



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПЕДАГОШКИ ФАКУЛТЕТ У УЖИЦУ

Мр Елвира И. Ковач

**КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ И ЊЕГОВИ ЕФЕКТИ
У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ У МЛАЂИМ РАЗРЕДИМА
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ**

докторска дисертација

Ужице, 2020.



UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC
FACULTY OF PEDAGOGY IN UŽICE

Mr Elvira I. Kovacs

**COOPERATIVE LEARNING AND ITS EFFECTS
ON TEACHING MATHEMATICS AMONG LOWER GRADES
OF PRIMARY SCHOOL**

Doctoral Dissertation

Užice, 2020.

Аутор
Име и презиме: Елвира Ковач
Датум и место рођења: 16. 09. 1975. године, Бачка Топола
Садашње запослење: Универзитет у Новом Саду, Учитељски факултет на мађарском наставном језику у Суботици
Докторска дисертација
Наслов: Кооперативно учење и његови ефекти у настави математике у млађим разредима основне школе
Број страница: 279
Број слика: 14, графикона: 10, табела: 97
Број библиографских података: 192
Установа и место где је рад израђен: Педагошки факултет у Ужицу
Научна област (УДК): 371.3
Ментор: др Сања Маричић, ванредни професор за ужу научну област Методика наставе математике, Педагошки факултет у Ужицу, Универзитет у Крагујевцу
Оцена и одбрана
Датум пријаве теме: 28.02.2017. године
Број одлуке и датум прихватања теме докторске дисертације: Бр. IV-02-1206/10 од 11.01.2018. год.
Комисија за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата: 1. Др Маријана Зељић, ванредни професор, Учитељски факултет у Београду, Универзитет у Београду 2. Др Мирко Дејић, редовни професор, Учитељски факултет у Београду, Универзитет у Београду 3. Др Валерија Пинтер Крекић, ванредни професор, Учитељски факултет на мађарском наставном језику, Универзитет у Новом Саду
Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:
Датум одбране дисертације:

Author
Name and surname: Elvira Kovacs
Date and place of birth: 16. 09. 1975., Bačka Topola
Current employment: University of Novi Sad, Hungarian Language Teacher Training Faculty in Subotica
Doctoral Dissertation
Title: Cooperative learning and its effects on teaching mathematics among lower grades of primary school
No. of pages: 287
No. of images: 14, charts: 10, tables: 97
No. of bibliographic data: 192
Institution and place of work: Faculty of Teacher Education in Užice
Scientific area (UDK): 371.3
Mentor: Dr. Sanja Maričić, Associate Professor for the narrow scientific field of Methodology of Teaching Mathematics, Faculty of Pedagogy in Užice, University of Kragujevac
Grade and Dissertation Defense
Topic Application Date: 28.02.2017.
Decision number and date of acceptance of the doctoral dissertation topic: IV-02-1206/10, 11.01.2018.
Commission for evaluation of the scientific merit of the topic and the eligibility of the candidate:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Marijana Zeljić, Associate Professor, Faculty of Teacher Education in Belgrade, University of Belgrade 2. Dr. Mirko Dejić, Full Professor, Faculty of Teacher Education in Belgrade, University of Belgrade 3. Dr. Pinter Krekić Valerija, Associate Professor, University of Novi Sad, Hungarian Language Teacher Training Faculty in Subotica
Commission for evaluation and defence of doctoral dissertation:
Date of Dissertation Defense:

КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ И ЊЕГОВИ ЕФЕКТИ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ У МЛАЂИМ РАЗРЕДИМА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

САЖЕТАК

Предмет докторске дисертације је испитивање ефеката кооперативног учења у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања. У теоријском делу представљене су карактеристике кооперативног учења, теоријска заснованост у теоријама наставе и учења, принципи, организација и услови рада. Посебно су разрађени модели и стратегије кооперативног учења на конкретним садржајима из наставе математике и указано је на њихову примену.

Емпиријски део рада усмерен је на испитивање: 1) ефеката кооперативног учења на образовна постигнућа ученика; 2) утицаја кооперативног учења на трајност математичког знања; 3) мишљења и ставова учитеља о кооперативном учењу, организацији, потешкоћама у примени и методичким вредностима значајним за наставу математике; 4) ставова ученика о напретку и положају током кооперативног учења математике; 5) утицаја кооперативног учења на ставове ученика о математици.

Резултати добијени истраживањем указују да примена кооперативног учења у настави математике доприноси постизању бољих образовних исхода у првом циклусу основног образовања и васпитања, да ученици свих нивоа образовних постигнућа остварују напредак у учењу, а тако стечено знање постаје трајније од знања стеченог класичним моделом учења. Учитељи имају позитиван став према овом начину рада, али га недовољно користе у својој пракси, а ученици повољно оцењују свој напредак и положај под утицајем кооперативног учења. Овакав начин рада доприноси повећању мотивације за учење.

Добијени резултати упућују на закључак да стратегије кооперативног учења имају позитивне ефекте на учење у почетној настави математике – не само на образовна постигнућа, већ и на ставове ученика према учењу, као и на побољшање њиховог положаја у оквиру наставе и већој мотивацији за учење.

Кључне речи: *кооперативно учење, математика, мотивација за учење, нивои постигнућа, почетна настава математике, образовно постигнуће, трајност знања, учитељ, ученик*

COOPERATIVE LEARNING AND ITS EFFECTS ON TEACHING MATHEMATICS AMONG LOWER GRADES OF PRIMARY SCHOOL

ABSTRACT

The subject of the present doctoral dissertation is the effects of cooperative learning on teaching Mathematics in the first cycle of primary education. The theoretical segment of the dissertation elaborates on the characteristics of cooperative learning, the theoretical foundations of learning and teaching, the principles, organization and factors of learning. Special focus is on the discussion of cooperative learning models and strategies in specific contents of teaching Mathematics as well as the introduction of various examples.

The empirical segment of the dissertation: 1) effects of cooperative learning on the academic achievement of pupils; 2) the influence of cooperative learning on the durability of the acquired knowledge in Mathematics; 3) ideas and attitude of teachers towards cooperative learning, its organization, difficulties and application as well as its methodological values in teaching Mathematics; 4) pupils' attitude towards development and condition during cooperative learning; 5) the influence of cooperative learning on pupils' attitude towards learning Mathematics.

Research results indicate that the application of cooperative learning in teaching Mathematics contributes to achieving better academic outcomes in the first cycle of primary education, in addition pupils of all levels of education realize a progress in learning, thus the acquired knowledge becomes permanent in comparison to knowledge acquired in the classical form of learning. Teachers have a positive attitude towards cooperative learning, but rarely use it in their everyday teaching practices, while learners favorably evaluate their academic development after having participated in cooperative learning. Such forms of learning contribute to higher motivation levels among pupils towards learning.

Research results draw us to the conclusion that the strategy of cooperative learning has positive effects on the beginning phase of teaching Mathematics – not only on academic achievements, but also on pupils' attitudes towards learning as well as developing their stance and motivation towards learning.

Keywords: *cooperative learning, Mathematics, motivation to learn, achieved levels, beginner Mathematics teaching, academic achievement, knowledge duration, teacher, pupil*

САДРЖАЈ

УВОД	1
I ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	5
1. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ – ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ, СУШТИНА И КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	6
1.1. Кооперативно учење – појмовно одређење.....	6
1.2. Кооперативно учење – од идеје до модела учења	10
1.3. Теоријска заснованост кооперативног учења.....	13
1.4. Принципи кооперативног учења.....	19
1.4.1. Принцип паралелне интеракције	19
1.4.2. Принцип стваралачке узајамне зависности.....	20
1.4.3. Принцип личне одговорности.....	23
1.4.4. Принцип равноправног учешћа	24
2. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ.....	26
2.1. Организација кооперативног учења у настави математике	29
2.1.1. Уређење простора за кооперативно учење.....	30
2.1.2. Формирање група за кооперативно учење	35
2.1.3. Подела улога у кооперативном учењу у настави математике.....	40
2.1.4. Улога учитеља у кооперативном учењу	41
2.2. Модели организовања кооперативног учења	44
2.3. Стратегије кооперативног учења у настави математике.....	48
2.3.1. Стратегије понављања – систематизовања.....	48
2.3.2. Стратегије провере.....	60
2.3.3. Стратегије за обраду градива.....	63
2.3.4. Стратегије за развијање социјалних вештина	63
2.4. Кооперативно учење у функцији побољшања образовних постигнућа ученика у настави математике	65
2.5. Кооперативно учење и утицај на мотивацију ученика за учење математике.....	71
2.6. Кооперативно учење у настави – предности и ограничења	72
2.7. Преглед досадашњих истраживања.....	79

II МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	85
1. Проблем и предмет истраживања	86
2. Циљ и задаци истраживања	89
3. Хипотезе истраживања.....	89
4. Варијабле истраживања	90
5. Узорак истраживања	91
6. Методе, технике и инструменти истраживања	94
7. Провера метријских карактеристика инструмената истраживања	100
8. Организација и ток истраживања.....	102
9. Статистичка обрада података.....	103
III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА.....	105
1. ЕФЕКТИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА ОБРАЗОВНА ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У МАТЕМАТИЦИ.....	106
1.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици према образовним нивоима постигнућа	111
1.1.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на основном нивоу постигнућа.....	111
1.1.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на средњем нивоу постигнућа	113
1.1.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на напредном нивоу постигнућа	115
1.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од оцене из математике.....	117
1.2.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од оцене из математике	120
1.2.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од оцене из математике	123
1.2.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од оцене из математике	125
1.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од пола.....	129
1.3.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од пола.....	131
1.3.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од пола.....	133
1.3.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од пола.....	135

1.4. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од општег успеха	137
1.4.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од општег успеха.....	140
1.4.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од општег успеха.....	143
1.4.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од општег успеха.....	145
2. ЕФЕКТИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА ТРАЈНОСТ ЗНАЊА УЧЕНИКА У МАТЕМАТИЦИ	149
2.1. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици према образовним нивоима постигнућа	153
2.1.1. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на основном нивоу постигнућа.....	153
2.1.2. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на средњем нивоу постигнућа	155
2.1.3. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на напредном нивоу постигнућа	157
3. МИШЉЕЊА И СТАВОВИ УЧИТЕЉА О ЗНАЧАЈУ, УЛОЗИ И ПРИМЕНИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ	160
3.1. Заступљеност кооперативног учења у односу на друге облике учења у настави математике	160
3.2. Ставови учитеља о организовању кооперативног учења	163
3.3. Потешкоће у примени кооперативног учења у настави математике	169
3.4. Ставови учитеља о методичким вредностима кооперативног учења	175
3.5. Дејство кооперативног учења на постигнућа ученика из перспективе учитеља.....	181
4. СТАВОВИ УЧЕНИКА О КООПЕРАТИВНОМ УЧЕЊУ	186
5. УТИЦАЈ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА СТАВОВЕ УЧЕНИКА О МАТЕМАТИЦИ	195
ЗАКЉУЧАК И МЕТОДИЧКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ.....	202
ЛИТЕРАТУРА	207
ПРИЛОЗИ.....	217
ПРИЛОГ 1. ИНИЦИЈАЛНИ ТЕСТ ИЗ МАТЕМАТИКЕ	218
ПРИЛОГ 2. ФИНАЛНИ ТЕСТ ИЗ МАТЕМАТИКЕ	220
ПРИЛОГ 3. СТАВОВИ УЧИТЕЉА ИЗ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ.....	222
ПРИЛОГ 4. СТАВОВИ УЧЕНИКА О КООПЕРАТИВНОМ УЧЕЊУ	226

ПРИЛОГ 5. СТАВОВИ УЧЕНИКА О МАТЕМАТИЦИ.....	228
ПРИЛОГ 6. ВЕЖБЕ У ОКВИРУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ПРОГРАМА	229
СТАТИСТИЧКЕ АНАЛИЗЕ	262
БИОГРАФИЈА.....	276
ИЗЈАВА АУТОРА О ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ	277
ИЗЈАВА АУТОРА О ИСКОРИШЋАВАЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ	278

*„Учење буди различите унутрашње развојне процесе
који могу деловати само ако је дете у
интеракцији са људима из своје околине
и ако сарађује са вршњацима.“*

Л. С. Виготски

УВОД

Образовно-васпитни процес је динамичан и подложен променама, у циљу постизања што бољег исхода и резултата који из њега проистичу. Очекивања савременог друштва од образовног процеса су велика. Од школе се очекује да ученици стекну знања која имају употребну вредност и компетенције према захтевима тржишта рада. Образовно-васпитни процес треба да омогући правилан развој креативних, кооперативних и прилагодљивих личности, способних да напредују у раду и процесу целоживотног учења. Такође, савремени концепт наставе формира личности које унапређују друштво, рад, науку и доприносе развоју свих сфера личног и професионалног деловања.

Данас у друштву тимски рад, одржавање контаката, ефикасна координација и подела рада одликују већину области свакодневног живота, и зато је дошло време да школе осетљивије одсликавају трендове „одраслог” живота (Horváth, 1994: 17). Сарадња, рад у групама, прилагођавање, стални развој, отворени приступ и комуникација су неопходни у свакодневном животу. Пракса примењена у образовању не може у довољној мери обезбедити стицање ових способности и вештина. У пракси образовања ретко се срећемо са појмовима кооперације, прихватања, комуникације, когнитивног учења и искуственог учења.

Посебно проблем ефикасности математичког образовања и васпитања представља велики изазов како у пракси, тако и за истраживаче. На успешност овог образовања у почетном периоду значајно утиче изабрана стратегија наставе, као и примењени облици и методи рада (Horváth, 1994: 6). Реализација „концепта савремене наставе подразумева, поред промена циљева и задатака, увођење нових садржаја рада, метода и средстава, флексибилнијих облика рада, односно, промену школе и наставе у свим њеним сегментима“ (Станојевић, 2013: 115). У препорукама за наставу математике, учестало налазимо идеје да је у почетном математичком образовању потребна примена стратегије учења, која помаже кооперацију, толеранцију, способност вођења дебате, емпатију, критичко размишљање и способност решавања проблема. Неопходно је учење које развија компетенције потребне за успешније управљање животом.

Кооперативно учење пружа могућност ученицима да путем групних интеракција и рада са другима развијају способности које су потребне у данашњем животу (Carol, 1988; Imel, 1989; Kerka, 1990, према: Abu & Flowers, 1997: 17). Кооперативно учење полази од позитивних вредности ученика и гради се на постојеће компетенције. Прилагођава се индивидуалном темпу развоја ученика и проширује на целокупну личност, чиме ученици могу постати успешнији. Сарадња, толеранција, емпатија, склоност пружању помоћи, способност решавања проблема, комуникација, међусобно поверење, способност међусобног упознавања и учење прилагођено својственостима личности, диференцирано учење у пракси могу изазвати позитивна дејства. Педагози морају имати на уму да је формирање и развој компетенција и способности дуготрајан процес. Традиционално образовање не доприноси ефикасном развоју.

Реализација савремене наставе подразумева, поред промена циљева и задатака, увођење нових садржаја, метода и средстава, флексибилнијих облика рада, односно, промену концепта наставе у свим њеним сегментима.

На традиционалним (фронталним) часовима наставе у делу разредне заједнице изостаје размишљање, учење, те самостално репродуковање тих ученика заврши неуспехом. Образовни систем претежно је усмерен на енциклопедијска, а не функционална знања. Наставни садржаји су „преоптерећени мноштвом података и енциклопедијских садржаја, а настава се најчешће изводи путем предавања” (Ćatić, Sarvan, 2008: 15).

Најчешћи приговори класичној настави упућују се због „превасходног коришћења фронталног облика рада, занемаривања групног и индивидуалног, а посебно рада у паровима. У доминирајућем, фронталном раду у настави, карактеристичном по шаблонизму и вербализму, много више пажње се поклања усвајању знања и оцењивању ученика, него развијању њихових способности, стваралаштва и индивидуалности уопште“ (Станојевић, 2013: 116).

Основни предуслов ефикасног учења математике је повећање мотивације и активности ученика. Учитељ се темељно и квалитетно припрема за одржавање часа. Мора деловати инспиративно на ученике, стварајући задовољавајући мотивациони основ. Ученик може бити успешан ако се у њему формира здрава знатижеља и радост решавања проблема. Највећа мотивациона снага се огледа у квалитетном образовању. Основа кооперативног учења је друштвено окружење. Усвајање когнитивних способности базира се на групним задацима и групној сарадњи. Кооперативно учење истовремено остварује развијање социјалних и когнитивних компетенција. Све ово ученицима пружа задовољство и приближава их свакодневном животу. Кооперативно учење омогућава да часови протичу кроз игру, пуни доживљаја. Приликом овог начина учења пружа се могућност ученицима за комуникацију, а заједнички рад решавање проблема чини разумљивим. Већина ученика воли овакве часове, јер су активнији, бољи, мотивисанији и успешнији у учењу. Науче обраћати пажњу једни на друге и стичу знање кроз подучавање других.

Организација наставног процеса данас „(конципирана на хуманистичким и конструктивистичким теоријским поставкама у дидактици „учествовања”) треба да заснива свој квалитет и савременост, између осталог, и на разноврсности наставних облика и метода рада и обострано већој активности ученика и наставника” (Јовановић, 2016: 192). Подстицањем сарадничког учења ученика долази се до жељене ситуације да се у настави, уместо поучавања у класичном смислу, међусобно учи заједно (Stanojević, 2009). Ученици долазе до индивидуалних и заједничких доживљаја постигнућа, што значи успех и за учитеље. Наставни рад постаје разноврснији, креативнији, уместо часова и наставне јединице које следе једна другу шематски се појављује активнија, живописнија израда задатака на часовима. Предност кооперативног рада је да се повећава активност ученика на часовима наставе, јер свако у групи има свој задатак. Позитивно делује и на комуникацијске способности, јер је размена ставова ученика неизоставна током рада. Свако има задатак, не раде само ученици најбољих способности, и свако доприноси резултату групе.

