



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ  
МЕТОДИКА НАСТАВЕ ПРИРОДНИХ НАУКА, ФИЗИКА

# **Утицај метакогнитивних способности на ефикасност учења у настави физике**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментори: проф. др Душанка Ж. Обадовић  
проф. др Милица Павков Хрвојевић      Кандидат: Ивана Ранчић

Нови Сад, 2013. године

## Предговор

Ова докторска дисертација је рађена на Катедри за општу физику и методику наставе физике, на Департману за физику Природно-математичког факултета у Новом Саду, под руководством ментора др Душанке Обадовић и др Милице Павков Хрвојевић.

Циљ развоја сваког образовног система је изградња квалитетног и функционалног образовања, које омогућује ученицима да се оспособе за целоживотно учење и снажање у свакодневним животним ситуацијама. Анализе тестирања ученика по завршетку обавезног образовања у Републици Србији, показују да ученици немају задовољавајуће функционално знање. У циљу унапређења школске праксе наставницима се препоручује увођење савремених метода наставе уместо примене до сада најчешће примењиване традиционалне наставе. У унапређењу наставе значајно место заузима и утврђивање повезаности нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика, као важног показатеља за утврђивање доприноса примене савремених метода на постигнућа ученика у настави физике.

С обзиром на то да се разна психолошка истраживања врше са циљем развијања стратегија за подстицање метакогнитивних способности потребно је утврдити значај да се оне примене у пракси. У овом истраживању испитани су ниво метакогнитивних способности ученика првог разреда новосадских гимназија и њихова постигнућа у настави физике. Истраживање је показало позитивну повезаност између нивоа метакогнитивних способности и ефикасности учења у настави физике. Указано је на могућност остваривања бољих резултата у настави физике развијањем метакогнитивних способности. На основу добијених резултата може се констатовати да би наставници требало у већој мери да подстичу развој метакогнитивних способности ученика.

Овом приликом се захваљујем драгим менторкама, др Душанки Обадовић и др Милице Павков Хрвојевић, на стручној и моралној подршци и помоћи коју су ми пружале, како у току израде овог рада, тако и током студирања.

Захваљујем се драгим професоркама, др Мирјани Сегединац и др Споменки Будић, које су ми много помогле током израде ове докторске дисертације и добрим идејама и корисним предлозима допринеле квалитету мог рада.

Велику захвалност дугујем ученицима, наставницима, педагошко-психолошким службама и директорима новосадских гимназија: Гимназије „Јован Јовановић Змај“, Гимназије „Исидора Секулић“, Гимназије „Светозар Марковић“ и Гимназије „Лаза Костић“, који су омогућили реализацију истраживања.

Захваљујем се својим професорима од којих сам увек могла рачунати на помоћ и подршку, посебно члановима Катедре за општу физику и методику наставе физике.

Захваљујем се свом професору Мирку Киселичком, професору Гимназије „Светозар Марковић“ у Суботици, који је заслужан за моје интересовање за физику.

Захваљујем се својим пријатељима на подршци.

Посебно се захваљујем својој породици на сталној подршци, помоћи, стрпљењу и љубави.

Нови Сад, децембар 2013.

Ивана Ранчић

## Садржај

<b>Извод.....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Увод .....</b>	<b>10</b>
1.1. Образовни систем у Републици Србији.....	12
1.2. Обавезно образовање у Републици Србији.....	16
1.3. Систем природних наука у обавезном образовању и место физике у њему.....	18
<b>2. Теоријски приступ проблему истраживања .....</b>	<b>21</b>
2.1. образовање засновано на циљевима и образовање засновано на исходима .....	21
2.2. Подручја образовних циљева и исхода .....	24
2.2.1. Таксономије образовних исхода (постигнућа ученика) у когнитивном подручју	25
2.2.2. Блумова и ревидирана Блумова таксономија знања .....	27
2.3. Метакогниција .....	32
2.3.1. Појам метакогниције .....	33
2.3.2. Значај метакогнитивних способности .....	44
2.3.3. Мерење метакогниције .....	52
2.4. Преглед релевантних истраживања .....	56
<b>3. Методологија истраживања .....</b>	<b>59</b>
3.1. Проблем, предмет и циљ истраживања .....	59
3.2. Хипотезе истраживања .....	60
3.3. Методи истраживања.....	60
3.4. Поступак.....	61
3.5. Узорак истраживања.....	61
3.6. Технике и инструменти прикупљања података.....	65
3.7. Методи обраде података .....	70

---

<b>4. Резултати истраживања и дискусија .....</b>	<b>72</b>
4.1. <i>Ниво метакогнитивних способности ученика.....</i>	72
4.1.1. <i>Ниво метакогнитивних способности у односу на пол испитаника.....</i>	77
4.1.2. <i>Ниво метакогнитивних способности у односу на смер испитаника .....</i>	79
4.2. <i>Постигнућа ученика на тесту знања .....</i>	81
4.2.1. <i>Постигнућа ученика на тесту знања из физике у односу на пол испитаника ...</i>	83
4.2.2. <i>Постигнућа ученика на тесту знања из физике у односу на смер испитаника .</i>	84
4.3. <i>Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике .....</i>	86
4.3.1. <i>Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања .....</i>	89
4.3.2. <i>Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања .....</i>	90
4.3.3. <i>Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене .....</i>	91
4.3.4. <i>Интерпретација повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоима знања, схватања и примене .....</i>	92
<b>5. Закључак .....</b>	<b>96</b>
<b>6. Литература.....</b>	<b>101</b>
<b>7. Прилози.....</b>	<b>126</b>
7.1. <i>Наставни план за први циклус основног образовања и васпитања.....</i>	126
7.2. <i>Наставни план за други циклус основног образовања и васпитања .....</i>	127
7.3. <i>Наставне теме и јединице предвиђене наставним програмом за основно образовање и васпитање.....</i>	129
7.3.1. <i>Садржаји програма за наставни предмет Физика за шести разред основног образовања и васпитања.....</i>	129
7.3.2. <i>Садржаји програма за наставни предмет Физика за седми разред основног образовања и васпитања .....</i>	132
7.3.3. <i>Садржаји програма за наставни предмет Физика за осми разред основног образовања и васпитања.....</i>	136
7.4. <i>Образовни стандарди за наставни предмет Физика .....</i>	141

---

<i>7.5. Коришћени инструменти.....</i>	<i>147</i>
<i>7.5.1. Анкетни упитник на основу којег је процењен ниво метакогнитивних способности .....</i>	<i>147</i>
<i>7.5.2. Тест знања .....</i>	<i>151</i>
<i>7.6. Компоненте метакогнитивних способности испитане Упитником.....</i>	<i>157</i>
<i>7.7. Нивои знања питања из Теста знања .....</i>	<i>158</i>
<i>7.8. Додатни табеларни прикази статистичке анализе.....</i>	<i>159</i>
<b>Кратка биографија .....</b>	<b>161</b>
<b>Кључна документацијска информација.....</b>	<b>162</b>

## Извод

У раду је приказано истраживање усмерено на дескрипцију варијабле *ниво метакогнитивних способности ученика* и варијабле *постигнућа ученика у настави физике*, као и испитивање релација између њих.

На узорку од 746 испитаника оба пола, ученика првог разреда новосадских гимназија, примењени су упитник метакогнитивних способности и тест знања из физике. У статистичкој обради и анализи прикупљених података извршена је анализа сваке варијабле. Статистичке мере које су употребљене у анализи су мере просека, мере варијабилности и мере облика расподеле. У циљу утврђивања разлика у метакогнитивним способностима и постигнућима ученика из физике у односу на полне разлике и у односу на смер који су ученици уписали спроведена је једносмерна анализа варијансе. Релације између метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања из физике и суптестовима су испитане применом корелационе анализе и прости линеарне регресије. У овој анализи критеријум је био скор који су ученици остварили на тесту знања, и суптестовима знања у домену знања, схватања и примене, а предиктор скор на упитнику метакогнитивних способности.

Резултати анализе показују да ниво метакогнитивних способности зависи од пола ученика, а не зависи од смера који су ученици уписали. Постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су ученици уписали, а не зависе од пола ученика. Истраживање је дало важан увид о повезаности метакогнитивних способности и ефикасности учења у настави физике. Утврђена је статистички значајна повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике у димензији знања ( $R = 0,366547$ ,  $p < 0,001$ ), схватања ( $R = 0,340358$ ,  $p < 0,001$ ) и примене ( $R = 0,340143$ ,  $p < 0,001$ ) и све три димензије знања посматране заједно ( $R = 0,48473$ ,  $p < 0,001$ ).

У раду је указано на могућност остваривања бољих резултата у настави физике развојем метакогнитивних способности ученика. Резултат истраживања указује да би наставници требало у већој мери да подстичу развој метакогнитивних способности у свакодневној школској пракси. Такође, одређен је правац у коме би требало да се спроведу наредна истраживања ради потврде резултата.



## Abstract

This paper presents a research focused on the description of variable *students' metacognitive abilities level* and variable *student achievement in physics* as well as testing the relationships among them.

On a sample of 746 subjects of both genders, first grade Grammar School students from Novi Sad, the metacognitive skills questionnaire and physics knowledge test are applied. For statistical processing and analysis of the collected data, the analysis of each variable is carried out. Statistical measures used in the analysis are: average values, measures of variability and measures of distribution shape. In order to determine differences in metacognitive abilities and students achievements in physics, in relation to gender differences and in relation to the direction that the students enrolled, one-way analysis of variance is conducted. Relations between metacognitive skills and student performance on the physics knowledge test and subtests were tested using correlation analysis and simple linear regression. In this analysis, the criterion was the score on the dimension of the knowledge test, and subtests of knowledge in the dimension of remembering, understanding, applying, and the predictor was score on the metacognitive awareness questionnaire.

The analysis results show that the level of metacognitive skills depends on the gender of students, and does not depend on the direction that students enrolled. Student achievement in physics depend on the direction that students enrolled, and not depend on the gender of the students. Research has provided important insights on the connection between metacognitive abilities and effectiveness of learning in physics. There was a statistically significant correlation between metacognitive skills and student achievement in physics in the dimension of remembering ( $R = 0.366547$ ,  $p < 0.001$ ), understanding ( $R = 0.340358$ ,  $p < 0.001$ ) and applying ( $R = 0.340143$ ,  $p < 0.001$ ), and all three dimensions of knowledge observed together ( $R = 0.48473$ ,  $p < 0.001$ ).

## Abstract

---

This paper points out the possibility of achieving better results in the physics teaching by development of students metacognitive abilities. The results suggest that teachers should encourage the development of students metacognitive skills in everyday school practice to a greater extent. Also, the direction of further research that should be carried out to confirm the results is determined.

## 1. Увод

У данашњем динамичном свету неопходно је да се ученици оспособе за целоживотно учење и сналажење у свакодневним животним ситуацијама. Међутим, ученици по завршетку основне школе, а тиме и обавезног образовања, у Републици Србији немају задовољавајуће функционално знање из физике. На то указују резултати различитих тестирања познавања природних наука, а посебно тест примене стечених знања у оквиру PISA теста, који обухвата петнаестогодишњаке – ученике првог разреда средње школе. Резултати досадашњих PISA тестирања су показали да више од једне трећине ученика у Републици Србији нема развијену ни основну функционалну научну писменост и да су у односу на остале земље које учествују у тестирању испод просека. Наши ученици су остварили просечни скор који је у интервалу другог нивоа постигнућа према стандардима тестирања који разликују шест нивоа, при чему први означава најнижи, а шести највиши ниво постигнућа. На другом нивоу који су остварили, ученици би требало да поседују научна знања која им омогућавају адекватна објашњења у познатим контекстима или извођење закључака из једноставних истраживања. Требало би да буду у стању да директно изводе закључке и дословно интерпретирају резултате научних истраживања. Према досадашњим тестирањима у Србији је само 1% испитаних ученика показао највише нивое постигнућа (пети и шести ниво) у научној писмености (Baucal, Pavlović Babić, 2010). Успешно извођење наставе подразумева оспособљавање за учење током целог живота и један од резултата успешног наставног процеса би требало да буде стицање дуготрајног функционалног знања.

Психолошка сазнања су темељ за обликовање образовне праксе и дају практичне импликације на школско учење, односно наставу. На основу теорије и истраживања о томе како човек учи и како индивидуалне разлике утичу на учење, може се закључивати о начинима како се може обезбедити образовање које је свим људима потребно да би се развијали и учили до свог максимума (Пешикан, 2010).

Проблем како најбоље организовати образовање ученика одувек заокупља пажњу педагога. Џон Дјуи својом максимумом „учење кроз рад“ указује на значај учења кроз искуство, учења по принципу „уради сам“ и учења организованог од стране самих ученика. Он је сматрао да је активно учење когнитивно и социјално. Бројни психолози и предавачи су након што је Дјуи изнео своје идеје почели да заступају конструктивизам у васпитно-образовном процесу (Breault, D. A. & Breault, R, 2005). Повећање ефикасности учења наставних садржаја физике захтева примену различитих метода и облика рада, у циљу повећања квалитета и квантума знања. У жељи да наставу учине што ефикаснијом, истраживачи су се бавили методиком наставе, дидактиком и проблемом активне и стваралачке наставе у оквиру образовног процеса у нашим школама.

Поједини аутори су покушали да допринесу развоју наставе новим сазнањима у области психологије ученика и личног психолошког развоја ученика (Квашчев, 1968; Квашчев, 1980), други су изучавали наставни процес (Пољак, 1982; Поповић, 2007; Ивић, Пешикан и Антић, 2001; Лаловић, 2009; Сузић, 2004) и улогу наставника (Гордон, 2006). Неки аутори, међу којима су на пример Распоповић (1992) и Петровић (1993, 1998), су пажњу усмерили ка методици наставе физике. Они истичу да ученици, чији су наставници на часовима поред традиционалног приступа уводили и неку од савремених метода наставе, постижу бољи успех – да су њихова знања трајнија, да се ученици афирмишу као активни субјекти наставног процеса, а да су наставници све мање предавачи, а све више истраживачи, стратеги, организатори и усмеривачи. Посебно истичу задовољство ученика приликом таквог рада. У светској литератури новијег датума посебно се истиче значај примене различитих савремених метода у настави природних наука. Посебно се као добар пример наводи научни метод (Kuhn, 1989; Kuhn, Schauble, & Garcia-Mila, 1992; Triona & Klahr, 2007; Нагл и Обадовић, 2008; Tang, Coffey, Elby, & Levin, 2009) и учење путем открића (Wu, Hsin-Kai & Wu, Chia-Lien, 2011; Brickman, Gormally, Armstrong, & Hallar, 2009; Edelson, Gordin, & Pea, 1999; Lehman, George, Buchanan, & Rush, 2006; Chiappetta, 1997; Zacharia, 2003). Основу великог броја савремених наставних метода чине једноставни експерименти јер поред њихове улоге као демонстрационих експеримената,

---

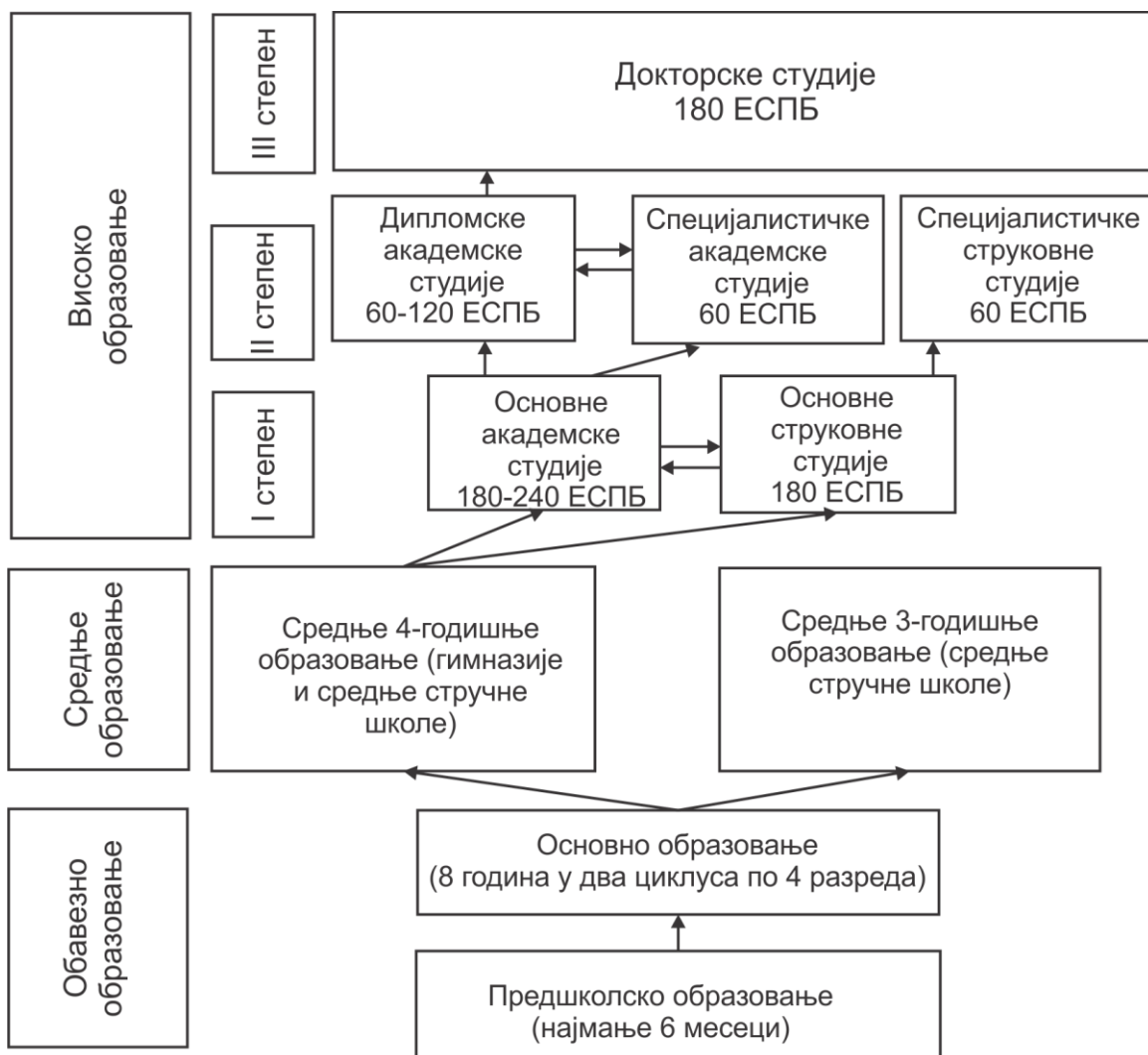
када их изводи наставник, ученици их изводе и у форми експеримента типа „уради сам“ или приликом реализације пројектне наставе (Обадовић, 2011).

Ученици сами конструишу своје знање тако што мисле и раде, кроз своја искуства са околином, не могу бити пасивни „примаоци“ знања јер знање се не предаје (Asikgoz, 2004; Ozel, 2005). Знање се конструише процесом саморегулације (Zimmerman, 1989). У оквиру саморегулације постоје самопосматрање ученика, евалуација и лични развој. Неки истраживачи су мишљења да саморегулисано учење има утицај на академска постигнућа (Mace & Kratochwill, 1985), а саморегулација је укључена у концепт метакогниције.

Метакогниција омогућава ученицима да реше нови проблем проналажењем и применом стратегије коју су научили у вези са сличним контекстом (Kuhn & Dean, 2004). Због тога је важно испитати ваљаност и значајност претпоставке да ниво метакогнитивних способности ученика и свест о сопственим способностима утиче на ефикасност учења, што је циљ овог рада. Очекивани резултати би требало да укажу на везу између развоја метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике. Такође, добијени резултати би требало да одреде смер у коме би требало да се врше наредна проучавања и истраживања у вези са метакогнитивним способностима у настави физике. Вредност метакогниције у образовању се, поред њене повезаности са ефикасношћу учења, огледа и у примени метакогнитивних стратегија и метакогнитивно подстицајних програма.

### ***1.1. Образовни систем у Републици Србији***

Систем образовања и васпитања у Србији обухвата: (1) предшколско васпитање и образовање, (2) основно образовање и васпитање, (3) средње образовање и васпитање и (4) високо / универзитетско образовање и последипломске студије (Слика 1).



**Слика 1**

*Схема структуре образовног система у Републици Србији (према Националном извештају Републике Србије, 2008)*

Предшколско васпитање и образовање се остварује на основу предшколског програма у предшколским установама – дечијим вртићима. Организује се за децу од шест месеци до поласка у школу (до шест и по година). Основно образовање обухвата школовање деце узраста од шест и по/седам и по до петнаест година и реализује се у основној школи.

Поред обавезне основне школе постоји основна школа за образовање одраслих, основна музичка / балетска школа и специјална основна школа за образовање ученика са сметњама у развоју. Са завршеном обавезном основном школом ученици се могу уписати у средњу школу где стичу средње опште образовање, или средње стручно, или уметничко образовање. Средње образовање се остварује у: гимназијама (постоје опште и специјализоване гимназије), стручним и уметничким школама, а постоје и средња школа за образовање одраслих и специјална средња школа за ученике са сметњама у развоју. Ученици који упишу гимназију се могу одредити за неки од понуђених смерова: природно-математички, друштвено-језички, општи / спортски, специјално математичко одељење, специјално језичко одељење или билингвално одељење (Национални извештај Републике Србије, 2008). После завршене четворогодишње средње школе ученици се могу уписати на факултет и завршити одређен степен студија и на тај начин стећи одговарајући степен високог образовања. У области високог образовања, у Србији постоји осам акредитованих државних универзитета: Универзитет у Новом Саду, Универзитет у Београду, Универзитет уметности у Београду, Универзитет одбране (Београд), Универзитет у Крагујевцу, Универзитет у Нишу, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Државни универзитет у Новом Пазару (Комисија за акредитацију и проверу квалитета, 2012).

Образовни системи у европским земљама се међусобно разликују. Међутим, може се уочити сличност у односу на образовне нивое који постоје и на постојање обавезног образовања. Разлике постоје у плану и програму који се остварује у различитим земљама и у трајању школског часа и школског дана организованог у две (преподневној и послеподневној смени) или у једној смени.

У Републици Србији потребан је промишљен, организован и квалитетан развој система образовања. Околности у окружењу, посебно у Европској унији, траже хармонизацију система образовања у Републици Србији са европским простором образовања како не би

остала слабо конкурентна у односу на европски оквир образовања (Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године, Сл. гласник РС, бр. 107/2012).

Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године треба да испуни две основне улоге: (1) да постави интегрални оквир за обликовање кључних законских, подзаконских и других регулаторних инструмената функционисања и развоја образовања у Републици Србији и (2) да постане основни стратешки инструмент којим се систем образовања у Републици Србији ефикасно и прихватљиво преводи из постојећег у жељено и оствариво стање (Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године, Сл. гласник РС, бр. 107/2012).

У европском оквиру реформе воде формирању децентрализованог система образовања. Не постоји стандардизован оквир на европском нивоу, али се у различитим праксама различитих земаља уочавају заједничке тенденције. Кључни фактор функционалности и успешности децентрализованог система је успостављање равнотеже између аутономије, која подразумева преношење суштинских надлежности на ниже нивое образовних власти, и одговорности. У средишту процеса децентрализације налазе се реформе образовно-васпитних програма. Да би се одговорило на различите образовне потребе локалних заједница и различите услове у којима школе и наставници раде, одговорност за доношење и избор начина остваривања школских образовних програма преузели су и школе и наставници (Фонд за отворено друштво, 2008).

У складу са европским оквиром, стратегија развоја образовања у Србији дефинише основе за аутономију при чему се пажња посвећује повезаности аутономије и других елемената: одговорности, средине у којој делује школа, аутономије наставника као педагошког стручњака и стручњака за предмет и аутономије ученика у раду ђачког парламента и у доношењу одлука. Аутономија школе има свој пуни смисао у комбинацији са образовним стандардима. Стандарди обезбеђују услове за рад школа, кохерентност образовног система и остваривање мисије васпитно-образовних установа. Њихова намена је да уједначе квалитет функционисања све више децентрализованих образовних система, како

---



на националном, тако и на интернационалном нивоу. Разни системи вредновања (евалуације) представљају начин да се провери остваривање образовних стандарда (Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године, Сл. гласник РС", бр. 107/2012).

### ***1.2. Обавезно образовање у Републици Србији***

У Републици Србији законски пропис регулише и гарантује обавезно и бесплатно основно образовање до петнаесте године старости (више у случају понављања – мора да се заврши осам разреда). Основно образовање се састоји из припремног предшколског програма у трајању од најмање шест месеци, који је од школске 2006/07. године уведен као обавезан за децу старости од пет и по до шест и по година, и основног образовања, у трајању од осам година, које се остварује у два циклуса, односно нивоа (званична интернет страница Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије).

Припремни предшколски програм, који ублажава социо-културне разлике између деце пре њиховог поласка у школу, се организује у дечијим вртићима, или у основним школама. Овај програм системски и организационо повезује два нивоа образовања – предшколско васпитање и образовање и основно образовање и васпитање. Поред тога требало би да допринесе остваривању права детета да расте и развија се у квалитетној васпитно-образовној средини, која обезбеђује услове за проширивање сазнајног искуства и на тај начин подстиче укупан психо-физички развој. Осмогодишње основно образовање је организовано у два нивоа: (1) разредна настава (од првог, завршно са четвртим разредом) и (2) предметна настава (од петог, завршно са осмим разредом). У оквиру основног образовања и васпитања постоје и основне музичке школе и основне балетске школе, које су факултативне и поред којих дете мора похађати основну школу. Циљ основног образовања и васпитања је стицање општег образовања и васпитања, складан развој личности и припрема за живот и за даље опште и стручно образовање. Основна школа је општеобразовна и исти наставни план и програм је предвиђен за све ученике. Закон предвиђа да Национални просветни савет доноси наставне планове и програме и предлаже министру програме завршног испита, као и уџбенике и наставна средства (званична

---

интернет страница Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије).

Наставни планови основног образовања и васпитања садрже обавезни, изборни и факултативни део: основне предмете по разредима, изборне предмете по разредима, наставне предмете којима се задовољавају интересовања ученика у складу са могућностима школе, као и садржаје слободних активности (хор, оркестар, настава у природи, екскурзије), облике образовно-васпитног рада којима се остварују обавезни и изборни наставни предмети, годишњи и недељни фонд часова по предметима. Изборни део наставног плана чине два дела: листа обавезних изборних предмета и отворена листа изборних предмета. Актуелни наставни план у нижим разредима основне школе и актуелни наставни план у вишим разредима основне школе су дати у Прилогу ([7.1. Наставни план за први циклус основног образовања и васпитања](#), [7.2. Наставни план за други циклус основног образовања и васпитања](#)). Наставни програм садржи: сврху, циљеве и задатке програма образовања и васпитања; обавезне и препоручене садржаје обавезних и изборних предмета и даје детаљна упутства за њихово спровођење која наставници треба да прате; такође, и препоручене врсте активности у образовно-васпитном раду (Правилник о наставном плану за други циклус основног образовања и васпитања и наставном програму за пети разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 6/2007, 2/2010, 7/2010, и 3/2011; Правилник о наставном плану за први, други, трећи и четврти разред основног образовања и васпитања и наставном програму за трећи разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 1/2005, 15/2006, 2/2008, 2/2010, 7/2010 и 3/2011).

На крају обавезног образовања, после савладаног програма основног образовања и васпитања, ученици полажу завршни испит којим се проверавају знања и способности ученика за упис у средњу школу и који им омогућава упис на средње образовање (нема полагања квалификационог испита). Ученик који савладао програм основног образовања и

васпитања, а није полагао односно положио завршни испит може се уписати на ниже стручно образовање.

### ***1.3. Систем природних наука у обавезном образовању и место физике у њему***

Природне науке у обавезном образовању се проучавају у оквиру неколико наставних предмета предвиђених наставним планом, који се реализују у основним школама. То су два обавезна предмета у нижим разредима код наставника разредне наставе: Свет око нас – у првом и другом разреду (са по два часа недељно, 72 годишње) и Природа и друштво – у трећем и четвртном разреду (са по два часа недељно). Као изборни предмет понуђен је предмет Рука у тесту – Откривање света – од првог до четвртог разреда (са једним часом недељно, 36 годишње). Постоје три засебна предмета у којима се проучавају различите науке у вишим разредима основне школе код предметних наставника: Биологија (од петог до осмог, два часа недељно), Физика (од шестог до осмог, два часа недељно) и Хемија (од седмог до осмог, два часа недељно) (Правилник о наставном плану за први, други, трећи и четврти разред основног образовања и васпитања и наставном програму за трећи разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 1/2005, 15/2006, 2/2008, 2/2010, 7/2010 и 3/2011; Правилник о наставном плану за други циклус основног образовања и васпитања и наставном програму за пети разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 6/2007, 2/2010, 7/2010 и 3/2011).

Према програму прописаном за Физику, ученици би по завршетку обавезног образовања требало да имају основно знање свих области физике. Из области класичне физике то су: механика, термодинамика, звук, оптика, електрицитет и магнетизам, а ученици би требало да на најнижем нивоу усвоје и садржаје савремене физике: атомску, нуклеарну и честичну физику.

Садржаји програма наставног предмета Физика садрже следеће тематске целине у шестом, седмом и осмом разреду: (1) Увод, (2) Кретање, (3) Сила, (4) Мерење, (5) Маса и густина и (6) Притисак; (1) Сила и кретање, (2) Кретање тела под дејством силе теже. Силе трења, (3) Равнотежа тела, (4) Механички рад и енергија, (5) Снага и (6) Топлотне појаве; (1) Осцилаторно и таласно кретање, (2) Светлосне појаве, (3) Електрично поље, (4) Електрична струја, (5) Магнетно поље, (6) Елементи атомске и нуклеарне физике, и (7) Физика и савремени свет. Поред понуђених садржаја, могу се реализовати и теме за које ученици покажу посебно интересовање или их сами предложе у оквиру додатног рада ([Прилог 7.3. Наставне теме и јединице предвиђене наставним програмом за основно образовање и васпитање](#)).

Основни циљ наставе физике је да се осигура да сви ученици стекну базичну језичку и научну писменост и да напредују ка реализацији одговарајућих Стандарда образовних постигнућа, да се оспособе да решавају проблеме и задатке у новим и непознатим ситуацијама, да изразе и образложе своје мишљење и дискутују са другима, развију мотивисаност за учење и заинтересованост за предметне садржаје, као и да упознају природне појаве и основне природне законе, да се оспособе за уочавање и распознавање физичких појава у свакодневном животу и за активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање, да оформе основу научног метода и да се усмере према примени физичких закона у свакодневном животу и раду (Правилник о наставном програму за шести разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 5/2008 и 3/2011).