Заједничка активност, друштвена интеракција, повезане методе вредновања делују мотивационо на ученике у неповољном положају. Стидљива, повучена деца учествују у заједничком раду слободније. Осим тога, „процеси кооперативног учења са много аспеката добро моделирају животне процесе, те је реалније за децу од класичних начина учења” (Kovács, Bagány, 2016: 289).

Развој образовања „треба да буде усмерен и према развијању способности посматрања, критичког размишљања, просуђивања и логичког закључивања. Унапређивањем квалитета учења и поучавања, потакнут ће се ученици на системско и активно учење, а учитељи на примену савремених наставних метода. Савремена настава захтева примену различитих метода, начина и облика рада, што нам кооперативно учење са својим разноликим и веома прилагодљивим стратегијама може пружити“ (Ćatić i Sarvan, 2008: 15). Морамо се припремити на управљање учењем чији центар представља дете, створити атмосферу на часовима математике где се деца могу уздати у своје вршњаке, и ако не одговоре исправно, неће бити доведени у стање анксиозности. На часовима је потребно омогућити да ученици слободно питају, добију одговоре на своја питања и да заволе школу. Најтеже је усвајање нових метода, промена ставова, јер се везујемо за своја вишегодишња искуства. Узимајући све ово у обзир, као основ истраживања смо изабрали испитивање ефикасности кооперативног учења.

Прегледом релевантне литературе утврђен је значајан утицај кооперативног учења, како на резултате у подручју постизања бољих исхода наставе, тако и у домену социјалних односа међу ученицима (Johnson, Johnson, 1994; Horváth, 1994; Kagan, 2004; Шевкушић, 2003; Шпијуновић и Маричић, 2016; Dizdarević, 2012; Laal & Ghodsi, 2012). Значајан утицај вршњачких група на образовно постигнуће ученика чињеница је о којој учитељи треба да воде рачуна приликом доношења одлука о примени различитих организационих стратегија у циљу побољшања образовних постигнућа. Међутим, у Србији не постоје истраживачки резултати који дају одговор на питање да ли кооперативно учење може допринети бољим исходима наставе математике у млађим разредима основне школе и да ли може унапредити процес учења и мотивацију ученика за учење математике.

Основни разлози који стварају основу за потребе истраживања ефеката примене кооперативног учења у настави математике у млађим разредима основне школе су: мала заступљеност кооперативног учења у пракси у почетној настави математике, уџбеници математике не одговарају оваквом начину рада, не постоје збирке задатака, радни листови, средства, не постоје приручници за учитеље за кооперативно учење, не постоје ни истраживања о ефектима кооперативног учења у настави математике у нашој земљи.

Потребно је, дакле, истражити одговарајућа теоријска упоришта и конципирати моделе наставног часа који би били засновани на принципима кооперативног учења и испитати ефекте таквог рада. Многа истраживања (Cohen, 1994; Madrid et al, 2007; Ashman, 2003; Mcwhaw et al, 2003; Gillies, Boyle, 2010; Hennessey, Dionigi, 2013) указују на то да је кооперативни рад ефикасан и успешан, али се недовољно примењује у настави.

У домаћој литератури недостају подаци о заступљености кооперативног учења у настави математике у млађим разредима основне школе. Нема истраживачких резултата о разлозима због којих је слабо заступљен овај вид учења, не познајемо ставове учитеља и ученика о примени и прихватању кооперативног учења у настави математике. Теоријски и емпиријски евалуирани модели, односно конкретна истраживања кооперативног учења у математици, код нас не постоје. Међутим, постоји довољно доказа о високој ефикасности кооперативног учења у иностранству (Benda, 2002; Russo, 2014; Johnson, Johnson, 1994; Kagan, 2004; Slavin, 1990; Lavasani et al, 2011a; Laal, Ghodsi, 2012; Abu et al, 1997; Nahalka, 1997), што значи да су неопходна комплекснија истраживања и код нас, нарочито у настави математике, поред

истраживања која су вршена из других области (Buljubašić-Kuzmanović, 2009; Mišćević-Kadijević, 2009a; Mišćević- Kadijević, Bandur, 2011; Илић, 2016b; 2013).

Због малог броја истраживања у којима је кооперативан облик рада реализован у оквиру наставе математике у нижим разредима основне школе, а нас посебно занима како он утиче на развој постигнућа ученика, определили смо се између осталог за истраживање ефеката овог облика учења.

Садржај дисертације конципиран је у три целине. Теоријске основе истраживања је прва целина у којој су дате теоријске основе кооперативног учења, појмовно одређење, теоријска заснованост и основни принципи на којима почива. Приказане су карактеристике, суштина, организација кооперативног учења у настави математике и представљени модели и стратегије његовог организовања. Посебно су размотрена истраживања кооперативног учења у функцији побољшања образовних постигнућа ученика у настави математике и његов утицај на мотивацију ученика за учење математике.

У другој целини разрађен је *методолошки оквир истраживања* и детаљно представљени сви елементи истраживања које је организовано с циљем да се утврде ефекти кооперативног учења на образовна постигнућа ученика, на ставове према учењу математике и ставове према кооперативном учењу и ставови и мишљења учитеља према кооперативном учењу.

У трећој целини приказани су и интерпретирани *резултати истраживања* ефеката кооперативног учења на: 1) образовна постигнућа ученика у математици, 2) трајност знања ученика у математици, 3) мишљења и ставове учитеља о значају, улози и примени кооперативног учења, 4) ставове ученика према кооперативном учењу, 5) ставове ученика према математици и ставове учитеља према кооперативном учењу.

У *Закључку* је извршено спајање теоријских сазнања и истраживачких резултата, на основу којих су изведене методичке импликације истраживања у циљу побољшања кооперативног учења, које ће помоћи даље побољшање и унапређивање овог вида учења.

I ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ИСТРАЖИВАЊА

1. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ – ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ, СУШТИНА И КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1. Кооперативно учење – појмовно одређење

Појам кооперативно учење није нов у педагошкој теорији и пракси, али у великој мери није био предмет теоријских и емпиријских истраживања и предмет дефинисања у педагошкој теорији и пракси. Навешћемо преглед одређења овог појма наших и страних аутора.

Рајли и Андерсон сматрају да је кооперативно учење ”облик активног учења осмишљеног са циљем да побољша индивидуално учење путем ученичке групне интеракције” (Riley, Anderson, 2006, према Мишчевић- Кадијевић, 2011: 122). Основна премиса учења ”путем сарадње заснована је на консензусу сарадње чланова групе наспрам такмичења у коме најбољи побеђују остале чланове групе” (Panitz, 1996: 4).

Према наводима Шевкушића „кооперативно учење се односи на оне наставне стратегије у којима ученици уче у малим групама и међусобно сарађују, да би остварили наставне циљеве” (Ševkušić, 2006: 183). Гокел, такође, одређује кооперативно учење као учење у коме ученици у малим групама заједно раде на различитим нивоима задатака ради остваривања циља. Ученици су ”одговорни за учење другог ученика као и за сопствено учење, а успех појединца доприноси успеху осталих ученика” (Gokhale, 1995: 22).

Национални савет наставника математике (The National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) наводи сличну дефиницију, као што су то у својој књизи *Како користити кооперативно учење на часу математике* представили Арц и Њуман (Artzt & Newman, 1990). Кооперативно учење представља ”вид учења у коме ученици у малој групи, заједно раде као тим на решавању проблема, изради задатка или остваривању циља” (према: Panitz, 1999: 9–10).

Милетић кооперативно учење дефинише као ”инструкцијску методу у којој су ученици разних нивоа знања организовани у групама од три до пет ученика, којима су подељене улоге” (Miletić, 2007: 61). У групама влада позитивна међузависност ”која се развија тако што се подстиче индивидуална одговорност за сопствено учење, али и одговорност за учење осталих чланова групе” (Miletić, 2007: 61).

Према Слевину, кооперативно учење је ”образовни метод приликом којег ученици раде у мањим групама и помажу једни другима при учењу” (Slavin, 2015: 5). Аутор посебно истиче одговорност за међусобни успех као важан елемент заједничког учења. За кооперативно учење пресудно је следеће: 1) групно награђивање, али индивидуално оцењивање ученика; 2) сваки ученик учествује у учењу, успех групе не зависи од индивидуалног учинка; 3) индивидуални учинак ученика се побољшава, приликом чега ће свако, у складу са способностима, дати максимум (Slavin, 1994).

Под појмом кооперативно учење Г. Мишћевић подразумева учење при ком сваки појединац унутар групе настоји да допринесе заједничком циљу. То је учење у коме ученици међусобно помажу једни другима, јер успех зависи од учења свих и удруженим снагама полазе ка заједничком циљу групе (Мишћевић, 2006).

Кооперативно учење је ”облик активног учења чију основу чини заједнички рад деце са циљем остваривања заједничких постигнућа” (Horváth, 1994: 17). За учење појединца није довољно само његово сопствено искуство него и интеракција са другим ученицима са којима своје знање и искуство дели, при чему расправа с другим ученицима представља извор за конструисање новог знања на бази постојећег. У процесу кооперативног учења, ученици раде заједно у паровима или у мањим групама, заједно решавају одређени проблем, развијају нове идеје, креирају и унапређују своје знање. При томе, ученици су одговорни за своје учење, али и за учење осталих. То значи да успех сваког појединца доприноси успеху и других као и успеху целе групе. Дакле, према Хорвату, кооперативно учење је ”заједнички рад у интересу заједничког циља, односно усклађена делатност током које је утицај подједнако узајаман у развоју психичких, социјалних и интелектуалних вештина” (Horváth, 1994: 17).

Гилис кооперативно учење дефинише као ”заједнички рад ученика у малим групама на остваривању заједничких циљева” (Gillies, 2016: 41). Аутор истиче да ”помагати ученицима у интеракцијама и заједничком раду не омогућује само учење и да је веома битно прихватање одговорности за задатке који се морају урадити и одлуке које је потребно донети” (Gillies, 2016: 44).

Кооперативно учење представља ”организациони облик рада у коме се циљ и задаци наставе математике остварују радом ученика у малим групама” (Шпијуновић, Маричић, 2016: 137, Graves, Grafes, 1997: 30).

Према Бардошију, кооперативно учење је ”позитивна, узајамна зависност, која се може развијати из заједничких циљева, из узајамне зависности циљева, из резултата, из вредности награде, из успеха, чиме се подједнако обогаћује и појединац и група” (Bárdossy, 1999: 20–21). За аутора, кооперативно учење није пасивно и репродуктивно учење, већ продуктивно учење, које узима у обзир активност и интерес појединца. Важну улогу у овом виду учења има самосталност ученика, самостално учење и учење које се заснива на сарадњи. Посебну улогу има ”учење од других, потреба и вештина обраћања пажње једних на друге, узајамно учење, помоћ и вредновање, као и потреба и вештина сарадње” (Bárdossy, 1999: 14–15).

Према истраживању Фабијана, кооперативно учење је облик рада у настави, где природа колективног рада може доћи до изражаја, а истовремено пружа могућност и за индивидуализацију (Fábián, 1967). У оваквом методу рада, по мишљењу аутора, постоји могућност и подстицај за активност, а мања је могућност да се ученик повуче из рада и групе. У кооперативном учењу заједнички рад унапређује развој појединца. У групи, ученици имају директан и непрекидан однос и заиста раде у колективном облику (Fábián, 1967).

Одлика кооперативног учења, по мишљењу Орбана, је да чланови групе израђују задатке у међусобно оствареној сарадњи. Главна карактеристика овог облика учења је ”уређена веза, садржајност, сврсисходност, која је неопходна током сарадње” (Orbán, 2009a: 33).

Кооперативно учење се „одвија када мале групе ученика концентрисано раде на заједничком задатку који се може решити само сарадњом свих чланова групе, али то се не догађа само по себи. Да би група ученика постала тим који учи, потребно је

променити улогу учитеља, ученика али и сам циљ учења” (Ćatić, Sarvan, 2008: 18). Учење у групама претпоставља заједничко седење мање групе ученика, али тиме се нужно не догађа тимско учење. Кооперативно учење се одвија „када ученици једног тима заједнички раде на решавању специфичних задатака којима је циљ сарадничко постизање успеха. При томе размењују идеје, помажу једни другима и поштују се” (Ćatić, Sarvan, 2008: 18).

Из прегледа наведених тумачења, може се закључити да већина аутора као карактеристику кооперативног учења издваја заједнички рад, рад у групама на неком заједничком задатку и рад који је усмерен ка одређеном циљу. Поједини аутори, приликом дефинисања, наводе основне карактеристике и принципе кооперативног учења.

На крају, потребно је разјаснити још једну дилему присутну у теоријским разматрањима појма кооперативно учење. Многи аутори истичу да су појмови групни рад, тимски рад, тимско – сарадничко учење и кооперативно учење у групи, само различити називи за исто.

Важно је нагласити да групни рад и кооперативно учење нису идентични појмови. Сваки групни рад не може се сматрати кооперативном ситуацијом за учење. (Graves, Grafes, 1997). „Радам ученика у групи подстиче се развој учења, сарадње и учења рада у групи. Рад у групи омогућује мисаоне размене које подстичу разумевање” (Kadum - Вошњак, 2012: 189).

Хорват (Horvát, 1994), у књизи *Кооперативне технике*, детаљно наводи разлике између кооперативног учења и групног облика рада. Своје ставове систематично излаже у следећим поставкама:

- 1) Суштина кооперативних ученичких група се заснива на позитивној међузависности, док у групном раду она бива случајна. Да би чланови постигли циљ, поред својих постигнућа морају да прате и постигнућа других чланова групе, јер је тај процес међузависан. О овом елементу наставник посебно води рачуна и увек га истиче и захтева.
- 2) У кооперативним ученичким групама сваки члан групе има јасну индивидуалну одговорност и сходно томе добија повратну информацију о свом напретку. Истовремено, целој групи је познат индивидуални рад свих њених чланова, тако да остали чланови знају кога треба бодрити и коме је потребна помоћ у раду. За разлику од оваквих група у традиционалним ученичким групама, поједини ученици могу да не учествују у раду, може неко други да ради, а рачуна се да је радио у групи.
- 3) Састав група у кооперативном учењу је хетероген, док су традиционалне групе често хомогене.
- 4) У кооперативној групи сваки члан учествује у одговорности извршења, најчешће нема формалног вође, док у традиционалним групама вођа постоји и он најчешће преузима одговорност за рад и резултате рада.
- 5) У кооперативним ученичким групама одговорност за постигнућа је подједнака. Од чланова група се очекује да помажу и бодре једни друге и да се за постизање резултата сви исто залажу. У традиционалним ученичким групама, чланови су ретко одговорни за рад свих осталих.
- 6) У кооперативним ученичким групама ученици су, поред одржавања добре радне атмосфере, фокусирани на максимална постигнућа појединаца међу члановима. Традиционалне ученичке групе често придају значај само изради задатака.

- 7) У кооперативним ученичким групама ученици развијају социјалне вештине (комуникација, изградња поверења), јер учитељ планирано ствара ситуације за савладавање ових вештина и изграђује их код ученика, док се у традиционалним ученичким групама ефикасан заједнички рад претпоставља.
- 8) У току кооперативног учења, учитељ ствара ситуације за учење у групама ради ефикасности процеса. У случају класичних ученичких група процеси група су ирелевантни или пак ометају рад (Horvát, 1994: 18-19).

Охиди (Óhidy, 2005) прегледно наводи разлике између традиционалног групног рада и кооперативног рада у оквиру кооперативног учења (Óhidy, 2005, према Johnson & Johnson, 1994) (Табела 1).

Табела 1. Разлике између традиционалног групног рада и кооперативног учења (Óhidy, 2005: 104)

Традиционални групни рад	Кооперативна ученичка група
Нема позитивне зависности у групи.	Позитивна зависност у групи.
Нема личне одговорности.	Лична одговорност.
Хомогена група.	Хетерогена група.
Одређени вођа групе је у надзору.	Заједничко вођење учења у групи.
Решавање задатка је у центру активности.	Решавање задатка и однос чланова групе су једнако важни.
Социјална компетенција је услов, али није пресудно важна.	Важно је развијање социјалне компетенције.
Учитељ се не меша у рад групе.	Учитељ посматра рад групе и ако је потребно помаже.
Нема евалуације, рефлектовање и вредновање процеса учења је задатак групе.	Евалуација, рефлектовање и вредновање процеса учења је задатак групе.

Поређењем класичног групног рада и кооперативног учења може се закључити у чему је суштинска разлика између наведена два вида учења. Код кооперативног учења у групи сви сарађују, свако има свој одређени задатак и појединачну одговорност да добијени задатак уредно изврши, што га едукује и у контроли сопственог рада. При кооперативном учењу, сваки ученик зависи од рада других чланова групе, циљ је заједнички и сви раде на постизању успеха. Код класичног групног рада ученици такође морају радити заједно, али не постоји тесна сарадња, и може се догодити да задатке решава ученик који је склон вођству, а остали остају пасивни учесници. Због тога се код класичног групног рада не развијају способности свих ученика равномерно, а долази и до такмичења између група.

Поред наведеног, разлика између кооперативног учења и групног рада огледа се и у улози учитеља. Приликом класичног групног рада није устаљено да се учитељ

укључи у рад групе, док код кооперативног рада он прати и по потреби се укључује. Битно је напоменути да циљ кооперативног учења није да се из примене истисну класични облици рада, већ исти употпуне (Óhidy, 2005: 108).

Аутори у одређивању појма кооперативног учења у први план стављају сарадњу у процесу учења. У процесу активног облика учења група ученика заједнички ради и између њих влада позитивна међусобна узајамност. Полазна основа наших истраживања базира се на концепту наставе засноване на идејама кооперативног учења. Кооперативно учење представља облик активног учења у оквиру кога ученици раде у групама заједнички, међусобно сарађују и садржаје учења усвајају кроз међусобну сарадњу и интеракцију.

1.2. Кооперативно учење – од идеје до модела учења

Постанак идеје кооперативног учења сеже у далеку прошлост. Поред новијих истраживања педагошких идеја које су директно везане за унапређење процеса образовања и васпитања, још од античког доба, најзначајнији грчки филозофи су наглашавали значај процеса учења и образовања. Познато је да су још „грчки филозофи Платон, Сократ и Аристотел истицали потребу учења са разумевањем, активност ученика, штетност наметнутог учења и тако даље” (Шпијуновић, Маричић, 2016: 109). Сократ (469–399 г.п.н.е) је у раду са ученицима посебно неговао тимски и групни рад кроз методу разговора, односно мајеутику. Рад са ученицима одвијао се у оквиру група где је стално присутан дијалог, размена мишљења, идеја и заједничко долажење до закључака, што је у основи сваког кооперативног учења. Тиме је наводио своје ученике на размишљање, константно је постављао питања све док ученик није дошао до одговора, односно коначног решења. Идеје Сократа наставио је и његов ученик Платон (427–347 г.п.н.е), који је сарадњу и поделу послова сматрао решењем раста и развоја заједнице. У свом учењу истицао је битност стварања сарадње. Човек има много потреба, а према учењу Платона, удружује се са другима да би се лакше сналазио. Сматрао је да људи међусобно деле обавезе према својим различитим способностима. И за Аристотела (384–322 г.п.н.е), сарадња је услов опстанка заједнице. Истицао је да је начин живота у заједници веома значајан за људе, пошто је човек друштвено биће. У заједници је важан однос једних према другима као и комуникација међу члановима, без које не би постојале заједнице. Из овог кратког прегледа педагошких идеја, може се закључити да су антички филозофи зачетници идеје кооперативног учења, апострофирајући сарадњу и комуникацију као значајан стуб развоја друштва.

Фихте (Fichte, 1762-1814), наводи да човек сам не може опстати, живети, размишљати, радити јер је друштвено биће. Сматрао је да се кроз сопствени напор може постићи морал и срећа, али истовремено треба сарађивати са другима, а сопствене вредности само обогаћују заједницу (Pukánszky- Németh, 1996).

Израженије идеје кооперативног учења у образовању проналазимо још пре једног века. У оквиру прагматистичке филозофије проналазимо заступљене ставове да дете треба припремити за живот кроз сопствено искуство, као особу која се прилагођава и сарађује са другима. По мишљењу Дјуија (Dewey, 1859-1952) дете се мора припремити за живот, а школа мора одсликавати стваран живот, учинити

корисним активности са којима се дете сусреће код куће или у свом окружењу. Супротно начелима традиционалне школе, Дјуи (1897) је пропагирао школу где је у центру активност, која детету пружа могућност за сопствене, разнолике и у искуству укорењене активности и која је у тесној вези са његовим окружењем. Израдио је методологију васпитања и образовања у чијем је средишту активност ученика, а посебно је истакао важност постојања тесне везе између теорије и праксе приликом образовања и усвајање вештина приликом увежбавања. У процесу учења, и уопште образовања велики значај има игра која јача сарадњу међу ученицима. Тиме он, међу првима указује на значај учења кроз сарадњу, међусобну интеракцију међу ученицима, на сам процес учења у таквим околностима, односно на кооперативно учење. По његовом убеђењу, школа треба да буде налик стварном животу, да се обогатује искуствима са којима се дете сусреће у својој околини. Нису важне гомиле изолованих теоријских информација, већ развијање способности да ученик уме да решава проблеме и задатке самостално и у групи, да победи препреке јер ће и у одраслом добу имати потребу за том способношћу. Дјуи је своје идеје ”проводио у пракси и радио са сарадничким групама у којима је у први план ставио стицање искуства ученика” (Dewey према Orbán, 2009a: 10).

У складу са Дјуијевим идејама о сарадњи у процесу учења је и његово одређење дечјих интересовања. Наиме, он је дефинисао четири основна дечја интересовања: ”а) интересовање за разговор и контакт са људима, б) интересовање за истраживање, в) интересовање за стварање или грађење, г) интересовање за уметничко изражавање” (према Matijević, 2008: 192). Ова интересовања се могу различито задовољити, али како је човек (и дете) друштвено биће, пожељно је организовати различите друштвене околности задовољавања таквих интересовања. На пример, многи наставници имају тешкоће да спрече међусобне разговоре ученика у току планираних наставних активности. Уместо спречавања комуникације између ученика” (Matijević, 2008: 192). Супротно принципима традиционалне школе, Дјуи (Dewey) се залагао за школу у којој је активност ученика у центру, за школу где се ученицима пружају могућности да испољавају различите активности, које су пре свега, засноване на сопственим искуствима и која су уско повезана са њиховим окружењем.

На идејама Дјуија заснива се пројектни метод који је израдио његов ученик Килпатрик (Kilpatrick, 1871–1965). Уместо традиционалног наставног плана, он је градиво груписао на основу животних искустава, заснованих на интересовањима ученика. Усвајање градива одвија се у складу са развојним специфичностима и својственим ритмом развоја сваког ученика. Килпатрик је 1918. године написао студију *Пројектни метод* (*The Project Method*), која је имала одређени значај у ширењу оваквог модела учења. Основна идеја Дјуијевог пројектног модела учења подразумева активност ученика у процесу учења, истраживачки рад ученика заснован на сарадњи са другима и откривање и учење у реалном контексту. Дјуијеве идеје и важност друштвено заснованог социјалног учења препознали су и други истраживачи: Левин (Lewin), Аронсон (Aronson), Родерс (Rodgers) (Orbán, 2011: 6).

Један од представника реформе образовања у двадесетим годинама прошлог века је Диркем (Durkheim, 1858–1917), који такође истиче друштвени живот школе, у чему види суштину васпитања. Суштина реформе образовања је помоћ око формирања личности детета, његове самосталности, као и преформулисање традиционалног градива школе.

Почетком XX века многи су пратили методе учења Марије Монтесори (M. Montessori, 1870-1952). Према њеној методи, учење је појава разних способности и спретности, које се реализују кроз сврсисходне активности и дела. Монтесори сматра

да је узалудна свака реформа, ако не производи дејство на оне на које би са друштвеног гледишта највише требало да утиче, а пре свега на ментално заосталу децу. Деци је потребно омогућити да делују самостално и развијају чула која су прилагођена њиховим потребама и способностима.

Идеја и концепција валдорфске школе (1919) заснована је на сарадњи између родитеља, деце и учитеља. У овој концепцији образовања сарадња се истиче као главно оруђе у процесу учења. Специфичности дечјег узраста се у потпуности узимају у обзир. Школу називају и школом срца, руке и главе јер у хармоничној целини балансира са дечјим физичким, психичким и душевним развојем. У процесу учења школа пружа предност сарадњи на заједничким васпитним садржајима и задацима.

Паркхерст (Parkhurst, 1887-1973) је развила Далтон план (1922) у коме су укинута затворена одељења, јер по њеном мишљењу, не обраћају пажњу на способности појединца. На основу њеног програма, ученици напредују у свом ритму и избору, а улога учитеља је да их усмери и помогне, уколико је потребно. Суштина ове методе је у сарадњи између деце, као и комуникација између учитеља и деце. У плану се посебно инсистира на теоријским поставкама наставе и учења као и на учењу кроз сарадњу и рад у мањим групама.

У Вашберновом (Washburne, 1889-1968) Винетка програму (Winnetka), ученици су радили у ритму који њима одговара, појединачно или у групи, по индивидуалном одабиру активности. Без обзира на брзину и темпо напредовања, ученици су могли бити у групи са својим узрастом, а даље радити по програму наредног или претходног разреда.

Јена план – школа Петерсена (1884-1952) прекинула је традиционални школски систем (1920-тих година). Уместо класичних одељења формирале су се групе са више генерација, где је укинута оцењивање и понављање разреда. У собама за групе је текао самосталан рад и настава у малим групама. Усклађивање друштвених веза су потпомогали разговори, игре и заједничке радње. Радило се по недељном, индивидуално направљеном плану и постигнуто је ефикасно, диференцирано образовање.

Педагогија Фрајнета (Freinet, 1896-1966) је изражена у заједничком ученичком раду, доживљајима, сарадњи и међусобном прихватању. Суштина његовог концепта школе је слободно изражавање, друштвени живот, учење откривањем у подстицајној околини, која се заснивала на интересовању деце. Међутим, у државним школама је у 1930-тим годинама владао такмичарски дух. Важан део Фрајнетове педагогије је сарадња међу ученицима у разреду, сарадња унутар радне групе, сарадња између школа те између школе и родитеља (Matijević 2001: 26).

Све идеје које су наведене кроз историјску перспективу имале су утицај на стварање модела учења који се данас назива кооперативно учење. Кооперативно учење, као модел учења има корене у Северној Америци и историју од неколико деценија (Kagan, 2004). У школама реформације наилазимо на покушаје да се велики број ученика разбије у мање групе у којима су радили помагачи или ментори. Углавном су то били старији ученици који су помагали у настави (Orbán, 2009b: 17).

Модел кооперативног учења се јавља у Северној Америци током седамдесетих а у Европи током деведесетих година. Ако посматрамо Србију и околне државе, овај модел учења посебно је нашао своје место у образовном систему Мађарске. Значајан допринос развоју модела кооперативног учења у Мађарској дао је Јожеф Бенда (1982). Приписује му се оснивање такозване *хуманистичко-кооперативне*

педагогије и покретање модела заснованог на сарадњи, у више школа у Мађарској. По његовом мишљењу, ширење учења заснованог на сарадњи довело би до преокрета у раду школа. Као резултат тога, ”школско учење деце би постало ефикасније, а њихов развој, социјална интеграција и социјализација би се могли убрзати” (Benda, 2002: 21). У Републици Србији кооперативно учење фигурира као модел, али је питање у којој мери.

1.3. Теоријска заснованост кооперативног учења

Концепт кооперативног учења има дугу развојну перспективу кроз различите педагошке и психолошке идеје и правце који су настајали, а који су заговарали идеје кооперативности у процесу образовања и учења. Навешћемо теоријске концепције и идеје које у својим поставкама заговарају кооперативност и сарадњу.

Почетком двадесетог века Дјуи (Dewey) уводи нови поглед и нову перспективу у погледу математичког образовања, у односу на ставове бихејвиористичке теорије. Истиче потребу за активност ученика у процесу учења, повезивању учења са искуством ученика и заснивању учења на побуђеном интересу за учење. На бази гештalt теорије, која на учење гледа као истраживачки и креативан процес развијања нових сазнања или модификације постојећих (Мауер, 2005: 45-46) и генетичке епистемиологије Пијажеа, све више се обраћа пажња на когнитивну страну учења, а не само на њен резултат. Представници когнитивистичких теорија учење посматрају као активан процес који је окренут ка развијању виших когнитивних операција, у коме су садржаји наставе и учења прилагођени нивоу когнитивног развоја и индивидуалним могућностима ученика (Felda et al., 2016). У том контексту све више је идеја које наглашавају важност сарадње у процесу учења, односно заговарају идеје кооперативног учења.

Пијаже (J. Piaget, 1950) је истицао важност сарадње у развоју и учењу појединца. По његовом мишљењу, кроз сарадњу се остварују заједнички циљеви, који се преламају кроз призму координације индивидуалних гледишта и ставова и свесности уважавања гледишта других. Сарадњом са другима, јавља се унутрашњи конфликт; притом неравнотежа стимулише појединца да сарађује са другима, решава унутрашњи конфликт и развија се. Илић наводи мишљење Клапкија (Klafki, 1994), да идеја кооперативног учења у себи садржи принципе и поступке који потичу из различитих области педагогије и психологије, а нарочито методике. Клапки је ”у оквиру критичко-конструктивне дидактике представио концепт наставе који је близак схватању кооперативног учења” (Илић, 2016б: 26).

Конструктивна педагогија је посебно утицала на развој идеје кооперативног учења. Конструктивизам се бави настанком знања. По конструктивистичком схватању ”човек поседује одређени систем знања пре свог рођења, који чини основ каснијем процесу учења” конструктивизам се разликује по томе што даје приоритет постојећим вештинама обраде знања ученика, ставивши конструкцију на место инструкције” (Nahalka, 2002: 81).

Заговорници конструктивистичке педагогије сматрају да је учење један конструктиван процес и да ученик своје знање конструише на основу својих доживљаја и искустава. У центру овог правца се налази стицање искустава, стога је најзначајнији

задатак школе створити услове и поспешити тај процес. У таквом процесу учења веома су битни социјални односи, односно заједнички рад у процесу учења. У тим околностима трансформише се и улога учитеља, који више није у центру учења. Задатак учитеља је креирање одговарајућег окружења и пружање помоћи ученицима, као и посматрање процеса приликом стицања искустава. Окружење мора бити подстицајно, а према Вилсону конструктивно окружење је ”место где ученици могу сарађивати и међусобно се помагати, користећи разноврсна средства и изворе информација ради постизања циљева учења у циљу активног решавања проблема” (Wilson, 1995: 5).

Полазиште конструктивизма састоји се у активном, унутрашњем, личном стварању знања, насупротив свим ранијим идејама. Знање ”не потиче из неког спољног извора, не улива се помоћу неког посредног механизма, и не гомила се, већ сами конструишемо своје знање” (Nahalka, 2002: 11). Основа конструктивне педагогије је развој ученика у образовању. Конструктивистичка педагогија у први план истиче методе учења које се одвијају у социјалном окружењу засноване на сарадњи. Конструктивизам уводи новину која у целости мења школу и образовни систем, мења схватање образовног програма, реализацију и улогу образовног програма, начин на који се користе извори знања, начин учитељевог рада и учења, начин оцењивања и провере знања, социјалне односе између ученика, као и саму улогу учитеља и ученика, односно њихових узајамних односа. Активности учитеља се померају у правцу који подразумева не само припрему наставног садржаја, већ и стварање ситуација, које ће ученике учинити активним учесницима у стварању сопственог знања.

Идеје конструктивизма утицале су на теорију и праксу математичког образовања. Крајем двадесетог века, појавом ове парадигме у математичком образовању, нагласак у раду са обавезних циљева и садржаја учења помера се на индивидуалне процесе учења, а фокус са начина на који учитељ подучава помера се на начине на које ученици уче, јер знање се осваја, конструише, а не прима (Felda, Cotič, Maričić, 2016). Основна идеја која се промовише у математичком образовању је да ученици знања ”могу стећи искључиво путем властите активности кроз постављање питања, упоређивање, замишљање, процењивање, решавање проблема и ослањањем нових на претходно стечена знања и идеје” (Шпијуновић, Маричић, 2015: 296). Задатак учитеља је да креира ситуације које ће подстицајно деловати на интелектуалну активност ученика, да их мотивише, подстиче на стварање различитих идеја, побуђује радозналост, сарађује са њима, уважава њихову слободу и иницијативу итд.

Сумирајући карактеристике конструктивизма, Терек истиче да је важно створити богато окружење за учење, пренос сазнања из што више извора, избор методологије која у највећој могућој мери одговара садржају учења, али пре свега мотивише ученика на активност. Потребно је обезбедити што више задатака и наставних материјала фокусираних на проблем учења и на бази пројеката путем којих ће ученици не само доћи до нових сазнања, већ истовремено развити своје компетенције решавања проблема, способност дебатована и такмичарски дух (Török, 2016: 112).

Коп истиче да се кооперативно учење гради „на конструктивном схватању учења, према којем се стицање знања одвија на стваралачки, односно на конструктивни начин: људски мозак не прихвата само знање, него то преуређује” (Kopp, 2007: 6). Кооперативно учење базира се на конструктивистичком схватању учења, по којем се знање увек усваја на конструктиван начин и подразумева не само усвајање знања, него и њихову систематизацију, преображавање, поновно стварање, повезивање.

Кооперативно учење ”на основу константне сарадничке активности потпомаже такав вид учења” (Kopp, 2007: 6).

Социјални конструктивизам уноси новине у односу на конструктивизам који се огледа у томе да у процесу учења битну улогу има социјална средина и друштвени процеси (Nahalka, 2002: 70). Социо-конструктивизам је иновативна парадигма, чији основ чини активно учење и персонализован рад. Оваква образовна парадигма подразумева две врсте знања: лично и социо-културно знање. Док конструктивизам конструкцију знања сматра процесом који се одвија унутар ума појединца, према конструкционизму се овај процес одвија у „социјалном когнитивном простору”, тј. при сарадњи и интеракцијама људи, у оквиру процеса унутар групе. Према социоконструктивистичкој парадигми друштвено конструисање знања чини централни процес учења, из чега произилазе два значајна постављена циља: ”прво, да су учење и развој увек процеси који се одвијају у групи, сарадњи (колаборативни процеси), и друго, да треба тежити продуктивном повезивању искустава учења у школи и изван школе (друштвена окружења)” (Gaskó et al., 2011: 15).