Циљеви и задаци наставе физике остварују се кроз основне облике наставе: (1) излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе експерименте, (2) решавање квалитативних и квантитативних задатака, (3) лабораторијске вежбе, (4) коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, читање популарне литературе из историје физике) и (5) систематско праћење рада сваког појединачног ученика. Наставник би требало да при извођењу прва три облика наставе наглашава

---

## 1. Увод

---

њихову обједињеност у јединственом циљу: откривање и формулисање закона и њихова примена. У противном ученик може стећи погрешан утисак да теорија, рачунски задаци и експерименти постоје независно као три „различите физике“. За остварење циљева наставе физике неопходно је да ученици активно учествују у свим облицима наставног процеса (Правилник о наставном програму за шести разред основног образовања и васпитања, Сл. гласник РС - Просветни гласник, бр. 5/2008 и 3/2011).

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

У овом делу рада је приказан теоријски приступ проблему домена васпитно-образовних циљева и исхода који су значајни за процену постигнућа ученика, односно ефикасности наставе. Затим је приказан приступ појму метакогниције и приказан је значај метакогнитивних способности на који су указала досадашња истраживања.

### *2.1. Образовање засновано на циљевима и образовање засновано на исходима*

„Сврха образовања је да доведе до промене у мислима, осећањима и поступцима ученика“, Бенџамин Блум (Benjamin Bloom, 1981, стр. 180).

Учење је, у психологији, дефинисано као релативно трајна и прогресивна промена понашања индивидуе настала као резултат њене претходне активности. Учењем се стичу навике, моторне вештине, усвајају се знања и информације, друштвена правила и социјалне норме, развијају се интересовања и мотиви, формирају се социјални ставови, вредности и идеологије, развијају се и мењају особине личности. Бигс (Biggs, 1999) исходе учења схвата као „производе процеса учења, који обухватају: нова знања (идеје и информације), нове вештине (менталне и физичке) и вредности и ставове“. Појам исходи образовања, односно исходи наставе интегрише значења следећих појмова (Бјекић и Папић, 2006):

- ефекти наставног процеса остварени на нивоу понашања и постигнућа ученика,
- резултати наставе препознатљиви у понашању ученика и
- манифестације компетентности, односно система знања, способности, вештина, мотива који обезбеђују да се обаве одређене активности.

Исходи образовања се могу дефинисати као обрасци понашања које ученик стиче учењем. Могу се одређивати и практичним деловањем кориговати на два нивоа. Први ниво представља опште исходе који се постављају на хијерархијски вишем и сложенијем нивоу

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

процеса школског учења, у зависности од организације процеса, општи исходи могу да се дефинишу на нивоу школског програма области, наставног програма, модула, теме. Други ниво представљају оперативни исходи који се дефинишу на нивоу конкретне логичке наставне целине (наставне јединице, наставног часа) и непосредно су проверљиви и мерљиви (Бјекић, Златић и Најдановић-Томић, 2006). Бјекић са сарадницима (2005) јасно разграничава појмове циљева, општих исхода и оперативних исхода образовања (Табела 1).

**Табела 1**

*Циљеви и исходи образовања (према Бјекић и др. 2005)*

Циљеви образовања	Општи исходи образовања	Оперативни исходи
Односе се на очекивања и намере. Показатељ су основних вредносних одређења у области образовања. Полазна су основа за планирање и конципирање образовног процеса. Основ су за издвајање исхода (стварних ефеката) образовања.	Односе се на резултате који се могу остварити образовањем. Приликом њиховог дефинисања узимају се у обзир карактеристике и потенцијали образовног система, као и услови у којима образовни систем функционише. Усклађени су са развојним карактеристикама ученика. Усклађени су са потребама и интересима ученика и друштва у целини. Проверљиви су и мерљиви, што је основа систематског праћења и вредновања реалне остварености исхода образовања.	Односе се на проверљиве и мерљиве резултате који се могу остварити на конкретном наставном часу. При њиховом дефинисању узимају се у обзир специфичности и карактеристике радног окружења. Усклађени су са развојним карактеристикама ученика конкретног одељења и њиховим индивидуалним разликама.

За разлику од исхода који говоре о постигнутим ефектима, циљеви упућују на жељене ефекте. Циљеви су полазна основа за планирање и конципирање образовног процеса и представљају основу за издвајање исхода образовања.

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Образовање засновано на циљевима се организује у складу са одговарајућим намерама и у њему се осликавају вредносна одређења друштва. Образовање засновано на исходима упућује на резултате који се могу остварити образовањем и у овако заснованом образовању се узимају у обзир услови у којима се образовање реализује (Бјекић и др. 2005).

Савремено образовање одступа и од образовања заснованог на циљевима и од образовања заснованог на исходима. Наглашава се активно учешће ученика у настави и подстиче конструктивизам. Савремени образовни системи охрабрују наставнике да траже различите путеве поучавања, помажу им да креирају образовно окружење које подржава процес учења и лични развој детета при томе стандарди обезбеђују да сви ученици на крају одређеног образовног нивоа имају једнако квалитетна знања (Образовни стандарди за крај обавезног образовања, Београд, 2009). Образовни стандарди за наставни предмет Физика су дати у Прилогу ([7.4. Образовни стандарди за наставни предмет Физика](#)).

Образовни стандарди су искази о темељним знањима, вештинама и умењима које ученици треба да стекну да би задовољили ниски, средњи или високи ниво постигнућа у образовању. Формулације стандарда су конкретне, оперативне и дате у исказима шта ученик зна, може и уме и могуће их је проверити тестирањем или посматрањем. Стандарди образовне циљеве и задатке преводе на много конкретнији језик који описује постигнућа ученика, стечена знања, вештине и умења. Засновани су на емпиријским подацима и описују мерљиво понашање ученика. Степен њихове остварености може се, из годину у годину, емпиријски проверавати и у интарвалима од 4 до 5 година, стандарде је потребно ревидирати. Успостављање и унапређење стандарда је континуирани процес, тесно повезан са променама положаја и улоге образовања у друштву. Стандарди су резултат процеса у току којег долази до усаглашавања између ефеката које је образовни систем остварио и оних које треба да постигне у „наредном кораку“ (Образовни стандарди за крај обавезног образовања, Београд, 2009).



## 2.2. Подручја образовних циљева и исхода

Блум (1956), амерички школски психолог, је са својим колегама идентификовао три начина усвајања садржаја, односно издвојио три подручја образовних активности:

- когнитивно,
- афективно и
- психомоторно.

У сваком од три подручја дефинисани су и хијерархијски уређени циљеви васпитања и образовања (Табела 2). Блум је непосредно учествовао у креирању таксономије у когнитивном подручју, делом у афективном, а таксономију психомоторног подручја су развијали његови сарадници и следбеници (Бјекић, Златић и Најдановић-Томић, 2006).

### Табела 2

*Блумова таксономија васпитно-образовних циљева – основна верзија (према Бјекић и др. 2006)*

Подручја учења приказана хијерархијски од нижих ка вишим		
Когнитивно подручје	Афективно подручје	Психомоторно подручје
евалуација		
синтеза	карактеризација	невербална комуникација
анализа	организовање	физичке способности
примена	вредновање	перцептивне способности
схватање	реаговање	фундаментални покрети
знање	примање	рефлексни покрети

Когнитивно подручје подразумева знање и развој интелектуалних вештина. Блумову таксономију когнитивног подручја чини 6 нивоа знања: (1) знање, (2) схватање, (3) примена, (4) анализа, (5) синтеза и (6) евалуација. Афективно подручје обухвата ставове, мотивацију, осећања, вредности, уважавање и ентузијазам. У овом подручју издвојено је пет нивоа усвајања информација, од најједноставнијег ка најсложенијем понашању то су: (1) прихватање, (2) реаговање, (3) вредновање, (4) организовање и (5) карактеризација

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

(Krathwohl, Bloom, & Masia, 1964). Психомоторно подручје обухвата физичко кретање, координацију и кориштење моторних вештина. У овом подручју су такође издвојене категорије, односно нивои понашања: (1) рефлексни покрети, (2) фундаментални покрети, (3) перцептивне способности, (4) физичке способности и (5) невербална комуникација. Поред наведене таксономије за психомоторно подручје, Дејв (Dave, 1975) је, на пример, идентификовао пет нивоа понашања, од најједноставнијих ка најсложенијим то су: (1) имитација, (2) манипулација, (3) прецизација, (4) артикулација и (5) натурализација.

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 (Вучељић и Чабрило, 2008). Организација наставе код нас подржава учење садржаја и недовољно је усмерена ка поучавању учења и подстицању размишљања. 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 знања омогућује мерење постигнућа ученика у когнитивном подручју (Forehand, 2005).

### ***2.2.1. Таксономије образовних исхода (постигнућа ученика) у когнитивном подручју***

Различите таксономије знања описују нивое исхода у когнитивном подручју, односно критеријуме успеха који одређују добар начин евалуације постигнућа ученика у том подручју. Међу ауторима чије се таксономије често користе су: Блум (Bloom), Квелмалц (Quellmalz), Гање (Gagne), Марзано (Marzano), Мерил (Merrill) (Moseley et al., 2005). Блумова таксономија васпитно-образовних циљева у когнитивном подручју биће детаљније описана у наредном поглављу. Квелмалц у таксономији издваја пет нивоа: (1) подсећање – репродукција, (2) анализа, (3) компарација, (4) закључивање и (5) евалуација

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

(Stiggins, Rubel & Quellmalz, 1988). Гање идентификује пет типова исхода учења: (1) вербалне информације, (2) интелектуалне вештине, (3) когнитивне стратегије, (4) ставове и (5) моторне вештине (Driscoll, 2000). Прве три наведене категорије у његовој таксономији спадају у когнитивно подручје, четврта у афективно, а пета у психомоторно подручје образовних исхода. Према Шину (Shin, 2004), Марзано даје поделу знања на: (1) садржинска знања која су карактеристична за одређене области и предмете а односе се на чињенице, појмове, податке, процедуре и садржаје, и (2) процесна знања помоћу којих ученици усвајају садржинска знања и заједничка су за разне области, предмете и узраст ученика. Марзано је са колегама (Marzano et al., 1988) идентификовао осам основних вештина мишљења: (1) фокусирање (дефинисање проблема и постављање циљева), (2) прикупљање информација (посматрање, формулација питања), (3) запамћивање (кодирање, подсећање), (4) организовање (поређење, класификација, утврђивање редоследа, приказивање), (5) анализирање (идентификовање особина и компоненти, идентификовање односа и образаца, идентификовање основних идеја, идентификовање грешака), (6) генерисање (извођење, предвиђање, разрађивање), (7) интеграција (сумирање, реструктурирање) и (8) евалуација (утврђивање критеријума, провера). Марзанову нову таксономију (2000) чине три система мишљења: самоуправни (уверење о значају знања, уверење о ефикасности, емоције повезане са знањем), метакогнитивни (одређивање циљева учења, праћење извршавања знања, праћење јасности, праћење тачности) и когнитивни (подсећање, разумевање, анализа, примена) систем и домен знања (информације, ментални поступци, физички поступци). Мерил идентификује три наставне компоненте: учење (идентификовање, интерпретацију, извршавање), апстракцију (формирање појма, генерализовање, класификовање, одлучивање, преношење) и повезивање (аналогија, замењивање, откривање, пројектовање, ширење) (Merrill, 2001). Киркпатриков (Kirkpatrick, 1959) модел вредновања учења је такође раширен (Nadler, 1984). Киркпатрик за разлику од осталих аутора који за одговарајуће процесе, односно исходе користе термин ниво, користи термин степен, односно корак (Craig, 1996). У свом моделу вредновања исхода учења он идентификује четири степена: (1) реакција –

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

оно што неко мисли и осећа током учења, на пример, задовољство; (2) учење – стицање вишег степена знања и/или вештина и промена у ставовима; (3) понашање – примена стеченог знања, вештина и/или ставова на послу, односно у свакодневици и (4) резултати – оно што се постигне на основу претходних степена. Таксономија СОЛО, што је скраћеница за структуру посматраног исхода учења (**Structure of the Observed Learning Outcome**), обезбеђује систематски начин описивања како ученик развија и усавршава способности са повећањем комплексности задатка који треба да савлада. У СОЛО таксономији се може разликовати пет нивоа (Biggs & Collis, 1982): (1) преструктурални – задатак није нападнут на одговарајући начин, ученик није разумео поенту, (2) униструктурални – један или неколико аспеката задатка су одабрани и употребљени (номинално разумевање), (3) мултиструктурални – неколико аспеката задатка су научени, али се третирају одвојено (разумевање као знање о нечему), (4) релациони – компоненте су интегрисане у кохерентну целину, при чему сваки део доприноси укупном разумевању значења (разумевање као схватање односа) и (5) апстрактно проширење – интегрисана целина на релационом нивоу је реконцептуисана на вишем нивоу апстракције, који омогућава генерализацију на нове теме или области (разумевање као далеки трансфер, укључује и метакогницију). Нивои разумевање попут ових могу се користити током израде и хијерархијског структурирања наставног плана и програма (Biggs, 1996). Вредновање постигнућа ученика и структурирања наставног плана и програма су процеси неопходни за унапређивање образовно-васпитног рада у свим доменима.

### ***2.2.2. Блумова и ревидирана Блумова таксономија знања***

Исходи и критеријуми успеха, односно начини евалуације у когнитивном домену, су описани Блумовом таксономијом (класификација нивоа учења) која 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 (1956): (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).

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Сваки ниво Блумове таксономије је дефинисан и уређен кроз подниво, тако да обухвата посебне сазнајне категорије (Блум, 1981; Бјекић и Папић, 2006). Блум и сарадници (Блум, 1981) су објаснили сваки ниво оригиналне таксономије:

Знање укључује оне облике понашања и испитних ситуација у којима је наглашено памћење, било де се оно огледа у препознавању или у репродуковању идеја, наставног градива или различитих појава. На нивоу знања ученик памти претходно научени садржај. Требало би да је спреман да дефинише проблем, прави графички или табеларни приказ резултата, репродукује садржаје. Ниво знања обухвата: (1) знање појединости: знање терминологије и знање специфичних чињеница, (2) знање путева и начина третирања појединости: познавање конвенција, познавање смерова и низова, познавање класификација и категорија, познавање критеријума, познавање методологије и (3) знање општих појмова у неком подручју: знање принципа и генерализација, знање теорија и структура.

Схватање обухвата интелектуалне способности и вештине које омогућују појединцу да у комуникацији зна, односно схвата, шта му се саопштава и да може да се служи тим садржајима и идејама. На нивоу схватања ученик треба да овладава значењем садржаја. Требало би да је спреман да дискутује о резултатима мерења, објашњава појаву, наводи примере. Поднивои на нивоу схватања су: (1) превођење, (2) тумачење и (3) екстраполација.

Примена подразумева да је ученик овладао претходним конгитивним доменима, знањем и схватањем, односно овај ниво подразумева знање и коришћење неке генерализације или одговарајућег принципа на задати проблем у ситуацији у којој путеви и начини решавања нису одређени. На нивоу примене ученик треба да може да користи научено у новим и конкретним ситуацијама. Требало би да је спреман да демонстрира експеримент, разликује променљиве, излаже проблем, ради рачунске задатке, илуструје законитости. Ниво примене није хијерархијски даље уређиван.

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Анализа захтева нешто виши ниво когнитивних способности од схватања и примене. Наглашава разбијање садржаја на његове саставне делове, као и откривање односа између тих делова и начина на који су они повезани. Анализа може бити усмерена и на технике и средства помоћу којих се саопштава неки садржај или изводи закључак саопштавања. На нивоу анализе ученик треба да разуме садржај и структуру проблема. Требало би да је спреман да упоређује резултате мерења, анализира њихове бројне вредности, испитује везу, закључује. Поднивои на нивоу анализе су: (1) анализа елемената, (2) анализа односа и (3) анализа организационих начела.

Синтеза је категорија когнитивног домена у којој највише долази до изражаја креативност појединца. Синтеза је процес састављања елемената и делова у неку целину, односно процес комбиновања елемената како би се добио неки поредак или структура, која пре тог процеса комбиновања није постојала. На нивоу синтезе ученик треба да формулише и гради нове структуре од постојећих знања и вештина. Требало би да је спреман да креира и планира експеримент, склапа апаратуру, доводи у везу физичке величине и појаве. Поднивои на нивоу синтезе су: (1) израда саопштења, (2) израда плана и (3) израда система апстрактних односа.

Евалуација се јавља касно, у комплексним процесима у којима постоји комбинација свих претходних когнитивних облика – знања, схватања, примене, анализе и синтезе. Оно што се у евалуацији додаје су критеријуми и стандарди. Евалуација је просуђивање вредности за неку сврху различитих идеја, радова, решења, метода, садржаја и слично. Вредновање се заснива на употреби критеријума и стандарда којима се процењује колико су појаве које евалуирамо тачне, ефикасне, економичне или задовољавајуће. Просуђивање може бити квантитативно или квалитативно и критеријуми могу бити различити. На нивоу евалуације ученик треба да квалитативно и квантитативно процењује вредности садржаја за дату сврху. Требало би да је спреман да приказује резултате експеримента, оцењује резултате, критички их разматра, изводи закључке. Поднивои на нивоу евалуације су:

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

(1) евалуација према унутрашњим критеријумима и (2) евалуација према спољашњим критеријумима.

Таксономија је емпиријски проверавана и развијана. Првобитна верзија Блумове таксономије је ревидирана 1990. године од стране Андерсона и Кратвола (Anderson & Krathwohl, 2001), 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 (Табела 3).

**Табела 3**

*Ревидирана Блумова таксономија – димензије знања и когнитивних процеса (према Бјекић и др. 2006)*

Димензије знања	Димензија когнитивних процеса					
	Подсећање	Разумевање	Примењивање	Анализирање	Евалуирање	Стварање
Знање чињеница						
Знање појмова и структура појмова						
Знање процедура и поступака						
Метакогнитивно знање						

Димензија знања обухвата врсте знања које треба научити: (1) знање чињеница – фактографско знање; (2) знање појмова и структура појмова – концептуално знање; (3) знање поступака и процедура – процедурално знање; (4) свест о сазнајним процесима

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

активним при сазнавању, учење сазнајних процеса потребних за сазнавање других знања – метакогнитивно знање. Когнитивни процеси су процеси које треба користити приликом учења. Хијерархија когнитивних процеса у ревидираној таксономији подсећа на сазнајне нивое оригиналне Блумове таксономије. Когнитивни процеси наведени у ревидираној таксономији су: памћење, разумевање, примена, анализирање, евалуирање, стварање. 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 2) (Бјекић, Златић и Најдановић-Томић, 2006).



**Слика 2**

*Нивои когниције у првој верзији Блумове таксономије (лево) и нивои когниције у ревидираној верзији (десно) (према Бјекић и др. 2006)*

Поред промене у структури и (когнитивних) процеса које наглашава, промене у таксономији се односе и на промену терминологије. За називе шест категорија таксономије првобитно су коришћене именице, а у ревизији су преименоване у речи глаголског порекла (у ревидираној таксономији на енглеском језику користе се термини: remembering, understanding, applying, analysing, evaluating, creating).

Андерсон и Кратвол (Anderson & Krathwohl, 2001) су у ревидираној таксономији дефинисали нивое когнитивних процеса и хијерархијски их даље уредили навођењем одговарајућих поднивоа. Подсећање представља преузимање одговарајућег знања из дугорочног памћења, обухвата: (1) препознавање и (2) подсећање. Разумевање представља

---



## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

конструисање значења на основу саопштених инструкција и информација, укључујући усмену, писмену и графичку комуникацију. Поднивои које обухвата ниво разумевања су: (1) тумачење – интерпретација, (2) навођење примера, (3) сумирање, (4) извођење, (5) поређење и (6) објашњавање. Примењивање је извођење одговарајуће процедуре у датој ситуацији, обухвата два поднивоа: (1) извођење и (2) имплементација. Анализирање представља разбијање садржаја на његове саставне делове и откривање односа између тих делова и начина на који су они повезани. Обухвата: (1) разликовање, (2) организовање и (3) описивање. Евалуирање је процена вредности на основу неких критеријума или стандарда, обухвата: (1) проверавање и (2) критиковање. Стварање представља повезивање елемената тако да формирају кохерентну или функционалну целину, односно реорганизацију елемената у нове обрасце или структуре. Обухвата: (1) генерисање, (2) планирање и (3) прављење.

Блумова таксономија је широко прихваћена и многи аутори указују на њен значај и на различите могућности примене. Таксономија се може применити да би се развијале одговарајуће стратегије учења. Пример за то је чак и искуствено учење (Cannon & Feinstein, 2005).

### **2.3. Метакогниција**

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),
- регулацију когнитивних процеса (свесност о потреби коришћења одређених стратегија, као што су планирање, управљање информацијама, праћење, евалуација и отклањање грешака приликом мисаоног процеса) и
- метакогнитивне доживљаје (на пример, сигурност у знање).

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Истраживања у области метакогниције се баве проблемом мерења метакогнитивних способности, начинима подстицања метакогнитивних способности различитим стратегијама и наставним методама као и испитивањем утицаја метакогнитивних способности на постигнућа и ставове ученика, како у свету тако и код нас. Реман (Rehman, 2011) указује на то да истраживања настоје да одговоре на питања као што су:

- Како се метакогниција развија?
- Да ли поучавање метакогниције може допринети некој промени?
- Да ли поучавање метакогниције може довести до успешније регулације когнитивних активности?

Прва истраживања у области метакогниције код нас спроведена су на Филозофском факултету у Београду (Ковач-Церовић, 1996; Ковач-Церовић, 1998), а потом су проширена од стране истраживача и са других образовних институција (Гојков 2002; Гојков 2009). Новија истраживања (од 2005. године) код нас се баве како подстицањем метакогниције, тако и њеним значајем. Тако, на пример, док се Мишчевић (2005; 2006) бави истраживањем утицаја проблемске наставе на развој метакогниције, Мирков (2005; 2006) истражује значај метакогниције у примени одговарајућих стратегија учења. Мишћевић-Кадиевић и Бандур (2008) испитују метакогнитивне процесе и ставове ученика према настави природних наука. Павловић (2002) указује на повезаност ученичких техника и навика учења са њиховим имплицитним теоријама о учењу. Бајшански (2011) истражује процену разумевања текста, а значај метакогниције испитује и Канкараш (2004).

### ***2.3.1. Појам метакогниције***

Истраживања метакогниције се одвијају од шездесетих година двадесетог века и имају корене у развојној психологији и когнитивној психологији, где се везују за Хартова истраживања „искуства осећања да се зна“ (“feeling of knowing experiences”) (Мишчевић, 2006). Према Канкарашу (2004) Браун (Brown, 1987) 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

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

саморегулацији у контексту Пијажеове теорије, и у појму социјалне регулације у теорији коју је дао Виготски. Пијаже је први рекао „знати о знању и мислити о мишљењу“ (“knowing the knowing and thinking the thinking”) у раном когнитивном развоју (Piaget, 1950; према Akturk & Sahin, 2011).

Знање о метакогницији се првобитно формирало у истраживањима вршеним у вези са меморијом (Flavell & Wellman, 1977). Термин метакогниција се везује за Флејвела, за чије се радове из области изучавања памћења везују прва истраживања. Флејвел (Flavell, 1971) 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 појму метакогниција су додељивана различита значења, али већина истраживача сматра да се метакогниција односи на размишљање појединца, надгледање и контролу над размишљањем (Мишчевић, 2006). Од почетка употребе термина метакогниција аутори указују да његово значење није у потпуности јасно одређено (Forrest-Presley, 1985; Hacker, 1998a; Posner, 1989; Weinert, 1987). Зохар (Zohar, 1999) описује потешкоће да се препозна шта спада у домен метакогнитивног и да се направи разлика између различитих компоненти метакогнитивног знања. Према Канкарашу (2004), међу истраживачима постоје велике разлике у погледу препознавања метакогнитивних феномена и по питању значаја појединих аспеката метакогниције. Многобројне различите листе метакогнитивних феномена илуструју ширину и разуђеност појма и указују на концептуалне проблеме при покушају научног одређивања појма 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 физичких садржаја, разлика у томе да ли је реч о когницији или метакогницији је то како схвата и користи ту информацију о сопственом учењу. 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 тога циља (на пример, испитивање у себи у циљу процене разумевања текста) (Канкараш, 2004). Према Флејвеловом схватању

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

метакогниција и когниција се разликује 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 (Слика 3) (Gama, 2004).



Слика 3

*Когниција и метакогниција (према Gama, 2004)*

Неопходно је схватање односа између метакогниције и когниције. Метакогнитивне активности се јављају пре когнитивних активности (планирање), током когнитивних активности (праћење / надгледање) или након активности (евалуација) (Akturk & Sahin, 2011). Хакер (Haker, 1998) истиче разлику између когнитивних и метакогнитивних задатака наглашавајући значај поучавања о мишљењу.

И когниција и метакогниција могу бити тачне или нетачне, усвојене и заборављене. На пример, текстуални материјал који је у превеликој мери подвучен и означен, указује на то да ученик не зна како да препозна важне информације и то указује на неодговарајућу метакогнитивну способност (Ganong, 2001). Винман и сарадници (Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2006) констатују да се када се говори о томе да метакогниција може бити нетачна, то односи на метакогнитивна знања. Метакогнитивне способности према њиховом мишљењу не могу бити нетачне него могу бити недовољно развијене и лоше примењене. Чак и неуспешна примена метакогнитивних способности може донети нова

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

метакогнитивна знања, али процес стицања метакогнитивних способности захтева време и труд.

Истраживачи у области когнитивне психологије су давали различите дефиниције које су слично одређивале појам метакогниције.

Крос и Парис (Cross & Paris, 1988) дефинишу метакогницију као знање и контролу коју деца имају над сопственим мишљењем и учењем. Кун и Дин (Kuhn & Dean, 2004) дају дефиницију да је то свест о сопственим мислима и управљање њима, слично Мартинез (Martinez, 2006), да је то праћење и контрола мисли. Ормрод (Ormrod, 2004) дефинише метакогницију као оно што неко зна о сопственим когнитивним процесима и начину на који користи ове процесе у циљу да нешто научи и запамти. Хенеси (Hennessey, 1999) сматра да се метакогниција може схватити као „свест о сопственом мишљењу, свест о садржају мисли, активно праћење сопствених когнитивних процеса, покушај да се регулишу когнитивни процеси у складу са даљим учењем, као и примена хеуристике као ефикасног средства за помагање људима да организују своје методе приступа проблемима уопштено“ (стр. 3). Метакогниција је дефинисана углавном као активност праћења и контроле когниције, односно спознајних способности (Weinert & Kluwe, 1987).

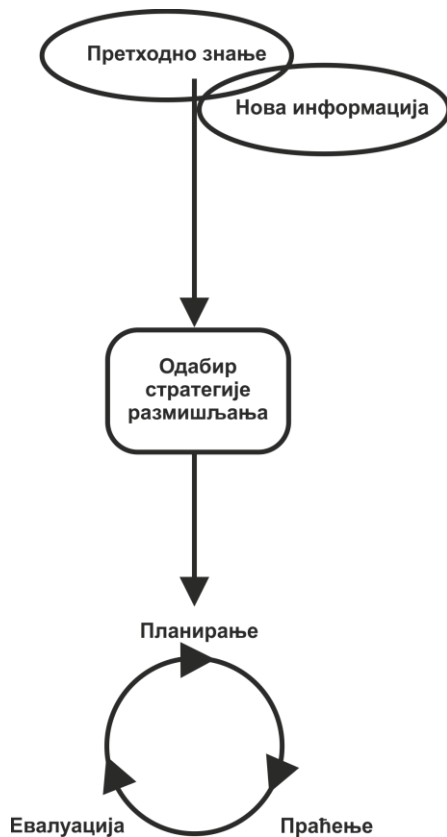
Неколико оквира је развијено за категоризацију различитих супкатегија метакогниције. У њима се може препознати слична идеја разних аутора. Флејвел у метакогницију укључује метакогнитивна знања, метакогнитивна искуства, задатке и циљеве, као и стратегије и акције (Cooper, 1999). Супкатегије метакогниције се могу груписати тако да се разликују два сегмента метакогниције: метакогнитивна знања и метакогнитивни доживљаји (Flavell, 1976). Браун (Brown, 1978), поред метакогнитивних искустава попут осећаја збуњености, утиска да негде постоји грешка и слично, разликује две метакогнитивне активности: знање о когницији и активности које се користе за праћење и управљање сопственом когницијом. Клув (Kluwe, 1982) је идентификовао декларативно и процедурално знање у метакогницији, као и Чи (Chi, 1987). Блакеи и Спенс (Blakey and Spence, 1990) у метакогнитивном процесу идентификују три корака: (1) повезивање нове

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

информације и претходног знања, (2) одабир одговарајуће стратегије размишљања и (3) планирање, праћење и евалуација мисаоног процеса (Слика 4).



**Слика 4**

*Три корака метакогниције (Blakey and Spence, 1990; према Rahman, 2011)*

Слично, Хант и Елис (Hunt and Ellis, 2004) описују три аспекта метакогниције: (1) знање, (2) праћење и (3) контролу.

Стернбергова (Sternberg, 1991) тројна теорија људске интелигенције се састоји из три подтеорије: (1) контекстуалне (саставне), која успоставља однос између интелигенције и спољашњег света у којој особа живи; (2) компоненцијалне (искуствене), која повезује

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

интелигенцију са унутрашњим светом особе; и (3) подтеорије о два лица интелигенције која интелигенцију повезује и са спољашњим и са унутрашњим светом.

При томе је у оквиру саставне теорије, која даје преглед структура и механизма који се налазе у основи интелигентног понашања, садржана метакогниција. Према Мишчевић (2005) Стернберг под метакомпонентама подразумева: процесе, активности, функције и способности. Гојков (2009) наводи да је Стернберг као метакомпоненте издвојио: одлучивање о томе шта је суштина проблема, избор начина презентовања информација, избор стратегија за комбиновање компоненти, избор тежишта пажње, праћење тока решавања, осетљивост за спољашњи фидбек и друго. Према Вилсону (Wilson, 1998) постоје три метакогнитивне функције: (1) функција свесности, (2) функција евалуације и (3) функција регулације. Најчешће одређење метакогниције као свести о процесу мишљења и метакогнитивних вештина и стратегија регулације мишљења је прихваћено и код нас. Међутим, како су различите дефиниције дали различити аутори у свету, тако и код нас Ковач-Церовић (1998) разликује метакогницију као догађај, и ту компоненту означава као метакогнитивну активност, и метакогницију као добро уходани систем ауторегулације, што означава као метакогнитивну рутину.