Идеја социо-конструктивизма имала је значајнији утицај на заснивање парадигми математичког образовања. Управо социо-конструктивизам сугерише да математику треба учити тако да при решавању задатака и математичких проблема ученици буду у интеракцији – како са наставником тако и са осталим ученицима, при чему се стимулишу да наставне циљеве постижу на бази развоја њихових властитих стратегија (Cobb et al., 1992). У том контексту су и препоруке Националног савета учитеља математике (National Council of Teachers of Mathematics) да наставници математике морају одступити од традиционалне учионице на реформски оријентисану учионицу. Фокус је на сарадњи међу ученицима који су ангажовани у процесу учења у математичком дискурсу који представља кооперативно учење (NCTM, 2000). Поред тога, бројне теорије наглашавају значај сарадње, интеракције међу ученицима у процесу учења. Виготски (1977), у теоријским ставовима наглашава да социјална интеракција представља основ за учење и да су ученици спремнији да решавају проблеме у групи, него самостално. „Функције се у почетку формирају у колективу кроз односе деце, а затим постају психичке функције личности“ (Vigotski, 1996: 115). Тумачи да је интелектуално функционисање приликом интеракције детета и одрасле особе у почетку облик узајамног деловања између особа, али да након тога постаје унутрашња психичка функција самог детета. Посебно наглашава важност асиметричне интеракције између ученика и одрасле особе, или компетентнијег вршњака, јер тада долази до когнитивног напретка. Идеја о трансформацији од социјалног до менталног, примењена је управо у кооперативној настави. Појединачне менталне функције и достигнућа друштвено су изграђене у међусобним односима. Знање је друштвени феномен, изграђен од напора да се науче, разумеју и решавају проблеми. „Индивидуално ментално функционисање је интернализована и трансформисана верзија достигнућа групе“ (према: Johnson & Johnson, 2015: 25).

Виготски се залаже за социјалне активности, односно идеју да ученик решава проблеме и задатке уз помоћ учитеља и вршњака. Кључна становишта његове теорије су:

- 1) социјална интеракција има веома значајну улогу, знање је творевина настала у интеракцији двоје или више људи;
- 2) саморегулација се развија путем интернализације (развијањем унутрашњих представа) акција и менталних операција које се дешавају у оквиру социјалне интеракције;
- 3) људски развој се дешава путем културне трансмисије средстава (језика и симбола);
- 4) језик је најзначајније средство социјалне интеракције и развија се од друштвеног ка унутрашњем говору;
- 5) зона наредног развоја представља разлику између онога што деца могу самостално да ураде и онога што могу да ураде уз нечију помоћ. Интеракција са одраслима и вршњацима у оквиру зоне наредног развоја условљава развој мишљења (према: Schunk, 2004: 243).

Основна идеја теорије Виготског је зона наредног развоја, која у ствари представља зону између онога што ученик може самостално да уради и онога што може да уради кроз сарадњу са вршњацима или одраслима.

Џером Брунер је разрадио теоријске ставове Виготског и у оквиру своје теорије истицао значајну улогу социјалног окружења у учењу.

Из социоконструктивистичких теорија произилази и термин *скела* у учењу. Скела је термин који се користи у образовању а који означава да учитељи усмеравају, помажу, снабдевају информацијама ученике у процесу образовања и на основу тога самостално граде своја знања. Образовање се одвија међусобним менторисањем. Менторисање се изводи између учитеља и ученика, а постоји и стратегија *peer tutoring*-а, када један ученик помаже свом вршњаку. Овакав начин учења је повољан за децу, јер води ка активном учењу, при чему је учење кројено по мери ученика, и притом је ефикасније.

На основу овог гледишта, процес наставе и учења треба да тече у друштвеном окружењу, што значи да је изразито социјалног карактера. До сваког сазнања долазимо у друштвеном окружењу, посредством вршњака. Осим тога, и примена знања се дешава у друштвеном окружењу, путем сарадње. Није битно да ли умем да решим одређени задатак сам, изоловано, већ да ли умем да применим повољан утицај друштвене средине (Nahalka, 2002: 91–92). По социо-конструктивистичкој теорији учење је процес конструисања знања, које се остварује у социјалном окружењу, кроз интеракције (Vigotszkij, 2000). Другим речима, кооперативно учење се јавља као битан елемент социоконструктивистичких теоријских поставки у образовању, где ученици сарађују и једни другима пружају помоћ у учењу.

Кооперативно учење је ”врста активног учења која ученике структурира у групе са дефинисаним улогама за сваког ученика и задатком који група треба да испуни” (Keyser, 2000: 35). Данас преовладава општа сагласност да се процес учења у настави математике посматра као активан процес стицања знања, „процес у коме је улога учитеља да помаже ученику у стицању нових и реструктурирању старих знања итд., а не као процес у коме ученици пасивно усвајају одређене математичке садржаје и стичу готова знања“ (Maričić, Šrićunović, 2015: 285). Таква организација наставе математике претпоставља “активно учење ученика путем решавања проблема, укључујући свестран, интердисциплинаран приказ проблема и могућност да ученици јасно уче

везе и односе међу садржајима у потрази за разумевањем” (Lazić et al., 2015: 681). Активно учење се јавља када ученици врше неку активност, а о томе размишљају рефлексивно, тј. повезују теоријска знања са ранијим практичним искуствима. У том случају ученик није пасивни прималац, већ активни учесник процеса учења током којег је акценат на развоју способности уместо преносу сазнања. Приликом активног учења активни рад ученика је у центру, он учи кроз сарадњу са другим ученицима. Код примене метода активног учења учитељ има водећу улогу. Активно учење подстиче ученике на истраживање, они постају водитељи процеса учења и стичу одговорност.

Данас све више учитеља тражи најбољи начин примене метода активног учења, чиме би се ученици боље укључили у процес учења и одустали од пасивности (Fink, 1999: 2). Активно учење је тесно повезано са одређивањем конструктивистичке педагогије, према којој ученик ”одговорно, активно ствара своје знање, првенствено помоћу интеракције са околином” (Nahalka, 1997: 27). При активном учењу процес учења постаје интересантан, узбудљив, постаје доживљај, а паралелно са тиме расте и мотивација. Активно учење у процесу учења, наспрам класичних метода, доводи до тога да знање ученика постаје трајније, а информације и сазнања се касније лакше наводе. Приликом активног учења, ученици се припремају за учење које траје целог живота.

Током активног учења настава је динамичнија, разноврснија и интерактивна а тежиште је са наставника пребачено на ученике. На тај начин ”створена је боља подлога за конструктивно учење чији је резултат трајно знање ученика” (Akalović et al, 2016: 5).

Методe активног учења наспрам метода традиционалног учења доводе до веће активности, очекује се већи ангажман ученика приликом савладавања знања. Поједине врсте индуктивних метода су: учење засновано на истраживању, засновано на пројектима, засновано на случајевима и засновано на проблему. Заједничка особина ових метода је ”суочавање ученика са проблемима а не са задацима, јер ученици раније нису имали задатак сличног типа и не познају ток решавања” (Nagy, 2010, према Vús, 2015: 59).

Теоријска полазишта кооперативног учења проналазимо и у теорији социјалног учења. Теорија социјалног учења везује се за име Бандуре. У социјалном учењу дете посматрањем активности других особа долази до информација на основу којих може изменити, усавршити своје социјално понашање (Fodor, 2008: 2). У средишту оваког учења налази се опонашање (имитација), када при непосредној интеракцији са другим особама, путем посматрања, ученик пре свега стиче нову форму понашања или начин поступања, односно, наступа промена неке раније форме понашања или начина поступања (Fodor, 2008: 1). Процес учења, „у складу са теоријом Бандуре, одиграва се приликом посматрања понашања других људи, нарочито оних који служе, или могу да служе као модели. Док посматра друге, појединац увиђа нове облике понашања и то је значајно за даљу комуникацију и формирање ставова” (Bandura, 1977, према Mišćević-Kadijević, 2009b: 393).

Деца су склона имитацији понашања које је настало као резултат колективног учења (Бандура, 1976, према Nagy, 2005: 22). У теорији социјалног учења Бандура (1977) посебно издваја појаву потврђивања. У том контексту издваја три модалитета потврђивања: непосредно потврђивање, викаријално потврђивање и самопотврђивање (Bandura, 1977, према Fodor, 2008: 3). Непосредно потврђивање долази до изражаја када ученик добија потврду од имитиране особе или од учитеља. У случају викаријалног потврђивања (учења) ученик очекује да и он добије исту награду као и имитирана

особа, било да је то похвала за извршени задатак или било која друга врста награде. Самопотврђивање је осећај задовољства који ученик осећа при раду, тј. осећај који има приликом процеса учења (Fodor, 2008: 3). Потврђивање и пружање модела утиче на понашање детета које усваја путем интеракција. Неизоставни чиниоци социјалног учења су породица, вртић и школа, као и друге установе и заједнице унутар којих дете учествује у било којој мери (Fodor, 2008:4).

У теорији социјалног учења три врсте социјалног учења имају посебан значај: ”опонашање (имитација), поистовећивање (идентификација) и учење улоге” (Fodor, 2008: 5). Квалитет *учења кроз имитацију*, по мишљењу Бандуре (1977) одређују четири фактора:

- а) пажња, јер је при фокусирању на модел потребна моћ пажње;
- б) меморија, јер је изразито важно трајно чување посматраних облика понашања у памћењу помоћу пројекција и вербалних кодова;
- в) продукција која се односи на меру конкретног остваривања посматране форме понашања у пракси;
- г) јачање мотивације као система оних мотива који су значајни у генерисању и одржавању учења, процени имитираног понашања, награђивању или санкционисању (Bandura, 1977, према Fodor, 2008: 7).

Идентификацијом дете једном заувек преузима велику већину својстава, усмерења и културних обичаја, а може се рећи и цело животно схватање као и начин понашања за њега неке емоционално важне особе.

Код *учења улога*, појединац, као члан одређене групе, у суштини, усвоји како да се понаша у складу са очекивањима осталих припадника групе, како да се понаша и живи свој живот у складу са нормама групе.

Теоретичари социјалног учења „сматрају да један од важних модела за ученике јесте учитељ, али модел који је узор ученицима не мора да буде само он, већ и поједини ученици из одељења, до чијег мишљења је стало осталим ученицима“ (Bandura, 1977, према Мишчевић- Кадјевић, 2009б: 384). У оквиру социјалног учења важна је улога учитеља, пошто се за ученике морају дефинисати такве смернице, на основу којих могу лакше одлучити које форме понашања су вредне, односно чија понашања вреди имитирати. Са педагошког аспекта ”вреди размишљати и о констатацији према којој учење по моделу представља брз и изразито ефикасан облик учења, не само способности коришћења наставних средстава, специфичних способности, ставова или обичаја понашања, већ и усвајања различитих културних сазнања и вредности” (Fodor, 2008: 14). Према Бандури, ”учити другог значајно показати, приказивати” (Bandura, 1969, према Nagy, 2005: 7). По нашем мишљењу, учење посматрањем је брже и понекад доприноси много ефикаснијим резултатима, у односу на неке друге видове учења (на пример класично учење).

Идеја сарадње и кооперативног учења садржана је у идејама бројних теоријских полазишта наставе и учења, и прелама се кроз парадигме образовања од настанка идеје образовања, све до данас. Идеја кооперативности све више је у употреби, пре свега због чињенице да је човек друштвено биће, као такво расте, развија се и делује у животу. Човек не може самостално живети и стварати. Идеју кооперативности у учењу, посебно на нивоу вршњачких група, потребно је развијати већ у предшколском васпитању и образовању, као и касније на свим нивоима школовања.

1.4. Принципи кооперативног учења

Кооперативно учење је сложен систем учења. Функционисање, развој и реализација кооперативног учења, карактеришу одређени принципи без којих се не би могли реализовати. Полазне основе за рад у оквиру кооперативног учења одредио је Кејган (Kagan: 4:1). Дефинисао их је у виду четири основна принципа кооперативног учења који уједно одређују његову суштину. То су:

- ”принцип паралелне интеракције,
- принцип изградње међузависности,
- принцип индивидуалне одговорности и
- принцип подједнаког учешћа” (Kagan, 2004: 4:5).

Ефикасност кооперативног учења директна је последица уважавања ових принципа (Orbán, 2009a). Неопходно је да се ”сви принципи кооперативног учења примене истовремено, јер ако било који принцип изостане, или се прекрши, по мишљењу Кејгана, не може се говорити о кооперативном учењу” (Kagan, 2004: 4:5).

1.4.1. Принцип паралелне интеракције

Суштина принципа *паралелне интеракције* је у присном међусобном контакту ученика током наставе, и интензивној размени идеја, ставова, мисли и знања. Да би се то остварило, потребно је да су ученици у што већој мери активни у процесу учења, али је неопходно да континуирано и благовремено добијају повратне информације. Знање је успех групе и њиховог заједничког стваралаштва, међутим, извор повратних информација није само учитељ, него и остали ученици из групе и одељења. Ученицима је потребно знање о ком могу давати и добијати повратне информације, као и знање које могу поделити са другима. Највећи број интеракција, по мишљењу Кејгана, ”постиге се радом у паровима, јер у том случају одједном и истовремено може да се изјасни пола разреда” (Kagan, 2004: 4:7).

Од начина уређења простора у коме се одвија кооперативно учење зависи и интеракција међу члановима групе. Простор „сам по себи, шаље симболичку поруку о томе која понашања и модели интеракције се желе подстицати код ученика. За време кооперативног учења, чланови групе требало би да седе тако да буду окренути лицем у лице, да могу лакше одржавати контакт очима, другим речима, да буду довољно близу да могу делити материјал, разговарати међусобно тихо и размењивати мишљења, без узнемиравања других група док раде“ (Шевкушић, 2003: 98).

На класичним школским часовима ученици се већином концентришу на учитеља, односно на решавање задатака, и ретко имају могућност међусобне комуникације. Наставници понекад забрањују међусобну комуникацију ученика, и цео час протиче у тишини и дисциплини, што представља недостатак фронталне наставе. У фронталној настави, када учитељ постави питање, само један ученик одговара, а остали постају пасивни слушаоци. Због тога, мало времена преостаје за остале ученике, поготово у разредима са великим бројем ученика. Резултат оваквог начина рада је губитак интересовања и пажње ученика на часу након кратког временског периода. За

разлику од класичног, кооперативно учење обезбеђује да сви ученици имају задатак, који је део ширег проблема, заједно решавају проблем, међусобно сарађују и размењују идеје. Поред тога, допуњују се, деле знање и једни другима дају повратне информације, тако да проблем и задатак није ствар само једног ученика.

О слабостима фронталног рада у настави говори и Гудленд који наводи да на школском часу 80% времена говоре наставници. Преостало време је делимично искоришћено за реализовање организационих послова, проверу и дисциплиновање ученика, због чега ученицима за комуникацију преостаје мање од 20% времена да говоре или искажу своје мишљење (Goodland, 1984, према: Kagan, 2004: 4:6). Иста запажања износи и Кејган који каже: „ако израчунамо да за преосталих 10 минута учитељ треба да прозове све ученике, тада у просечном разреду са 30 ученика, сваки ученик располаже са 20 секунди за одговор, а у преосталом делу часа слуша говор учитеља и осталих ученика и постаје пасиван учесник” (Kagan, 2004: 4:6).

На часовима кооперативног учења, не догађа се да један ученик има право само на 20 секунди. Уколико функционише паралелна интеракција и ученици међусобно континуирано комуницирају, време са којим један ученик располаже повећавамо са 20 секунди на 5 минута, што представља повећање од 15 пута. У кооперативном учењу време се активније користи него у настави која је организована фронтално, због тога што ученици себе доживљавају успешнијим и радије прихватају ако им се неко директно обраћа, него да слушају разговор између учитеља и ученика у неком удаљеном делу разреда. Кејган и многи други аутори истичу да је кооперативно учење успешније од наставе у којој доминира фронтални рад. По његовом мишљењу, „мање групе или рад у паровима је најделотворнији, што се такође постиже приликом кооперативног учења, јер ученици стално сарађују са вршњацима и раде заједно” (Kagan, 2004: 4:7).

Значи, интеракција и комуникација међу ученицима, а и између ученика и учитеља је основ успешног кооперативног учења, као и сваког другог. Не можемо говорити о кооперативном учењу ако између ученика не постоји сарадња и интеракција која се одвија између чланова групе, као и група у оквиру одељења. У кооперативном учењу интеракција је посебно изражена, јер проблем који ученици решавају, а постављен је пред групу, подстиче ученике на размену знања, мишљења, идеја и заједнички рад на његовом решавању.

1.4.2. Принципи стваралачке узајамне зависности

О *стваралачкој узајамној зависности* говоримо када је развој између ученика повезан, када успех и напредовање једног ученика, као појединца, зависи од другог ученика, односно успех једне групе зависи од успеха друге групе. Стваралачка узајамна зависност може бити јака и слаба. Уколико је ”успех једне групе одређен успехом свих чланова те групе, или ако неуспех једног члана подразумева и неуспех читаве групе, онда се ради о јакој узајамној стваралачкој зависности” (Kagan, 2004: 4:7). У овим случајевима чланови групе су максимално заинтересовани за успех и постигнуће свих чланова групе. Ако чланови групе у раду ”не учествују у истој мери и узима се у обзир само просечно постигнуће групе, онда говоримо о слабој узајамној стваралачкој зависности” (Kagan, 2004: 4:7). Тада мотивација није довољно велика, јер не учествују сви ученици у пуној мери у раду, један број

ученика ће радити више а остали мање. Значи, када успех групе једнако зависи од успеха свих њених чланова, онда говоримо о јакој узајамној стваралачкој повезаности. Насупрот томе, у ситуацијама када је постигнуће појединих чланова различито, јавља се слаба стваралачка узајамна повезаност.

У кооперативном раду, по мишљењу Шевкушић, стварање позитивне међузависности ученика у групи најважнији је предуслов кооперативног рада, тачније, она је предуслов да ће ученици сарађивати у току учења. Сматра се да је успешно успостављена, ако чланови групе опажају и доживљавају да су међусобно повезани на такав начин, да не могу успети уколико сваки члан групе не буде успешан (“тонемо или пливамо заједно”) (Шевкушић, 2003: 96).

Суштина позитивне узајамне стваралачке зависности јесте организовање процеса учења на тај начин да се искључиво сарадњом може усвојити знање. То значи да формирамо активности и постављамо садржаје учења који подстичу сарадњу и не могу се реализовати без сарадње међу ученицима. Стваралачка узајамна зависност се може развијати и повећавати, ако групе ученика добију задатке у којима сви чланови у складу са својим способностима могу да их реше. Сваки ученик има задатак у групи и при томе јасно одређујемо правило да нико не може радити унапред, док сви остали у групи не ураде своје задатке.