На основу наведених супкатегија метакогниције, у свесност метакогниције може се сврстати свест о:

- метакогнитивном знању,
- метакогнитивној регулацији и
- метакогнитивном искуству (метакогнитивним доживљајима).

Знање о когнитивним процесима обухвата три различите врсте метакогнитивне свести, односно три компоненте метакогниције (Schraw & Moshman, 1995; Woolfolk, 1998): (1) декларативно знање, (2) процедурално знање и (3) кондиционално (стратегијско) знање. Метакогнитивна регулација, односно регулација когнитивних процеса односи се на свесност о потреби коришћења одређених стратегија, као што су планирање, управљање

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

информацијама, надгледање (праћење), отклањање грешака приликом мисаоног процеса и евалуација, у процесу размишљања и учења (Kluwe, 1987; Schraw & Dennison, 1994).

Наведене компоненте метакогнитивних способности које се могу испитати упитником о свесности метакогнитивних способности су приказане у Табели 4.

**Табела 4**

*Компоненте метакогнитивних способности*

Метакогнитивне компоненте		Интерпретација
Метакогнитивно знање	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.
Мета когнитивна регулација	Планирање	Планирање, постављање циљева, расподела постојећих ресурса пре учења.
	Управљање информацијама	Вештине и стратегије које се користе за ефикасије 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.

Мишчевић (2005) наводи да Стернберг, говорећи о метакогнитивној регулацији, издваја следеће компоненте: препознавање постојања проблема, дефинисање природе проблема, бирање корака неопходних за решавање проблема, бирање стратегије којом ће се одређивати редослед корака, избор менталне репрезентације за представљање информација, распоређивање менталних ресурса, надгледање решавања проблема и процену решења.

---



## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Нелсон и Наренс (Nelson & Narens, 1990; Shimamura, 2000) су издвојили два аспекта: (1) метакогнитивно праћење и (2) контролу, и дали њихову корисну карактеризацију која је веома раширена (Слика 5). Према њиховој карактеризацији, илустрованој на слици 4 метакогниција је схваћена као посредник узајамног деловања између информација на објективном нивоу (“object-level”) и мета нивоу (“meta-level”).



Слика 5

*Аспекти метакогниције (Nelson & Narens, 1990; према Rahman, 2011)*

У вези са метакогницијом се употребљавају различити термини који означавају појмове који се делимично подударaju. Хант и Елис (Hunt and Ellis, 2004) сматрају да префикс мета може да се нађе испред термина сваког когнитивног процеса, односно способности и тако на пример, постоји и метајезик и метаразумевање. Термини уско повезани са појмом метакогниција, нешто другачији и мање свеобухватни, који се користе у области когнитивне психологије су метамеморија, метаразумевање, и калибрација разумевања. Осман и Ханафин (Osman & Hannafin, 1992) наводе да су аспекти метакогниције: метамеморија, метаразумевање, саморегулација, схема поучавање (“schema training”) и трансфер. Схема поучавање подразумева развој когнитивних структура које пружају концептуални оквир за схватање (Gordon & Braun, 1985). Трансфер је неопходан концепт за стицање независности и самосталности. Односи се на примену савладаних стратегија на различите задатке, проблеме, или у различитим ситуацијама (Osman & Hannafin, 1992).

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

У циљу проучавања односа између метамеморије и меморије, неопходно је било разумевање међусобних односа различитих елемената метамеморије. Вид и сарадници (Weed, Bouchard Ryan & Day, 1990) наводе да се метамеморија операционализује као: (1) саморегулација; (2) знање, које се односи на карактеристике особе, задатка и стратегија које утичу на меморију, подложно вербализацији; и (3) последица упутстава у вези са коришћењем контролних компонената меморије помоћу којих се развија метакогниција. Лаусон (Lawson, 1980, према Мирков, 2006) наводи седам независних компоненти метамеморије: (1) свесност о активној природи процесовања; (2) расположивост (доступност) стратегија; (3) анализа захтева у задатку; (4) избор и примена стратегија; (5) праћење примене стратегија; (6) промене/модификовање стратегија и (7) формулисање одговора. Према налазима истраживања стратегије меморије се могу учити, а најбољи ефекти се постижу ако се оствари свесна контрола над применом тих стратегија. Према Канкарашу (2004) свест о сопственој меморији омогућава како употребу одговарајућих стратегија којима се могу превазићи слабости, тако и праћење ефикасности појединих стратегија у конкретним случајевима.

Маки користи термин метаразумевање да опише процес праћења учења из текста (Маки, 1998). Код метаразумевања Бајшански (2011) указује на то да су апсолутна и релативна тачност метакогнитивних процена различити и прилично независни аспекти надгледања разумевања. Калибрацију разумевања је Отеро (Otero, 1998) описао као меру односа између тога колико добро читаоци мисле да разумеју неки текст и колико добро га заправо разумеју и могу да одговоре на питања у вези са текстом. У оквиру метакогниције, Вајнерт (Weinert, 1983) разликује евалуацију, која подразумева препознавање проблема, и регулацију. Пример евалуације је када ученик схвати да не разуме нешто, а пример за регулацију је када предузима мере за повећање разумевања, више учећи или користећи различите стратегије учења.

Метакогнитивна искуства су, на пример: сигурност у знање, односно осећање да се зна (feeling-of-knowing), процена учења (judgments-of-learning) и процена лакоће учења (ease-

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

of-learning judgments) (Hacker, 1998b). Осећање да се зна се јавља када се чује питање, односно задатак, пре него што се промисли о одговору.

Осећање да се зна према оригиналној дефиницији коју је предложио Харт (1965) чине два критеријума: (1) осећање да су тражени подаци познати и (2) осећање да ће тражени подаци моћи тачно да се идентификују касније (према Widner, Jr. & Smith, 1996).

Осећање појединца да му је нека информација које не може да се сети „на врх језика“ (tip-of-the-tongue (TOT) experience) је описао још Џејмс (James, 1893; према Koriat, 2000).

Редер и Ритер (Reder & Ritter, 1992) налазе да се когнитивни и метакогнитивни процеси који доводе до осећања да се зна не подударују са онима који су неопходни да би се дао одговор. Код комплекснијих задатака, осећање да се зна се јавља као последица препознавања форме питања, односно налажења елемената задатка који делују као познати од раније, а не присећања одговора. Истраживање спроведено у Канади је показало да је осећање да се зна у позитивној вези са препознавањем тачног одговора код питања са вишеструким избором где се испитује ниво подсећања, односно код питања која испитују меморију, али да не даје добру предикцију када је у питању решавање проблема (Metcalf, 1986). Истраживања се често спроводе на начин како је Харт (Hart, 1965) истраживао појаву осећања да се зна. Испитаници добију задатак да одговоре на питања где је потребно да се сете неке информације, затим за питања на која нису дали одговор треба да процене да ли ће препознати одговор и онда за та питања добију вишеструки избор и проверава се тачност њихових процена. Деца предшколског узраста имају развијену метакогнитивну способност праћења и осећање да се зна (Cultice, Somerville & Wellman, 1983).

Процена учења, која појединцу даје увид у то како напредује са усвајањем садржаја, према налазима неких истраживача не зависи од тежине материјала задатог да се научи (Richards & Nelson, 2004). Јанг и Нелсон (Jang & Nelson, 2005) указују на довољност једне димензије, на пример интензитета осећаја запамћивања, када је у питању процена учења и памћења у односу на различите интринсичне и екстринсичне, односно унутрашње и

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

спољашње, факторе. Процена лакоће учења има мању предиктивну моћ од процене знања (judgments of knowing) непосредно после савладавања садржаја и осећања да се зна (feeling-of-knowing) након неколико, на пример четири, седмице, разлика у тачности предикције процене знања и осећања да се зна нису значајне (Leonesio & Nelson, 1990). Осећање да се зна је у позитивној вези са временом потребним за присећање информације (Nelson, Gerler & Narens, 1984). Може се говорити и о процени напретка (judgments of improvement), међутим ова самопроцена није показивала повезаност са стварним напретком који се постиже (Townsend & Heit, 2011).

Бројни покушаји су учињени да се идентификују варијабле које утичу на метакогницију. Према Флејвелу (Flavell, 1979) метакогниција је понекад на несвесном нивоу. Он сматра да је метакогниција под утицајем три варијабле, то су: ученик, задатак и стратегија. Важно је да се препознају релевантне информације и формирају њихове менталне представе (Davidson & Sternberg, 1998).

Постоје развијене метакогнитивне инструкције којима се метакогниција систематски развија. Према Хартмену и Стернбергу (Hartman & Sternberg, 1993) постоје четири начина развијања метакогниције у оквиру школског часа: (1) развијање свести о важности метакогниције; (2) развијање когнитивног знања, (3) развијање регулације когнитивних процеса; и (4) неговање окружења које подстиче развој метакогнитивне свести. Сваки од четири начина Шроу (Schraw, 1998) засебно разматра и испитује. Мишчевић (2005) у свом раду показује да је примена проблемске наставе у предмету Познавање природе довела до пораста нивоа метакогнитивних активности ученика. Према налазима које даје Мишчевић (2006) проблемска настава доприноси већој присутности метакогнитивних активности у планирању у односу на традиционалну наставу. Метакогнитивне способности се развијају путем искуства које појединац стиче током живота, али такође и путем искуства у вези са одређеним задацима. Развијање способности планирања је најизраженије код млађих ученика и у највећој мери је под утицајем понављања, односно стицања искуства на

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

одређеним задацима (Kratzig & Arbuthnott, 2009). Рол са сарадницима (Roll, Alevan, McLaren & Koedinger) развија принципе подучавања тражења помоћи приликом учења.

Један од приступа указује на четири начина како се код ученика могу развијати метакогнитивне способности (Paris & Winograd, 1990; према Aycin, 2011): (1) директно подучавање метакогнитивних способности, (2) подучавање метакогнитивних способности у оквиру садржаја наставног предмета, (3) подучавање метакогнитивних стратегија различитим стратегијама и техникама, од стране стручњака и (4) подучавање метакогнитивних стратегија техникама кооперативног учења.

Гама (Gama, 2004) констатује да се одговарајуће метакогнитивне способности користе по потреби аутоматски и несвесно, а да су метакогнитивне стратегије свесна, планска употреба одређеног метода. Када на тај начин идентификује способности и стратегије дајући јасну границу, поставља питања да ли метакогнитивне способности могу бити научене; уколико нису аутоматски процеси које појединац поседује, да ли су научене путем формалне наставе или кроз стечено искуство па потом аутоматизоване; да ли се могу развијати применом стратегија. Метакогнитивне способности представљају вештине које омогућавају праћење напретка током учења (Lefrancois, 1988). Помоћу метакогнитивних способности може се проценити резултат учињених напора и може се предвидети вероватноћа да после неког времена постоји задовољавајуће сећање савладаног материјала. Риверс (Rivers, 2001; према Rahman, 2011) идентификује две врсте метакогнитивних способности: самопроцена и самоуправљање.

Повећање метакогнитивне свести и подстицање метакогнитивне регулације би требало да је важан развојни и образовни циљ (Kuhn, 2000).

### ***2.3.2. Значај метакогнитивних способности***

Становишта која су поставили психолози који су се бавили проучавањем мисаоних процеса указују на значај који метакогнитивне способности имају како у процесу учења, тако и у целокупном развоју личности. Едвард де Боно (Edward de Bono), британски

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

психолог који је проучавао везу између аналитичког и критичког мишљења, рекао је: „Ако не знате све, потребно вам је размишљање“, (“Unless you know everything, what you need is thinking”), а свест о размишљању је у домену метакогниције.

Важни захтеви који се постављају савременом образовању су стицање функционалног знања из одговарајућих области и оспособљавање за целоживотно учење. „Ко зна да учи – тај зна довољно“, Хенри Брукс Адамс (“They know enough who know how to learn”, Henry Brooks Adams). При томе свест појединца о томе да нешто учи, памти или покушава да разуме, и његова свест о том процесу и начину на који се тај процес одвија јесу свест о метакогнитивним способностима.

Канкараш (2004) сматра да је метакогниција појам који представља до сада најбитнији продор у веома значајне, недовољно истражене, области људског ума. Схватање појма метакогниције може дати одговоре на питања у вези са развојем у когнитивном и афективном подручју, али може да унапреди и разумевање и анализу у свим подручјима где је укључен процес саморегулације. Употребна вредност метакогнитивних способности је веома велика. Психолози и педагози су свесни важности самопровере разумевања и доношења промене на основу резултата самопровере (Brown, 1987). Учење обухвата различите процесе саморегулације, као што су планирање, метакогнитивно надгледање, регулација (Azevedo, 2009). Према Мирков (2006) резултати истраживања метакогниције могу бити од користи у усавршавању образовног процеса јер је разумевање метакогниције у наставном контексту од посебног значаја за решавање проблема, генерализацију и трансфер у учењу. Такође, развијање способности за саморегулацију процеса учења се све више истиче као важан образовни циљ. Из значаја саморегулације у решавању проблема из физике проистиче неопходност да се метакогнитивне способности поучавају уз наставне садржаје (Caliskan & Selcuk, 2010).

Метакогнитивне стратегије се употребљавају у надгледању процеса и контроли остварености циља постављеног когнитивним стратегијама (Канкараш, 2004).

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Метакогниција представља важну димензију решавања проблема (Gardner, 1991; према Chwee Beng Lee, Timothy Teo & David Bergin, 2009). Развијање метакогнитивних способности може допринети савладавању свакодневних и несвакидашњих проблема и доношењу одлука (Chwee Beng Lee, Timothy Teo & David Bergin, 2009). Она помаже индивидуи да (1) препозна да постоји проблем који треба да се реши, (2) схвати шта је природа проблема, и (3) разуме како да га реши (Davidson, Deuser, Sternberg, 1994; према Канкараш 2004).

Према Стернбергу (1991) се у матакомпонентама огледа способност брзог и ефикасног одлучивања о начинима решавања неког проблема и због тога њихово мерење представља главни циљ менталног тестирања.

Савладавање стратегија учења доприноси да ученици имају реалистична очекивања у вези са својим могућностима за учење, на тај начин се смањује страх од неуспеха и подстиче мотивација за учење (Мирков, 2005). Када се говори о стратегијама учења, неопходно је указати на значај метакогниције. На основу анализе различитих истраживања аутори констатују да би увођење метакогнитивних стратегија у наставни процес допринело ефикасности наставе (Fouché and Lamport, 2011). Према Фримену (Freeman, 1992) метакогнитивне активности у учењу обухватају: (1) припрему (постављање циљева, утврђивање стратегија, планирање времена, предвиђање проблема и усвајање неопходних претходних знања); (2) регулацију (контролисање учења, постављање питања и понављање); и (3) евалуацију (тражење и процену повратне информације, процену постигнућа).

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 (Schraw, 1998).

Метакогниција је мост између когнитивне психологије и образовне праксе (Kuhn & Dean Jr., 2004). Бигс (Biggs, 1985) је разрадио конкретну примену метакогнитивних процеса на

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

школско учење и за ту тачно усмерену и специјализовану примену метакогниције је увео термин метаучење. Метаучење је део метакогниције који се односи на свесност ученика о сопственим мотивима за учење и контролу избора и коришћења стратегија у учењу. Најпре појединац постаје свестан шта жели да постигне учењем, а затим се, у стадијуму који се уобичајено може достићи у завршним разредима основне школе, у складу са постављеним циљем, одлучује за одговарајућу стратегију учења.

Шнајдер (Schneider, 2008) испитујући развој метакогнитивних способности код деце и адолесцената, такође долази до закључка да схватање метакогниције доноси значајне импликације за школску праксу. Према њему се декларативно метакогнитивно знање у адолесценцији може довести у везу са теоријама ума (“theory of mind”) у најранијем детињству.

Ученици који немају добар метакогнитивни приступ уче без преиспитивања свог напретка и својих достигнућа и без јасног будућег усмерења (O’Malley, et al, 1985). Метакогниција помаже ученицима да буду свесни свог учења, да разумеју у којим ситуацијама ће им бити од користи и да буду свесни процеса којима се служе (Pressley, Synder & Cariglia, 1987). Млађа деца немају могућност сложеног учења, али не у недостатку когнитивних способности, већ услед недостатка метакогнитивних способности (Siegler, 1978; према Brown, 1984).

Мирков (2005), у циљу подстицања ученика да користе ефикасни процес учења, препоручује усмеравање на ученика као субјекта метакогниције, уместо усмеравања на објекат метакогнитивне активности, као што је техника. Предлаже један од два приступа: (а) прихватити постојећу оријентацију ученика и прилагођавати јој циљеве, наставни процес и поступке евалуације, да би се максимизирало учење садржаја; или (б) покушати променити оријентацију ученика ако се увиђа да је она неодговарајућа, да би се максимизирало учење процеса. Даје закључак да је, пошто се развој мишљења и решавања проблема у настави могу извести из различитих приступа (везаних за улогу знања специфичног за дату област и за улогу метакогнитивних процеса), потребно

---



## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

превазилажење јаза између програма усмерених на развијање мишљења и специфичних наставних области (Мирков, 2005).

Мирков (2006) указује на то да већина налаза потврђује схватање да је педагошки оправдано укључивање метакогнитивних компонената у наставни процес у вези са психосоцијалним исходима учења, као што су мотивација или самопроцена (McInerney, McInerney & Marsh, 1997). Доказ повезаности метакогнитивних и мотивационих компоненти саморегулације је дат у истраживању које су спровели Хонг и Онил (Hong & O'Neil 2001).

Некад ученици не улажу потребан напор приликом учења јер верују да интелектуална способност, посебно њен недостатак, чини напор бескорисним (Мирков, 2006). На овај и сличне проблеме су усмерене теорије мотивације. Теорија о самоефикасности (Bandura, 1997) представља мотивациону теорију која се заснива на феноменима блиским појму метакогниције. Успешни ученици приписују успех чиниоцима које сами контролишу, као што су на пример напор и примена одређених стратегија и у складу са тим су истрајни и када наиђу на тешкоће у учењу. Ученик који има метамеморијско знање о начину на који ће најбоље запамтити тражену информацију неће га примењивати ако верује да не може контролисати успех у извршењу задатка (регулативна метакогнитивна вештина). Често ученици немају у довољној мери развијен доживљај самоефикасности и често се појављује недостатак мотивације за извршавање академских задатака (Мирков, 2006). Клеитман и Станков (Kleitman & Stankov, 2005; 2007) су показали да је фактор метакогнитивне свесности у корелацији са фактором поверења у себе. Они су закључили да је сигурност у себе компонента метакогниције, односно да је сигурност у себе у основи метакогнитивне свесности. Станков, поред сигурности у себе говори и о фактору самопроцене, при чему се сигурност процењује приликом давања одговора, а самопроцена врши након тестирања навођењем вероватног броја тачних одговора (Stankov, 2000). Слабији ученици могу имати више користи од метакогнитивних активности него бољи ученици (White and Frederiksen, 1998). Одговарајуће инструкције подстичу развој метакогнитивних

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

способности што се одражава на постигнућа ученика, што је у већој мери изражено код слабијих ученика (Zohar & David, 2008). Борковски са сарадницима (Borkowski, Estrada, Milstead, & Hale, 1989) указује на повезаност способности решавања проблема са метакогнитивним способностима и илуструје приступ поучавању ученика са тешкоћама у учењу заснован на томе.

Истиче се да је метакогниција кључни појам за разумевање односа између когниције и мотивације (McCombs & Marzano, 1990). Појам метакогниција има кључну улогу у разумевању дела свести појединца о себи самом који доприноси развијању воље и мотивације за ангажовање у активностима регулације процеса учења. Без обзира на концептуалне неусаглашености и контрадикторне истраживачке налазе, метакогнитивно знање и регулација могу бити од користи за разумевање процеса учења и за решавање проблема у учењу (Мирков, 2006).

Ставови ученика и ниво метакогнитивних способности су у вези са налажењем најбољег приступа који резултује оптималним схватањем текста (Khonamri, 2009).

Истраживања спроведена у Сједињеним Америчким Државама (North Central Regional Educational Laboratory, 1995; према Rahman, 2011) указују на то да су ученици са високо развијеним метакогнитивним способностима:

- 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.

Велики значај метакогнитивних способности се лако може истаћи навођењем налаза да деца са високо развијеним метакогнитивним способностима ефикасније решавају

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

проблеме од деце са метакогнитивним способностима на нижем нивоу и у случају када су други талентованији (Swanson, 1990).

Метакогнитивне стратегије подразумевају планирање и самоевалуацију у току учења, и олакшавају савладавање сложених вештина, као што је језик (Oxford et al., 1989). Вероватно је да четири аспекта метакогниције: самоспознаја појединца, веровање о себи, уверење о учењу и посебно уверење о учењу језика, има утицај на то како ученици примењују метакогнитивне стратегије када уче нови језик (Hauck, 2005).

Гарофало и Лестер (Garofalo & Lester, Jr., 1985) указују на велику улогу метакогниције у постигнућима у области математике.

Предложен оквир за концептуални развој процеса научног мишљења усредсређен је на разликовање и повезивање теорије и доказа, односно чињеница. Овај развој је како метакогнитивни, тако и стратешки. Захтева размишљање о теоријама и размишљање о доказима и тако се одражава на остваривање контроле над међусобним утицајем теорије и доказа у сопственом размишљању појединца (Kuhn, 1989).

Гок (Gok, 2010) наводи да коришћење различитих стратегија за решавање проблема у настави физике може допринети успеху ученика у савладавању градива, а укључивање метакогнитивних способности, као што су планирање, праћење, евалуација, приликом решавања проблема додатно доприноси повећању постигнућа ученика.

Кох (Koch, 2001) указује на значај одговарајућих метакогнитивних задатака који помажу ученицима да боље схвате текст из области физике, јер је без истих разумевање текста на значајно нижем нивоу.

Метакогниција у настави природних наука укључује два аспекта: учење ради развијања метакогниције и учење применом метакогнитивних способности. Метакогниција је предиктор учења и омогућава да ученици раде независно и флексибилно. Такође, значајно је да се испита метакогниција наставника и њено одражавање на постигнућа ученика којима држе наставу (Rahman, 2011).

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Вајт и Фредериксен (White & Frederiksen, 1998) су развијали теорију о одговарајућим инструкцијама и правили одабир погодних наставних садржаја како би процес научног истраживања учинили доступним широком спектру ученика, укључујући и млађе и мање успешне ученике. Наводе да су претпоставили да је то могуће постићи препознавањем значаја метакогниције и развијањем наставног приступа који развија ученичка метакогнитивна знања и способности.

Настава би требало да омогући усвајање одговарајућих садржаја, али такође и да подстиче развој метакогниције. Један од начина да се то постигне је поштовање четири принципа (Lin, 2001): (1) обезбедити честе прилике да ученици сами процене шта знају, а шта не знају, (2) помоћи ученицима да изразе своје мишљење, (3) неговати заједничко схватање циљева метакогнитивних активности и (4) развијати знање и доживљај појединца о себи као ученику с поштовањем културолошких разлика.

Испитивањем ученика петог, осмог и једанаестог разреда спроведеног у Сједињеним Америчким Државама, показано је да даровити у односу на просечне ученике чешће користе стратегије учења које укључују саморегулацију, на пример, организовање информација, трансформисање информације, тражење вршњачке помоћи, прегледање белешки (Zimmerman & Martinez-Pons, 1990).

Метакогнитивне стратегије помажу ученицима да идентификују специфичне циљеве учења, филтрирају нове информације и преузму релевантне информације да попуне празнине у свом знању (Pichert & Anderson, 1977). Метакогниција и њена употреба је испитивана и уз помоћ испитивања размишљања (Halpern, 1984). Применом метакогнитивних стратегија, посебно оних које укључују планирање и евалуацију, развија се критичко мишљење ученика (Ku & Ho, 2010).

Да би појединац могао ефективно контролисати сопствено усвајање знања неопходне су тачне метакогнитивне процене и одабир одговарајућих начина учења (Metcalfe, 2009).

### **2.3.3. Мерење метакогниције**

Радови аутора који су указали на велики значај који имају метакогнитивне способности у развоју личности су допринели схватању психолога да постоји потреба да се метакогнитивне способности што боље дефинишу и што тачније и прецизније мере. Међутим, мерење метакогниције је природно тешко јер се метакогниција не огледа у експлицитном понашању и појединци често нису ни свесни метакогнитивних процеса (Akturk & Sahin, 2011). Ниво метакогнитивних способности и метакогнитивна свесност се најчешће одређују посредно – посматрањем појединца и закључивањем на основу његових поступака, или путем самопроцене. Аутори који су истраживали овај проблем су дали предлог како се могу дефинисати поједине величине које су мерљиве и могу описати ниво метакогнитивних способности.

Шроу (Schraw, 2009) указује на тешкоће мерења метакогниције и констатује да ниједан метод који омогућава мерење свих метакогнитивних процеса и истовремено је у вези са тим процесима не постоји. Тобијас и Еверсон (Tobias & Everson, 2002) наглашавају ову чињеницу и закључују да се метакогниција мери на основу посматрања, дијалога, или извештаја где појединци дају самопроцену (self-reports). Ниједан инструмент не може директно мерити саме метакогнитивне способности (Akturk & Sahin, 2011). Метакогнитивне способности се могу процењивати или од стране субјекта кроз његову самопроцену, или од стране друге особе. Међутим, у оба наведена случаја врши се субјективна процена, објективно мерење је неизводљиво.

У оквиру метакогнитивног праћења Шроу (Schraw, 2009) издваја пет различитих мера процене исхода. Аспекти које описује својим мерама процене исхода су: (1) апсолутна тачност, (2) релативна тачност, (3) преднапон, (4) расејање и (5) дискриминација. Аспекти, одговарајуће мере процене исхода и интерпретација коју је Шроу дао су приказани у наредној табели (Табела 5).

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

**Табела 5**

*Пет врста метакогнитивних мера процене исхода (према Schraw, 2009)*

Аспект	Мера процене исхода	Интерпретација
Апсолутна тачност	Индекс апсолутне тачности	Указује на неусклађеност између поузданости процене и постигнућа. Мера прецизности процене.
Релативна тачност	Коефицијент корелације	Однос између поузданости процене и постигнућа. Мера одговарања процене постигнућима.
Преднапон	Индекс преднапона	Степен превише или премало поуздања у процену. Мера у ком смеру се чини грешка.
Расејање	Индекс расејања	Степен разлике у варијабилности у процени тачног и нетачног. Мера разлике у варијабилности за поузданост процене тачног и нетачног.
Дискриминација	Индекс дискриминације	Могућност да се направи разлика између тачног и погрешног. Мера поузданости.

Процена нивоа метакогнитивних способности се односи на просуђивање о способности размишљања и њиховим ограничењима у одређеним ситуацијама, а метакогнитивна регулација је примена метакогнитивних способности у циљу контроле над сопственим знањем и размишљањем (Rahman, 2011).

Винман (Veenman, 2005) је дефинисао три метода мерења метакогниције, односно метакогнитивних способности, у односу на временску повезаност вршења мерења и решавања задатка: (1) вероватно (probable), ако је извршено пре задатка, (2) истовремено (simultaneous), ако је извршено током задатка и (3) ретроспективно (retrospective), ако је извршено након задатка. Мерни инструменти који се користе за мерење метакогниције су класификовани у две категорије: (1) извештаји засновани на сопственој процени неког појединца (упитници и интервјуи) и (2) објективна мерења понашања (систематско посматрање и протоколи размишљања наглас, “think aloud protocols”) (Akturk & Sahin, 2011).

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Један од најчешће коришћених инструмената за мерење метакогниције је упитник. Пошто су одговори на упитнику резултат самопроцене испитаника, на резултат о метакогнитивним способностима сем нивоа развијености самих способности утиче и свесност испитаника о њима.

Халтер (Halter, 2005; према Rahman, 2011) је закључио да метакогнитивна свест обухвата следеће: (1) свесно препознавање познатог, (2) дефинисање циља учења, (3) узимање у обзир личних ресурса (на пример, уџбеници, приступ библиотеци, читаоници, могућност употребе рачунара), (4) размишљање о захтевима постављеним задатком, (5) налажење начина евалуације учинка, (6) размишљање о нивоу мотивације и (7) одређивање нивоа узнемирености.

Рид (Reid, 2005; према Rahman, 2011) тврди да питања самопроцене могу допринети метакогнитивној свесности, на пример: (1) Да ли сам урадио овај задатак раније? (2) Шта сам предузео у вези са задатком? (3) Шта и зашто ми је било лако или тешко? (4) Шта сам научио? (5) Шта морам да урадим да бих завршио задатак? (6) Шта би требало да предуздем? (7) Да ли би требало да покушам да решим задатак на исти начин као раније?

Шроу (Schraw, 1998; према Rahman, 2011) је саставио контролну листу питања за побољшање процеса регулације когниције:

### (1) планирање

- Каква је природа задатка?
- Шта је мој циљ?
- Која врста информација и стратегија ми је потребна?
- Колико времена ће ми требати?

### (2) праћење

- Да ли ми је све јасно?
- Да ли постижем свој циљ?
- Да ли је потребно да нешто променим?

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

### (3) евалуација

- Да ли сам постигао своје циљеве?
- Шта је било успешно?
- Шта није било успешно?
- Шта бих урадио другачије следећи пут?

Томас (Thomas, Anderson & Nashon, 2008) је са сарадницима развио инструмент за мерење елемената метакогниције ученика у настави природних наука: самоефикасности и процеса учења (Self-Efficacy and Metacognition Learning Inventory – Science, SEMLI-S). Упитник који су развили се састоји од тридесет ајтема који испитују процес учења и самопроцену рада ученика, на које се одговара на Ликертовој петостепеној скали.