Стваралачка узајамна зависност се планира и формира у групи ученика адекватном проценом групе. Приступ може бити следећи: изабере се један ученик из групе и цела група добија поене те особе, или најмањи постигнут поен неког ученика добија цео тим. Тиме се ученици боре за сваког појединца (Kagan, 2004: 4:7). Степен стваралачке узајамне зависности у значајној мери утиче на квалитет односа у групи и на учесталост охрабривања и пружања помоћи. Јачањем стваралачке узајамне зависности кооперативно понашање је све учесталије.

Постоје различите стратегије које се могу применити у циљу стварања узајамне међузависности међу члановима групе. Шевкушић издваја следеће стратегије у структурирању позитивне међузависности: ”међузависност циљева, међузависност награђивања, међузависност улога и међузависност остварена помоћу наставног материјала” (Шевкушић, 2003: 96).

Стратегија *међузависност циљева* подразумева да сви ученици поседују групни циљ, да им је он јасан, и да имају свест да треба заједно да га остваре. Ово је и најбитнији елемент кооперативног учења. Свим члановима групе групни циљ мора бити јасан, јер он обезбеђује даљу подршку чланова групе, потребу да се уложи напор и оствари циљ. На крају продукт рада групе је заједнички рад свих њених чланова.

Стратегија *међузависност награђивања* представља обезбеђивање групне награде и наглашава потребу за сарадњом у групи. Ова стратегија је значајна јер представља вид мотивације свих ученика за рад, али и један од начина да се нагласи потреба за сарадњом у групи. Када су ученици свесни награде која следи као резултат извршеног задатка и чињенице да следи награда, улажу већи напор, раде више и боље сарађују међусобно.

Стратегија *међузависност улога* подразумева додељивање улога сваком члану групе. На тај начин се обезбеђује да ученици у потпуности изврше групни задатак. У оваквој ситуацији сваки ученик зна шта је његов посао и задатак у оквиру рада у групи. Најчешће подељене улоге су: истраживач, бележник, контролор, пратилац времена, посматрач. Сваки ученик добија одређену улогу и поистовећује се са њом,

одговорније приступа остваривању улоге, а извршење задатака у оквиру групе је организованије и усмереније ка циљу рада.

Током решавања групног рада све групе користе исти наставни материјал и због тога је важна примена стратегије *међузависност остварена помоћу наставног материјала*. Када је група релативно нова и са мање искуства у кооперативном раду, потребно је да учитељи добро испланирају начин расподеле наставног материјала тако да ученицима буде јасно да задатак треба решавати заједничким напорима. Ово се може урадити на два начина: „(а) учитељ даје само једну копију задатка за целу групу; (б) сваком члану групе даје једну „порцију” информација (поглавље у књизи, део проблема) која представља део логичке целине потребне да би се задатак извршио у потпуности” (Шевкушић, 2003: 97). Садржај, дакле, „може бити тако структуриран да представља на изванредан начин 'слагалицу', од које сваки члан групе добија један део за учење” (Шевкушић, 2003: 97).

Слагалица (Jigsaw puzzle) је једна од најпознатијих кооперативних стратегија која се везује за име Аронсона (Aronson, 1978), и у великој мери доприноси остваривању принципа позитивне међузависности (према: Arató & Varga, 2008: 21). Суштина ове стратегије је у подели садржаја учења на онолико делова колико има група, или колико има ученика у групама. Након поделе садржаја, сваки ученик ради свој део, али мора да се упозна и са садржајима који имају остали чланови групе. Корак по корак, сви учесници ће саставити градиво, као слагалицу. По мишљењу Синга и Егровла поступак *Jigsaw* обезбеђује да сваки члан групе има само део ресурса, информација или материјала потребних за задатак који треба извршити, а ресурси чланова се морају комбиновати како би група постигла постављене циљеве. Наставници могу да „истакну кооперативне односе тако што ученицима дају ограничене ресурсе који морају да се деле (једна копија проблема или задатка по групи) или дају сваком ученику део потребних ресурса које група онда мора да споји” (Singh & Agrawal, 2011: 5).

Узајамну стваралачку зависност међу члановима групе потребно је континуирано неговати, подстицати и на њој инсистирати. Уколико се то не чини долази до опасности да постане негативна. То се догађа у ситуацијама када се издвајају најбољи радови, или најбољи и најуспешнији чланови група, ако учитељ прозива ученике који се самоиницијативно јављају, ако између ученика подстичемо такмичење и тиме и негативну узајамну зависност. Уколико изостане позитивна узајамна зависност, ради се о индивидуалном раду и у учионицама сви ученици раде својим темпом, самостално. У овим случајевима се „ствара такмичарска атмосфера и углавном ученици са бољим успехом проглашавају вршњаке са слабијим способностима неуспешним” (Kagan, 2004: 4:8).

Можемо закључити да степен стваралачке узајамне зависности у значајној мери утиче на квалитет односа у групи и на учесталост храбрења и пружања помоћи. Јачањем позитивне стваралачке узајамне зависности, кооперативно понашање чланова групе постаје све јаче, они сарађују, деле знање, информације, помажу једни другима.

1.4.3. Принцип личне одговорности

Циљ принципа личне одговорности је да се код ученика изгради одговорност према другарима, према групи. Присуство личне одговорности у групи је важно, јер ученици у раду имају заједнички циљ а остваривање заједничког циља је могуће једино ако сви на одговарајући начин изврше свој задатак. Читава група ради на извршењу задатка који је подељен на логичке сегменте и у оквиру поделе рада свако је одговоран за свој део. У таквом раду могу бити бодовани и на тај начин су мотивисани да сви тачно реше свој део задатка, јер једино тако могу постићи жељени циљ. Ученици доживљавају колективну одговорност „ако вредновање за заједнички рад садржи у себи и вредновање појединачног извршења” (Kagan, 2004: 4:8).

Принцип личне одговорности омогућује равноправно и равномерно учешће у групи. Важно је да учешће у групи и раду у оквиру ње, буде равномерно и да нема ученика који ради пуно, или ученика који ради мало или уопште не ради. Уколико се то подстиче код ученика и изгради овај основни принцип, ученик ће све учинити да ради спрам својих могућности и боље ће извршавати додељен задатак (Kagan, 2004: 4:9).

Шевкушић сматра да би требало обезбедити заступљеност две димензије индивидуалне одговорности: „праведна расподела рада међу члановима групе и независно вредновање рада сваког члана” (Шевкушић, 2003: 97). Аутор тврди да је важно да сваки ученик подједнако доприноси групном раду и да је одговоран за учење одређеног дела задатка.

Индивидуална одговорност се успоставља када се оцењује индивидуални допринос чланова групном успеху. На основу добијене повратне информације, може се: „(а) лакше уочити и проценити труд појединца, од стране осталих чланова групе; (б) пружити подршка и помоћ појединцима који имају тешкоћа у раду и (в) поново извршити подела одговорности уколико је потребно, да би се избегло оптерећење појединих чланова” (Шевкушић, 2003: 97).

Радећи заједно у оквиру групе, по мишљењу Орбана, ученици имају заједничку одговорност за успех групе, за свој и за рад осталих чланова (Orbán, 2009a: 35). У кооперативном раду сви добијају своју улогу унутар групе. На пример, ако ученици не умеју да распореде расположиво време за учење, у групама треба да изабере одговорну особу која ће заједно са осталим ученицима распоредити расположиво време, и коришћење помно пратити. Од кључног значаја је да сви у групи имају индивидуалну улогу, чиме се олакшава заједничко учење. Улоге су створене ради развијања различитих компетенција (Kagan, 2004: 4:10).

У оквиру класичних часова често недостаје лична одговорност, јер ученици знају да ће наставници углавном прозивати оне ученике, који се јављају. Ученици који се не јављају, не пазе довољно, и мање су мотивисани за учење и пажњу. Одговорност у великој мери доприноси успеху кооперативног учења. Ако нисмо осигурали услов за личну одговорност, може се догодити да неки ученици раде марљиво, а остали су у другом плану, одмарају се и не можемо говорити о равноправном учешћу чланова групе. Таквим начином рада, где чланови групе имају заједнички циљ и заједнички постижу резултат, али нису одговорни, не постиже се успех, и не побољшава се постигнуће ученика у учењу.

Џонсон и сарадници, истичу да је циљ кооперативног учења напредак сваког ученика, и то у различитим аспектима (постигнуће, социјалне вештине, самопоуздање итд.) (Johnson, Johnson & Holubec, 1993, према Шевкушић, 2003: 98). Након учествовања у кооперативном раду, чланови групе би требало да буду оспособљени да исти или сличан задатак ураде самостално. Уобичајени начини да се успостави *лична одговорност* су:

- креирање малих група за учење (оптимално, три до четири члана); што је мањи број чланова, то су шансе за личну одговорност веће,
- вредновање постигнућа кроз задавање индивидуалних тестова,
- усмено испитивање у оквиру којег се ученици случајним избором бирају да презентују рад своје групе, у присуству целог одељења; ово је обично веома успешна стратегија, јер већина ученика брине о утиску који оставља на групу и труде се да буду адекватно припремљени,
- посматрање група и бележење колико често сваки члан доприноси раду групе; додељивање улоге „контролора” једном од чланова групе, који повремено проверава знање осталих чланова, у вези са групним продуктом,
- захтевање од ученика да, у оквиру групе, подучавају једни друге ономе што су сами научили; када сви ученици то раде, поступак се зове симултано објашњавање (Johnson, Johnson & Holubec, 1993, према Шевкушић, 2003: 98).

Принцип личне одговорности се гради на сваком часу, континуирано. У почетку је везан за рад групе и учење у оквиру ње, а касније се преноси на цело одељење и ван њега. Ученик постаје одговорнији у раду, своју одговорност у процесу учења другачије посматра, и свеснији је процеса учења и исхода рада.

1.4.4. Принцип равноправног учешћа

Равноправно учешће као принцип кооперативног учења подразумева да у процесу учења сви ученици равноправно учествују, сви дају допринос извршавању задатака у оквиру групе и сви активно уче према својим могућностима. Према Јасину и сарадницима, принцип равноправног учешћа међу ученицима је суштински елемент у процесу кооперативног учења (Yassin et al., 2018: 647). По њиховом мишљењу, кооперативно учење треба да буде оријентисано на циљеве, јер ученици морају заједно радити како би постигли одређени задатак. Сваки члан групе мора бити одговоран како за своје, тако и за учење осталих чланова групе (Faryadi, 2007, према Yassin et al., 2018: 647).

Арато и Варга, сматрају да је формирање односа *равноправног учешћа* могуће поделом рада и поделом улога унутар групе (Arató, Varga, 2008: 24). Поделом улога ученицима не обезбеђујемо само сигурно учешће, него и њихов допринос току рада на часу. Приликом организовања кооперативног учења, морамо настојати да знање свих ученика може доћи до изражаја као и равноправно учешће појединца. Циљ је да сви ученици имају подједнаке шансе, тј. да на основу тренутног знања, способности, захтева, очекивања и потреба имају приступ новом знању (Arató, Varga, 2008: 24).

Фронталну наставу, најчешће, карактерише одсуство равноправног учешћа у процесу учења. Учитељ, по правилу, испитује ученике који се самоиницијативно јављају, боље припремљене, храбре и екстровертне, а потиснути су повучени, интровертни ученици или ученици који показују слабији успех. У оваквој ситуацији

није могуће остварити равноправно учешће (Kagan, 2004: 4:10). Када је настава организована кроз рад у паровима остварује се критеријум паралелне интеракције, јер половина ученика истовремено исказује мишљење, али се, са друге стране, не остварује критеријум равноправног учешћа, јер, најчешће, један ученик у пару далеко више наступа и говори од другог ученика.

Подела рада, сваког појединца чини одговорним за један део задатка или градива. Поред тога што јача личну одговорност, уједначава се и учешће, јер сви ученици решавају подједнаки део задатка. Морамо имати у виду да је уместо равноправне поделе, ученицима делотворнија подела задатака према њиховим способностима, интересовањима, знањима и мотивацији. Успех и учешће у раду су уско повезани. Сваки ученик са извршавањем свог задатка треба да прихвати одговорност испред другог ученика, групе или читавог разреда. Подела рада, са нагласком да се сваком ученику одређује обавеза (исте или сличне тежине), јача његову личну одговорност, и уједначава учешће свих ученика у раду. Ученицима, који активније учествују у раду, процес учења представља веће задовољство (Kagan, 2004: 4:10).

Током кооперативног учења потребно је залагати се да знање свих ученика дође до изражаја (равноправно учешће), и да сви имају једнаке шансе – да према тренутном знању, способности, захтевима, очекивањима и препознатим потребама – усвајају знање. Поделу рада најбоље можемо постићи дефинисањем конкретних обавеза (Kagan, 2004: 4:10). Организовањем кооперативног учења не само да су наглашене једнаке шансе за учење, рад и успех, већ се то и остварује средствима организовања учења, пошто је сваком појединцу обезбеђена једна мала група за подршку, чија успешност зависи од успеха сваког члана. Поред тога, у стварању заједничког знања, сви ће добити своју улогу у заједничком учењу. Принцип равномерног учешћа никако не смемо да занемаримо ако желимо да обезбедимо активно учешће сваког ученика у процесу учења и што боље резултате тог рада.

2. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Математика као научна дисциплина, у савременим токовима друштвеног развоја, представља покретачку снагу модерног, научног и технолошког напретка. Ниво остварених знања из математике има велики значај у свим сферама људских делатности. Данас, развита других наука не може се замислити без математичких сазнања и достигнућа. Математика и математичке дисциплине су нашле примену у готово свим природним и друштвеним наукама. У образовном систему, математика као наставни предмет заузима значајно место. Усвајање математичких појмова ствара основу неопходну за успешно савладавање градива и у другим наставним предметима, као што су информатика, физика, хемија и други. Математика ”као наставни предмет разликује се од математике као науке, како по циљу и садржају, тако и по методама које се примењују. Циљ математике као науке је откривање нових чињеница и законитости, а математика као предмет има улогу стицања знања, умећа и навика” (Петровић и сар., 1997: 9). За успешну примену математике неопходно је математичко образовање (Шпијуновић, Маричић, 2016: 46). О значају математике као науке говори и чињеница да математика има статус општеобразовног предмета на свим нивоима школовања и представља суштински и неизоставни део, почев од предшколског васпитања и образовања преко основног, средњег и високог.

Циљеви и задаци наставе математике у првом циклусу основног образовања и васпитања су да ученик, „овладавајући математичким концептима, знањима и вештинама, развије основе апстрактног и критичког мишљења, позитивне ставове према математици, способност комуникације математичким језиком и писмом и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова” (*Pravilnik o planu nastave i učenja za prvi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i programu nastave i učenja za prvi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja*, 2018). Према речима Микановића „исходи помажу ученицима да схвате шта је то што се од њих очекује, доприносе рационализацији наставе и учења и омогућавају (само)праћење напредовања” (Микановић, 2014: 85).

Кроз исходе се омогућава остваривање образовних стандарда и међупредметних компетенција као што су комуникација, дигитална компетенција, рад са подацима и информацијама, решавање проблема, сарадња и компетенција за целоживотно учење (*Pravilnik o planu nastave i učenja za prvi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i programu nastave i učenja za prvi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja*, 2018).

Према *Правилнику о програму наставе и учења за четврти разред основног образовања и васпитања* ученик ће умети да:

- прочита, запише и упореди природне бројеве и прикаже их на бројевној правој,
- одреди месну вредност цифре,
- изврши четири основне рачунске операције у скупу \mathbb{N}_0 ,
- састави израз, израчуна вредност бројевног израза и примени својства рачунских операција,

- реши једначине и неједначине и провери тачност решења,
- реши проблемски задатак користећи бројевни израз, једначину или неједначину,
- процени вредност израза са једном рачунском операцијом,
- одреди вишеструке декадне јединице најближе датом броју,
- прочита и запише разломке облика m/n ($m, n \leq 10$),
- упореди разломке облика m/n са једнаким бројиоцима или имениоцима,
- сабере и одузме разломке са једнаким имениоцима,
- запише резултат мерења дужине децималним бројем са највише две децимале,
- сабере и одузме децималне бројеве са највише две децимале,
- чита користи и представља податке у табелама или графичким дијаграмима,
- формира низ на основу упутства,
- реши задатак применом различитих начина представљања проблема,
- именује елементе и опише особине квадрата и коцке,
- црта мреже и прави моделе квадрата и коцке,
- препозна сликовну представу изгледа тела посматраног са различитих страна,
- прочита упореди и претвори јединице за мерење површине и запремине,
- израчуна површину квадрата и правоугаоника,
- израчуна површину и запремину квадрата и коцке,
- реши проблемске задатке у контексту мерења.

(Правилник о програму наставе и учења за четврти разред основног образовања и васпитања, 2019).

Наставу математике у нижим разредима карактеришу бројне специфичности. Њене садржаје одликује велика апстрактност. Математички појмови представљају апстракције које је потребно приближити ученицима преко објеката реалног света. Поред тога, математика поседује универзални математички језик, који се значајно разликује од природног језика. Специфичности се уочавају и у начину усвајања садржаја. Садржаји се не могу усвајати кроз слушање, памћење и репродукцију, него је доминантна активност ученика у процесу учења. Аутентичне су и карактеристике мишљења ученика овог узраста. Улога наставника математике огледа се у томе да познаје стадијум развоја дечијег мишљења у коме нису развијене способности логичког закључивања без повезаности за конкретне активности и изразиту очигледност. Због напред наведеног, али и других специфичности наставе математике, увек се изнова поставља питање *Како организовати наставу математике, тако да она резултира најбољим исходима?*

У настави математике, потребно је да ученици активно учествују у процесу учења, активно креирају знања, и у процесу учења буду у интеракцији – како са учитељем, тако и са осталим ученицима, при чему се стимулишу да наставне циљеве досежу на бази развоја њихових властитих стратегија.

Препорука је да учитељ прати ученике у процесу учења и стицању знања кроз разумевање. Усмеравајући их на активно учење, ствара могућност за дискусију и разраду и притом подстиче на заједнички рад са вршњацима и учитељем (Zakaria & Iksan, 2007). У процесу учења, "неопходно је да ученици истражују, изводе закључке, размењују искуства, мишљења, ставове, дискутују, предвиђају, а не само да слушају шта им учитељ говори" (Maričić, Felda, Mešinović, 2016: 176). По мишљењу Маричића и сарадника „квалитет исхода математичког образовања у највећој мери зависи од начина рада који се користи у учионици" (Maričić, Felda, Mešinović, 2016: 175).

Кооперативно учење је облик активног учења код кога сваки појединац унутар групе настоји да допринесе заједничком циљу. Учење је најделотворније када су

ученици активно укључени у размену идеја и раде заједно како би завршили задатке (Zakaria & Iksan, 2007). Данас се кооперативно учење не сматра само једном методом, већ представља збир педагошких метода, које се ослањају на сарадњу групе, разреда и целе школе (Bordács & Lázár, 2006; Kagan, 2009; Klein & Shnackenberg, 2000; Slavin, 1995).

Бројни истраживачки радови указују на значај и ефекте кооперативног учења у побољшању образовних постигнућа код ученика (Buchs et al, 2015; Cohen, 1994; Davidson, 1990; Johnson & Johnson, 1994; Okebukola, 1985; Slavin, 1990; Madrid et al., 2007; Zakaria et al., 2010; Kramarski & Mevarech, 2003; Retnowati et al., 2010; Harskamp & Ding, 2006). Кооперативно учење је пружило бројне могућности учења које се обично не дешавају у традиционалним учионицама (Zakaria, & Iksan, 2007). У односу на традиционалне и индивидуалне начине поучавања, правилно проведено кооперативно учење омогућава квалитетније учење и развој вештина комуникације и тимског рада (Felder & Brant, 2007). Истраживачки радови показују и утицај кооперативног учења на већу мисаону ангажованост ученика у процесу учења и уопште утицај на понашање ученика у процесу учења (Esmonde, 2009; Leikin & Zaslavsky, 1997; Galton et al., 2009; Pijls et al., 2006).

Мишчевић-Кадиевић, на основу резултата истраживања, истиче да кооперативно учење остварује позитивне ефекте веома широког спектра, који се испољавају поред когнитивног домена и домена квалитета постигнућа, и у области саморегулације и социјалних односа (Мишчевић-Кадиевић, 2011). И друга истраживања указују да кооперативно учење помаже социјални развој и побољшава социјалне односе (Kagan, 2004; Klein & Shnackenberg, 2000). Видљиво је такође да се као резултат кооперативног учења, знатно побољшава међусобни однос деце из различитих култура (Kagan, 2004). Из тог аспекта, кооперативно учење има важну улогу на нашим просторима, и у локалним условима је засад недовољно искоришћен метод мултикултуралног образовања. Кооперативно учење може значајно помоћи прихватању *различитости*. '*Различита*' деца (пунија, са слабијим способностима, друге националности итд.), у многим случајевима су повученија и вршњаци имају предрасуде према њима. Предрасуде према таквој деци често потичу из недостатка друштвених односа. Заједнички рад на часу математике може значајно подстаћи комуникацију, сарадњу и превазилажење предрасуда које постоје међу децом (Bordács & Lázár, 2006). Кооперативно учење доприноси бољој самопроцени, релацијама унутар групе, прихватању ученика са различитим хендикепима, ставовима према школи, спремношћу да се сарађује као и другим аспектима (Slavin, 1990, 1991; Ševkušić, 1993). Поред тога, кооперативно учење доприноси формирању позитивних ставова према математици и учењу математичких садржаја (Bilican, et al., 2011; Vaughan, 2002; Ifamuyiwa & Akinsola, 2008; Ke & Grabowski, 2007; Ozsoy & Yildiz, 2004; Zakaria et al., 2010; Hossain & Tarmizi, 2013). Такође и особине личности долазе до изражаја приликом тимског решавања задатака као што су: спремност на сарадничке активности (кооперативност), разумевање (емпатија), толеранција на разлике међу члановима сарадничког тима (верске, националне, културне, ставови, уверења) (Matijević, 2008: 198).

Имајући у виду наведено, са сигурношћу можемо претпоставити какве ефекте може остварити кооперативно учење у настави математике у млађим разредима основне школе. Међутим, организација кооперативног учења није једноставан посао и управо бројни истраживачки радови указују на тешкоће које прате процес планирања, организовања, реализације и вредновања кооперативног учења (Ashman, 2003; Mcwhaw

et al., 2003; Gillies & Boyle, 2010; Hennessey & Dionigi, 2013). Тешкоће које се јављају резултат су сложене организације овог облика учења, испуњавање бројних услова за његову реализацију, специфичност садржаја који одговарају оваквом раду, њихова недоступност учитељу и ученицима, јер је све у систему васпитно-образовног рада усмерено на класичну фронталну наставу. У раду ћемо указати на све специфичности које прате планирање, организовање и реализацију кооперативног учења а у истраживачком делу анализирати ефекте овог приступа на постигнућа ученика у математици.

2.1. Организација кооперативног учења у настави математике

Планирање и организовање кооперативног учења представља најважнији елемент од кога директно зависи и његова реализација. То је сложен процес који подразумева велико ангажовање учитеља на припреми великог броја елемената у односу на припрему часа у класичним, уобичајеним условима.

Организација учења у класичном моделу наставе и њен ток, зависе искључиво од учитеља, док код кооперативног учења улогу имају и ученици, чиме се формира осећај одговорности према учењу. У кооперативном учењу, ученици схватају да њихова постигнућа у великој мери зависе од њих и у том процесу морају бити активни и сарађивати са другима. Веома је значајно да учење математике ученицима пружа радост, да им часови пролазе кроз игру и активности. Ученик ће научити да може бити успешан само ако су и други успешни. Чланови групе раде заједно, помажу се међусобно и притом ученици слабијих способности не заостају. Резултат групе зависи од учешћа и рада сваког појединца. Сваки појединачни резултат доноси успех и радост за све чланове групе. Поред тога, ученици се осећају корисним, расте самопоуздање слабијих ученика, развија се размена мишљења, комуникација међу члановима и вербално изражавање.

Све активности на организацији, планирању и припремању кооперативног учења у настави математике, Орбан дели на спољашње и унутрашње услове (Orbán, 2009a: 36). Спољашњи услови директно су везани за учитеља и њихово стварање зависи, пре свега, од њега. Услови су следећи: уређење простора, формирање група, припрема ученика за сарадњу у раду, обезбеђивање задатака, организација учења (планирање и усмеравање процеса сарадничког рада), регулисање процеса, кооперативна повратна информација, вредновање рада, запажања и наставничка компетенција (Orbán, 2009a: 36).

Унутрашњи услови обухватају процесе који се одвијају у процесу самог учења, као што су разговори, дебате, размена информација, директна интеракција међу ученицима, појава социјалне компетенције, вредности (Huber, 1987, према Orbán, 2009a: 37).

У наредном разматрању, детаљније ћемо представити спољашње услове, јер представљају први корак у кооперативном учењу, његово полазиште на које директни утицај има учитељ, док се унутрашњи услови развијају током самог процеса кооперативног учења.

2.1.1. Уређење простора за кооперативно учење

Први корак у успешном организовању кооперативног учења је организација простора у учионици у којој ће ученици радити. Током организације кооперативног учења, потребно је обратити пажњу на одговарајуће уређен простор, јер за повећање ефикасности учења, велику улогу игра распоред седења ученика у учионици. Ученици у групама треба да седе тако, да добро виде и чују једни друге, могу лако да се крећу, шетају по учионици, да им средства за рад и учење буду доступна за коришћење, да добро виде таблу или платно и да лако могу остварити међусобну комуникацију. Идеалан распоред је када у учионици има толико простора да се ученици могу слободно кретати, и по потреби могу направити круг за кооперативну игру или круг разговора. Важно је да ученици стекну утисак дружељубиве атмосфере и да са задовољством раде у учионици. Пошто учитељ нема централно место током кооперативног учења, његово место не мора бити на централном месту. Наравно, уколико немамо на располагању учионицу коју можемо преуредити по нашој замисли и жељи, или уколико су клупе и столице фиксирани, у том случају се морамо прилагодити условима и организовати кооперативни рад премештањем ученика.

Према традиционалном распореду седења у учионици, ученици који седе у последњим клупама, могу се суочити са потешкоћама, јер им је теже да прате наставу и успоставе везу са учитељем и осталим ученицима у одељењу. Кооперативним радом формирамо редослед седења којим ученици могу лакше слушати једни друге и остварити комуникацију. Недостатак је у томе, што и у том случају неки ученици не виде добро таблу или помоћна средства (интерактивна табла, пројектор, презентација). Због тога је потребно пре почетка рада, обратити пажњу на редослед који највише одговара ученицима. Не постоји идеалан распоред у учионици, који би оптимално одговарао за сваки час кооперативног учења. Неопходно је формирати најбољи редослед седења, у складу са одабраном кооперативном стратегијом и постављеним исходима.

По Бакоу и Шимону учионицу морамо распоредити тако да сваки ученик:

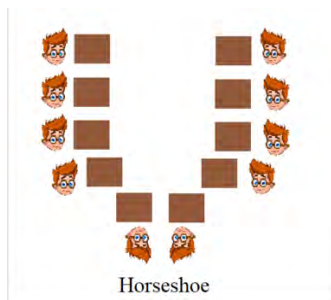
1. ”добро види предњи део учионице (учитеља, таблу);
2. добро види остале чланове групе;
3. може лако дохватити сваког члана своје групе” (Вакó, Simon, 2010: 17).

Приликом формирања група, потребно је водити рачуна да групе буду толико близу да не ометају радом и комуникацијом друге групе. Део учионице може бити и неискоришћен. Простор се мора уредити, и групе тако формирати, да ученици могу са лакоћом комуницирати међусобно, а такође и са члановима осталих група. Потребно је обезбедити да помоћна средства буду на дохват руке свим ученицима. Поред тога, ”сви ученици морају добро видети и учитеља и таблу” (Вакó, Simon, 2010: 18). У наставку рада приказаћемо моделе уређења простора.

У литератури се као најзаступљенији модели седења у кооперативном учењу наводе: ”распоред седења у облику потковице, лабораторијски столови, распоред лицем у лице, традиционални редови, Т- распоред, колаборативни распоред” (Kagan, 2004: 7:5). Наведени распореди седења обезбеђују ученицима добру међусобну комуникацију, размену идеја и задатака током рада.

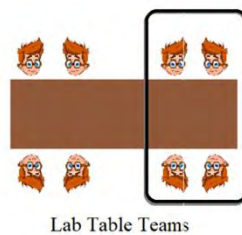
У распореду седења у облику *потковице* (*Horseshoe*), клупе и ученици су распоређени у полукругу (Слика 1). Оваквим распоредом седења обезбеђује се да

ученици добро и јасно виде једни друге, учитеља, таблу, што им омогућава међусобну комуникацију и узајамно пружање помоћи.



Слика 1. *Распоред седења у облику потковице - Horseshoe* (Kagan, 2004: 7:5)

Код распореда у моделу *лабораторијски столови (Lab Table Teams)*, ученици седе у паровима, један поред другог, или један насупрот другом, за великим столовима (Слика 2).



Слика 2. *Распоред седења по моделу лабораторијски столови - Lab Table Teams* (Kagan, 2004: 7:5)

Распоред седења *лицем у лице* (Face to Face Desks – Clusters), по мишљењу Кејгана, је најзаступљенији распоред седења у кооперативном учењу. Распоред седења добија се једноставно – спајањем две клупе (Слика 3). Оваквим распоредом ученици добро виде једни друге, лако ступају у контакт, међусобно разговарају, размењују средства за рад, идеје и друго. Овакво окружење је за ученике сигурно, опуштајуће и погодно за размену идеја. Таквим распоредом обезбеђује се међусобни контакт група, а у средишњем делу радног простора могу радити и на заједничком пројекту.



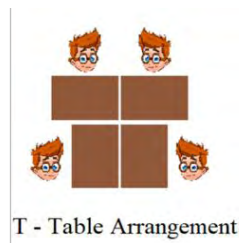
Слика 3. *Распоред седења лицем у лице - Face to Face Desks – Clusters* (Kagan, 2004: 7:5)

Код *традиционалног распореда седења (Traditional Rows)* клупе су постављене према устаљеном стандарду, али овај распоред седења се може постићи бочним спајањем две или три клупе и формирањем дужих редова (Слика 4). По потреби, постоји могућност да ученици из исте клупе раде заједно, у пару. Овакав распоред седења се може применити уколико нема времена за преуређење учионице или се не може променити распоред клупа. Приликом традиционалног распореда треба водити рачуна да сви ученици и све групе равномерно учествују, како ученици из прве клупе не би учествовали у раду више од осталих.



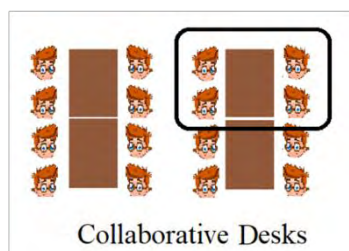
Слика 4. *Распоред седења традиционалног распореда седења - Traditional Rows* (Kagan, 2004: 7:5)

Распоред седења *блокови који сарађују (T – Table Arrangement)* постиже се спајањем две клупе, где два ученика седе један поред другог, а остала два седе на крајевима клупа, насупрот један другом. Распоред клупа и седења је сличан слову Т, по чему је добио назив (Слика 5). Предност оваквог распореда седења је у томе што је поглед ка фронталном делу учионице неометан (Kagan, 2004: 7:4).



Слика 5. *Распоред седења блокови који сарађују - T – Table Arrangement* (Kagan, 2004: 7:5)

Распоред *колаборативни (сараднички) столови (Collaborative Desks, Слика 6.)* Кејган описује на следећи начин „два члана групе седе на једној страни клупе вертикално у односу на школску таблу, а друга два наспрам њих” (Kagan, 2004: 7:4). Све групе су повезане и близу једна другој.

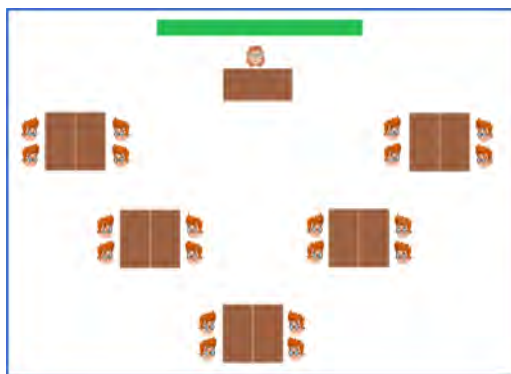


Слика 6. *Распоред колаборативни (сараднички) столови - Collaborative Desks*
(Kagan, 2004: 7:5)

Наведени начини распореда чести су у школама у САД-у, јер имају клупе различитих облика (потковица, круг, осмоугаоне, шестоугаоне, троугласте). Таквим клупама могу се образовати другачији распореди седења који нису обухваћени нашим радом, јер их код нас ретко сусрећемо.

Орбан наводи следеће моделе уређења простора за кооперативни рад: распоред седења група у V облику, распоред група са станицама (ротирајуће групе) и распоред радних кутака (Orbán, 2009a).

Распоред седења група у облику латиничног слова В (V) подразумева спајање две клупе и ротирање за 90° тако да сваки ученик добро види остале ученике и да ученици могу размењивати материјал за рад (Слика 7). Од осам клупа могуће је направити четири групе, у свакој групи је по четири ученика, идеалан број у групи, када говоримо о кооперативном учењу. Распоред седења група у V облику је практичан, јер ученици са сваког места могу добро да виде аудио – визуелна средства која се користе на часу. Слободно место на средини учионице обезбеђује простор ученицима да дођу једни до других уколико је то потребно. Недостатак је у томе што је у малој учионици са великим бројем ученика немогуће направити овакав распоред. (Orbán, 2009a: 39).



Слика 7. *Распоред група у V облику* (Orbán, 2009a: 39)

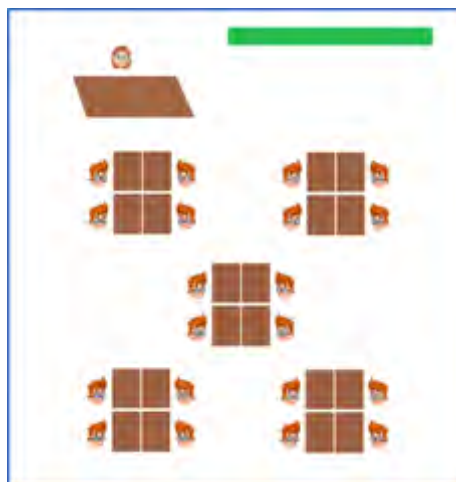
Други модел који Орбан наводи, добија се спајањем клупа које се распоређују тако да се формирају радне станице (Слика 8). Станице су формиране као простор за

решавање одређеног задатка. Свака група (станица) има другачији задатак. Групе кружно мењају место, на свакој станици израђују задатке који су постављени у оквиру те станице. Распоред се може применити на једном часу, али и кроз целу тему (Orbán, 2009a). Прави се брзо, лако и можемо затражити помоћ деце, у чему они радо учествују. Код неформалног редоследа седења, ученици се могу слободно кретати, лако долази до интеракције међу њима, јер су групе ротирајуће. Распоред користимо код тема, наставних јединица у оквиру којих се врши понављање и систематизација градива и када се захтева ученичка сарадња у групи и међу групама.