За процену метакогнитивних способности међу најзначајнијим су радови Assessing Metacognitive Awareness (Schraw, G. and Sperling Dennison, R., 1994), где су аутори развили инструмент за самопроцену метакогниције за адолесценте и одрасле особе – MAI, и Measures of Children’s Knowledge and Regulation of Cognition (Sperling, R., Howard, B., Miller, L. A. and Murphy C., 2002), где су аутори исти инструмент прилагодили за испитивање метакогниције ученика од најнижег разреда основне школе па до првог разреда средње школе – MAI Jr. Инструмент MAI испитује метакогнитивно знање, које представља свест о сопственом процесу мишљења: декларативно, процедурално и кондиционално. Овим инструментом се такође испитује и регулација когниције, односно метакогнитивне вештине и стратегије које се односе на: планирање, управљање информацијама, праћење, отклањање грешака у размишљању и евалуацију мисаоног процеса. Према ауторима, испитаницима за попуњавање Упитника MAI који чине 52 ајтема, при чему се на сваки може одговорити означавањем нивоа слагања на скали до 100, у просеку треба десет минута. Развијени инструмент је поуздан, Кронбахов алфа коефицијент износи 0,90 (Schraw & Dennison, 1994). MAI Jr је развијен за испитивање метакогнитивних способности испитаника млађег узраста. Сперлинг је са сарадницима развио две верзије Упитника. Верзија А је намењена ученицима трећег, четвртог и петог

---



## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

разреда, односно деци узраста осам, девет и десет година. Састоји се од 12 тврдњи у вези са мишљењем о мишљењу и учењу, са којима испитаници треба да изразе своје слагање са никада, понекад, или увек. Верзија Б је намењена ученицима шестог, седмог, осмог и деветог разреда, односно деци узраста једанаест, дванаест, тринаест и четрнаест година. Састоји се од 18 тврдњи, са којима испитаници треба да изразе своје слагање или неслагање са никада, ретко, понекад, често, или увек.

Група аутора је мерење способности везаних за метакогницију извршила помоћу теста развијеног за процену одговарајућих когнитивних способности везаних за метакогницију (Garrett, Alman, Gardner, & Born, 2007). Испитани су студенти курса Физиологије и том приликом су прелиминарни подаци указали да су процењиване способности посебно значајне у запамћивању информација. Испитане способности су: визуализација онога што се чује, схватање дијаграма, визуализација онога што се прочита, сумирање прочитаног и разумевање терминологије (речник).

На основу налаза које је дало истраживање које су спровели Ли и сарадници (Lee, Teo & Bergin, 2009) постоји повезаност степена развијености метакогниције код деце узраста десет година и њиховог решавања свакодневних проблема и доношења одлука. Аутори указују да је, с обзиром на то да је показана рефлексивност метакогниције на свакодневне одлуке, која се препознаје у њиховим резултатима, могуће закључивање о нивоу развијености метакогниције на основу упитника о решавању свакодневних проблема попут њиховог.

### ***2.4. Преглед релевантних истраживања***

Многи аутори су испитивали ниво метакогнитивних способности у односу на пол (Carr & Jessup, 1997; Singh, 2012). У Малезији је спроведено истраживање на средњошколском узрасту ученика (Fatin, 2005), у Кини је истраживање спроведено на студентима (Downing, K., Chan, Downing, W. K., Kwong, & Lam, 2008). У Румунији су са тим циљем испитани ученици осмог разреда (Ciascai & Haiduc, 2011), а код нас ученици нижих разреда основне

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

школе (Мишчевић, 2005). Налази ових истраживања и резултати још неких аутора (Bidjerano, 2005; Zimmermann & Martinez-Pons, 1990; Zhu, 2007; Niemivirta, 1997; Leutwyler, 2009) биће наведени у дискусији резултата представљених у овом раду (4.1.1. Ниво метакогнитивних способности у односу на пол испитаника).

Истраживања постигнућа ученика у когнитивном подручју, односно повезаност когнитивног и афективног подручја су отпочели истраживачи који су првобитно дали идеју за таксономију домена учења и направили одговарајућу класификацију, међу њима на пример Блум (Bloom, 1956) и Кратвол са сарадницима (Krathwohl et al., 1964).

Кругер и Данинг (Kruger & Dunning, 1999), су реализовали истраживање на америчком Корнелшком универзитету са циљем да испитају повезаност метакогнитивних способности и академског учинка студената. Слична истраживања су вршена у Турској, где су испитани ученици петог разреда (Ozsoy & Ataman, 2009). Синг (Singh, 2009) је испитивао везу између метакогнитивних способности и академских достигнућа у науци ученика деветог разреда. Испитана је веза између успешности решавања проблема у алгебри и метакогнитивних способности студената на курсу Алгебра на Универзитету у Малезији (Bayat, & Tarmizi, 2010). У Нигерији је спроведено истраживање примене метакогнитивних стратегија и успешности ученика виших разреда средње школе у оквиру природних наука (Ngozi Ibe, 2009). У Пакистану је спроведено истраживање повезаности метакогнитивних способности и резултата које ученици десетог разреда остварују у Хемији (Rahman, Jumani, Chaudry, Chisti, & Abbasi, 2010). Ку и Хо (Ku & Ho, 2010) су испитивали критичко мишљење и метакогницију. А Кребс и Роберс (Krebs and Roebers, 2011) су спровели истраживање у супротном смеру и проверавали допринос когнитивних ресурса развоју метакогнитивних способности. Налази ових и сличних истраживања (Garner & Alexander, 1989; Pressley & Ghatala, 1990; Bransford, Brown & Cocking; Lippmann Kung & Linder, 2007) биће наведени у дискусији резултата представљених у овом раду (4.3.4. Интерпретација повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоима знања, схватања и примене).

---

## 2. Теоријски приступ проблему истраживања

---

Велико истраживање спроведено у 34 земље је показало утицај културе и степена економског развоја земље на постигнућа ученика и развој њихове метакогниције. Такође, показано је да лошији успех постижу ученици који у највећој мери користе стратегије памћења, а бољи успех постижу ученици који користе различите метакогнитивне стратегије (Chiu, Chow, & McBride-Chang, 2007). У истраживању спроведеном у Сједињеним Америчким Државама су испитиване везе између циљева које себи поставе ученици: (1) савладавање садржаја и (2) остваривање школског успеха, и метакогниције и постигнућа ученика. Резултат истраживања је показао да ученици који уче са циљем да схвате наставне садржаје и усвоје знање постижу бољи успех од ученика који уче са циљем да постигну бољи успех од других, или да се докажу као способни. При томе аутори указују на метакогнитивне способности као посредну варијаблу за остваривање наведене везе између постављених циљева и постигнућа (Coutinho, 2007). Истраживање спроведено у Турској је дало резултате да не постоји статистички значајна повезаност између метакогниције и радних навика ученика петог разреда основне школе који остварују лошији и средњи успех, али постоји за ученике високих постигнућа (Ozsoy, Memis, & Temur, 2009). У швајцарским средњим школама је испитана метакогниција ученика и резултати су указали на то да не постоји подстицање развоја ученичке самосталне примене метакогнитивних стратегија учења током средњошколског образовања (Leutwyler, 2009).

Поред испитивања метакогнитивних способности ученика различитог узраста, схватање великог значаја метакогниције довело је до проширивања области истраживања метакогниције. Па се тако једно спроведено истраживање односи на метакогнитивно знање и знање о развијању метакогниције и метакогнитивним стратегијама наставника, међутим без испитивања примене тих знања у наставном процесу (Wilson & Bai, 2010). У истраживању спроведеном у Турској испитана је употреба метакогнитивне регулације наставника у односу на пол (Caliskan & Selcuk, 2010).

### **3. Методологија истраживања**

У овом делу рада је описан емпиријски приступ проблему и приказана је методологија истраживања. Описани су проблем, предмет и циљ истраживања, узорак, технике и инструменти прикупљања података, методи њихове обраде и поступак којим је испитивање реализовано.

#### ***3.1. Проблем, предмет и циљ истраживања***

Основни проблем овог истраживања своди се на питање да ли постоји међусобна интеракција између метакогнитивних способности ученика и ефикасности учења у настави физике. Предмет истраживања је испитивање повезаности између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике на различитим димензијама знања и у складу с тим главни циљ истраживања је управо испитивање те повезаности. Додатно, у оквиру дескрипције варијабли чија повезаност се испитује, циљ је испитати њихову могућу зависност од два критеријума – пола испитаника и смера који су уписали.

Задаци истраживања:

- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и пола ученика.
  - Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и смера који су ученици уписали.
  - Утврдити повезаност постигнућа ученика у настави физике и пола ученика.
  - Утврдити повезаност постигнућа ученика у настави физике и смера који су ученици уписали.
  - 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.
-

### 3. Методологија истраживања

---

- 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.

#### **3.2. Хипотезе истраживања**

Хипотезе:

- Претпоставља се да ниво метакогнитивних способности ученика зависи од пола ученика.
- Претпоставља се да ниво метакогнитивних способности ученика не зависи од смера који су ученици уписали.
- Претпоставља се да постигнућа ученика у настави физике не зависе од пола ученика.
- Претпоставља се да постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су ученици уписали.
- Претпоставља се да су постигнућа ученика у настави физике у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика.
- Претпоставља се да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика.
- Претпоставља се да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика.
- Претпоставља се да постоји позитивна повезаност између постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене и нивоа развијености метакогнитивних способности.

#### **3.3. Методи истраживања**

Да би се остварио постављени циљ истраживања извршено је проучавање литературе и систематско неекспериментално истраживање применом дескриптивне методе.

---

### 3. Методологија истраживања

---

Дескриптивна метода је омогућила констатовање и опис васпитних емпиријских чињеница (снимање стања) и откривање, објашњење и интерпретацију веза и односа које међу њима постоје.

#### **3.4. Поступак**

Истраживање је извршено као систематско неекспериментално снимање стања. Прикупљање примарних података унапред припремљеним инструментом истраживања је спроведено током октобра 2011. године, на градском подручју Новог Сада. Испитаницима су упитници задавани групно и испитивање је било анонимно. Испитаницима је било ограничено време попуњавања упитника о свесности метакогниције на један школски час (45 минута). Ученици су у највећем броју упитник попунили за време између 10 и 20 минута. Такође, један школски час су испитаници имали и да одговоре на питања из теста знања из физике.

#### **3.5. Узорак истраживања**

Истраживање је спроведено на узорку од 746 ученика оба пола (Табела 6) који су школске 2011/2012. године уписали први разред неке од четири гимназије на подручју Новог Сада:

- Гимназија „Јован Јовановић Змај“ (9 одељења),
- Гимназија „Исидора Секулић“ (6 одељења),
- Гимназија „Светозар Марковић“ (5 одељења) и
- Гимназија „Лаза Костић“ (6 одељења).

У овако одабраном узорку не постоје велике разлике између испитаника у погледу ранијег избора стручног усмерења. Одлучено је да се на одабраном намерном групном узорку реализује једнофазни поступак.

### 3. Методологија истраживања

---

**Табела 6**

*Табела фреквенција за варијаблу ПОЛ*

Пол	Фреквенција	Процент
Мушки	358	47,99
Женски	388	52,01
Укупно	746	100

У одабраном узорку су приближно подједнако заступљена оба пола. Истраживањем је обухваћено 358 ученика и 388 ученица, што је од укупног броја испитаника 47,99% и 52,01%, респективно. Узраст испитаника је 15 година.

Испитани ученици су уписали неки од понуђених смерова у новосадским гимназијама (Табела 7).

**Табела 7**

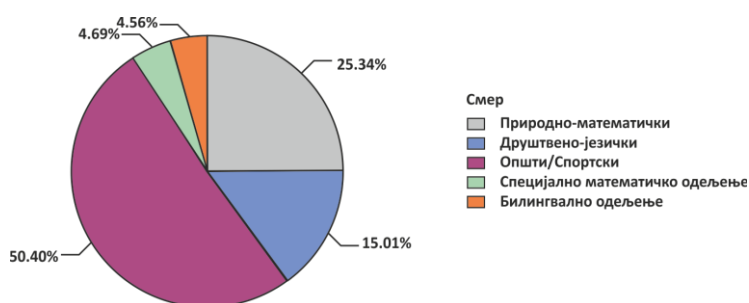
*Табела фреквенција за варијаблу СМЕР*

Смер	Фреквенција	Процент
Природно-математички	189	25,34
Друштвено-језички	112	15,01
Општи / Спортски	376	50,40
Специјално математичко одељење	35	4,69
Билингвално одељење	34	4,56
Укупно	746	100

Испитани ученици су уписали природно-математички смер, друштвено-језички смер, општи / спортски смер, специјално математичко одељење или билингвално одељење, 25,34%, 15,01%, 50,40%, 4,69% и 4,56%, респективно (График 1).

### 3. Методологија истраживања

---



**График 1**

*Процент ученика који је уписао наведени смер*

На графику је приказана заступљеност појединих смерова које су ученици уписали. Гимназије имају предвиђен одговарајући број ученика који могу уписати одређени смер. Због тог ограничења приказан график не мора у потпуности одговарати првом избору ученика, међутим, указује на афинитет ученика према одређеним наукама, односно указује на њихово усмерење ка природним, друштвеним или хуманистичким наукама.

Структура узорка је одређена и испитивањем занимања родитеља (Табела 8).

**Табела 8**

*Табела фреквенција за варијабле ЗАНИМАЊЕ ОЦА и ЗАНИМАЊЕ МАЈКЕ*

Занимање оца	ЗАНИМАЊЕ ОЦА		ЗАНИМАЊЕ МАЈКЕ	
	Фреквенција	Процент	Фреквенција	Процент
Радник	292	39,14	233	31,23
Пољопривредник	15	2,01	2	0,27
У државној институцији	165	22,12	241	32,31
Руководилац	208	27,88	115	15,42
Незапослен	55	7,37	145	19,44
Не знам	11	1,47	10	1,34
Укупно	746	100	746	100

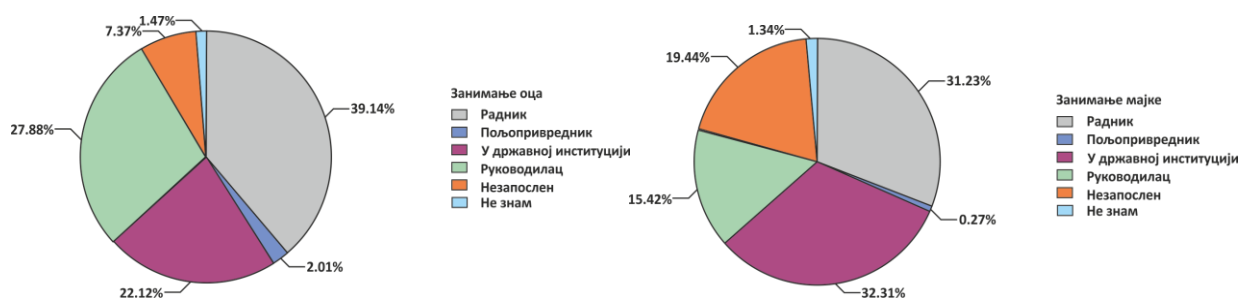
---



### 3. Методологија истраживања

---

Највећи број ученика је на питање о занимању родитеља одговорило да им је отац запослен као радник у приватној или друштвеној фирми, док је најзаступљеније занимање мајки испитаних ученика место у државним институцијама (службеник, судство, здравство, школство). По учесталости наредна три одговора о занимању оца су руководилац, у државној институцији и незапослен. Док су наредни одговори о занимању мајке радник, незапослен и руководилац. Пољопривредник је најмање заступљено занимање и код очева и код мајки ученика. Заступљеност занимања родитеља испитаних ученика је приказана графички (График 2).



**График 2**

*Релативне фреквенције за варијабле занимање оца и занимање мајке*

Испитани ученици су у великом проценту пети, шести, седми и осми разред завршили одличним успехом, 92,23%, 89,26%, 88,87% и 89,41%, респективно. Врло добар успех је постигло 7,77%, 10,60%, 10,99% и 10,46% испитаних ученика петог, шестог, седмог и осмог разреда, респективно, а добар успех је остварило само 0,13% испитаних ученика, односно по један ученик у шестом, седмом и осмом разреду. Добијени резултати су у складу са трендом да гимназије уписују претежно ученици који су остварили одличан успех у основној школи. Ученици су одличан успех остварили и из наставног предмета Физика (Табела 9).

**Табела 9**

*Дескриптивни статистички показатељи за варијаблу ОЦЕНА ИЗ ФИЗИКЕ*

	Шести разред	Седми разред	Осми разред
Укупан број података	746	746	746
Просек	4,70375	4,5992	4,60724
Медијана	5,0	5,0	5,0
Мод	5,0	5,0	5,0
Стандардна девијација	0,571739	0,682632	0,714116
Коефицијент варијације	12,1549%	14,8424%	15,4999%
Минимум	2,0	2,0	2,0
Максимум	5,0	5,0	5,0
Интервал	3,0	3,0	3,0

Просечна оцена из физике испитаних ученика на крају шестог, седмог и осмог разреда била је 4,70, 4,60, и 4,61, респективно.

#### ***3.6. Технике и инструменти прикупљања података***

Технике примењене за прикупљање података су анкетирање, скалирање и тестирање. У сврху формирања адекватног инструмента извршено је пилот испитивање, на основу којег је првобитни инструмент коригован. Инструмент коришћен за потребе истраживања састоји се из: (1) упитника анкетног типа, (2) скале процене метакогнитивних способности и (3) теста знања из физике. Коришћен инструмент је дат у Прилогу ([7.5. Коришћени инструменти](#)).

(1) Први део инструмента чине питања која се тичу општих података о испитаницима на основу којих је извршена процена структуре узорка истраживања.

(2) Други део инструмента је прилагођен *упитник о свесности метакогниције* (Metacognitive Awareness Inventory – MAI; Schraw & Dennison, 1994). Упитник MAI је намењен процени метакогнитивних способности адолесцената и одраслих особа и садржи ставке које испитују сваку од осам компонената које чине: знање о когнитивним

---

### 3. Методологија истраживања

процесима (декларативно, процедурално и кондиционално) и регулацију когнитивних процеса (планирање, управљање информацијама, надгледање, евалуација и отклањање грешака приликом мисаоног процеса). Конструисан је почетком деведесетих година (Schraw & Dennison, 1994). Скала инструмента има задовољавајућу валидност (тачност) и поузданост, Кронбахов алфа коефицијент износи 0,90. Од 52 ајтема са форматом одговора у петостепеној Ликертовој скали који чине МАИ задржано је 32 ајтема пригодних за одабрани узорак. Избор је направљен на основу могућности ученика да схвате ајтем, што је испитано пилот испитивањем, и на основу упитника о свесности метакогниције за децу, предложен за узраст до 14 година (Junior Metacognitive Awareness Inventory – Jr. MAI; Sperling et al., 2002). Примери коришћених ајтема су дати у Табели 10.

**Табела 10**

*Структура упитника (видети Прилог [7.5.1. Анкетни упитник на основу којег је процењен ниво метакогнитивних способности](#))*

Метакогнитивне компоненте	Број ајтема	Пример	
Метакогнитивно знање	Декларативно знање	4	Јасно ми је шта професор очекује од мене да знам из његовог предмета.
	Процедурално знање	3	Трудим се да учим на начин на који сам раније успешно научио/ла нешто.
	Кондиционално знање	3	У зависности од ситуације користим различите стратегије учења.
	Планирање	5	Одредим темпо којим ћу учити како бих имао/ла довољно времена.
Мета когнитивна регулација	Управљање информацијама	5	Запитам се да ли је оно што читам повезано са нечим што већ знам.
	Праћење	5	Повремено се запитам да ли остварујем своје циљеве.
	Отклањање грешака	3	Када ми нешто није јасно станем и прочитам поново.
	Евалуација	4	Када завршим задатак промислим о томе да ли је постојао неки лакши начин да га урадим.

### 3. Методологија истраживања

---

Компоненте метакогнитивних способности које су испитане ајтемима из упитника су означене у табели датај у Прилогу ([7.6. Компоненте метакогнитивних способности испитане Упитником](#)).

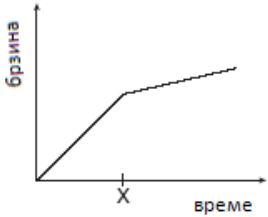
(3) Трећи део инструмента чини *тест знања* (сачињен у складу са Блумовом таксономијом у когнитивном домену, сведеном на три нивоа) који обухвата целокупно градиво физике предвиђено планом за основношколско образовање, изузев области Кретање (Кинематика) јер она се изучава на самом почетку првог разреда гимназије (у време када се вршило испитивање). Појмови чије познавање је тест испитивао су садржани у наставним темама предвиђеним наставним програмом за основно образовање и васпитање, који је дат у Прилогу ([7.3. Наставне теме и јединице предвиђене наставним програмом за основно образовање и васпитање](#)). Од 35 питања након пилот испитивања одабрано је 20 питања на основу којих се вршила процена постигнућа ученика из физике у димензији знања, схватања и примене. Задржана су наведена три нивоа знања јер су у таквој класификацији у оквиру примене обухваћени, према ревидираној Блумовој таксономији, виши нивои знања: примењивање, анализирање, евалуирање и стварање. Разлог такве класификације знања је то што у науци као што је хемија, а исто важи и за физику, некада није могућа примена знања без да постоји и виши ниво знања – анализирање, евалуирање или стварање (Сегединац, Халаши, 1998). Одабрана је једнодимензионална таксономија јер су у истраживању засебно испитиване метакогнитивне способности. Примери коришћених питања су дати у Табели 11.

**Табела 11**

*Структура теста знања (видети Прилог [7.5.2. Тест знања](#))*

Димензија знања	Број питања	Пример
Знање	5	Магнетни полови обично се називају: а) плус и минус б) црвени и плави в) источни и западни

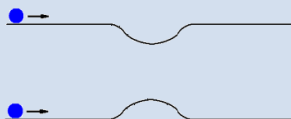
### 3. Методологија истраживања

		<p>г) северни и јужни д) анода и катода</p>
<b>Схватање</b>	7	<p>Астронаути на Месецу не могу чути ако се деси одрон камења зато што:</p> <p>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</p>
<b>Примењивање</b>	3	<p>Две силе делују на тело у истом правцу а супротном смеру. Једна износи 90 њутна, а друга 30 њутна. Вредност њихове резултанте је:</p> <p>а) 30 њутна б) 60 њутна в) 120 њутна г) 150 њутна д) 270 њутна</p>
<b>Примена</b>	<b>Анализирање</b>	<p>2</p> <p>Дечак константном силом вуче аутић. Брзина кретања аутића у зависности од времена је дата на графику. Шта је могући узрок промене у означеној тачки x?</p>  <p>а) сила је постала већа од инерције б) аутић је прешао са храпаве на глатку површину в) аутић је почео да се креће уз нагиб г) аутић је почео да се креће праволинијски д) ниједан од наведених узрока не би изазвао такву промену у кретању</p>
	<b>Евалуирање</b>	2

### 3. Методологија истраживања

---

да ли можеш да предвидиш која ће за краће време стићи до тачке Б?



- а) куглица која наиђе на испупчење јер ће добити већу брзину од друге када се буде кретала низ њега
- б) куглица која наиђе на испупчење јер ће друга смањити брзину када излази из удубљења
- в) куглица која наиђе на удубљење јер ће имати већу брзину од друге док је у удубљењу а на праволинијским деловима путање обе имају исту брзину
- г) стићи ће у исто време јер и на удубљену и испупчењу постоји успон и ниспон
- д) није могуће предвидети

**Стварање** 1

Размотри наредну хипотезу и ако се хипотеза може експериментално испитати и доказати изабери експеримент који на најбољи начин испитује тачност предложене хипотезе:

Период осциловања математичког клатна зависи од дужине нити, а не зависи од масе куглице.

а) меримо период осциловања за два клатна различитих дужина нити и различитих маса

б) меримо период осциловања за најмање три клатна где свако има другу дужину нити и другу масу

в) меримо период осциловања за клатно исте дужине са више различитих маса, а затим са једном истом масом а различитим дужинама нити

г) меримо период осциловања за два клатна различитих дужина нити и различитих маса када се налазе у ваздуху и у води

д) хипотеза се не може експериментално проверити

Нивои знања за питања из теста су дате у табели у Прилогу ([7.7. Нивои знања питања из Теста знања](#)).

---

#### ***3.7. Методи обраде података***

Након логичке контроле и кодирања приликом уноса прикупљених података извршено је табелирање и математичко статистичка обрада резултата. Због 36 непотпуно попуњених упитника од 782 испитаних ученика добијен је узорак од 746 испитаника. На основу једноставног табелирања резултата направљен је приказ података о узорку.

У статистичкој обради и анализи прикупљених података с циљем статистичке дескрипције метакогнитивних способности (и засебно за метакогнитивна знања и метакогнитивну регулацију), постигнућа из физике (и засебно постигнућа на супскалама – на нивоу знања, схватања и примене) извршена је анализа једне варијабле за сваку наведену. Употребљене су статистичке мере (мере просека, мере варијабилности и мере облика расподеле) и у циљу боље прегледности резултата извршено је графичко представљање одговарајућих података.

У циљу утврђивања разлика у метакогнитивним способностима и метакогнитивним способностима на супскалама, постигнућима из физике и постигнућима на супскалама у односу на полне разлике и разлике према уписаном смеру спроведена је једносмерна анализа варијансе. При томе су варијабле исхода били сумациони скорови (1) *метакогнитивне способности*, (2) *метакогнитивно знање* и (3) *метакогнитивна регулација*; (4) *постигнућа ученика из физике*, (5) *постигнућа ученика из физике у димензији знања*, (6) *постигнућа ученика из физике у димензији схватања* и (7) *постигнућа ученика из физике у димензији примене*, а фактори *пол*, односно *смер*. При чему виши сумациони скор указује на виши ниво развијености метакогнитивних способности, односно виши степен постигнућа на тесту знања у одговарајућој димензији.

У циљу утврђивања повезаности нивоа метакогнитивних способности (и одговарајућих супскала) и постигнућа ученика из физике (и одговарајућих супскала) примењена је мултипла анализа варијабли (корелациона анализа) и проста линеарна регресија. Почетни скуп варијабли чинили су одговори испитаника на 32 ајтема упитника о свесности метакогниције и 20 питања теста знања из физике. У изведеној регресионој анализи

---

### 3. Методологија истраживања

---

коришћени су сумациони скорови упитника о свесности метакогниције (и скорови на супскалама знања и регулације) и скорови на тесту знања (и на супскалама теста знања). Зависна (резултујућа) варијабла је био сумациони скор на тесту знања, односно одговарајућем суптесту, а независна варијабла (предиктор) је био сумациони скор одговора на упитнику о свесности метакогниције, односно скор на одговарајућој супскали.



## 4. Резултати истраживања и дискусија

У овом делу рада су приказани резултати истраживања и њихова интерпретација у светлу познатих чињеница.

### 4.1. Ниво метакогнитивних способности ученика

У анализама метакогнитивних способности ученика коришћен је сумациони скор одговора ученика на упитнику о свесности метакогниције. При томе виши сумациони скор указује на виши ниво развијености метакогнитивних способности.

За метакогнитивне способности ученика одређени су дескриптивни статистички параметри (Табела 12).

**Табела 12**

*Дескриптивни статистички показатељи за варијаблу НИВО МЕТАКОГНИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ*

	Скор на Упитнику метакогнитивних способности
Укупан број података	746
Просек	124,822
Медијана	124,0
Мод	124,0
Стандардна девијација	12,9382
Коефицијент варијације	10,3654%
Минимум	89,0
Максимум	158,0
Интервал	69,0
Стандардизовани скјунис	-0,813055
Стандардизовани куртосис	-1,99066

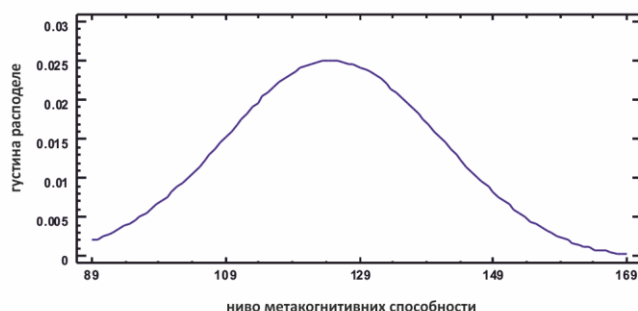
У табели су приказане мере просека, мере варијабилности и мере облика расподеле за варијаблу *ниво метакогнитивних способности*. У оквиру могућих резултата, од 32 до 160,

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

скорови ученика на упитнику метакогнитивних способности се крећу у интервалу од 89 до 158, а просек је 124,822. Вредност стандардизованог скјуниса (-0,813055), као мера недостатка симетрије, и вредност стандардизованог куртосиса (-1,99066), као мера степена зашиљености расподеле, указују на то да асиметричност и спљоштеност добијене расподеле одступа од нормалне расподеле у границама у оквиру којих се може сматрати да добијени подаци следе нормалну расподелу (График 3).



**График 3**

*Функција расподеле нивоа метакогнитивних способности*

На графику је приказана густина расподеле за варијаблу *ниво метакогнитивних способности*.

Дескриптивни статистички параметри су одређени и за појединачне компоненте метакогнитивних способности ученика: знање о когнитивним процесима – метакогнитивно знање (Табела 13) и регулација когнитивних процеса – метакогнитивна регулација (Табела 14).

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

**Табела 13**

*Дескриптивни статистички показатељи за варијаблу НИВО МЕТАКОГНИТИВНОГ ЗНАЊА*

	Метакогнитивно знање	Декларативно знање	Процедурално знање	Кондиционално знање
Укупан број података	746	746	746	746
Просек	39,9799	16,0201	11,8807	12,0791
Медијана	40,0	16,0	12,0	12,0
Мод	41,0	16,0	12,0	13,0
Стандардна девијација	4,67331	2,35697	2,08362	1,93808
Коефицијент варијације	11,6892%	14,7126%	17,5378%	16,0449%
Минимум	24,0	7,0	5,0	5,0
Максимум	50,0	20,0	15,0	15,0
Интервал	26,0	13,0	10,0	10,0
Стандардизовани скјунис	-3,87114	-5,50228	-6,32769	-8,21171
Стандардизовани куртосис	-0,512766	1,34468	0,198466	2,66701

У табели су приказане мере просека, мере варијабилности и мере облика расподеле за варијаблу *ниво метакогнитивног знања*. У оквиру могућих резултата, од 10 до 50, скорови ученика на упитнику метакогнитивних способности се крећу у интервалу од 24 до 50, а просек је 39,9799. За појединачне компоненте метакогнитивног знања: декларативно знање, процедурално знање и кондиционално знање, ученици су остварили просечне вредности 16,0201 (у могућем интервалу од 4 до 20), 11,8807 (у могућем интервалу од 3 до 15) и 12,0791 (у могућем интервалу од 3 до 15), респективно. Уколико би се посматрали остварени просеци у односу на максималну вредност коју су ученици могли остварити види се да су ученици били најуспешнији у кондиционалном знању, затим декларативном и најмање успешни у процедуралном знању, међутим разлике су незнатне и надаље неће бити посебно анализирани те компоненте, већ ће бити посматране обједињене кроз варијаблу *ниво метакогнитивног знања*.