Слика 8. Распоред група са станицама (ротирајуће групе) (Orbán, 2009a: 39)

Следећи начин распореда и организације група у кооперативном учењу, је сличан као претходни, али нема ротације. Сличност је у томе што се клупе спајају, али на средини учионице не остављамо празно место (Слика 9). Ученици у групи могу лако да сарађују, групе међусобно могу несметано да комуницирају, деле средства и материјал за рад, размењују радне листове уколико је то потребно. Недостатак оваквог распореда је у томе да ученици који седе даље или под неодговарајућим углом, теже виде таблу или аудио – визуелна средства.



Слика 9. Распоред радних кутака (Orbán, 2009a: 40)

Видимо да постоје различити модели и начини уређења простора и распореда места за рад у оквиру кооперативног учења. Не постоји ниједан беспрекоран распоред учионице, већ треба искористити предности разних распореда група у учионици у току рада, а у складу са потребама ученика. Организација простора у великој мери зависи и од материјално-техничких услова у којима се одвија кооперативно учење. Битно је да учитељ добро познаје своје ученике, њихове потребе и могућности и да увек приликом организације и уређења простора има у виду циљ и исходе које жели да оствари у оквиру кооперативног учења. Сваки модел има своју примену, а који ће бити одабран зависи од великог броја фактора: број ученика, структура ученика по способностима, могућностима, сам садржај учења, доступност средстава и извора за рад и слично.

Кроз кооперативно учење мења се и просторна улога учитеља, јер простор за учење долази до изражаја, а наставнички сто не треба да буде на централном месту (Orbán, 2009a). Тај простор за учење италијански учитељ и психолог, Малагузи (Malaguzzi, 1920-1994), назива „трећи учитељ“. Простор за учење је окружење у ком се одвија процес учења и веома утиче на процес учења. Инспиративни, флексибилни простори пружају могућности за организовање практичних активности, експериментисање, сарадњу, развој различитих способности и диференцијацију. Италијанске Ређо (Reggio) школе, које су основане и раде према програму Малагузија, су познате по предивном окружењу, које су уредили учитељи. Они при установама стварају такво окружење, које позитивно делује на дечја чула, чини ученике радосним и јачају вољу и мотивацију ученика за истраживањем.

Простор у учионици треба уредити тако да он буде флексибилан, да се ученици у њему осећају пријатно током рада, да се храбро и слободно крећу и ослобођено раде. Задатак учитеља је да примени подобну конфигурацију која одговара стилу образовања, очекивањима, ученицима и могућностима учионице. Приликом избора модела распореда група треба узети у обзир узраст ученика, обратити пажњу на ученике који имају проблеме у владању, као и на посебне аспекте седења. Будући да је наш циљ да ученици сарађују и комуницирају једни са другима, у складу са тим, морамо да изаберемо одговарајући распоред седења. Морамо узети у обзир да ли желимо рад у паровима у оквиру групе, да ли желимо сталну сарадњу између група и на основу тога треба да поставимо школске клупе. Уколико желимо да ојачамо сарадњу, комуникацију, тимски рад и вештине засноване на рефлексiji, предност имају распореди седења који подстичу рад у групи и разговор.

2.1.2. Формирање група за кооперативно учење

Формирање група представља веома важан елемент у процесу организовања кооперативног учења, одређен циљем који желимо постићи у оквиру оваквог вида учења. На формирање група утичу многобројни фактори. Ученици поседују различита знања, спремност, интересовање, мотивацију за учење, спремност за сарадњу, темпо рада, самосталност, оптерећеност, етничке и полне разлике. У складу са тим можемо формирати групе. Кооперативни начин рада осигурава прилагођавање различитостима јер сваки ученик добија задатак за који треба да уложи труд, али је способан да га уради уз помоћ осталих ученика и на тај начин постиже успех. Однос ученика према математици се унапређује, ученик се осећа успешним јер даје свој максимум у складу са својим способностима. Центар учења је ученик који ради активније, постаје мотивисанији, истрајнији, и жели да ради нове задатке.

По мишљењу Надаши, заједнички рад чланова групе је најважнији (Nádasi, 1986). Да би се заједнички рад обезбедио, важна је величина групе, која је предуслов добре комуникацијске везе: група треба да буде толико велика како би било довољно извора за решавање и не би остали неискоришћени. Ако је група већа од потребне, немају сви могућност за комуникацију и долази до пасивности појединаца. Ако је група мања од потребне: неће знати решити задатке (Nádasi, 1986).

Групе најчешће броје од три до шест ученика. У зависности од циља и задатака часа, могу се формирати ”према заједничком интересу, по месту седења, према нивоу математичког знања ученика (хомогене, хетерогене), према тежини задатака, према полу, месту становања, личном избору учитеља и тако даље. Могу бити трајне и повремене. Боље је ако се састав група мења у складу са задацима њиховог рада” (Шпијуновић, Маричић, 2016: 137).

Групе за кооперативно учење можемо формирати на различите начине. Приликом формирања група треба имати у виду да величина група може варирати из ситуације у ситуацију, од часа до часа учења. Састав група може бити хомоген и хетероген. Групе се могу формирати само за одређену активност на часу или могу остати непромењене, неколико недеља односно месеци. Формирање група, за неки одређени период, наводи се као предност, јер је потребно „претходно научити неке специфичне вештине које ће помоћи да се добро ради заједно, као што су активно слушање, давање добрих објашњења, укључивање других у активности” (Ćatić, Sarvan, 2008: 12).

Постављен циљ има велики утицај на формирање група: развијање способности, подстицање оних који заостају у учењу, помоћ онима који се истичу, уштеда времена на часу. „Да би успешно реализовао наставну јединицу учитељ би, пре свега, требало да зна исходе које жели да оствари. Након што је на ”одговарајући начин формулисао наставне циљеве, он мора донети одлуку о структури циља, односно о природи интеракција које ће се успоставити између ученика у ситуацији учења” (Шевкушић, 2003: 94).

Циљеве усвајања градива учитељи могу каналисати радом ученика у мањим групама или паровима, међусобним помагањем, допуњавањем. Према речима ауторке „Сви ученици би требало да уче како да раде у сарадњи са другима, како да се такмиче ради забаве и како да раде самостално. Одлука о примени одређене методе зависиће, пре свега, од природе наставног задатка и когнитивних и социјално – емоционалних резултата које би требало остварити” (Шевкушић, 2003: 94).

По мишљењу Кејгана, најбољи ефекти у учењу постижу се ако група броји четири члана (Kagan, 2004). Аутор сматра да је четворочлана група добра зато што код појединих делова задатака ученици могу радити у паровима и на тај начин парови могу ефикасно сарађивати. Сарадња повећава интеракцију преко које се канали комуникације удвостручују, а при томе нико није изолован. У овом случају ”столови за рад постављају се један насупрот једног другом, тако да ученици могу међусобно комуницирати, али и појединачно” (Kagan, 2004, 6: 2).

У зависности од тога шта у одређеном случају одговара дидактичким циљевима, формирање групе може бити усмерено или случајно (насумично). Постоје начини на које можемо усмерено формирати групе. Добар пример за усмерено формирање групе је *модел усмереног колажа (слагалица) тј. мозаик*. Принцип формирања група је следећи.

На тему коју желимо обрадити кооперативним радом, изаберемо онолико слика колико група желимо формирати. Сlike исечемо на онолико делова, колико ће деце бити у групи (имаћемо исти број делића слике колико је ученика у великој групи). На делове који чине слику, напишемо имена оних ученика које желимо у истој групи. Током формирања групе, сваки учесник извуче један делић слике. Учесници, шетајући по учионици, траже особу чије име је написано на делићу слике и предају му исти. Када свако добије делић слике са својим именом, потраже у учионици остале делове да би могли склопити слику (Arató, Varga, 2008: 43-44). Овакво формирање групе се може извести и помоћу танграма.

Усмерено формирање групе може се урадити помоћу карата на чијој полеђини се налазе имена ученика написана на основу бодова или резултата писмених или контролних задатака. Предност усмереног формирања група је у томе што може осигурати развијање знања и компетенција. Учитељ мора добро познавати сваког ученика и на основу тога, у групи изабрати једног бољег, једног слабијег и два просечна ученика. Група је на основу националне, верске и друштвене припадности шаренолика, дечаци и девојчице подједнако улазе у групу.

Групе се могу формирати случајним избором и на основу интересовања где сваки ученик одабере себи задатак и формира групу са учеником који је одабрао исти задатак. Током формирања групе, према начелу случајности, ученици могу развијати своје кооперативне способности. Недостатак оваквог начина формирања групе јесте што више ученика са истим способностима могу бити део исте групе. Из тих разлога је боље када учитељ формира групу.

Спонтано формирамо групе, ако применимо принцип места седења: користећи суседство, групе формирамо по распореду клупа. Ово учитељи најчешће користе када не желе променити распоред клупа у учионици или када има мало времена за решавање задатака. На основу заједничких карактеристика: уколико желимо да покренемо децу, ученици се на основу датог задатка организују у групе. Можемо користити слике, картице са бројевима, листове у боји, делове слагалице, карте, шарене штапиће и сл., исте извлаче или их налазе на местима.

Групе се могу формирати и на основу симпатије. Ученици формирају групе са другарима, који су им симпатични, или са којима, по њиховом мишљењу, умеју ефикасно да раде, са којима желе да раде. Лоша одлика оваквог начина формирања група је што се ствара и појачава подређеност и надређеност у одељењу.

Поред броја ученика у групама, важно је да ли групе формирамо да буду хомогене или хетерогене. Хомогено груписање ученика сличних способности, интересовања, примерено је за слабије ученике као и за талентоване. Уколико се ради о диференцијацији учења, тада се овакве групе формирају у одељењима где постоје ученици који су обухваћени концептом инклузивног образовања. Формирање хетерогених група ученика, који поседују различите способности и интересовања је добро јер омогућава да ученици подучавају другаре или да уче једни од других. Према мишљењу Надаши, ефекат развоја личности током сарадничког рада је диференциран (Nádasi, 1986). Не развијају се сви ученици подједнако од импулса који делује на њих током заједничког рада, али се сви на адекватан начин мењају у смеру постављених васпитних циљева. Заједнички рад који је организован у циљу учења омогућава појединим ученицима диференциране услове за учење, тако да примена може бити веома успешна (Nádasi, 1986).

Учитељи, на почетку кооперативног учења, увек прибегавају формирању група насумично, али касније теже ка формирању хетерогене групе у којој је присутан ученик

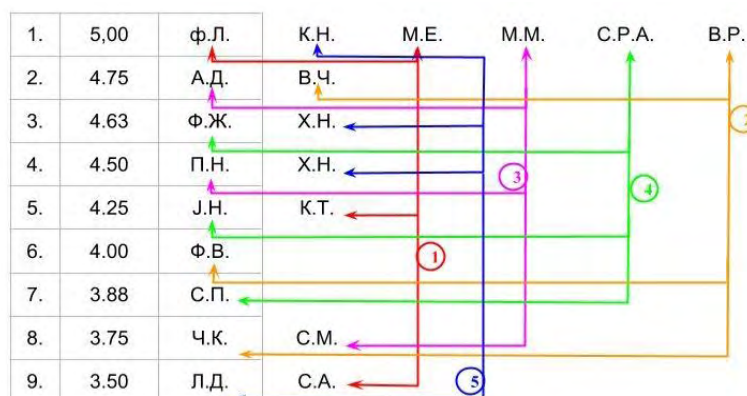
бољег, средњег и слабијег успеха из математике. Осим по успеху из математике ове групе чине и ученици различитих способности, пола и националности. Овакав начин формирања група омогућава да ученици подучавају своје другове, односно да уче једни од других. Приликом хомогеног груписања мора се обратити пажња на то да групе напредују различитим темпом, једни завршавају раније, а други касније, што отежава ток рада. У овом случају учитељ треба додатно да се спрема како би свакој групи дао различите задатке.

Већина теоретичара и практичара се слаже да је формирање добре и ефективне групе најбоље када учитељ формира мешовите, хетерогене групе. Код идеалног формирања група учитељ се првенствено руководи успехом ученика. Уколико формира четворочлане групе, чланови ће бити један ученик са одличним успехом, један са слабијим и два са просечним успехом. Поред успеха, учитељ води рачуна да у групи буду ученици различитог пола. Учитељ може да формира групе и на дужи временски период, за целу школску годину или док одељење обрађује једну одређену тему.

Орбан даје предлог корака које треба следити у циљу формирања група за кооперативно учење:

- 1) Учитељ распоређује ученике на основу њиховог успеха.
- 2) Код формирања група учитељ обраћа пажњу да ученици буду различитог пола, да један ученик буде одличан, два просечна и један слабији. У групи не смеју бити најбољи другови, као ни деца која се међусобно не слажу.
- 3) Након овога учитељ од преосталих ученика формира остале групе (Orbán, 2009a: 48).

Наведени модел формирања група применили смо у току емпиријског дела нашег рада. По овом принципу одељење од 20 ученика, које је учествовало у истраживању, распоређено је у 5 група (Слика 10). Ученици су једно школско полугодиште радили према овом распореду, веома успешно. Приликом формирања група узели смо у обзир ко би са киме волео или не би волео да ради. То је био важан услов да се сваки ученик осећа пријатно у својој групи, односно да осети колико је важан део групе и да не буде изолован. Након овог социометријског истраживања, формирали смо групе заједно са учитељицом пошто она савршено познаје унутрашњу динамичност свог одељења и скривени хијерархијски ред.



Слика 10. Група распоређена на основу постигнутих резултата 4. разред, основна школа „Сечењи Иштван“ Суботица

Прву групу чине четири ученика. Ф. Л. емпатична, самоуверена, лако учи и склапа пријатељства, М. Е. је био покретач у групи, воли да је у центру пажње, по учитељици је он „клоун одељења“, С. А. повучен, тих, недостатак самопоуздања, К. Т. тих, љубазан, активан. У другој групи је била покретач В. Р. која је самоуверена, увек од помоћи, лако учи, Ч. К. повучена, тиха, са мањком самопоуздања, Ф. В. тиха, љубазна, активна, В. Ч. љубазан и лако учи. У трећој групи је био покретач М. М., самоуверен, радо помаже, лако учи, С. М. вредна, тиха, А. Д. активан, користан, директан, П. Н. вредна, тиха. У четвртој групи је био покретач С.Р. А. самоуверен, нестрпљив, својеглав, С. П. тиха, недостатак самопоуздања, Ф. Ж. стрпљива, вредна, активна, Ј. Н. стрпљива, тиха, постојана. У петој групи је била покретач К. Н. која је усмерена ка циљу, дружељубива, Х. Н. амбициозна, прилагодљива, Х. Н. радо помаже, активна, Ј. Д. стрпљив, повучен.

У свакој групи је био један одличан ученик, два просечна и један слабији. Приликом формирања група повели смо рачуна да у свакој групи подједнако буду распоређени тихи и повучени ученици као и одлучни, слободни и комуникативни ученици. Слабији ученици су радо учествовали у раду јер су добили помоћ. Радовали су се заједничком раду са јачим ученицима, а њихово мишљење се подједнако уважавало и нису се осећали запостављеним. У току кооперативног рада сарадња између чланова група била је чврста, ученици су радо помагали једни другима. Реализовани су ведри, весели и успешни часови.

Формирање група представља важан елемент од ког зависи успех и резултати који се постижу у кооперативном учењу. Формирање група највише зависи од учитеља који посебну пажњу треба да посвети овом питању. Пре свега, мора бити свестан да у зависности од постављеног циља и одабира садржаја, бира и начин формирања група при чему постоји велика међузависност.

Током кооперативног учења, по мишљењу Јоже, група сама одређује брзину напредовања и усвајања (Józsa, 2004: 341). Ако је математички задатак лак, ученици га брзо решавају, и могу више времена да оставе за теже задатке. Ученици помажу једни другима, као помагач у рад се може укључити и учитељ. То значи да у процесу добро организованог кооперативног учења постоји основни принцип оптималног изазова који може да пружи искуство радости усвајања и развој мотива усвајања. Ови мотиви играју кључну улогу у развоју вештина и способности (Józsa, 2004: 341).

Активна сарадња, радост која се ствара развијањем друштвених односа и стицањем знања и способности, у знатној мери стварају оптималан активациони ниво учења. Искуство које ученици осете у заједничком раду ствара посебан доживљај, који Чиксентмихали (Csíkszentmihályi, 2001) назива доживљајем *flow* или *ток*. Током учења ученици се толико живе у рад, да спољни свет привремено престане да постоји за њих. Ово *flow* стање је једно од најјачих мотивационих импулса које доводи до ефикасног учења и у многоступе доприноси развоју способности (Csíkszentmihályi, 2001, према Józsa- Székely, 2004: 341). Без обзира на који начин формирамо групе, битно је да чланови групе буду свесни да су део тима и да сви имају заједнички циљ. Осим тога, морају увидети да је проблем који треба да реше проблем групе и да ће се пораз или успех групе делити међу свим члановима (према: Panitz, 1999: 9). Да би се остварио циљ групе, ученици морају међусобно да разговарају, деле идеје, искуства, дебатују о свим елементима садржаја учења, проблема или задатка који решавају. На крају, мора бити свима јасно да појединачни посао сваког члана групе има директан ефекат на успех групе. Тимски рад је од највеће важности (према: Panitz, 1999: 10).

2.1.3. Подела улога у кооперативном учењу у настави математике

Подела улога у групама у кооперативном учењу, представља важан елемент организације овог облика учења у настави математике. Овај процес подразумева доделу одређених улога ученицима у оквиру једну групе с циљем боље организације рада, боље сарадње и успешнијег извршавања задатака. Основни циљ доделе улога у групама јесте даљи развој ученика (Orbán, 2009a: 57). Улоге се не додељују произвољно, већ се на основу анализе сваког појединог ученика одређује улога коју ће имати, а у складу са потребама његовог даљег развоја и предвиђања напредовања. Подела улога је веома важна, јер ствара позитивну међузависност. Сваки ученик има свој део задатка, а сви задаци употпуњују једни друге и заједно чине целину.