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

Пример ајтема који испитује варијаблу *ниво метакогнитивног знања* и то компоненту у којој су ученици били најуспешнији (кондиционално знање) је питање број 9 у упитнику: *Најбоље учим када ми је нешто већ познато о теми о којој учим*. Високи скор који су ученици остварили у домену кондиционалног знања указује на то да ученици имају високо развијену свест о начинима стицања знања и методама учења које примењују.

**Табела 14**

*Дескриптивни статистички показатељи за варијаблу НИВО МЕТАКОГНИТИВНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ*

	Метакогнитивна регулација	Планирање	Управљање информацијама	Праћење	Евалуација	Отклањање грешака
<b>Укупан број података</b>	746	746	746	746	746	746
<b>Просек</b>	84,8391	20,2413	19,0375	19,0241	13,8914	12,6448
<b>Медијана</b>	85,0	21,0	19,0	19,0	14,0	13,0
<b>Мод</b>	85,0		19,0	20,0	15,0	14,0
<b>Стандардна девијација</b>	9,69042	3,0008	3,06812	2,98982	2,77385	1,85764
<b>Коефицијент варијације</b>	11,4221%	14,8251%	16,1162%	15,7159%	19,9681%	14,691%
<b>Минимум</b>	60,0	11,0	9,0	8,0	4,0	6,0
<b>Максимум</b>	109,0	25,0	25,0	25,0	20,0	15,0
<b>Интервал</b>	49,0	14,0	16,0	17,0	16,0	9,0
<b>Стандардизовани скјунис</b>	-0,267743	-5,69188	-3,08016	-5,56363	-3,15217	-9,55127
<b>Стандардизовани куртосис</b>	-2,33245	-1,15356	-1,34945	0,53702	0,286565	3,07739

У табели су приказане мере просека, мере варијабилности и мере облика расподеле за варијаблу *ниво метакогнитивне регулације*. У оквиру могућих резултата, од 22 до 110, скорови ученика на упитнику метакогнитивних способности се крећу у интервалу од 60 до 109, а просек је 84,8391. У појединачним компонентама метакогнитивне регулације: планирање, управљање информацијама, праћење, евалуација, отклањање грешака, ученици су показали приближно једнако развијену свест. Ученици су највећи успех

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

показали у отклањању грешака приликом мисаоног процеса, што је позитивно јер указује на то да се, када наиђу на проблем и потешкоћу, односно уоче да греше, коригују како би савладали проблем у учењу. Пример ајтема који испитује варијаблу *отклањање грешака приликом мисаоног процеса* је питање број 31 у упитнику: *Станем и поново се вратим на нове информације које ми нису јасне*. Одговор на овај и сличне ајтеме којима је испитана ова варијабла даје информацију о томе да ли ученици имају свест о промени коју начине, односно о корекцијама приликом процеса учења.

Најлошији успех постигнут у *евалуацији* указује на то да ученици немају навику, односно немају развијену свест о потреби, да након извршеног задатка промисле о својој успешности и о другим могућим начинима решења. Пример ајтема који испитује варијаблу *евалуација* је питање број 12 у упитнику: *Када завршим задатак промислим о томе да ли је постојао неки лакши начин да га урадим*.

Наведене појединачне компоненте метакогнитивне регулације биће анализирани у сумационом скору као варијабла ниво метакогнитивне регулације.

Нормирањем просека који изражава развијеност метакогнитивног знања и просека који изражава развијеност метакогнитивне регулације, на могућих 100 поена, уочава се да је нешто бољи резултат остварен у оквиру метакогнитивног знања него у оквиру метакогнитивне регулације, 79,9598 и 77,1265, респективно. Ученици који имају високи степен свесности у погледу метакогнитивног знања би требало да успешно прате сопствени мисаони процес. Метакогнитивна регулација обухвата свесност о потреби планирања, управљања информацијама, надгледања (праћења), отклањања грешака приликом мисаоног процеса, евалуације и коришћења одређених стратегија у мисаоном процесу. Развијена метакогнитивна регулација би требало да указује на то да ученик користи наведене и сличне стратегије приликом учења.

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

##### **4.1.1. Ниво метакогнитивних способности у односу на пол испитаника**

Варијабла *ниво метакогнитивних способности* је испитана у односу на пол испитаника (Табела 15).

**Табела 15**

*Упоредни приказ нивоа метакогнитивних способности у односу на пол испитаника*

Пол	Мушки	Женски
Укупан број података	358	388
Просек	123,036	126,469
Медијана	124,0	125,0
Мод	123,0	124,0
Стандардна девијација	13,7627	11,9102
Коефицијент варијације	11,1859%	9,41744%
Минимум	90,0	89,0
Максимум	158,0	157,0
Интервал	68,0	68,0
Стандардизовани скјунис	-0,527374	0,457855
Стандардизовани куртосис	-1,87718	-1,60953

Анализа повезаности нивоа метакогнитивних способности и пола испитаника извршена је применом једносмерне анализе варијансе. Пошто је Р-вредност F-теста  $0,0003 < 0,05$  постоји статистички значајна разлика између скова метакогнитивних способности између ученика и ученица на нивоу поверења од 95%. ***Претпоставка да ниво метакогнитивних способности ученика зависи од пола ученика се прихвата.*** Испитане ученице су оствариле више резултате на упитнику метакогнитивне свесности од испитаних ученика. Просеци које су остварили ученици и ученице су 123.036 и 126.469, респективно. Значи да су испитане девојчице узраста 15 година развиле нешто виши степен метакогнитивне свесности од својих вршњака дечака. Исто се показује и за ниво метакогнитивног знања ( $P = 0,0002$ ) и за ниво метакогнитивне регулације ( $P = 0,0019$ ).

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

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. Разни аутори су указали да је метакогнитивна способност ученица већа него код ученика истог узраста (Carr & Jessup, 1997; Singh, 2012). Фатин (Fatin, 2005) даје резултат истраживања спроведеног у Малезији, да код средњошколаца постоји статистички значајна разлика у метакогнитивним способностима и у способности решавања рачунских задатака у зависности од пола и да виши степен способности показују ученице. Анализа метакогнитивних способности студената основних студија у Кини указује да постоји статистички значајна разлика при чему студенткиње показују виши ниво саморегулације и позитивнији став према учењу него студенти исте генерације (Downing, K., Chan, Downing, W. K., Kwong, & Lam, 2008). Према мишљењу неких аутора разлика између дечака и девојчица у погледу метакогнитивних способности, се јавља претежно у компонентама које се тичу знања о когнитивним процесима, код ученика осмог разреда у Румунији девојчице су у овим компонентама показале бољи резултат (Ciascai & Haiduc, 2011). Други указују на то да девојчице много чешће него дечаци користе самопосматрање (“self-monitoring”) (Bidjerano, 2005). Међутим, ипак међу ранијим истраживањима постоје и резултати који нису сагласни са наведеним. Неки аутори наводе да разлике у метакогнитивним способностима, које примењују у области математике, у погледу пола нису статистички значајне (Zimmermann & Martinez-Pons, 1990; Zhu, 2007), или да су на вишем степену у погледу примене одговарајућих стратегија учења дечаци (Niemivirta, 1997). Мишчевић (2005) наводи да истраживање спроведено код нас није показало разлику у развијању метакогнитивних способности у односу на пол ученика четвртог разреда основне школе.

Неусаглашеност налаза које су дала ранија истраживања може се прихватити као оправдана, ако се узме у обзир да су различита истраживања извршена на узорцима различитим у погледу узраста ученика. Узраст испитаника би могао да буде пресудан за потврђивање или оповргавање разлике метакогнитивних способности у односу на пол. У истраживању спроведеном у швајцарским средњим школама показане су очекиване полно

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

специфичне разлике у корист ученица, међутим, утврђено је да ниво развијености стратегије праћења и евалуације тежи да се изједначи између полова током средње школе, док разлике у планирању остају константне (Leutwyler, 2009). Резултати истраживања спроведеног у Турској показују да не постоји значајна разлика у употреби метакогнитивне регулације наставника у односу на пол, изузев код планирања где разлике постоје у корист наставница (Caliskan & Selcuk, 2010).

На основу налаза које су други аутори представили у својим радовима може се уочити могућност да разлика у нивоу метакогнитивних способности у односу на пол настане на неком узрасту због различите брзине којом дечади и девојчице стичу и развијају те способности. Такође, да та разлика почиње да се смањује после неке старосне границе. Наведена констатација би се могла проверити спровођењем испитивања нивоа метакогнитивних способности на великом узорку који би обухватао различите узрасте. У таквом истраживању било би занимљиво обратити пажњу на све метакогнитивне способности које се испитују, појединачно. На тај начин би се уочило у ком периоду се током индивидуалног развоја појединца оне развијају и у ком периоду се разлике у појединим метакогнитивним способностима у односу на пол губе. Такође, могло би се уочити у којој мери се оне губе. Односно да ли је истраживање спроведено у Турској (Caliskan & Selcuk, 2010) показало да се ниво развијености неких способности не изједначи ни код одраслих особа. Друга провера би могла бити усмерена на анализу појединачних способности како би се утврдило да ли је разлика која се развије у нивоу метакогнитивних способности за сваку од способности која се може измерити у корист истог пола.

##### ***4.1.2. Ниво метакогнитивних способности у односу на смер испитаника***

Анализа варијабле *ниво метакогнитивних способности* је извршена и у односу на смер који су испитани ученици уписали (Табела 16).



#### 4. Резултати истраживања и дискусија

**Табела 16**

*Упоредни приказ нивоа метакогнитивних способности у односу на смер испитаника*

Смер	Природно-математички	Друштвено-језички	Општи / Спортски	Специјално математичко одељење	Билингвално одељење
Укупан број података	189	112	376	35	34
Просек	125,376	124,821	124,992	121,4	123,382
Медијана	124,0	124,0	125,0	123,0	124,0
Мод	123,0	124,0	124,0		
Стандардна девијација	12,3198	13,3546	13,2447	11,6977	12,7873
Коефицијент варијације	9,82634%	10,699%	10,5964%	9,63564%	10,364%
Минимум	98,0	91,0	89,0	103,0	101,0
Максимум	150,0	154,0	158,0	150,0	147,0
Интервал	52,0	63,0	69,0	47,0	46,0
Стандардизовани скјунис	-0,143915	-0,261642	-1,09816	0,927586	-0,0243562
Стандардизовани куртосис	-1,57919	-0,688552	-0,908719	-0,0516424	-1,08878

Да би се утврдило да ли постоји статистички значајна разлика у нивоу метакогнитивних способности ученика различитих смерова извршена је анализа варијансе. Пошто је Р-вредност F-теста  $0,5130 > 0,05$  не постоји статистички значајна разлика између скорa који изражава ниво метакогнитивних способности између ученика који су се определили за различите смерове на нивоу поверења од 95%. ***Претпоставка да ниво метакогнитивних способности ученика не зависи од смера који су ученици уписали се прихвата.*** Исто се показује и за ниво метакогнитивног знања ( $P = 0,189432$ ) и за ниво метакогнитивне регулације ( $P = 0,599629$ ).

Овакав резултат је очекиван јер су сви ученици обавезно образовање завршили у складу са истим планом и програмом. Њихово веће интересовање за одређене школске предмете није утицало на обавезне предмете које су морали савладати. Штавише ни претпоставка да

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

је одабир који су ученици направили код изборних предмета могао да доведе до разлике у развијању метакогнитивних способности не би се никако могла одразити у односу на уписани смер, јер су ученици који су одабрали исте изборне предмете у обавезном школовању бирали независно од тога различите смерове при упису гимназије. Такође, постоје велике сличности између начина на који предавања изводе различити наставници, а поред тога и ученици којима је предавао исти наставник су бирали различите смерове на основу личних афинитета. На основу наведених чињеница могло се претпоставити да не постоје разлике у нивоу метакогнитивних способности између ученика који су уписали различите смерове.

#### 4.2. Постигнућа ученика на тесту знања

За постигнућа ученика на тесту знања и на суптестовима на нивоима знања, схватања и примене, одређени су дескриптивни статистички параметри (Табела 17).

**Табела 17**

*Дескриптивни статистички показатељи за варијабле ТЕСТ, ЗНАЊЕ, СХВАТАЊЕ и ПРИМЕНА*

	Тест	Знање	Схватање	Примена
Укупан број података	746	746	746	746
Просек	8,36059	2,0429	2,75335	3,56434
Медијана	8,0	2,0	3,0	4,0
Мод	8,0	2,0	3,0	4,0
Стандардна девијација	2,89086	1,18979	1,39732	1,43934
Коефицијент варијације	34,5772%	58,2405%	50,7498%	40,3816%
Минимум	1,0	0	0	0
Максимум	17,0	5,0	7,0	7,0
Интервал	16,0	5,0	7,0	7,0
Стандардизовани скјунис	1,99211	2,76418	1,93366	1,6401
Стандардизовани куртосис	-1,93902	-2,71695	-1,56161	-1,9643

Просек који су ученици остварили на тесту знања је 8,36059, на димензијама знања, схватања и примене: 2,0429, 2,75335 и 3,56434, респективно. Укупан скор на тесту знања

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

је за 746 података узимао вредности у интервалу од 1,0 до 17,0, скор ученика на тесту знања на питањима на нивоу знања од 0 до 5,0, на питањима на нивоу схватања од 0 до 7,0 и на нивоу примене од 0 до 7,0. При томе је могући скор на тесту знања био 20, односно 5, 7 и 8, на суптестовима знање, схватање и примена, респективно.

Уколико се остварени резултати на наведеним нивоима знања нормирају, показује се да су на сваком нивоу ученици били успешни у око 40% задатака. Разлике у успешности између нивоа знања, схватања и примене нису статистички значајне.

Ниво знања је испитан питањима која проверавају знање чињеница, одговарајуће терминологије, појава и закона. Као што је прво питање на тесту знања:

*1. Како се дефинише маса?*

- а) маса је мера тежине тела*
- б) маса је мера инертности тела*
- в) маса је производ силе и убрзања тела*
- г) маса је производ запремине и густине тела*
- д) ниједан од наведених одговора није тачан*

На нивоу схватања појава треба да се разуме како би се могла објаснити и дискутовати. Ученик би требало да зна да одговори на питања као што је питање:

*4. Трење клизања саоница повећава се са порастом:*

- а) околне температуре*
- б) запремине саоница и терета на њима*
- в) брзине којом се саонице крећу*
- г) површине између саоница и подлоге*
- д) тежине саоница и терета на њима*

Ниво примене подразумева знање и коришћење неке генерализације или одговарајућег принципа у новим и конкретним ситуацијама. Пример је питање на тесту знања:

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

8. Три девојчице једнаке тежине се играју у снегу. Једна стоји, друга седи а трећа лежи. Која ће оставити најдубљи, а која најплићи отисак у снегу?

а) најдубљи траг ће оставити девојчица која лежи, а најплићи девојчица која стоји

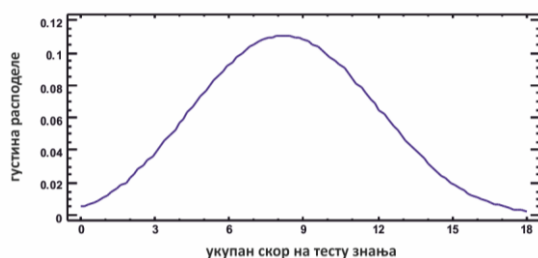
б) најдубљи траг ће оставити девојчица која стоји, а најплићи девојчица која лежи

в) најдубљи траг ће оставити девојчица која седи, а најплићи девојчица која стоји

г) најдубљи траг ће оставити девојчица која стоји, а најплићи девојчица која седи

д) све три ће оставити траг исте дубине

Укупан скор на тесту знања прати нормалну расподелу, као и скорови на суптестовима на димензијама схватања и примене. Скор на суптесту на димензији знања одступа од нормалне расподеле. Функција расподеле укупног скорa на тесту је приказана на Графику 4.



**График 4**

*Функција расподеле укупног скорa на тесту знања*

#### **4.2.1. Постигнућа ученика на тесту знања из физике у односу на пол испитаника**

Постигнућа ученика на тесту знања из физике и на суптестовима (знање, схватање и примена) засебно су испитана у односу на пол ученика. Дескриптивни статистички параметри за укупан скор који су ученици и ученице остварили на тесту знања је приказан у Табели 18.

---

**Табела 18**

*Упоредни приказ окова на тесту знања у односу на пол испитаника*

Пол	Мушки	Женски
Укупан број података	358	388
Просек	8,31285	8,40464
Медијана	8,0	9,0
Мод	8,0	9,0
Стандардна девијација	3,05732	2,73151
Коефицијент варијације	36,7783%	32,5001%
Минимум	1,0	2,0
Максимум	17,0	16,0
Интервал	16,0	14,0
Стандардизовани скјунис	2,21499	0,403939
Стандардизовани куртосис	-0,774713	-2,43601

Анализа повезаности постигнућа ученика и пола извршена је анализом варијансе. Пошто је Р-вредност F-теста  $0,6650 > 0,05$  не постоји статистички значајна разлика између медијана на нивоу поверења од 95%. ***Претпоставка да постигнућа ученика у настави физике не зависе од пола ученика се прихвата.***

Овај резултат је очекиван јер не постоји разлика у настави коју су пратили дечаци и девојчице. Сви ученици су завршили обавезно образовање по истом плану и програму.

На сва три нивоа знања је показано да не постоји статистички значајна разлика у односу на пол испитаника. Р-вредности F-теста за постигнућа ученика на нивоима: знања, схватања и примене, у односу на пол испитаника су 0,9334, 0,2137 и 0,6852, респективно.

#### ***4.2.2. Постигнућа ученика на тесту знања из физике у односу на смер испитаника***

Постигнућа ученика на тесту знања из физике и на суптестовима (знање, схватање и примена) засебно су испитана у односу на смер који су ученици уписали (Табела 19).

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

**Табела 19**

*Упоредни приказ окова на тесту знања у односу на смер*

Смер	Природно-математички	Друштвено-језички	Општи / Спортски	Специјално математичко одељење	Билингвално одељење
Укупан број података	189	112	376	35	34
Просек	8,95767	8,66071	7,7766	11,2	7,58824
Медијана	9,0	9,0	8,0	11,0	7,5
Мод	8,0	10,0	8,0	11,0	
Стандардна девијација	2,85618	3,03598	2,58159	3,4539	2,78652
Коефицијент варијације	31,8853%	35,0546%	33,197%	30,8384%	36,7216%
Минимум	2,0	1,0	1,0	5,0	2,0
Максимум	16,0	15,0	16,0	17,0	14,0
Интервал	14,0	14,0	15,0	12,0	12,0
Стандардизовани скјунис	-0,659445	-0,841602	1,83448	-0,279109	0,251151
Стандардизовани куртосис	-1,81527	-1,28839	-0,524085	-1,21437	-0,279198

Пошто је добијена Р-вредност F-теста  $P = 0,0000 < 0,05$  постоји статистички значајна разлика између медијана окова који изражава постигнућа ученика на тесту из физике и смера који су ученици уписали на нивоу поверења од 95%. ***Претпоставка да постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су ученици уписали се прихвата.***

Као што је и очекивано већи успех на тесту знања из физике су остварили ученици окренути ка природним наукама, који су уписали природно-математички смер или специјално математичко одељење, од оних који су више заинтересовани за друштвено-хуманистичке области па су уписали општи / спортски, друштвено-језички смер или билингвално одељење. Просечни резултати које су ученици наведених смерова остварили на тесту знања из физике (где је могући максимум бодова био 20) су 8,95767; 11,2; 7,7766;

8,66071 и 7,58824, респективно. У највећем броју, ученици бирају који смер ће уписати на основу својих интересовања. Овај резултат истраживања је очекиван јер је многобројним ранијим истраживањима потврђено да постоји веза између когнитивног и афективног домена учења. На врло високу повезаност између ових домена су указивали већ и истраживачи који су првобитно почели истраживања у вези са доменима учења и направили одговарајућу класификацију, међу њима на пример Блум (Bloom, 1956) и Кратвол са сарадницима (Krathwohl et al., 1964). Уколико ученици имају позитиван став према неком наставном предмету и неком градиву, може се очекивати да су на вишем степену мотивисани за његово учење. Такође, могло би се очекивати да обе варијабле, и позитиван став и висок степен мотивације, резултирају остваривањем успеха у савладавању градива и стицању знања.

Анализа резултата истраживања је показала да исто важи за све три димензије знања. Постигнућа ученика на свакој димензији знања зависе од смера који су ученици уписали. Р-вредности F-теста за постигнућа ученика на нивоима: знања, схватања и примене, у односу на смер испитаника су 0,0000, за сваки.

#### ***4.3. Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике***

Повезаност између нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике је испитана корелационом анализом. У циљу детаљније анализе примењена је проста регресиона анализа при чему је независна варијабла био ниво метакогнитивних способности, а зависна варијабла постигнућа ученика на тесту знања (Табела 20).

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

**Табела 20**

*Корелација и регресиона анализа између метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике:*

$$\text{СКОР НА ТЕСТУ} = - 5,15833 + 0,108306 \cdot \text{СКОР НА УПИТНИКУ}$$

Тест	Метакогнитивне способности	Метакогнитивно знање	Метакогнитивна регулација
Пирсонов коефицијент корелације	0,48473	0,411373	0,448644
Величина узорка	746	746	746
Р-вредност	0,0000	0,0000	0,0000
R <sup>2</sup>	23,4963%	16,9228%	20,1282%
Кориговани R <sup>2</sup>	23,3935%	16,8111%	20,0208%

Пирсонов коефицијент корелације је указао на то да између испитаних варијабли постоји статистички значајна слаба позитивна повезаност. Регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$  (Анализа варијансе за укупан скор метакогнитивних способности је дата у Прилогу 7.8, [Табела 7.8.1 Анализа варијансе \(ANOVA\) за процену статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике](#)). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности, као предиктора, и постигнућа ученика на тесту знања, као критеријске варијабле, износи 0,48473, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, као предикторског скупа, може објаснити око 23% варијансе постигнућа на тесту знања, као критеријске варијабле. ***Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата.*** Уколико се посматрају посебно ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације показује се њихова нешто нижа повезаност са постигнућима ученика.

Може се сугерисати да развој метакогнитивних способности омогућава ученицима да успешно савладају садржаје физике. Овај налаз је у складу са резултатима аутора који су

---



#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

извршили слична истраживања, али не у погледу учења физике. Истраживање спроведено у Малезији је показало да је успешност решавања проблема у алгебри, као и постигнуће студената на курсу Алгебра на њиховом универзитету у умерено позитивној вези са метакогнитивним способностима (Bayat, & Tarmizi, 2010). Истраживање спроведено у Нигерији је показало да су ученици виших разреда средње школе који су примењивали метакогнитивне стратегије остварили бољи успех у оквиру природних наука (Ngozi Ibe, 2009). Кругер и Данинг (Kruger & Dunning, 1999), који су реализовали истраживање на америчком Корнелшком универзитету, тврде да студенти са вишим степеном метакогнитивних способности остварују бољи академски учинак у поређењу са студентима са слабије развијеним метакогнитивним способностима. 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). Синг (Singh, 2009) је утврдио да постоји значајна позитивна веза између метакогнитивних способности и академских постигнућа у науци (предмет Science) ученика деветог разреда. За ученике од шестог до осмог разреда знање о когнитивним процесима и регулација когнитивних процеса, као и брзо учење, доприносе постигнућима у изучавању науке (Torcu & Yilmaz-Tuzun, 2009). Истраживање спроведено у Пакистану је показало да су метакогнитивне способности у значајној позитивној вези са резултатима које ученици десетог разреда остварују у Хемији (Rahman, Jumani, Chaudry, Chisti, & Abbasi, 2010). Ку и Хо (Ku & Ho, 2010) су показали да добри критички мислиоци више користе метакогнитивне активности. Истраживање спроведено у супротном смеру указује да и когнитивни ресурси (изражени постигнућима) и мнемоничка искуства (изражена узрастом) доприносе развоју метакогнитивних способности (Krebs and 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

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

постигнућа. Они констатују да квантитет метакогнитивних способности није значајан уколико не постоји њихова адекватна примена (Lippmann Kung & Linder, 2007).

##### **4.3.1. Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања**

Применом просте регресионе анализе испитана је повезаност између нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања (Табела 21).

**Табела 21**

*Корелација и регресиона анализа између метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања:*

$$\text{СКОР НА СУБТЕСТУ} = -2,16453 + 0,0337075 \cdot \text{СКОР НА УПИТНИКУ}$$

Суптест – ниво знања	Метакогнитивне способности	Метакогнитивно знање	Метакогнитивна регулација
Пирсонов коефицијент корелације	0,366547	0,300464	0,344273
Величина узорка	746	746	746
Р-вредност	0,0000	0,0000	0,0000
R <sup>2</sup>	13,4357%	9,02786%	11,8524%
Кориговани R <sup>2</sup>	13,3193%	8,90558%	11,7339%

Регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$  (Анализа варијансе за укупан скор метакогнитивних способности је дата у Прилогу 7.8, [Табела 7.8.2 Анализа варијансе \(ANOVA\) за процену статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања](#)). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности, као предиктора, и постигнућа ученика на нивоу знања, као критеријске варијабле, износи 0,366547, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, може објаснити око 13% варијансе постигнућа на нивоу знања. *Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања у*

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

*позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата.* Уколико се посматрају посебно ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације показује се њихова нешто нижа повезаност са постигнућима ученика на нивоу знања.

#### **4.3.2. Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања**

Применом просте регресионе анализе испитана је повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања (Табела 22).

**Табела 22**

*Корелација и регресиона анализа између метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања:*

$$\text{СКОР НА СУБТЕСТУ} = - 1,8349 + 0,0367585 \cdot \text{СКОР НА УПИТНИКУ}$$

Суптест – ниво схватања	Метакогнитивне способности	Метакогнитивно знање	Метакогнитивна регулација
Пирсонов коефицијент корелације	0,340358	0.295441	0,312002
Величина узорка	746	746	746
Р-вредност	0,0000	0,0000	0,0000
R <sup>2</sup>	11,5844%	8,72851%	9,73451%
Кориговани R <sup>2</sup>	11,4655%	8,60584%	9,61319%

Регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$  (Анализа варијансе за укупан скор метакогнитивних способности је дата у Прилогу 7.8, [Табела 7.8.3 Анализа варијансе \(ANOVA\) за процену статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања](#)). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на нивоу схватања износи 0,340358, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, може

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

објаснити око 11% варијансе постигнућа на нивоу схватања. *Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата.* Уколико се посматрају посебно ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације показује се нешто нижа повезаност. При томе када се посматра повезаност нивоа метакогнитивног знања и постигнућа на нивоу схватања вредност Пирсоновог коефицијента указује на то да је повезаност ових варијабли изузетно слаба.

#### **4.3.3. Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене**

Применом просте регресионе анализе испитана је повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене (Табела 23).

**Табела 23**

*Корелација и регресиона анализа између метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене:*

$$\text{СКОР НА СУБТЕСТУ} = - 1,15889 + 0,0378399 \cdot \text{СКОР НА УПИТНИКУ}$$

Суптест – ниво примене	Метакогнитивне способности	Метакогнитивно знање	Метакогнитивна регулација
Пирсонов коефицијент корелације	0,340143	0,29104	0,313607
Величина узорка	746	746	746
Р-вредност	0,0000	0,0000	0,0000
R <sup>2</sup>	11,5697%	8,47041%	9,83492%
Кориговани R <sup>2</sup>	11,4509%	8,34738%	9,71373%

Регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$  (Анализа варијансе за укупан скор метакогнитивних способности је дата у прилогу 7.8, [Табела 7.8.4 Анализа варијансе \(ANOVA\) за процену статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене](#)). Коефицијент

---

корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на нивоу примене износи 0,340143, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, може објаснити око 11% варијансе постигнућа на нивоу примене. ***Претпоставка да постоји позитивна повезаност између постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене и нивоа развијености метакогнитивних способности се прихвата.*** Уколико се посматрају посебно ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације показује се нижа повезаност, односно вредност Пирсоновог коефицијента указује на то да је повезаност ових варијабли и постигнућа ученика на нивоу схватања изузетно слаба.

#### ***4.3.4. Интерпретација повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоима знања, схватања и примене***

Хипотезе о позитивној повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика на нивоима знања, схватања и примене су потврђене. Овакви резултати су очекивани јер према многим ауторима ниво развијености метакогнитивних способности утиче на начин и способност учења, односно усвајања знања. Показано је да је веза између нивоа метакогнитивног знања и постигнућа ученика нешто слабија него веза између нивоа метакогнитивне регулације и постигнућа ученика. Исто је показано на свим нивоима знања.

Ученици код којих је метакогнитивна свесност развијена на вишем нивоу су бољи стратеги и успешнији су од ученика који су мање метакогнитивно свесни (Garner & Alexander, 1989; Pressley & Ghatala, 1990; Bransford, Brown & Cocking, 2000). Метакогнитивна свест, посебно метакогнитивна регулација, омогућује појединцима да планирају, организују и прате своје учење и на тај начин унапреде свој рад (Schraw and Dennison, 1994). Због тога је очекивана позитивна повезаност између метакогнитивне свести, односно метакогнитивних способности и постигнућа у когнитивном домену.

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

Слаба повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике потврђује да многи фактори утичу на крајњи исход учења. Сперлинг и сарадници (Sperling, Howard, Miller & Murphy, 2002) су дошли до резултата да постоји слаба повезаност између одговора на Јг. МАИ и постигнућа испитаника у когнитивном домену и због тога изразили своју забринутост у погледу ваљаности инструмента истраживања. Ли и сарадници (Lee, Тео & Bergin, 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 су мишљења да ниво метакогнитивне свесности као показатељ метакогнитивних способности због тога показује нешто слабију предиктивну моћ када су у питању постигнућа. Постигнућа ученика зависе од интелигенције. Раније студије су дале високу позитивну повезаност између постигнућа ученика средње школе и интелигенције (Jensen, 1998). Такође, објављен је резултат да су постигнућа ученика у свим разредима, односно на сваком узрасту, у школама у Естонији највише у вези са њиховим когнитивним способностима (Laidra, Pullmann, & Allik, 2007). 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 савладати тешкоће у учењу (Qin, 2002; Li & Pan, 2009). Међутим, постигнућа ученика у великој мери могу зависити и од услова које су ученици имали обезбеђене, њиховог окружења, односно фактора средине. Окружење је сложен концепт, између осталог подразумева социо-економске факторе, расну, полну и етничку припадност, здравствено стање. На ученичка постигнућа утиче школско окружење (Glasman & Biniaminov, 1981; Rutter, 1983; Stockard & Mayberry, 1985) и окружење у породици (Burns & Homel, 1985; Kurdek & Sinclair, 1988; Chawla, 2012). Друге анализе су

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

показале да се знање о когницији и регулација когниције одражавају на постигнућа (Lawson, 1984).

Анализа резултата истраживања је показала 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 се може објаснити тиме што неке стратегије учења омогућавају лако и дуготрајно запамћивање наученог, док друге подстичу развијање способности решавања проблемских задатака. 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 у питању стицање виших категорија знања. Ипак разлике су изузетно мале. Ниво метакогнитивних способности може објаснити 13% варијансе постигнућа ученика на нивоу знања, 11% варијансе постигнућа ученика на нивоу схватања и, такође, 11% варијансе постигнућа ученика на нивоу примене.

С обзиром на то да нису објављени резултати сличних истраживања, није могуће установити трендове, нити упоредити ове податке са ранијим резултатима. Слична истраживања која би евентуално потврдила исти резултат могла би омогућити доношење закључка да развијање метакогнитивне способности више доприноси бољем постигнућу када је потребно памћење и репродукција запамћеног него када су потребне сложеније мисаоне радње. Међутим, уколико би се метакогнитивним стратегијама и подстицајним програмима утицало на развој одговарајућих метакогнитивних компоненти, односно уколико би био другачији однос нивоа на којем су одређене компоненте метакогниције развијене, не би било оправдано очекивати потврду наведеног резултата.

Добијене резултате је неопходно сагледати и са другог аспекта јер се исти резултати истраживања могу интерпретирати и потпуно другачије. Требало би критички прихватити дату интерпретацију јер иако је резултат просте регресије позитивна спрега између

---

#### 4. Резултати истраживања и дискусија

---

варијабли, због недовољно сличних истраживања у овом оквиру постоји могућност да је узрок добијене позитивне спреге утицај трећег фактора од којег зависе наведене варијабле (на пример, који је у позитивној спрези са наведеним варијаблима) па се на основу добијених резултата можда погрешно тумачи њихова међусобна зависност. На пример Мишћевић-Кадиевић и Банђур су спровели истраживање у коме је показано да је код ученика узраста десет година позитиван став према изучавању природних наука у позитивној вези са метакогнитивним активностима које користе пре, за време и после решавања задатка (Miscević-Kadijević & Bandur, 2008).



## 5. Закључак

У раду су дати налази истраживања спроведеног са циљем да се испита утицај метакогнитивних способности ученика на ефикасност учења у настави физике. Предмет истраживања је био испитивање повезаности између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике на различитим димензијама знања (ниво знања, ниво схватања и ниво примене). У складу с тим главни циљ истраживања је управо испитивање те повезаности. Додатно, у оквиру дескрипције варијабли чија повезаност се испитује, циљ је био испитати њихову могућу зависност од два критеријума – пола испитаника и смера који су уписали. Истраживање је дало одговоре на питања одређена постављеним циљем истраживања.

Показано је да постоји статистички значајна позитивна повезаност између метакогнитивних способности и постигнућа ученика првог разреда гимназије у настави физике. 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. Анализа резултата је показала да ниво метакогнитивних способности зависи од пола, а не зависи од смера који су ученици уписали. Анкетиране ученице узраста петнаест година су показале виши ниво метакогнитивних способности од ученика истог узраста. Постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су уписали, а не зависе од пола ученика. Ученици који су уписали смер оријентисан ка природним наукама су остварили боље резултате из физике од ученика који су уписали смер који одговара већем интересовање ученика за друштвено-хуманистичке науке.

У вези са постављеним хипотезама донете су следеће констатације:

- *Претпоставка да ниво метакогнитивних способности ученика зависи од пола ученика се прихвата* (Р-вредност F-теста је 0,0003). Испитане ученице су

оствариле више резултате на упитнику метакогнитивне свесности од испитаних ученика.

- **Претпоставка да ниво метакогнитивних способности ученика не зависи од смера који су ученици уписали се прихвата** (P-вредност F-теста је 0,5130).
- **Претпоставка да постигнућа ученика у настави физике не зависе од пола ученика се прихвата** (P-вредност F-теста је 0,6650).
- **Претпоставка да постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су ученици уписали се прихвата** (P-вредност F-теста је 0,0000). Ученици који су оријентисани ка природним наукама су остварили боље резултате на тесту знања из физике од ученика са већим интересовањем за друштвено-хуманистичке науке.
- **Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата** (регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$ ). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања износи 0,48473, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, као предикторског скупа, може објаснити око 23% варијансе постигнућа на тесту знања, као критеријске варијабле. Ученици са метакогнитивним способностима развијеним на високом нивоу остварили су боље резултате на тесту из физике у односу на ученике слабије развијених метакогнитивних способности.
- **Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата** (регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$ ). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања износи 0,366547, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа

метакогнитивних способности, као предикторског скупа, може објаснити око 13% варијансе постигнућа на тесту знања, као критеријске варијабле.

- ***Претпоставка да су постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања у позитивној спрези са нивоом развијености метакогнитивних способности ученика се прихвата*** (регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$ ). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања износи 0,340358, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, као предикторског скупа, може објаснити око 11% варијансе постигнућа на тесту знања, као критеријске варијабле.
- ***Претпоставка да постоји позитивна повезаност између постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене и нивоа развијености метакогнитивних способности се прихвата*** (регресиони модел је статистички значајан на нивоу  $p < 0,001$ ). Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања износи 0,340143, што указује на њихову ниску повезаност. Коефицијент детерминације сугерише да се, на основу нивоа метакогнитивних способности, као предикторског скупа, може објаснити око 11% варијансе постигнућа на тесту знања, као критеријске варијабле.

Добијени резултати указују на значај који развијене метакогнитивне способности ученика могу имати као потпора ефикасном извођењу наставе физике. На основу анализе налаза раније спроведених истраживања и добијених резултата може се констатовати да су метакогнитивне способности значајне у процесу учења и да чак могу послужити као предиктор успешности учења физичких садржаја. Боље разумевање чинилаца мисаоног процеса омогућава ученицима да усвајају физичке садржаје брже и лакше. Наведене констатације указују да наставници, док предају ученицима физичке садржаје, такође треба да помогну ученицима да успоставе навику самосталне провере свог разумевања и

---

## 5. Закључак

---

приступа задатку, да подстичу развој метакогнитивних способности у свакодневној школској пракси. Ученици са slabим метакогнитивним способностима би имали користи од примене метакогнитивних стратегија и метакогнитивно подстицајних програма јер би на тај начин, развијањем метакогнитивних способности, могли остварити успех на вишем нивоу и у когнитивном домену. Такође, можда би нешто другачије наставне стратегије, односно давање упутства и задатака, прилагођених полу ученика резултирале већом ефикасношћу учења.

Пошто је могућа и другачија интерпретација добијених резултата о повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике, на пример да је узрок добијене позитивне спреге утицај трећег фактора од којег зависе наведене варијабле, требало би критички прихватити дату интерпретацију и пожељно је извршити проверу сличним истраживањима да би се могао донети сигуран закључак.

Провера наведених констатација се може извршити спровођењем истраживања у форми педагошког експеримента, где би се у што већој мери одржали експериментални услови и елиминисали паразитски фактори. Након изједначавања експерименталне и контролне групе у погледу метакогнитивних способности и постигнућа ученика, у експерименталној групи би се применом неке од стратегија за развој метакогнитивних способности подстицао њен развој, док би се настава физике изводила на исти начин у обе групе. Након дужег периода одржавања овако постављених услова експеримента требало би да се провери ниво метакогнитивних способности ученика у контролној и експерименталној групи. Уколико би се потврдио већи ниво метакогнитивних способности ученика експерименталне групе, следећа фаза експеримента би била да се настава са радом у обе групе без икакве разлике, како би се елиминисала могућност утицаја неког споредног фактора на резултате. Након тога би се тестирало знање ученика из физике да би се утврдило да ли постоји разлика у постигнућима из физике ученика контролне и експерименталне групе. Уколико би у тако спроведеном, или сличном истраживању била показана разлика у постигнућима ученика, могло би да се говори о закључку да је

---

## 5. Закључак

---

позитивна повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика више од корелације и да метакогнитивне способности директно утичу на постигнућа ученика.

Слична истраживања би могла допринети схватању у којој мери се ефикасност учења физике може повећати подстицањем метакогнитивних способности, што би било од великог значаја за наставу физике. Вредност метакогниције за школство се поред своје корелације са успехом учења огледа и у развијању и примени метакогнитивно подстицајних програма.

## 6. Литература

Примарни извор – инструмент формиран за потребе истраживања (анкетирање, скалирање и тестирање)

Acikgoz, K. U. (2004). *Aktif Öğrenme [Active Learning]*. Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.

Aydin, F. (2011): Geography teaching and metacognition, *Educational Research and Reviews*, 6(3), 274-278

Azevedo, R. (2009): Theoretical, conceptual, methodological, and instructional issues in research on metacognition and self-regulated learning: A discussion, *Metacognition Learning*, 4, 87-95

Bandura, A. (1997): *Self-efficacy – the exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.

Bajšanski, I. (2011): Nadgledanje razumijevanja narativnoga i ekspozitornoga teksta: Odnos između apsolutne i relativne točnosti metakognitivnih procjena, *Psihologijske teme*, 20, 1, 153-171

Baucal Aleksandar, Pavlović Babić Dragica (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, 2010 (Beograd : Centar za primenjenu psihologiju). - 79 str.

Bayata, S. and Tarmizi, R. A. (2010): Assessing Cognitive and Metacognitive Strategies during Algebra Problem Solving Among University Students, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, 403–410

Beng Lee, C., Teo, T. and Bergin, D. (2009): Children's Use of Metacognition in Solving Everyday Problems: An Initial Study from an Asian Context, *The Australian Educational Researcher*, 36 (3), 89-102

---

Bidjerano, T. (2005). Gender differences in self-regulated learning. Paper presented at the 36th/2005 *Annual Meeting of the Northeastern Educational Research Association*, Kerhonkson, NY.

Biggs, J. (1985): The role of metalearning in study processes, *British Journal of Educational Psychology*, Vol. 55, No. 3, 185–212.

Biggs, J.B. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment, *Higher Education* 32: 347-364, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Philadelphia: Buckingham.

Biggs, J.B. and Collis, K.E (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.

Бјекић, Д., Златић, Ј. и Најдановић-Томић, Ј. (2006): Развој таксономије циљева и исхода васпитања и образовања Блума и сарадника, *Зборник радова* 8, Ужице: Учитељски факултет

Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information Resources. [ED327218]

Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W. and Krathwohl, D. (1956): *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals – Handbook 1 Cognitive Domain*, London: Longmans, Green and Co LTD, 207

Bloom, B. (1981): *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva – Knjiga I Kognitivno područje*, Beograd: Republički zavod za unapređivanje obrazovanja, 150

Bloom, B. S. (Ed.). (1981). *All Our Children Learning*. New York: McGraw Hill.

Borkowski, J., Estrada, T., Milstead, M., and Hale, C. (1989): General Problem-Solving Skills: Relations between Metacognition and Strategic Processing, *Learning Disability Quarterly*, 12,(1), Learning Strategy Instruction, 57-70

Bransford, J. D; Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). How people learn: Brain, mind, experience and school.(Expanded edition). Washington, DC: National Academic Press.

Breault, D. A., & Breault, R. (Eds.). (2005). *Experiencing Dewey: Insights for today's classroom*. Indianapolis, IN: Kappa Delta Pi.

Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N. and Hallar, B. (2009): *Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence*, *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2), 1-22

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology (Vol.1)*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Brown, G. (1984): Metacognition: New Insights into Old Problems?, *British Journal of Educational Studies*, 32(3), 213-219

Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (pp. 65–116). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Burns, H.M. & Homel, R. (1985). Social inequalities and adjustment to school. *The Australian Journal of Education*, 69 (7), 518-530.

Çalışkan, S. and Sezgin Selçuk, G. (2010): Pre-service teachers' use of self-regulation strategies in physics problem solving: Effects of gender and academic achievement, *International Journal of the Physical Sciences*, 5(12), 1926-1938



Cannon, H. and Feinstein A. (2005): *Bloom Beyond Bloom: Using the Revised Taxonomy to Develop Experiential Learning Strategies*, *Developments in Business Simulations and Experiential Learning*, 32, 348-356

Carr, M., & Jessup, D. L. (1997). Gender differences in first grade mathematics strategy use: Social and metacognitive influences. *Journal of Educational Psychology*, 89(2), 318-328. doi: 10.1037/0022-0663.89.2.318

Chawla, A. N. (2012). The Relationship between Family Environment and Academic Achievement. *Indian Streams Reserach Journal*, 1(12), 1-4.

Chi, M. T. H. (1987). Representing knowledge and metaknowledge: implications for interpreting metamemory research. In F.E. Weinert & R.H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Chi, M. and VanLehn, K. (1991): The Content of Physics Self-Explanations, *The Journal of the Learning Sciences*, 1(1), 69-105

Chiappetta, E. (1997): *Inquiry-Based Science Strategies and techniques for encouraging inquiry in the classroom*, *The Science Teacher*, October, 22-26

Chiu, M. M., Wing-Yin Chow, B. and McBride-Chang C. (2007): Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries, *Learning and Individual Differences* 17, 344–365

Ciascai, L., & Haiduc, L. (2011). Gender differences in metacognitive skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences (International Conference on Education and Educational Psychology)*, 29, 396 – 401.

Cooper, S. (1999). *Theories of learning in educational psychology*: John Flavell: metacognition.

Coutinho, S. (2007): The relationship between goals, metacognition, and academic success, *Educate Journal*, 7(1), 39-47

Craig, R. L. (1996). *The ASTD Training: Development Handbook*. New York: McGraw-Hill.

Cross, D. R., & Paris, S. G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 131-142.

Cultice, J., Somerville, S. and Wellman, H. (1983): Preschoolers' Memory Monitoring: Feeling-of-Knowing Judgments, *Child Development*, 54( 6), 1480-1486

Dave, R H (1975) in *Developing and Writing Behavioural Objectives* (R J Armstrong, ed.) Educational Innovators Press

Davidson, J. E., Deuser, R. i Sternberg, R. J. (1994). The role of metacognition in problem solving. U J. Metcalfe i A. P. Shimamura (Eds), *Metacognition. Knowing about knowing*. Cambridge (MA), Bradford Book, Massachusetts Institute of Technology.

Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: how metacognition helps. In D. J. Hacker. J. Dunloskey, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 47–68). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Downing, K., Chan, S. W., Downing, W. K., Kwong, T., & Lam, T. F. (2008). Measuring gender differences in cognitive functioning. *Multicultural Education & Technology Journal*, 2(1), 4-18. doi: 10.1108/17504970810867124

Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*, second edition, Florida State University, Allyn and Bacon, Florida

Edelson, D., Gordin, D. and Pea R. (1999): *Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning through Technology and Curriculum Design*, *The Journal of the Learning Sciences*, 8(3/4), 391-450

Fatin, A. P. (2006, December). *Gender and Ethnical Differences in Metacognitive Skills and Problem-solving Ability among Physics Students in Johor*. Paper presented at the Science and Mathematics Research Seminar organised by Science and Mathematics Association of Johor and Faculty of Education, Skudai Johor.

Fazal, -ur-Rehman (2011) *Assessment of Science Teachers Meta-Cognitive Awareness and its impact on the performance of students*. PhD thesis, Allama Iqbal Open University, Islamabad.

Ferguson-Hessler, M. and De Jong, T. (1990): Studying Physics Texts: Differences in Study Processes between Good and Poor Performers, *Cognition and Instruction*, 7(1), 41-54

Flavell, J. H. (1979) Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. doi: 10.1037/0003-066X.34.10.906

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). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 231-236

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 231-236

Forehand, M. (2005): *Bloom's taxonomy: Original and revised*. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*

Forrest-Pressley, D. L., MacKinnon, G. E., & Waller, T. G. (Eds.) (1985). *Metacognition, Cognition, and Human Performance: Vol. 1. Theoretical Perspectives, Vol. 2: Instructional Practice*. New York: Academic Press.

Fouché, J. and Lamport, M. A. (2011): Do Metacognitive Strategies Improve Student Achievement in Secondary Science Classrooms?, *Christian Perspectives in Education*, 4(2), 1-25

Freeman, J. (1992): *Quality basic education: the development of competence*. UNESCO.

Gama, C. (2004). *Integrating metacognition instruction into interactive learning environments*. (Unpublished Doctoral thesis, University of Sussex). Brighton..

Garner, R., & Allexander, P. A. (1989). Metacognition: Answered and unanswered questions. *Journal of Education Psychology*, 24, pp.143-158.

Ganong, W. F. (2001). *Review of Medical Physiology*. New York: McGraw Hill.

Gardner, H. (1991). *The unschooled mind: How children think and how schools should teach*. New York: Basic

Garofalo, J. and Lester, F. Jr. (1985): Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance, *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176

Garrett, J., Alman, M., Gardner, S., and Born, C. (2007): Assessing Students' Metacognitive Skills, *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71 (1), Article 14 (pp. 7)

Glasman, N.S., & Biniaminov, I. (1981). Input-output analyses of schools. *Review of Educational Research*, 51, 509-539.

Gojkov, G. (2009): *Didaktika i metakognicija*, Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača, 254

Gojkov, G. (2009): *Didaktika i metakognicija*, Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača, 254

Gojkov, G. (2002): *Prilozi postmodernoj didaktici*, Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača

Gok, T. (2010): The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education, *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(2), 110-122

Гордон, Т. (2006): *Како бити успешан наставник*, Београд: Креативни центар, 156

---

- Gordon, C. J., & Braun, C. (1985). Metacognitive process: Reading and writing narrative discover. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon, & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition and human performance* (Vol II, pp. 1-72). New York: Academic Press
- Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundation. In D. Hacker; J. Dunlosky; & A. Graesser (Eds). *Metacognition in Educational Theory and Practice*. Mahwah, NY: Erlbaum.
- Hacker, D. J. (1998a). Self-regulated comprehension during normal reading. In D. J. Hacker. J. Dunloskey, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 165–191). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hacker D. J. (1998b). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunloskey, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 1–23). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.). (1998). *Metacognition in Educational Theory and Practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, D. F. (1984). *Thought and Knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halter, J. (2005). Metacognition. SDSU Department of Educational Technology.
- Hart, J. T. (1965): Memory and the Feeling-of-knowing Experience, *Journal of Educational Psychology*, 56( 4), 208-216
- Hartman, H.H. & Sternberg, R.J. (1993). A broad BACEIS for improving thinking. *Instructional Science* 21: 401–425.
- Hauck, M. (2005): Metacognitive knowledge, metacognitive strategies, and CALL. In: Egbert, Joy L. and Petrie, G. (Ed.), *CALL Research Perspectives. ESL and Applied Linguistics Professional Series*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum, 65-86.
-

Hennessey, M. G. (1999). *Probing the dimensions of metacognition: Implications for conceptual change teaching-learning*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA.

Hong, E., & O'Neil Jr., H. F. (2001). Construct validation of a trait self-regulation model. *International Journal of Psychology*, 36, 186-194. doi: 10.1080/00207590042000146

Hunt, R. R., & Ellis, H. C. (2004). *Fundamentals of cognitive psychology*. (7th ed). New York: Steve Rutter.

Ивић И., Пешикан А. и Антић С. (2001): *Активно учење 2*, Београд: Институт за психологију, 257

Jang, Y. and Nelson, T. (2005): How Many Dimensions Underlie Judgments of Learning and Recall? Evidence From State-Trace Methodology, *Journal of Experimental Psychology: General*, 134(3), 308-326

Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger.

Kankaraš, M. (2004): *Metakognicija - nova kognitivna paradigma*, *Psihologija*, 37(2) , 149-161

Kankaraš, M. (2004): Metakognicija – nova kognitivna paradigma, *Psihologija*, br. 2, 149–161.

Khonamri, F. (2009): The Role of Beliefs and Metacognitive Awareness in the Strategic Reading Behavior of ESL Learners, *The Journal of Modern Thoughts in Education*, 4(4), 111-140

Kirkpatrick D. L. (1959). 'Techniques for evaluating training programs.' *Journal of American Society of Training Directors*, 13 (3): pp21–26.

Kleitman, S. and Stankov L. (2005): Self-confidence and Metacognitive Processes, *Зборник Института за педагошка истраживања*, XXXVII, 1, 45-69

Kleitman, S. and Stankov L. (2007): Self-confidence and Metacognitive Processes, *Learning and Individual Differences* 17, 161–173

---

Kleitman, S. & L. Stankov (2005): Self-confidence and metacognitive processes, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, Vol. 37, No. 1, 45–69.

Kluwe, R. H. (1982). Cognitive knowledge and executive control: Metacognition. In D.R. Griffin (Ed.), *Animal mind- human mind* (pp. 201-224). New York: Springer-Verlag.

Koch, A. (2001): Training in Metacognition and Comprehension of Physics Texts, *Learning* (Richard Gunstone and Richard White, Section Editors), 758-768

Koriat, A. (2000): The Feeling of Knowing: Some Metatheoretical Implications for Consciousness and Control, *Consciousness and Cognition* 9, 149-171

Kovač-Cerović, T. (1996): *Socijalna interakcija i metakognitivni razvoj*, doktorska disertacija odbranjena na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu

Kovač-Cerović, T. (1998): *Kako znati bolje: razvoj metakognicije u svakodnevnom odnosu majke i deteta*, Beograd: Institut za psihologiju

Krathwohl, D., Bloom, B. and Masia B. (1964): *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals – Handbook 2 Affective Domain*, London: Longmans, Green and Co LTD, 196

Krathwohl, D. R.; Bloom, B. S.; Masia, B. B. (1964) *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals– Handbook II: Affective Domain* New York: McKay

Krätzig, G. and Arbutnott, K. (2009): Metacognitive learning: the effect of item-specific experience and age on metamemory calibration and planning, *Metacognition Learning*, 4, 125–144

Krebs, S. and Roebers, C. (2011): The impact of retrieval processes, age, general achievement level, and test scoring scheme for children's metacognitive monitoring and controlling, *Metacognition Learning*

Krebs, S. S., & Roebbers, C. M. (2012). The impact of retrieval processes, age, general achievement level, and test scoring scheme for children's metacognitive monitoring and controlling, *Metacognition Learning*, 7, 75–90. doi: 10.1007/s11409-011-9079-3

Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How differences in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology* 77, 6, 1121-1134.

Ku, K. and Ho, I. (2010): Metacognitive strategies that enhance critical thinking, *Metacognition Learning*, 5, 251-267

Ku, K. Y. L., & Ho, I. T. (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking. *Metacognition Learning*, 5, 251–267. doi: 10.1007/s11409-010-9060-6

Kuhn, D., & Dean, D. (2004). A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory into Practice*, 43(4), 268-273. doi: 10.1207/s15430421tip4304\_4

Kuhn, D. (1989): *Children and Adults as Intuitive Scientists*, *Psychological Review*, 96(4), 674-689

Kuhn, D., Schauble, L. and Garcia-Mila, M. (1992): *Cross-Domain Development of Scientific Reasoning*, *Cognition and Instruction*, 9(4), 285-327

Kuhn, D. (2000): Metacognitive Development, *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 178-181

Kuhn, D. and Dean D. Jr. (2004): Metacognition: A Bridge between Cognitive Psychology and Educational Practice, *Theory into Practice*, 43(4), *Developmental Psychology: Implications for Teaching*, 268-273

Kurdek, L.A. & Sinclair, R.J. (1988). Relation of eighth graders' family structure, gender, and family environment with academic performance and school behaviour. *Journal of Educational Psychology*, 74(6), 791-827.

---



Kvaščev, R. (1980): *Sposobnosti za učenje i ličnost*, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 534

Квашчев, Р. (1968): *Развијање критичког мишљења код ученика – приручник за наставнике*, Београд: Завод за издавање уџбеника Социјалистичке Републике Србије, 199

Laidra, K., Pullmann, H., & Allik, J. (2007). Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary school. *Personality and Individual Differences*, 42(3), 441-451.

Lalović, Z. (2009): *Naša škola: Metode učenja/nastave u školi*, Podgorica: Zavod za školstvo, 67

Lawson, M. J. (1980): Metamemory: making decisions about strategies; in J. R. Kirby & J. B. Biggs (eds.): *Cognition, development and instruction* (145–159). New York: Academic Press,.

Lefrancois, G. R.(1988). *Psychology for teaching*.(6th ed). USA: Wadsworth

Lehman, J., George, M., Buchanan, P. and Rush, M. (2006): *Preparing Teachers to Use Problem-centered, Inquiry-based Science: Lessons from a Four-Year Professional Development Project*, *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 76–99

Leonesio, J. and Nelson, T. (1990): Do Different Metamemory Judgments Tap the Same Underlying Aspects of Memory? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(3), 464-470

Leutwyler, B. (2009): Metacognitive learning strategies: differential development patterns in high school, *Metacognition Learning*, 4, 111-123

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*, 2(1), 123-128

Lin, X. (2001): Designing Metacognitive Activities, *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 23-40

Lippmann Kung, R. and Linder, C. (2007): Metacognitive activity in the physics student laboratory: is increased metacognition necessarily better?, *Metacognition Learning*, 2, 41-56

Lončar, S., Vicković, Z. i Dolaček, A. (2009): Ishodi učenja - priručnik za sveučilišne nastavnike, Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, 163

Lorin W. Anderson and David R. Krathwohl. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. New York: Longman, 2001, pp. 67-8.

Mace, F. C. & Kratochwill, T. R. (1985). Theories of Reactivity in Self Monitoring: A Comparison of Cognitive-behavioral and Operant Models. *Behavior Modification* 9, 323-343.

Maki, R. H. (1998). Test predictions over text material. In D. J. Hacker, J. Dunloskey, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 117–144). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Martinez, M. E. (2006). *What is metacognition?* Phi Delta Kappan, 696-699.

Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F. Pressiesen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Marzano, R. J. (2000). Designing a new taxonomy of educational objectives. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

McCombs, B. L. & R. J. Marzano (1990): Putting the self into self-regulated learning: the self as agent in integrating will and skill, *Educational Psychologist*, Vol. 25, 51–69.

McInerney, V., D. McInerney & H. W. Marsh (1997): Effects of metacognitive strategy training within a cooperative group learning context on computer achievement and anxiety: an aptitude-treatment interaction study, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 89, No. 4, 686–695.

Merrill, M. D. (2001). Components of Instruction Toward a Theoretical Tool for Instructional Design, *Instructional Science*, 29, 291-310.

Metcalfe, J. (1986): Feeling of Knowing in Memory and Problem Solving, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(2), 288-294

Metcalfe, J. (2009): Metacognitive Judgments and Control of Study, *Current Directions in Psychological Science*, 18(3), 159-163

Мирков, С. (2005): *Улога метакогнитивних процеса у развијању стратегија учења*, Зборник Института за педагошка истраживања, 1, 28-44

Мирков, С. (2006): *Метакогниција у образовном процесу*, Зборник Института за педагошка истраживања, 1, 7-24

Мишчевић, Г. (2006): *Квантитативна промена метакогнитивних активности ученика под утицајем проблемске наставе*, Зборник Института за педагошка истраживања, 2, 371-384

Мишчевић, Г. (2006): *Квантитативна промена метакогнитивних активности ученика под утицајем проблемске наставе*, Зборник Института за педагошка истраживања, 2, 371-384

Miščević, G. (2005): *Problemska nastava poznavanja prirode i metakognitivne aktivnosti učenika*, *Pedagogija*, LX, 3, 380-385.

Miscevic-Kadijevic, G. and Bandur, V. (2008): *Pupil Metacognitive Control and Attitudes Toward Elementary Science*, *Pedagogija*, LXIII, 2, 244-250

Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Gregson, M., Higgins, S., Miller, J., & Newton, D. (2005). *Frameworks for Thinking: A Handbook for Teaching and Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nadler, L. (1984). *The Handbook Of Human Resource Development*. New York: John Wiley & Sons.

Нагл М. и Обадовић Ж. Д. (2008): *Научни метод у настави физике у друштвено – језичком смеру гимназије*, Нови сад: Педагошка стварност 7 – 8, LIV, 707-715

Nelson, T., Gerler, D. and Narens, L. (1984): Accuracy of Feeling-of-Knowing Judgments for Predicting Perceptual Identification and Relearning, *Journal of Experimental Psychology*, 113(2), 282-300

Nelson, T.O. & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and some new findings. In G.H. Bower (Ed). *The Psychology of Learning and Motivation*, 26, 125-173. New York: Academic Press

Ngozi Ibe, H. (2009): *Metacognitive Strategies on Classroom Participation and Student Achievement in Senior Secondary School Science Classrooms*, *Science Education International*, 20 (1/2), 25-31

Niemivirta, M. (1997). Gender differences in motivational-cognitive patterns of self-regulated learning. Paper presented at the Annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

North Central Regional Educational Laboratory. (1995). *Strategic teaching and reading project guidebook*. (Rev ed). USA: NCREL.

Обадовић, Д. (2011). Примена научног метода у изучавању садржина природних наука путем ученичких минипројеката, у *Примена ученичких минипројеката у реализацији наставе интегрисаних природних наука и математике у разредној настави*, Педагошки факултет у Сомбору, Природно-математички факултет у Новом Саду, Сомбор

---

Образовни стандарди за крај обавезног образовања, Министарство просвете Републике Србије, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд, 2009.

Oguz Akturk, A. and Sahin, I. (2011): Literature Review on Metacognition and its Measurement, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, 3731-3736

O'Malley et al., 1985 J.M. O'Malley, R.P. Russo, A.U. Chamot, G. Stewner-Manzanares, L. Kupper Learning strategy applications with students of English as a second language *TESOL Quarterly*, 19 (3) (1985), pp. 557–584

Ontalvo, F. and ores, M. (2004): Self-Regulated Learning: Current and Future Directions, *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 1-34

Ormrod, J. E. (2004). *Human Learning*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Osman, M. and Hannafin, M. (1992): Metacognition Research and Theory: Analysis and Implications for Instructional Design, *Educational Technology Research and Development*, 40(2), 83-99

Otero, J. (1998). Influence of knowledge activation and context on comprehension monitoring of science texts. In D. J. Hacker, J. Dunloskey, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 145–164). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Oxford, R. L., Lavine, R. Z., & Crookall, D. (1989). Language learning strategies, the communicative approach, and their classroom implication. *Foreign Language Journal*, 22(1), 29–39.

Ozel, M. (2005). Başarılı Bir Fizik Eğitimi için Stratejiler [Strategies for Successful Physics Teaching]. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Journal of Pamukkale University]*, 16, 79-88.

Ozsoy, G., Memis, A. and Temur, T. (2009): Metacognition, study habits and attitudes, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(1), 154-166

Ozsoy, G., & Ataman, A. (2009). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 67-82.

Pavlović, Z. (2002): *Povezanost učenickih tehnika i navika učenja sa njihovim implicitnim teorijama o učenju*, *Pedagogija*, XL 4, 82-92

Петровић, Т. (1993): Дидактика физике – теорија наставе физике, Београд: Физички факултет Универзитета у Београду, 200

Петровић, Т. (1998): Настава физике у основним и средњим школама – стање и путеви побољшања, Зборник предавања са Републичког семинара о настави физике, Београд, Друштво физичара Србије, 94-101

Pichert, J. W., & Anderson, R. C. (1977). Taking different perspectives on a story. *Journal of Educational Psychology*, 69(4), 309–315.

Poljak, V. (1982): *Didaktika*, Zagreb: Školska knjiga, 248

Popović, A. (2007): *Interaktivno učenje – inovativni način rada u nastavi*, *Obrazovna tehnologija*, 4, 55-75

Posner, M. I. (Ed.). (1989). *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, MA: Bradford/ MIT Press.

Правилник о наставном плану и програму за први и други разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 10/2004, 20/2004, 1/2005, 3/2006, 15/2006, 2/2008, 2/2010, 7/2010 и 3/2011)

## 6. Литература

---

Правилник о наставном плану за први, други, трећи и четврти разред основног образовања и васпитања и наставном програму за трећи разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 1/2005, 15/2006, 2/2008, 2/2010, 7/2010 и 3/2011)

Правилник о наставном програму за четврти разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 3/2006, 15/2006, 2/2008 и 3/2011)

Правилник о наставном плану за други циклус основног образовања и васпитања и наставном програму за пети разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 6/2007, 2/2010, 7/2010 и 3/2011)

Правилник о наставном програму за шести разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 5/2008 и 3/2011)

Правилник о наставном програму за седми разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 6/2009 и 3/2011)

Правилник о наставном програму за осми разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 2/2010 и 3/2011)

доступни на страници Завода за унапређивање образовања и васпитања:

<http://www.zuov.gov.rs/novisajt2012/>

Pressley, M., Snyder, B. & Cariglia-Bull, B. (1987). How can good strategy use be taught to children? Evaluation of six alternative approaches. In S. Cormier & J. Hagman, eds., *Transfer of Learning: Contemporary Research and Application* (pp. 81–120). Orlando, FL: Academic Press.

Pressley, M., & Ghatala, E. S.(1990). Self regulated learning: Monitoring learning from text. *Journal of Education Psychology*, 25: pp.19-33.

Qin, Xiaoqing. (2002). Motivation perspectives, motivation theories in psychology and implications for L2 motivation researchers. *Foreign Language Research* 4, 74-79

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*, 3(10), 39-55.

Распоповић, М. (1992): Методика наставе физике, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 286

Reder, L. and Ritter, F. (1992): What Determines Initial Feeling of Knowing? Familiarity With Question Terms, Not With the Answer, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(3), 435-451

Reid, G. (2005). Dyslexia, metacognition and learning styles. University of Edinburgh, Scotland.

Република Србија, Министарство просвете, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања: Образовни стандарди за крај обавезног образовања, Београд, 2009.

Richards, R. and Nelson T. (2004): Effect of the Difficulty of Prior Items on the Magnitude of Judgments of Learning for Subsequent Items, *The American Journal of Psychology*, 117(1), 81-91

Rivers, W. (2001). Autonomy at all costs: an ethnography of metacognitive self assessment and self management among experienced language learners. In *Modern Language Journal* 85, No 2, USA

Rivers, W. (2001). Autonomy at all costs: an ethnography of metacognitive self assessment and self management among experienced language learners. In *Modern Language Journal* 85, No 2, USA

Rohde, T. E., & Thompson, L. A. (2007). Predicting academic achievement with cognitive ability. *Intelligence*, 35(1), 83-92.

Roll, I., Aleven, V., McLaren, B. and Koedinger K. (2007): Designing for metacognition – applying cognitive tutor principles to the tutoring of help seeking, *Metacognition Learning*

---



Rutter, M. (1983). School effects on pupil progress: Research findings and policy implications. *Child Development*, 54, 1-29.

Schneider, W. (2008): The Development of Metacognitive Knowledge in Children and Adolescents: Major Trends and Implications for Education, *Mind, Brain and Education*, 2 (3), 114-121

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional science*, 26. Netherlands: Kluwer Academic.

Schraw, G. (1998): Promoting general metacognitive awareness, *Instructional Science*, 26, 113–125

Schraw, G. (2009): A conceptual analysis of five measures of metacognitive monitoring, *Metacognition Learning*, 4, 33-45

Schraw, G. (2009). A Conceptual Analysis of Five Measures of Metacognitive Monitoring. *Metacognition Learning*, 4, 33-45.

Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*. 19(4)(pp460-475)

Schraw, G., & Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475. doi: 0361-476X/94

Schraw, G. and Sperling Dennison, R. (1994): Assessing Metacognitive Awareness, *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review* 7(4), 351–371. doi: 10.1007/BF02212307

Сегединац, М. и Халаша Р. (1998): Блумова таксономија као основа за конкретизацију и операционализацију циљева и задатака наставе хемије у наставној области Структура матерније. Педагогија 2/98, 88-99

Shimamura, A. (2000): What Is Metacognition? The Brain Knows, *The American Journal of Psychology*, 113(1), 142-146

Shin, H. K. (2004). Using Technology to Guide the Learning of Declarative Knowledge on ITE TEACHERS' CONFERENCE 2004 Reflective Practitioners In Action, 1 Oct 2004, Institute of Technical Education (ITE), Singapore

Siegler R. S. (ed.): *Children's Thinking: What Develops?* L. Erlbaum, Hillsdale, 1978

Singh, Y. G. (2012). Metacognitive Ability of Secondary Students and Its Association with Academic Achievement in Science Subject. *International Indexed & Referred Research Journal*, 4(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*, 27, 51-79. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031

Sperling, R., Howard, B., Miller, L. A. and Murphy C. (2002): Measures of Children's Knowledge and Regulation of Cognition, *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79

Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.

Stankov, L. (2000): Complexity, Metacognition, and Fluid Intelligence, *Intelligence*, 28(2), 121-143

Sternberg, R. J. (1991). Ka trojnoj teoriji ljudske inteligencije. *Psihologija*, 3-4, 127-166.

Stiggins, R. J., Rubel, E., & Quellmalz, E. (1988). *Measuring thinking skills in the classroom* (Revised edition). Washington, DC: National Education Association.

Stockard, J., & Mayberry, M. (1985). *Learning environments: A review of the literature on school environments and student achievement* (Final Report). Washington, DC: National Institute of Education.

Swanson, H. L. (1990): Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving, *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314

Tang X, Coffey, J., Elby, A. and Levin, D. (2009): *The Scientific Method and Scientific Inquiry: Tensions in Teaching and Learning*, *Science Education*, 84(6), 29 – 47.

Thomas, G., Anderson, D. and Nashon, S. (2008): Development of an Instrument Designed to Investigate Elements of Science Students' Metacognition, Self-Efficacy and Learning Processes: The SEMLI-S, *International Journal of Science Education*, 30 (13), 1701-1724

Topçu, M. S. and Yilmaz-Tüzün, Ö. (2009): Elementary Students' Metacognition and Epistemological Beliefs Considering Science Achievement, Gender and Socioeconomic Status, *Elementary Education Online*, 8(3), 676-693

Topcu, M. S., & Yilmaz-Tuzun O. (2009). Elementary Students' Metacognition and Epistemological Beliefs Considering Science Achievement, Gender and Socioeconomic Status, *Elementary Education Online*, 8(3), 676-693.

Townsend, C. and Heit, E. (2011): Judgments of learning and improvement, *Mem Cogn, Memory and Cognition* 39, 204-216

Triona, L. and Klahr D. (2007): *Hands-On Science: Does it Matter What Students' Hands are on?*, *The Science Education Review*, 6(4), 126-130

Vandavelde, S., Van Keer, H. and De Wever, B. (2011): Exploring the impact of student tutoring on at-risk fifth and sixth graders' self-regulated learning, *Learning and Individual Differences* 21, 419-425

Veenman, M. V. J., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159–176.

Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M. and Afflerbach, P. (2006). Metacognition and Learning: Conceptual and Methodological Considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3-14.

Veenman, M. Van Hout-Wolters, B. and Afflerbach, P. (2006): Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations, *Metacognition Learning*, 1, 3-14

Вучељић Миодраг и Чабрило Невена: Наша школа: Марзанова таксономија или научити како учити. Подгорица: Завод за школство, 2008

Weed, K., E. Bouchard Ryan & J. Day (1990): Metamemory and attributions as mediators of strategy use and recall, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 82, No. 4, 849–855.

Weinert, F. E., & Kluwe R. H. (Eds.). (1987). *Metacognition, Motivation and Understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Weinert F. E. (1983). Cognitive knowledge and executive control: metacognition. In D. R. Griffin (Ed.), *Animal Mind-Human Mind* (pp. 201–24). New York: Springer-Verlag.

White, B. and Frederiksen, J. (1998): Inquiry, Modeling, and Metacognition: Making Science Accessible to All Students, *Cognition and Instruction*, 16(1), 3-118

White, B., & Frederiksen, J. (2000). Metacognitive facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. " In J. Minstrell and E. Van Zee (Eds.), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science*. (pp. 331-370). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 2000..

---

Widner, R. Jr. and Smith S. (1996): Feeling-of-Knowing Judgments from the Subject's Perspective, *The American Journal of Psychology*, 109(3), 373-387

Wilson, J. (1998). The nature of metacognition: What do primary school problem solvers do? A paper presented at the National AREA Conference, Melbourne, Australia, (June 29-30,1998).

Wilson, N. and Bai, H. (2010): The relationships and impact of teachers' metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition, *Metacognition Learning*, 5, 269-288

Woolfolk, A. (1998): *Educational Psychology*, Allyn & Bacon, Boston.

Wu, Hsin-Kai and Wu, Chia-Lien (2011): *Exploring the Development of Fifth Graders' Practical Epistemologies and Explanation Skills in Inquiry-Based Learning Classrooms*, *Res Sci Educ*, 41, 319-340

Zacharia, Z. and Calabrese Barton, A. (2004): *Urban Middle-School Students' Attitudes toward a Defined Science*, *Sci Ed, Science Education*, 88, 197- 222

Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja („Sl. glasnik RS“, br. 72/2009 i 52/2011)

Завод за унапређивање образовања и васпитања: Правци развоја образовања и васпитања у Републици Србији – предшколско, основно и средње; Београд, 2007. (Документ је припремила одабрана Комисија)

Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: A review of literature. *International Education Journal*, 8(2), 187-203.

Zimmermann, B. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51–59.

Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Students differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51–59.

Zimmerman, B. J. (1989). A Social Cognitive View of Self-regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339

Zohar, A. (1999). Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking. *Teaching and Teacher Education* 15 (1999) 413—429.

Zohar, A. and Ben David, A. (2008): Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations, *Metacognition Learning*, 3, 59-82

## 7. Прилози

### 7.1. Наставни план за први циклус основног образовања и васпитања

Редни број	А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ПРВИ РАЗРЕД		ДРУГИ РАЗРЕД		ТРЕЋИ РАЗРЕД		ЧЕТВРТИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.
1	Српски језик _____ језик <sup>1</sup>	5	180	5	180	5	180	5	180
2	Српски језик <sup>2</sup>	2	72	2	72	3	108	3	108
3	Страни језик	2	72	2	72	2	72	2	72
4	Математика	5	180	5	180	5	180	5	180
5	Свет око нас	2	72	2	72	-	-	-	-
6	Природа и друштво	-	-	-	-	2	72	2	72
7	Ликовна култура	1	36	2	72	2	72	2	72
8	Музичка култура	1	36	1	36	1	36	1	36
9	Физичко васпитање	3	108	3	108	3	108	3	108
	<b>УКУПНО: А</b>	19-21*	684-756*	20-22*	720-792*	20-23*	720-828*	20-23*	720-828*
Редни број	Б. ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ <sup>3</sup>								
1	Верска настава / Грађанско васпитање <sup>4</sup>	1	36	1	36	1	36	1	36
2	Народна традиција	1	36	1	36	1	36	1	36
3	Рука у тесту – Откривање света	1	36	1	36	1	36	1	36
4	Чувари природе	1	36	1	36	1	36	1	36
5	Лепо писање	1	36	-	-	-	-	-	-
6	Од играчке до рачунара	1	36	1	36	1	36	1	36
7	Матерњи језик са елементима националне културе	2	72	2	72	2	36	2	36
	<b>УКУПНО: Б</b>	2-3*	72-108*	2-3*	72-108*	2-3*	72-108*	2-3*	72-108*
	<b>УКУПНО: А + Б</b>	21-24*	756-864*	22-25*	792-900*	22-26*	792-936*	22-26*	792-936*

<sup>1</sup> Назив језика националне мањине када се настава реализује у школама на том матерњем језику.

<sup>2</sup> Реализује се у школама где се настава одржава на матерњем језику националне мањине.

<sup>3</sup> Школа је дужна да са листе изборних наставних предмета, поред обавезних изборних наставних предмета, понуди још три изборна, од којих ученик бира један предмет према својим склоностима.

<sup>4</sup> Ученик бира један од понуђених обавезних изборних наставних предмета и изучава га до краја првог циклуса.

\* Број часова за ученике припаднике националних мањина.

## 7. Прилози

### 7.2. Наставни план за други циклус основног образовања и васпитања

Редни број	А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ПЕТИ РАЗРЕД		ШЕСТИ РАЗРЕД		СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.
1	Српски језик _____ језик <sup>1</sup>	5	180	4	144	4	144	4	136
2	Српски језик <sup>2</sup>	3	108	3	108	3	108	2	68
3	Страни језик	2	72	2	72	2	72	2	68
4	Ликовна култура	2	72	1	36	1	36	1	34
5	Музичка култура	2	72	1	36	1	36	1	34
6	Историја	1	36	2	72	2	72	2	68
7	Географија	1	36	2	72	2	72	2	68
8	Физика	-	-	2	72	2	72	2	68
9	Математика	4	144	4	144	4	144	4	136
10	Биологија	2	72	2	72	2	72	2	68
11	Хемија	-	-	-	-	2	72	2	68
12	Техничко и информатичко образовање	2	72	2	72	2	72	2	68
13	Физичко васпитање	2	72	2	72	2	72	2	68
	<b>УКУПНО: А</b>	23-26*	828-936*	24-28*	864-972*	26-29*	936-1044*	26-28*	884-952*
<b>Редни број</b>	<b>Б. ОБАВЕЗНИ ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ</b>								
1	Верска настава / Грађанско васпитање <sup>3</sup>	1	36	1	36	1	36	1	34
2	Страни језик <sup>4</sup>	2	72	2	72	2	72	2	68
3	Физичко васпитање – изборни спорт <sup>5</sup>	1	36	1	36	1	36	1	34
	<b>УКУПНО: Б</b>	4	144	1	144	4	144	4	136
	<b>УКУПНО: А + Б</b>	27-30*	972-1080*	28-31*	1008-1116*	30-33*	1080-1188*	30-32*	1020-1088*
<b>Редни број</b>	<b>В. ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ<sup>6</sup></b>								
1	Чувари природе	1	36	1	36	-	-	-	-
2	Свакодневни живот у прошлости	1	36	1	36	1	36	1	34
3	Цртање, сликање и вајање	1	36	1	36	1	36	1	34
4	Хор и оркестар	1	36	1	36	1	36	1	34
5	Информатика и рачунарство	1	36	1	36	1	36	1	34
6	Матерњи језик са	2	72	2	72	2	72	2	68



## 7. Прилози

---

елементима националне културе									
<b>7</b>	Шах	1	36	1	36	1	36	1	34
<b>8</b>	Домаћинство	-	-	-	-	1	36	1	34
<b>УКУПНО: В</b>		1-2*	36-72*	1-2*	36-72*	1-2*	36-72*	1-2*	34-68*
<b>УКУПНО: А+Б+В</b>		28-31*	1008- 1116*	29-32*	1044- 1152*	31-34*	1116- 1224*	31-33*	1054- 1122*

<sup>1</sup> Назив језика националне мањине у школама у којима се настава одржава на матерњем језику националне мањине.

<sup>2</sup> Реализује се у школама у којима се настава одржава на матерњем језику националне мањине. \*

\* Број часова за ученике припаднике националних мањина.

<sup>3</sup> Ученик бира један од понуђених наставних предмета и изучава га до краја другог циклуса.

<sup>4</sup> Ученик бира страни језик са листе страних језика коју нуди школа у складу са својим кадровским могућностима и изучава га до краја другог циклуса.

<sup>5</sup> Ученик бира спортску грану са листе коју нуди школа на почетку школске године.

<sup>6</sup> Школа је дужна да поред обавезних изборних предмета са листе Б. понуди још најмање четири изборна предмета са листе В. за сваки разред од којих ученик бира један предмет, према својим склоностима, на почетку школске године.

### ***7.3. Наставне теме и јединице предвиђене наставним програмом за основно образовање и васпитање***

#### ***7.3.1. Садржаји програма за наставни предмет Физика за шести разред основног образовања и васпитања***

##### **УВОД (2+0+0)**

Физика као природна наука и методе којима се она служи (посматрање, мерење, оглед...).  
Огледи који илуструју различите физичке појаве. (2+0)

##### **КРЕТАЊЕ (7+7+0)**

Кретање у свакодневном животу. Релативност кретања. (1+0)

Појмови и величине којима се описује кретање (путања, пут, време, брзина, правац и смер кретања). (2+1)

Подела кретања према облику путање и брзини тела. Зависност пређеног пута од времена код равномерног праволинијског кретања. (3+2)

Променљиво праволинијско кретање. Средња брзина. (1+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Кретање куглице по Галилејевом жљебу. Кретање мехура ваздуха (или куглице) кроз вертикално постављену дугу провидну цев са течномшћу.

##### **СИЛА (6+8+0)**

Узајамно деловање два тела у непосредном додиру и последице таквог деловања: покретање, заустављање и промена брзине тела, деформација тела (истезање, сабијање,

## 7. Прилози

---

савијање), трење при кретању тела по хоризонталној подлози и отпор при кретању тела кроз воду и ваздух. (1+1)

Узајамно деловање два тела која нису у непосредном додиру (гравитационо, електрично, магнетно). Сила као мера узајамног деловања два тела, правац и смер деловања. (3+2)

Процена интензитета силе демонстрационим динамометром. (1+1)

Сила Земљине теже (тежина тела). (1+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Истежање и сабијање еластичне опруге. Трење при клизању и котрљању. Слободно падање. Привлачење и одбијање наелектрисаних тела. Привлачење и одбијање магнета.

МЕРЕЊЕ (4+4+7)

Основне и изведене физичке величине и њихове јединице. Међународни систем мера. (1+1)

Мерење дужине, запремине и времена. Појам средње вредности мерене величине и грешке при мерењу. Мерни инструменти. (3+3)

*Демонстрациони огледи:* Мерење дужине (метарска трака, лењир), запремине (балон, мензура) и времена (часовник, хронометар, секундметар). Приказивање неких мерних инструмената (вага, термометри, електрични инструменти).

*Лабораторијске вежбе.*

1. Мерење димензија малих тела лењиром са милиметарском поделом. (1)
2. Мерење запремине чврстих тела неправилног облика помоћу мензуре. (1)

## 7. Прилози

---

3. Одређивање средње брзине променљивог кретања тела и сталне брзине равномерног кретања помоћу стаклене цеви са мехуром. (2)
4. Мерење еластичне силе при истезању и сабијању опруге. (1)
5. Калибрисање еластичне опруге и мерење тежине тела динамометром. (1)
6. Мерење силе трења при клизању или котрљању тела по равној подлози. (1)

### МАСА И ГУСТИНА (5+7+3)

Инертност тела. Закон инерције (Први Њутнов закон механике). (1+0)

Маса тела на основу појма о инертности и о узајамном деловању тела. (1+0)

Маса и тежина као различити појмови. (1+1)

Мерење масе тела вагом. (0+1)

Густина тела. Одређивање густине чврстих тела. (1+2)

Одређивање густине течности мерењем њене масе и запремине. (1+1)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Илустровање инертности тела. Судари двеју кугли (а) исте величине, од истог материјала, (б) различите величине, од истог материјала, (в) исте величине, од различитог материјала. Мерење масе вагом. Течности различитих густина у истом суду – "течни сендвич"

### *Лабораторијске вежбе*

1. Одређивање густине чврстих тела правилног и неправилног облика. (2)
2. Одређивање густине течности мерењем њене масе и запремине. (1)

ПРИТИСАК (5+6+1)

Притисак чврстих тела. (1+1)

Притисак у мирној течности. Хидростатички притисак. Спојени судови. (2+1)

Атмосферски притисак. Торичелијев оглед. Зависност атмосферског притиска од надморске висине. Барометри. (1+1)

Преношење спољњег притиска кроз течности и гасове у затвореним судовима. Паскалов закон и његова примена. (1+1)

Систематизација и синтеза градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Зависност притиска од величине додирне површине и од тежине тела. Стаклена цев са покретним дном за демонстрацију хидростатичког притиска.

Преношење притиска кроз течност (стаклена цев с мембраном, Херонова боца, спојени судови). Хидраулична преса. Огледи који илуструју разлику притисака ваздуха (како се ваздух може "видети", како свећа може да гори под водом ...)

*Лабораторијска вежба*

1. Одређивање зависности хидростатичког притиска од дубине воде (1)

**7.3.2. Садржаји програма за наставни предмет Физика за седми разред основног образовања и васпитања**

СИЛА И КРЕТАЊЕ (9+14+2)

Обнављање дела градива из шестог разреда које се односи на равномерно праволинијско кретање, силу као узрок промене стања тела и инертност тела. (0+2)

Сила као узрок промене брзине тела. Појам убрзања. (1+1)

---

## 7. Прилози

---

Успостављање везе између силе, масе тела и убрзања. Други Њутнов закон. (1+2)

Динамичко мерење силе. (0+1)

Равномерно променљиво праволинијско кретање. Интензитет, правац и смер брзине и убрзања. (1+1)

Тренутна и средња брзина тела. (1+0)

Зависност брзине и пута од времена при равномерно променљивом праволинијском кретању. (2+2)

Графичко представљање зависности брзине и пута од времена код равномерно праволинијског кретања. Графичко представљање зависности брзине тела од времена код равномерно променљивог праволинијског кретања. (2+2)

Међусобно деловање два тела – силе акције и реакције. Трећи Њутнов закон. Примери. (1+1)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Илустровање инерције тела помоћу папира и тега. Кретање куглице низ Галилејев жљеб. Кретање тела под дејством сталне силе. Мерење силе динамометром. Илустровање закона акције и реакције помоћу динамометра и колица, колица са опругом и других огледа (реактивно кретање балона и пластичне боце).

*Лабораторијске вежбе*

1. Одређивање сталног убрзања при кретању куглице низ жљеб. (1)
2. Провера Другог Њутновог закона помоћу покретног тела (колица) или помоћу Атвудове машине. (1)

КРЕТАЊЕ ТЕЛА ПОД ДЕЈСТВОМ СИЛЕ ТЕЖЕ. СИЛЕ ТРЕЊА (4+6+2)

---

## 7. Прилози

---

Убрзање при кретању тела под дејством силе теже. Галилејев оглед. (1+0)

Слободно падање тела, бестежинско стање. Хитац навише и хитац наниже. (1+2)

Силе трења и силе отпора средине (трење мировања, клизања и котрљања). Утицај ових сила на кретање тела. (2+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Слободно падање тела различитих облика и маса (Њутнова цев, слободан пад повезаних новчића...). Падање тела у разним срединама. Бестежинско стање тела (огледи са динамометром, с два тега и папиром између њих, са пластичном чашом која има отвор на дну и напуњена је водом). Трење на столу, косој подлози и сл. Мерење силе трења помоћу динамометра.

*Лабораторијске вежбе*

1. Одређивање убрзања тела које слободно пада. (1)
2. Одређивање коефицијента трења клизања. (1)

РАВНОТЕЖА ТЕЛА (5+5+1)

Деловање две силе на тело дуж истог правца. (1+0)

Појам и врсте равнотеже тела. Полука, момент силе. Равнотежа полуге и њена примена. (2+2)

Сила потиска у течности и гасу. Архимедов закон и његова примена. Пливање и тоњење тела. (2+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+1)

*Демонстрациони огледи:* Врсте равнотеже помоћу лењира или штапа. Равнотежа полуге. Услови пливања тела (тегови и стаклена посуда на води, Картезијански гњурац, суво

---

## 7. Прилози

---

грожђе у минералној води, свеже јаје у води и воденом раствору соли, мандарина са кором и без коре у води, пливање коцке леда на води...).

### *Лабораторијска вежба*

1. Одређивање густине чврстог тела применом Архимедовог закона. (1)

### МЕХАНИЧКИ РАД И ЕНЕРГИЈА. СНАГА (6+7+2)

Механички рад. Рад силе. Рад силе теже и силе трења. (2+1)

Квалитативно увођење појма механичке енергије тела. Кинетичка енергија тела.

Потенцијална енергија. Гравитациона потенцијална енергија тела. (2+2)

Веза између промене механичке енергије и извршеног рада. Закон о одржању механичке енергије. (1+1)

Снага. Коefицијент корисног дејства. (1+1)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Илустровање рада утрошеног на савладавање силе трења при клизању тела по различитим подлогама, уз коришћење динамометра. Коришћење потенцијалне енергије воде или енергије надуваног балона за вршење механичког рада. Примери механичке енергије тела. Закон о одржању механичке енергије (Максвелов точак).

### *Лабораторијске вежбе*

1. Одређивање рада силе под чијим дејством се тело креће по различитим подлогама. (1)
2. Провера закона одржања механичке енергије помоћу колица. (1)

### ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ (3+5+1)

---



## 7. Прилози

---

Топлотно ширење тела. Појам и мерење температуре. (1+1)

Количина топлоте. Специфични топлотни капацитет. Топлотна равнотежа. (1+1)

Честични састав супстанције: молекули и њихово хаотично кретање. Унутрашња енергија и температура. (1+1)

Систематизација и обнављање градива. (0+2)

*Демонстрациони огледи:* Дифузија и Брауново кретање. Ширење чврстих тела, течности и гасова (надувани балон на стакленој посуди – флаши и две посуде са хладном и топлим водом, Гравесандов прстен, издужење жице, капилара...).

*Лабораторијска вежба*

1. Мерење температуре мешавине топле и хладне воде после успостављања топлотне равнотеже. (1)

### **7.3.3. Садржаји програма за наставни предмет Физика за осми разред основног образовања и васпитања**

ОСЦИЛАТОРНО И ТАЛАСНО КРЕТАЊЕ (4+3+1)

Обнављање дела градива из седмог разреда које се односи на закон одржања механичке енергије. Осцилаторно кретање (осциловање тела обешеног о опругу, осциловање куглице клатна). Појмови и величине којима се описује осциловање тела (амплитуда, период, фреквенција). Закон о одржању механичке енергије при осциловању тела. (2+1)

Таласно кретање (механички талас). Основни параметри којима се описује таласно кретање (таласна дужина, фреквенција, брзина). (1+1)

Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција. (1+1)

---

## 7. Прилози

---

*Демонстрациони огледи:* Осциловање куглице клатна и тела обешеног о опругу (у ваздуху и у течности). Осциловање жица и ваздушних стубова (фрула зароњена у воду, ксилофон, различите затегнуте жице, једнаке стаклене флаше са различитим нивоима воде). Одакле долази звук (гумено црево са два левка, канап и две пластичне чаше...). Таласи (таласна машина или када).

### *Лабораторијска вежба*

1. Мерење периода осциловања клатна. (1)

### СВЕТЛОСНЕ ПОЈАВЕ (7+6+2)

Светлост (основни појмови). Праволинијско простирање светлости (сенка и полусенка, помрачење Сунца и Месеца). (1+0)

Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета. (2+2)

Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и закон преламања светлости. Тотална рефлексација. (1+1)

Преламање светлости кроз призму и сочива. Одређивање положаја ликова код сочива.

Оптички инструменти. Лупа и микроскоп. (3+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+1)

*Демонстрациони огледи:* Сенке. Хартлијева плоча за илустровање закона о одбијању и преламању светлости. Преламање светлости (штапић делимично уроњен у чашу с водом, новчић у чаши са водом и испод ње). Преламање беле светлости при пролазу кроз призму. Преламање светлости кроз сочиво, око и корекција вида (оптичка клупа, геометријска оптика на магнетној табли, стаклена флаша са водом као сочиво). Лупа и микроскоп.

### *Лабораторијске вежбе*

1. Провера закона одбијања светлости коришћењем равног огледала. (1)
-

2. Одређивање жижне даљине сабирног сочива. (1)

ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ (5+5+0)

Наелектрисавање тела. Елементарна количина наелектрисања. Закон о одржању количине наелектрисања. Узајамно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон. (2+2)

Електрично поље (линије сила, хомогено и нехомогено поље). Рад силе електричног поља. Напон. Веза напона и јачине хомогеног електричног поља. Електричне појаве у атмосфери. (3+2)

Систематизација и обнављање градива. (0+1)

*Демонстрациони огледи:* Наелектрисавање чврстих изолатора и проводника. Електрофор, електрично клатно и електроскоп. Линије сила електричног поља (перјанице, гриз у ричинусовом уљу и јаком електричном пољу). Фарадејев кавез. Антистатичке подлоге. Инфлуентна машина. Мехури сапунице у електричном пољу. Модел громобрана.

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА (8+8+3)

Електрична струја (једносмерна, наизменична). Услови за настајање електричне струје и извори струје (ЕМС). Мерење електричне струје и напона. (3+3)

Електрична отпорност проводника. Проводници и изолатори. Омов закон за део струјног кола. Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон. Омов закон за цело струјно коло. Везивање отпорника. (4+4)

Електрична струја у течностима и гасовима. (1+0)

Систематизација и обнављање градива. (0+1)

*Демонстрациони огледи:* Демонстрациони амперметар у струјном колу. Регулисање електричне струје у колу реостатом и потенциометром. Графитна мина (оловке) као потенциометар. Мерење електричне отпорности омметром. Загревање проводника

---

## 7. Прилози

---

електричном струјом. Протицање електричне струје у воденом раствору кухињске соли.  
Лимун као батерија. Пражњење у Гајслеровим цевима помоћу Теслиног трансформатора.

### *Лабораторијске вежбе*

1. Зависност електричне струје од напона на проводнику (таблични и графички приказ зависности). (1)
2. Одређивање електричне отпорности отпора у колу помоћу амперметра и волтметра. (1)
3. Мерење електричне струје и напона у колу са серијски и паралелно повезаним отпорницима и одређивање еквивалентне отпорности. (1)

### МАГНЕТНО ПОЉЕ (4+2+0)

Магнетно поље сталних магнета. Магнетно поље Земље. (1+1)

Магнетно поље електричне струје. Дејство магнетног поља на струјни проводник. (2+1)

Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени. (1+0)

Демонстрациони огледи. Линије сила магнетног поља потковичастог магнета и магнетне шипке. Магнетна игла и школски компас. Ерстедов оглед. Електромагнет. Узајамно деловање два паралелна проводника кроз које протиче струја.

### ЕЛЕМЕНТИ АТОМСКЕ И НУКЛЕАРНЕ ФИЗИКЕ (5+3+0)

Структура атома (језгро, електронски омотач). Нуклеарне силе. (1+1)

Природна радиоактивност. Радиоактивно зрачење (алфа, бета и гама зраци) и њихово биолошко дејство на биљни и животињски свет. Заштита од радиоактивног зрачења. (2+1)

## 7. Прилози

---

Вештачка радиоактивност. Фисија и фузија. Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења. (2+1)

*Демонстрациони оглед:* Детекција присуства радиоактивног зрачења. (школски Гајгер-Милеров бројач)

**ФИЗИКА И САВРЕМЕНИ СВЕТ (2+0)**

Утицај физике на развој других природних наука, медицине и технологије. (2+0)

#### **7.4. Образовни стандарди за наставни предмет Физика**

(Примери се могу пронаћи на интернет страници:

<http://www.ceo.edu.rs/portal/mod/resource/view.php?id=49> )

Образовни стандарди за Физику су дефинисани за следеће области:

(1) СИЛЕ, (2) КРЕТАЊЕ, (3) ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА, (4) МЕРЕЊЕ, (5) ТОПЛОТА И ЕНЕРГИЈА, (6) МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ и (7) ЕКСПЕРИМЕНТ.

За један број исказа, нпр. оних који су повезани са вештинама мерења, постоји само индиректна потврда у резултатима испитивања, због тога што коришћени инструменти испитивања нису имали могућности да такве вештине измере. Ипак, они су укључени у стандарде зато што су те компетенције препознате као битне.

##### **1. ОСНОВНИ НИВО**

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на основном нивоу.

###### **1.1. СИЛЕ**

ФИ.1.1.1. уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно

ФИ.1.1.2. уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе

ФИ.1.1.3. разуме принцип спојених судова

###### **1.2. КРЕТАЊЕ**

ФИ.1.2.1. уме да препозна врсту кретања према облику путање

ФИ.1.2.2. уме да препозна равномерно кретање

## 7. Прилози

---

ФИ.1.2.3. уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине

### 1.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

ФИ.1.3.1. уме да препозна да струја тече само кроз проводне материјале

ФИ.1.3.2. уме да препозна магнетне ефекте електричне струје

### 1.4. МЕРЕЊЕ

ФИ.1.4.1. уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока

ФИ.1.4.2. уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена

ФИ.1.4.3. зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време

ФИ.1.4.4. уме да препозна јединице за брзину

ФИ.1.4.5. зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака

ФИ.1.4.6. зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време

### 1.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА

ФИ.1.5.1. зна да агрегатно стање тела зависи од његове температуре

ФИ.1.5.2. уме да препозна да се механичким радом може мењати температура тела

### 1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ

ФИ.1.7.1. поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији

---

ФИ.1.7.2. уме да се придржава основних правила понашања у лабораторији

## 2. СРЕДЊИ НИВО

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на средњем нивоу.

### 2.1. СИЛЕ

ФИ.2.1.1. уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције

ФИ.2.1.2. зна основне особине гравитационе и еластичне силе, и силе потиска

ФИ.2.1.3. уме да препозна када је полука у стању равнотеже

ФИ.2.1.4. разуме како односи сила утичу на врсту кретања

ФИ.2.1.5. разуме и примењује концепт густине

ФИ.2.1.6. зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида

### 2.2. КРЕТАЊЕ

ФИ.2.2.1. уме да препозна убрзано кретање

ФИ.2.2.2. зна шта је механичко кретање и које га физичке величине описују

ФИ.2.2.3. уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање

### 2.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

ФИ.2.3.1. зна да разликује електричне проводнике и изолаторе

ФИ.2.3.2. зна називе основних елемената електричног кола

ФИ.2.3.3. уме да препозна да ли су извори напона везани редно или паралелно



## 7. Прилози

---

ФИ.2.3.4. уме да израчуна отпор, јачину струје или напон ако су му познате друге две величине

ФИ.2.3.5. уме да препозна топлотне ефекте електричне струје

ФИ.2.3.6. разуме појмове енергије и снаге електричне струје

### 2.4. МЕРЕЊЕ

ФИ.2.4.1. уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке

ФИ.2.4.2. уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. литар или тону

ФИ.2.4.3. уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре

ФИ.2.4.4. зна када мерења понављамо више пута

### 2.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА

ФИ.2.5.1. зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од брзине, односно висине на којој се тело налази

ФИ.2.5.2. уме да препозна појаве код којих се електрична енергија троши на механички рад

ФИ.2.5.3. уме да препозна појмове рада и снаге

ФИ.2.5.4. зна да унутрашња енергија зависи од температуре

ФИ.2.5.5. зна да запремина тела зависи од температуре

### 2.6. МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ

ФИ.2.6.1. разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици, нпр. директну и обрнуту пропорционалност

---

## 7. Прилози

---

ФИ.2.6.2. уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу

ФИ.2.6.3. уме да користи и интерпретира табеларни и графички приказ зависности физичких величина

### 2.7. ЕКСПЕРИМЕНТ

ФИ.2.7.1. уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења

ФИ.2.7.2. уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата

ФИ.2.7.3. уме да реализује експеримент по упутству

## 3. НАПРЕДНИ НИВО

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на напредном нивоу.

### 3.1. СИЛЕ

ФИ.3.1.1. разуме и примењује услове равнотеже полуге

ФИ.3.1.2. зна какав је однос сила које делују на тело које мирује или се равномерно креће

ФИ.3.1.3. зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи

ФИ.3.1.4. разуме и примењује концепт притиска у флуидима

### 3.2. КРЕТАЊЕ

ФИ.3.2.1. уме да примени односе између физичких величина које описују равномерно променљиво праволинијско кретање

ФИ.3.2.2. уме да примени односе између физичких величина које описују осцилаторно кретање

ФИ.3.2.3. зна како се мењају положај и брзина при осцилаторном кретању

## 7. Прилози

---

ФИ.3.2.4. зна основне физичке величине које описују таласно кретање

ФИ.3.2.5. уме да препозна основне особине звука и светлости

ФИ.3.2.6. зна како се прелама и одбија светлост

### 3.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

ФИ.3.3.1. зна како се везују отпорници и инструменти у електричном колу

### 3.4. МЕРЕЊЕ

ФИ.3.4.1. уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице СИ система

ФИ.3.4.2. уме да мери јачину струје и напон у електричном колу

ФИ.3.4.3. зна шта је грешка мерења

### 3.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА

ФИ.3.5.1. разуме да се укупна механичка енергија тела при слободном паду одржава

ФИ.3.5.2. уме да препозна карактеристичне процесе и термине који описују промене агрегатних стања

### 3.7. ЕКСПЕРИМЕНТ

ФИ.3.7.1. уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења

ФИ.3.7.2. уме да препозна питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом

## 7.5. Коришћени инструменти

### 7.5.1. Анкетни упитник на основу којег је процењен ниво метакогнитивних способности

#### АНКЕТНИ УПИТНИК ЗА УЧЕНИКЕ ПРВОГ РАЗРЕДА ГИМНАЗИЈЕ

Упитник представља део истраживања које се врши у оквиру рада на изради докторске тезе: „Утицај метакогнитивних способности на ефикасност учења у настави физике“. Циљ истраживања је да се утврди релација између метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике.

Овај упитник је анониман – није потребно да напишеш своје име и презиме и твоје одговоре неће видети нико сем особе која спроводи истраживање. Одговарајући искрено на постављена питања и одговарајући самостално на питања из теста знања, помоћи ћеш да се оствари циљ истраживања. Унапред хвала на сарадњи!

**А – Први део упитника чине питања на основу којих ће се извршити анализа структуре узорка истраживања (испитаника обухваћених истраживањем, међу којима си се нашао/ла и ти).**

На питања одговори заокруживањем слова испред одговарајућег одговора.

- 
1. Пол:            а) мушки  
                     б) женски

- 
2. Шта су твоји родитељи по занимању?

Отац

- а) радник (у приватној или друштвеној фирми)
- б) пољопривредник
- в) у државној институцији (службеник, судство, здравство, школство)
- г) руководилац (у приватној или друштвеној фирми)
- д) незапослен
- ђ) не знам

Мајка

- а) радник (у приватној или друштвеној фирми)
  - б) пољопривредник
  - в) у државној институцији (службеник, судство, здравство, школство)
  - г) руководилац (у приватној или друштвеној фирми)
  - д) незапослен
  - ђ) не знам
-

## 7. Прилози

---

---

3. Са каквим успехом си завршио/ла...

V разред основне школе:	а) одличан	б) врло добар	в) добар	г) довољан
VI разред основне школе:	а) одличан	б) врло добар	в) добар	г) довољан
VII разред основне школе:	а) одличан	б) врло добар	в) добар	г) довољан
VIII разред основне школе:	а) одличан	б) врло добар	в) добар	г) довољан

---

4. Коју оцену си имао/ла из физике на крају године...

VI разред основне школе:	а) 5	б) 4	в) 3	г) 2
VII разред основне школе:	а) 5	б) 4	в) 3	г) 2
VIII разред основне школе:	а) 5	б) 4	в) 3	г) 2

---

5. Који си смер уписао/ла:

- а) природно-математички
- б) друштвено-језички
- в) општи/спортски
- г) специјално метематичко одељење
- д) специјално језичко одељење
- ђ) билингвално одељење

**Б – Други део упитника чине питања о томе како учиш и на који начин размишљаш док учиш и решаваш неки проблем или задатак, на основу тих питања се процењује метакогниција.**

За сваку од следећих тврдњи означи колико одговара твом мишљењу тако што ћеш, према понуђеној скали, заокружити одговарајући број:

1 = уопште се не слажем,

2 = углавном се не слажем,

3 = неодлучан/неодлучна сам,

4 = углавном се слажем,

5 = потпуно се слажем.

---

## 7. Прилози

---

---

- |  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Повремено се запитам да ли остварујем своје циљеве.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Пре него што одговорим сагледам неколико могућих одговора.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Трудим се да учим на начин на који сам раније успешно научио/ла нешто.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Одредим темпо којим ћу учити како бих имао/ла довољно времена.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Размислим шта ја у ствари треба да научим пре него што почнем да радим.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Када урадим контролни или тест знам колико добро сам га урадио/ла и пре него што проверим одговоре са друговима, или га наставник прегледа. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Поставим себи конкретне циљеве пре него што почнем да радим.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Свесно усмеравам пажњу на важне информације.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Најбоље учим када ми је нешто већ познато о теми о којој учим.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Јасно ми је шта професор очекује од мене да знам из његовог предмета.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. У зависности од ситуације користим различите стратегије учења.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Када завршим задатак промислим о томе да ли је постојао неки лакши начин да га урадим.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Имам контролу над тиме колико успешно учим.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
- 
-

## 7. Прилози

---

---

14. Повремено понављам део градива који сам прешао да бих лакше разумео/ла важне везе између појмова и/или чињеница и појава, што ми помаже при повезивању знања.

1 2 3 4 5

15. Размислим о неколико начина како би се могао решити проблем пре него одаберем најбољи (којим ћу најлакше и најефикасније коректно и тачно решити проблем).

1 2 3 4 5

16. Могу да се мотивишем за учење када треба да учим.

1 2 3 4 5

17. Свестан/свесна сам да када учим користим одређене стратегије учења.

1 2 3 4 5

18. Налазим сопствене примере како би ми информације биле што разумљивије.

1 2 3 4 5

19. Добро процењујем колико добро нешто разумем.

1 2 3 4 5

20. Примећујем да када учим користим одређену стратегију учења без да претходно то испланирам и мислим о томе.

1 2 3 4 5

21. Примећујем да редовно застајем да проверим да ли разумем нешто.

1 2 3 4 5

22. Када нешто завршим запитам се колико сам успешно остварио/ла своје циљеве.

1 2 3 4 5

23. Док учим цртам скице и/или дијаграме (графике) који ми помажу да разумем оно што учим.

1 2 3 4 5

24. Када решим проблем промислим да ли сам испитао/ла све могућности.

1 2 3 4 5

25. Када не могу да разумем нешто променим свој приступ.

1 2 3 4 5

26. Запитам се да ли је оно што читам повезано са нечим што већ знам.

1 2 3 4 5

---

## 7. Прилози

---

---

27. Организујем време како бих што успешније остварио/ла своје циљеве. 1 2 3 4 5
28. Научим више када ме интересује тема. 1 2 3 4 5
29. Покушавам да оно што треба да научим изделим на мање делове. 1 2 3 4 5
30. Док учим нешто ново запитам се колико добро ми иде. 1 2 3 4 5
31. Станем и поново се вратим на нове информације које ми нису јасне. 1 2 3 4 5
32. Када ми нешто није јасно станем и прочитам поново. 1 2 3 4 5
- 
- 

### 7.5.2. Тест знања

#### ТЕСТ ЗА УЧЕНИКЕ ПРВОГ РАЗРЕДА ГИМНАЗИЈЕ

На питања одговори заокруживањем слова испред оног одговора за који сматраш да је тачан.

1. Како се дефинише маса?  
а) маса је мера тежине тела  
**б) маса је мера инертности тела**  
в) маса је производ силе и убрзања тела  
г) маса је производ запремине и густине тела  
д) ниједан од наведених одговора није тачан
- 
2. Да ли постоји разлика између тежине тела и силе Земљине теже?  
**а) да, то су две различите силе које имају нападне тачке у различитим телима**  
б) да, те две силе не могу никада бити истог интензитета  
в) не, то је једна иста сила чији интензитет зависи само од масе тела  
г) не, то је једна иста сила чији интензитет зависи само од густине тела  
д) могу бити различите силе, али могу бити и једна иста
- 
-



## 7. Прилози

---

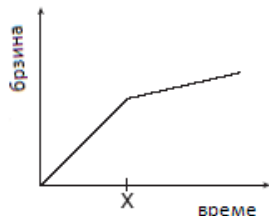
---

3. Две силе делују на тело у истом правцу а супротном смеру. Једна износи 90 њутна, а друга 30 њутна. Вредност њихове резултанте је:
- а) 30 њутна
  - б) 60 њутна**
  - в) 120 њутна
  - г) 150 њутна
  - д) 270 њутна
- 

4. Трење клизања саоница повећава се са порастом:
- а) околне температуре
  - б) запремине саоница и терета на њима
  - в) брзине којом се саонице крећу
  - г) површине између саоница и подлоге
  - д) тежине саоница и терета на њима**
- 

5. Помоћу канапа можемо вући гвоздену коцку по равној глаткој површини. Међутим, ако канап нагло повучемо, он ће пући. Помоћу којег од наредних принципа можемо најлакше објаснити ту чињеницу:
- а) сила је једнака производу масе и убрзања**
  - б) између било која два тела која се додирују постоји трење
  - в) очување момента сила
  - г) очување енергије
  - д) ниједан од тих принципа није применљив за овај случај
- 

6. Дечак константном силом вуче аутић. Брзина кретања аутића у зависности од времена је дата на графику. Шта је могући узрок промене у означеној тачки x?

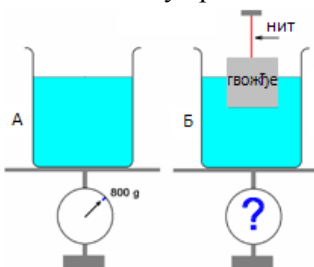


- а) сила је постала већа од инерције
  - б) аутић је прешао са хрпаве на глатку површину
  - в) аутић је почео да се креће уз нагиб**
  - г) аутић је почео да се креће праволинијски
  - д) ниједан од наведених узрока не би изазвао такву промену у кретању
-

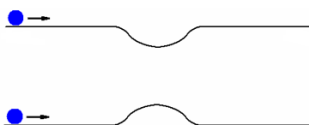
## 7. Прилози

---

7. Две идентичне посуде су испуњене водом до истог нивоа, у једној је делом уроњена гвоздена коцка окачена на нити. Ако поставимо обе посуде на идентичне ваге (као на слици) која ће показати већу вредност?



- а) лева, јер пошто је гвоздена коцка окачена њу вага не мери  
б) десна, јер десна вага мери и и целу окачена гвоздену коцку  
в) десна, јер је гвожђе веће густине од воде  
г) показаће исту вредност, што може да се објасни Архимедовим законом и законом акције и реакције  
д) ниједан од понуђених одговора не даје добро објашњење
8. Три девојчице једнаке тежине се играју у снегу. Једна стоји, друга седи а трећа лежи. Која ће оставити најдубљи, а која најплићи отисак у снегу?  
а) најдубљи траг ће оставити девојчица која лежи, а најплићи девојчица која стоји  
б) најдубљи траг ће оставити девојчица која стоји, а најплићи девојчица која лежи  
в) најдубљи траг ће оставити девојчица која седи, а најплићи девојчица која стоји  
г) најдубљи траг ће оставити девојчица која стоји, а најплићи девојчица која седи  
д) све три ће оставити траг исте дубине
9. Две једнаке куглице су покренуте из тачке А истом брзином. Једна прелази преко испупчења, а друга преко симетричног удубљења. Уколико се све време кретања налазе у контакту са површином и ако се занемари трење да ли можеш да предвидиш која ће за краће време стићи до тачке Б?



- а) куглица која наиђе на испупчење јер ће добити већу брзину од друге када се буде кретала низ њега  
б) куглица која наиђе на испупчење јер ће друга смањити брзину када излази из удубљења  
в) куглица која наиђе на удубљење јер ће имати већу брзину од друге док је у удубљењу а на праволинијским деловима путање обе имају исту брзину  
г) стићи ће у исто време јер и на удубљењу и испупчењу постоји успон и ниспон  
д) није могуће предвидети
-

## 7. Прилози

---

10. Ако је разлика у температурама два тела  $27^{\circ}\text{C}$ , колика је температурна разлика у келвинима?

- а) приближно 300 келвина
  - б) приближно 246 келвина
  - в) 27 келвина**
  - г) приближно 7371 келвина
  - д) не може се знати на основу датог податка
- 

11. Размотри наредну хипотезу и ако се хипотеза може експериментално испитати и доказати изабери експеримент који на најбољи начин испитује тачност предложене хипотезе:

Период осциловања математичког клатна зависи од дужине нити, а не зависи од масе куглице.

- а) меримо период осциловања за два клатна различитих дужина нити и различитих маса
  - б) меримо период осциловања за најмање три клатна где свако има другу дужину нити и другу масу
  - в) меримо период осциловања за клатно исте дужине са више различитих маса, а затим са једном истом масом а различитим дужинама нити**
  - г) меримо период осциловања за два клатна различитих дужина нити и различитих маса када се налазе у ваздуху и у води
  - д) хипотеза се не може експериментално проверити
- 

12. 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
- 

13. Светлосни зрак заклапа са површином равног огледала угао од  $60^{\circ}$ . Одбојни угао је:

- а)  $30^{\circ}$**
  - б)  $60^{\circ}$
  - в)  $90^{\circ}$
  - г)  $120^{\circ}$
  - д)  $150^{\circ}$
- 

14. Ако се нађемо напољу за време олујног невремена који од наредних поступака којима у датом моменту можемо да прибегнемо највише доприноси заштити од удара грома?

- а) ако се удаљимо што више од сваког високог дрвета
  - б) ако уђемо у шуму
  - в) ако чучнемо
  - г) ако легнемо
  - д) ако уђемо у аутомобил
-

## 7. Прилози

---

---

15. Кулонов закон каже да је интензитет силе којом се два разноимена наелектрисања привлаче, односно истоимена одбијају сразмеран њиховим количинама наелектисања, а обрнуто сразмерна квадрату растојања између њих. Ако је са  $F$  означена сила, са  $q_1$  и  $q_2$  количине наелектрисања првог и другог тела, ако је  $k$  диелектрична константа (константа сразмерности) а  $r$  растојање између тела, математички израз Кулоновог закона гласи:

а)  $F = k \frac{q_1}{r^2}$

б)  $F = k \frac{q_1}{r}$

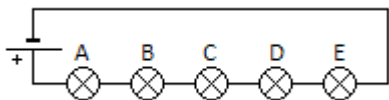
в)  $F = \frac{q_1 q_2}{k^2 r}$

г)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r}$

д)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

---

16. Претпостави да у приказаном електричном колу сијалица означена са В прегори. Шта ће се десити?



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

17. 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
- 
-

## 7. Прилози

---

18. Између истоимених полова магнета се јавља одбојна сила а између разноимених делује привлачна сила. То се може илустровати:

- а) чињеницом да магнет привлачи гвожђе
  - б) покретима магнетне игле (компасом)**
  - в) електричним звонцем
  - г) електромагнетном индукцијом
  - д) чињеницом да магнетом можемо намагнетисати неке материјале
- 

19. Процес у коме два лака атомска језгра формирају теже језгро назива се:

- а)  $\gamma$ -распад
  - б) нуклеарна фисија
  - в) нуклеарна фузија**
  - г) нуклеарна турбина
  - д) ниједан од наведених одговора није тачан
- 

20. Снага је једнака:

- а) количнику извршеног рада и времена за које је извршен тај рад**
  - б) производу извршеног рада и времена за које је извршен тај рад
  - в) количнику извршеног рада и брзине којом се тело креће
  - г) производу извршеног рада и брзине којом се тело креће
  - д) ниједан од наведених одговора није тачан
-

**7.6. Компоненте метакогнитивних способности испитане Упитником**

Компоненте метакогнитивних способности		Редни број питања
Знање о когнитивним процесима	Декларативно знање	10, 13, 19, 28
	Процедурално знање	3, 17, 20
	Кондиционално знање	9, 11, 16
Регулација когнитивних процеса	Планирање	4, 5, 7, 15, 27
	Управљање информацијама	8, 18, 23, 26, 29
	Праћење	1, 2, 14, 21, 30
	Отклањање грешака приликом мисаоног процеса	25, 31, 32
	Евалуација	6, 12, 22, 24

---

**7.7. Нивои знања питања из Теста знања**

Нивои знања		Редни број питања
Знање		1, 5, 17, 19, 20
Схватање		2, 4, 10, 12, 13, 15, 18
Примена	Примењивање	3, 8, 16,
	Анализирање	6, 7,
	Евалуирање	9, 14,
	Стварање	11

### 7.8. Додатни табеларни прикази статистичке анализе

**Табела 7.7.1**

*Анализа варијансе (ANOVA) – процена статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике*

	Сума квадрата	Број степени слободе	Просечни квадрат	F	p
Регресија	1462,88	1	1462,88	228,50	0,0000
Резидуал	4763,12	744	6,40204		
Укупно	6226,0	745			

**Табела 7.7.2**

*Анализа варијансе (ANOVA) – процена статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања*

	Сума квадрата	Број степени слободе	Просечни квадрат	F	p
Регресија	141,696	1	141,696	115,48	0,0000
Резидуал	912,931	744	1,22706		
Укупно	1054,63	745			

**Табела 7.7.3**

*Анализа варијансе (ANOVA) – процена статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања*

	Сума квадрата	Број степени слободе	Просечни квадрат	F	p
Регресија	168,508	1	168,508	97,48	0,0000
Резидуал	1286,11	744	1,72864		
Укупно	1454,62	745			



**Табела 7.7.4**

*Анализа варијансе (ANOVA) – процена статистичке значајности регресионог модела метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене*

	Сума квadrата	Број степени слободе	Просечни квadrат	F	p
Регресија	178,568	1	178,568	97,34	0,0000
Резидуал	1364,84	744	1,83447		
Укупно	1543,41	745			

---

## Кратка биографија



Ивана Ранчић, рођена 17.08.1985. године у Суботици. Завршила Основну школу „Мирослав Антић“ на Палићу и Гимназију „Светозар Марковић“ у Суботици. Школске 2004/05. године уписује Природно-математички факултет у Новом Саду, смер професор физике на Департману за физику и успешно (са просечном оценом 10,00) завршава уписане студије и на истом факултету школске 2008/09. године уписује дипломске академске студије – мастер и успешно (са просечном оценом 10,00) их завршава. Школске 2009/10. године на истом факултету уписала докторске академске студије методике наставе природних наука, математике и информатике (физика). Радила у Гимназији „Јован Јовановић Змај“ у Новом Саду ради замене одсутног професора и била запослена у Основној школи „Иван Милутиновић“ у Суботици, а од 01.02.2011. године запослена на Департману за физику Природно-математичког факултета као истраживач приправник (касније истраживач сарадник), на пројекту „Квалитет образовног система Србије у европској перспективи“, бр. 179010. У том периоду била ангажована на вежбама из предмета Једноставни експерименти у настави физике, Савремени методи у настави физике, Електромагнетизам и Оптика. Коаутор је једног рада из области методике наставе физике објављеног у међународном часопису, као и два рада у тематском зборнику међународног значаја, три рада у тематском зборнику националног значаја, пет саопштења на интернационалним научним скуповима, два на националним научним скуповима, пет стручних радова и Практикума једноставних експеримената у настави физике.

Нови Сад, децембар 2013.

Ивана Ранчић

---

Универзитет у Новом Саду  
Природно-математички факултет

### Кључна документацијска информација

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада ВР	Докторска дисертација
Име и презиме аутора: АУ	Ивана Ранчић
Ментор: МН	др Душанка Ж. Обадовић, редовни професор др Милица Павков Хрвојевић, редовни професор
Наслов рада: НР	Утицај метакогнитивних способности на ефикасност учења у настави физике
Језик публикације: ЈП	Српски

Језик извода: ЛИ	српски / енглески
Земља публикавања: ЗП	Република Србија
Уже географско подручје: УГП	Војводина
Година: ГО	2013
Издавач: ИЗ	ауторски репринт
Место и адреса: МА	Нови Сад, Природно-математички факултет, Департман за физику, Трг Доситеја Обрадовића 4.
Физички опис рада: ФО	7 / 168 / 243 / 23 / 5 / 4 / 8
Научна област: НО	Физика
Научна дисциплина: НД	Методика наставе физике
Предметна одредница, кључне речи: ПО	метакогниција, Блумова таксономија, образовни циљеви и задаци, настава физике
УДК	
Чува се: ЧУ	ПМФ, Библиотека, Департман за физику, Трг Доситеја Обрадовића 4.

Важна напомена: ВН	Нема
Извод: ИЗ	<p>У раду је приказано истраживање усмерено на дескрипцију варијабле ниво метакогнитивних способности ученика и варијабле постигнућа ученика у настави физике, као и испитивање релација између њих.</p> <p>Резултати анализе показују да ниво метакогнитивних способности зависи од пола ученика, а не зависи од смера који су ученици уписали. Постигнућа ученика у настави физике зависе од смера који су ученици уписали, а не зависе од пола ученика. Истраживање је дало важан увид о повезаности метакогнитивних способности и ефикасности учења у настави физике. Утврђена је статистички значајна повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике у димензији знања (<math>R = 0,366547</math>, <math>p &lt; 0,001</math>), схватања (<math>R = 0,340358</math>, <math>p &lt; 0,001</math>) и примене (<math>R = 0,340143</math>, <math>p &lt; 0,001</math>) и све три димензије знања посматране заједно (<math>R = 0,48473</math>, <math>p &lt; 0,001</math>).</p>
Датум прихватања теме од стране НН већа: ДП	08.03.2012.
Датум одбране: ДО	
Чланови комисије: КО	<p>председник: Др Мирјана Сегединац, редовни професор, ПМФ, Нови Сад</p> <p>ментор: Др Душанка Ж. Обадовић, редовни професор, Педагошки факултет, Сомбор</p> <p>ментор: Др Милица Павков Хрвојевић, редовни професор, ПМФ, Нови Сад</p> <p>члан: Др Споменка Будић, ванредни професор, Филозофски факултет, Нови Сад</p>

---

---

University of Novi Sad  
Faculty of Sciences

### Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Ph.D. Thesis
Author: AU	Ivana Rančić
Mentor: MN	Ph.D. Dušanka Ž. Obadović, full professor Ph.D. Milica Pavkov Hrvojević, full professor
Title: TI	The Influence of Metacognitive Skills on the Efficiency of Physics Teaching
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	Serbian/English

---

Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2013
Publisher: PU	Autor's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Department of Physics, Trg Dositeja Obradovica 4
Physical description: PD	7 / 168 / 243 / 23 / 5 / 4 / 8
Scientific field SF	Physics
Scientific discipline SD	Didactics of physics
Subject, Key words SKW	metacognition, Bloom's taxonomy, educational goals and tasks, physics teaching
UC	
Holding data: HD	Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Novi Sad, Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovica 4
Note: N	None

---

---

<p>Abstract:</p> <p>AB</p>	<p>This paper presents a research focused on the description of variable students' metacognitive abilities level and variable student achievement in physics as well as testing the relationships among them.</p> <p>The analysis results show that the level of metacognitive skills depends on the gender of students, and does not depend on the direction that students enrolled. Student achievement in physics depend on the direction that students enrolled, and not depend on the gender of the students. Research has provided important insights on the connection between metacognitive abilities and effectiveness of learning in physics. There was a statistically significant correlation between metacognitive skills and student achievement in physics in the dimension of remembering (<math>R = 0.366547</math>, <math>p &lt; 0.001</math>), understanding (<math>R = 0.340358</math>, <math>p &lt; 0.001</math>) and applying (<math>R = 0.340143</math>, <math>p &lt; 0.001</math>), and all three dimensions of knowledge observed together (<math>R = 0.48473</math>, <math>p &lt; 0.001</math>).</p>
<p>Accepted on Scientific Board on:</p> <p>AS</p>	<p>08.03.2012.</p>
<p>Defended:</p> <p>DE</p>	
<p>Thesis Defend Board:</p> <p>DB</p>	<p>president: Ph.D. Mirjana Segedinac, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad</p> <p>member: Ph.D. Dusanka Z. Obadovic, full professor, Faculty of Education, Sombor</p> <p>member: Ph.D. Milica Pavkov Hrvojevic, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad</p> <p>member: Ph.D. Spomenka Budic, associate professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad</p>

---