Број улога није ничим одређен. Можемо доделити онолико улога, колико подручја развоја желимо потицати код ученика. Пожељно је заједно са ученицима изабрати улоге. Неке од улога су: улоге говорника, записничара, капетана задатка, пратиоца времена, капетана прибора, капетана тишине итд. Приликом формирања улога не постоје важне и мање важне улоге, све су равноправне. Равноправност улога обезбеђујемо тако што их у току године мењамо.

Најчешће улоге у кооперативном учењу су:

- Курир или поштар (носилац задатка) – особа која носи наредни задатак за своју групу од учитеља или са одређеног места (у случају да задаци нису унапред спремљени на столу за групу), односно носи решење на одређено место.
- Записничар – особа која записује решење задатка, проблема.
- Говорник – особа која представља решење задатка, проблема, саопштава резултате рада групе.
- Контролор – особа која има задатак да проверава тачност задатка групе.
- Капетан тишине – особа коме је задатак да опомене групу уколико су превише гласни, подстиче тихи усмерен рад.
- Пратилац времена – особа која прати време које група има на располагању и јавља осталима како време пролази, односно даје знак другарима када време истиче.
- Капетан прибора – особа која има задатак да снабдева прибором током рада, односно која сакупља награде за добро урађене задатке.
- Постављач питања – особа коме је задатак да тражи помоћ од учитеља.
- Посматрач – особа чији је задатак да посматра како група напредује, која обраћа пажњу на то да ли су сви разумели задатак, поред тога упозорава другаре ако одступају од теме.

Организација и подела улога у потпуности задовољава основне принципе кооперативног учења. Учешће је једнако због подељених улога и задатака; образује се паралелна интеракција, јер сви истовремено раде; стваралачка узајамна зависност, јер сви сарађују унутар групе, а понекад постоји сарадња и међу групама; појединцима је дата одговорност. Уколико учестало примењујемо неку улогу код ученика, он се убрзо поистовећује са улогом и усваја потребну компетенцију, коју смо и желели развити. Улоге су средства која служе у циљу развоја.

Подела улога доприноси ефикасности кооперативног учења у настави математике, развијању друштвених улога и компетенција ученика за сарадњу. Подела улога се врши према захтевима садржаја за учење у оквиру кооперативног учења и

врста улога се одређује према томе. Улоге се одређују у складу са правилима и примењују се у зависности од потреба задатка или активности. Када је у питању број улога, не одређују се увек све. Неопходно је да постоји одређена особа задужена за задатак и особа која прати време. Често се појављују говорник, записничар, особа одговорна за прибор. Називе је пожељно одредити заједно са ученицима. Треба обратити пажњу да остварењем сваке улоге чланови имају могућност да добију одговорност према групи усвајањем задатка. Важно је да сваки ученик у групи добије улогу. Улоге су јединствене и не треба бирати вођу тима. На крају часа неопходно је да постоји евалуација у оквиру које се разговара са ученицима о стеченим искуствима, о добијеним улогама, о томе каква је била сарадња ученика, да ли су сви циљеви остварени, да ли је наставни час удовољио захтевима.

2.1.4. Улога учитеља у кооперативном учењу

Улога учитеља је изузетно комплексна током кооперативног учења. Разликује се од улоге коју има у организацији класичног часа математике. Поред тога добија бројне друге улоге: планирање и операционализација циља, задатака и исхода учења за рад у групама, припремање садржаја за рад у групама, не за индивидуални рад, организовање ученика и пажљиво бирање садржаја на нивоу одељења, групе, сваког појединог ученика, планирање организације тог рада, праћење рада, подстицање ученика, мотивисање, упућивање на сарадњу и друго. Уместо предавачке улоге, учитељ постаје организатор, мотиватор, водитељ, сарадник, неко ко подстиче на стварање идеја, ставова, мишљења и вредности ученика у групама и између група. Сада је у улози водича процеса учења јер дефинише циљ рада у групи, надгледа процес напредовања, подстиче ученике на нове идеје. Са друге стране, његова улога у учионици је невидљива, он се налази у позадини и координира рад између група и у самим групама, пружа подршку, помоћ, обезбеђује изворе знања, средства и материјал за рад.

Вилотијевић и Вилотијевић издвајају следеће улоге учитеља у процесу кооперативног учења:

- а) припрема задатака и наставних средства и материјала;
- б) одабир састава и величине група и подела улога и задатака члановима групе;
- в) праћење процеса заједничког рада сваке групе и сагледавање доприноса сваког појединца у раду, кориговање рада групе, охрабривање групе и њених чланова;
- г) праћење напредовања сваког члана групе и давање повратних информација о напретку, водећи рачуна да то буде подстицајно;
- д) праћење рада група и начина решавања проблема и подстицање инвентивних путева доласка до решења;
- ђ) води рачуна да да ученицима довољно времена за рад, проверу решења (Вилотијевић и Вилотијевић, 2016: 217).

Организација кооперативног учења у настави математике подразумева велику умешност учитеља у стварању ситуација и програмирању садржаја који стварају услове да у процесу учења дође до сарадње између ученика. Ово пре свега због чињенице, да садржај који се креира за овакав начин рада мора бити састављен тако да буде дељив на чланове групе, како би сваки ученик у групи могао добити свој део задатка, а рад целе групе би представљао својеврсну синтезу рада свих ученика, односно чланова групе (Шпијуновић, Маричић, 2016). Припрема задатака за рад у групама је „веома осетљива

наставникова обавеза јер од ње зависи да ли ће се, и у којој мери остварити суштина групног облика рада” (Вилотијевић и Вилотијевић, 2016: 217).

У креирању садржаја за кооперативно учење кључно је да садржај који се даје групи за рад буде дељив на чланове групе, како би сваки ученик у групи био активан у процесу учења и имао удео у долажењу до закључака, решавању проблема и уопште процесу учења. Једино такав начин обликовања садржаја може допринети остваривању правих ефеката кооперативног учења и дати очекиване резултате у настави математике. Управо је ово и најтежи задатак за учитеља. Само креирање садржаја за кооперативно учење захтева умешност, стручност, креативост, али и мотивацију самог учитеља.

Поред тога што припрема кооперативног учења захтева више времена од традиционалног часа, важно је, да учитељ обрати пажњу на све могућности које могу настати као последица рада у групама. Када су групе сличног састава, ипак могу постојати велике разлике у брзини рада група, а учитељ у таквој ситуацији мора реаговати. Мора имати спремљене додатне задатке, јер група која се досађује, може реметити час. Нађ износи запажање да учитељ током кооперативног учења мора реинтерпретирати концепт реда. Важан и тежак задатак учитеља је да постигне да ученици осете границе: то што могу разговарати не значи да треба да говоре у случају када немају задатак (Nagy, 2004).

Учитељ треба да изгради партнерски однос са ученицима како би га сматрали партнером у учењу, сарадником у процесу учења који се као и ученици придржава правила. У процесу рада „учитељ не сме постављати пуно питања или противуречити, већ подстицати ученике да експериментишу идејама, објашњавају и надопуњују своје резултате, скицирају своје идеје, откривају шта је познато, а шта непознато” (Miletić, 2007: 63). Поред тога што мора обратити пажњу на сваку групу посебно, учитељ мора имати на уму и индивидуалне исходе у свакој групи. Важно је да посматра рад сваког ученика у оквиру групе и његов допринос у решавању постављеног задатка који има група. Евалуација рада групе је важан корак, јер на тај начин осећају значај заједничког рада. Све време учитељ „треба што дуже да задржава ученикову знатижељу и нагађање, јер те делатности продубљују инвентивно и развијају критичко мишљење.

Треба стварати кооперативну климу и ученике увек подстицати на нове делатности и сарадњу“ (Miletić, 2007: 63).

Учитељ мора имати одговарајуће стручно и методичко знање, односно организационе вештине. Неопходно је да су питања и задаци тачни и схватљиви за ученике, на нивоу њиховог знања. Учитељ треба да има способност да одржи пажњу и заинтересованост ученика од почетка до краја часа. За успешан рад важан је позитиван однос са децом и поверење. Ако је атмосфера добра, а учитељ весео и насмејан, час је ефикаснији, а ученици су више мотивисани. „Комуникација мора да тече у свим правцима од ученика ка ученику, а улога учитеља је да је дискретно усмерава” (Vilotijević, 2007b: 51).

Учитељ у пракси мора имати у виду да је за организовање кооперативног учења потребно створити околину богату утицајима (Mlinarević, Vjelobrk, 2013: 102). Вилотијевић тврди да „од сарадње и наставник има користи, јер она буди не само ученике него и поучаватеља. Ученички захтеви обавезују и њега да се за ову врло осетљиву варијанту добро припреми. У сарадничком односу он може да посматра активност одељења из ученичке перспективе, да час посматра и оцењује очима и резонима ученика. Тако он, на лицу места, добија повратну информацију о свом раду и раду ученика” (Vilotijević, 2007: 49).

Док ученици раде, учитељ посматра, интервенише и у приправности је. Стална спремност учитеља значи да у сваком тренутку могу постојати проблеми који захтевају његову помоћ. Присуство учитеља даје ученицима осећај сигурности, али их подсећа на рад. Посматрање је вероватно најважнији задатак у кооперативном учењу. Учитељ посматра читав разред, групе и ученике и њихов рад у оквиру група. Прати сарадњу, организацију и развој групе и сваког њеног члана. Све ово помаже у даљем организовању кооперативног учења.

Међутим, учитељ треба да има увек у виду да је у кооперативном учењу, његова улога углавном да надгледа, односно потребно је да обезбеди аутономију група у процесу учења, да се не меша директно у питања учења, већ само у окружење, припрему, организацију учења и обезбеђивање ресурса (Arató, Varga, 2008: 53).

Код кооперативног учења учитељ интервенише када група евидентно не може да доврши посао на време, када није у могућности да реши задатак или није довољно ангажована у решавању задатка. Аутори Арато и Варга сматрају да у кооперативном учењу, учитељ интервенише у процесу учења само када види да су једнаке могућности или сарадња угрожени. То јест, када жели развити личне и/или социјалне компетенције или када жели осигурати додатна средства за успешно сарадничко учење. Учитељ може интервенисати и уколико опази да неко у групи снажно доминира радом и спутава друге. Може извршити и реорганизацију (Arató, Varga, 2008: 55).

Учитељ треба имати у виду да у групном раду постоји опасност да ученици успоравају једни друге. Ученици који постижу добар успех због тога не напредују очекиваном брзином и губе ентузијазам у раду. Међутим, мало је ученика који имају осећај да прате рад других у групи, да прате њихове реакције, а посебно да ли други ученици разумеју њихове идеје, решења, поступке у раду. Потпуно различито је решити задатак или објаснити разлоге и начине решења. Стога је и добром математичару корисно да објашњава осталима, јер то продубљује његово знање. Дјуи каже да треба покушати другоме саопштити неку своју мисао и видећемо како се наша мисао у интеракцији мења. Мисао коју желимо саопштити потребно је уобличити и исказати на начин да буде разумљива и прихватљива другоме. Тада обично заузимамо став посматрача, видимо је онако како би је неко други видео. Кроз то преобличавање и сама почетна мисао се мења, добија нова значења и боље се разуме (Djui, 1966).

У кооперативном учењу битна је атмосфера у којој се одвија процес. Ако у настави влада ведар и емоционално топао тон, ученици ће се отворити да их учитељ боље упозна, а уколико уме и да их педагошки тактично похвали и награди, везаће их за себе. Учитељ „не треба да ствара слику о ученику на основу сопствених идеја него треба да се труди да сазна какве су ученикове идеје” (Vilotijević, 2007b: 50). Улога учитеља, у својству инструктора у кооперативном учењу, је одлучујућа јер учитељ не фацилитује само процес, не обезбеђује само одговарајуће изворе и активности ученика који осигуравају овакав начин учења, већ он представља и заједницу учења, као и предмет учења у смислу да су основни концепти, праксе, стандарди и принципи предмета учења у потпуности интегрисани у процесни круг учења.

Гилис запажа „да нема никакве сумње да учитељи играју кључну улогу у остваривању искуства кооперативног учења у њиховим учионицама” (Gillies, 2016: 44). Посао учитеља подразумева добро формирање група, али и садржаја учења који су јасни свим ученицима, а посебно им је јасно каква је њихова улога у процесу реализације задатка и какве улоге се од њих у том процесу очекују. Поред тога, веома је важно да учитељи разумеју своју улогу, да познају начине којима унапређују интеракције између ученика током дискусија у групама и у заједничком раду. Помагати

ученицима у интеракцијама и заједничком раду „не омогућује само учење једно од других већ исто тако утиче на прихватање одговорности за задатке које морају урадити и одлуке које морају донети” (Gillies, 2016: 44). Учитељев задатак је веома важан. После расподеле задатака, треба да остане у позадини, али ученици морају да знају да у сваком тренутку могу да рачунају на њега. Важно је да посматрају учитеља као помоћног партнера, а не као вођу. Учитељ мора да се пажљиво припрема за овакве часове, више него за традиционалне. За успешан час је неопходно, да учитељ стално посматра рад ученика, и да прати да ли свако редовно ради свој задатак.

Пре почетка рада потребно је да учитељ јасно конкретизује правила, каква очекивања има од ученика, како треба да се понашају. Ако то не уради, због повећане буке, више пажње обраћа једној групи, док остали ученици прате такво понашање, јер и они желе додатну пажњу. Важно да учитељ истиче пример који треба да прате сви ученици, да поклања више пажње групи која се боље понаша.

Ученике је потребно охрабривати и ако греше, након тога разматрати грешке. Пар минута опуштања даје више концентрисаног рада. За релаксацију током часа можемо користити игровне активности. Такође је важна евалуација на крају часа, размена искуства, каква је била сарадња ученика, да ли смо постигли све циљеве, да ли је час задовољио све услове. Међусобна помоћ је да учитељи своја искуства поделе са колегама и да једни другима учествују на часовима.

2.2. Модели организовања кооперативног учења

Најчешћи социјално–радни облици који су у функцији презентовања кооперативног учења су рад у паровима и рад у групама или тимовима. Радом у паровима ученици уче један од другог, није само важно оно што науче већ и начин на који уче. Парови ученика охрабрују један другог и активно учествују у раду. Заједно решавају проблеме, проверавају тачност резултата. Рад у пару се може успешно применити у кооперативном раду. Пракса углавном показује да ученици седе у групи, али не сарађују у изради задатака већ их решавају сами.

Кооперативно учење у настави математике може се организовати на различите начине. У зависности од ”природе и структуре математичког садржаја могуће су и различите варијанте кооперативног рада:

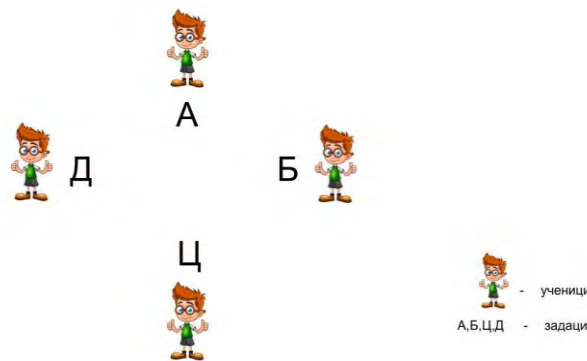
- рад група на истом садржају,
- рад група на различитим садржајима,
- рад група на саставним деловима истог садржаја” (Шпијуновић, Маричић, 2016: 138).

У било којој варијанти важно је да задатак буде дељив на онолико делова колико чланова има у групи, како би сваки ученик имао свој део задатка. Садржаји који пружају могућности за организовање учења у групама су ретки у уџбеницима математике или збиркама задатака, зато је потребно да их учитељ самостално креира. Таква ситуација ствара различите моделе организовања кооперативног учења, при чему неки од њих не одражавају суштину кооперативног учења.

Ћатић и Сарван су саставили списак наставних ситуација у малим групама у којима се не одвија кооперативно учење, јер споменути вид учења има своје аутентичне одлике, те стога следеће наставне ситуације нису, нити могу бити, сврстане у кооперативно учење:

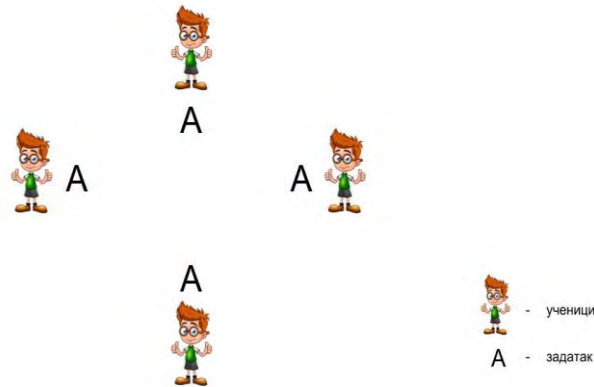
- ученици раде за истим столом индивидуално на истим или различитим задацима;
- ученици раде на индивидуалним задацима и при томе способнији ученици помажу мање способним ученицима;
- један ученик ради све, а остали чланови групе су пасивни посматрачи и углавном се ослањају на рад активног ученика;
- учитељ у потпуности руководи ученичким радом, даје врло стриктна упутства за рад, а до сарадње међу ученицима не долази;
- не долази до истинске размене мишљења, идеја и усаглашавања решења проблема на којем ученичка група ради;
- ученици раде тимски, али знају да ће учитељ оцењивати њихов рад индивидуално (реч је о ткз. псеудо-скупном раду) (Ćatić, Sarvan, 2008: 21).

Модел кооперативног учења у коме ученици индивидуално решавају различите задатке у групи представља ситуацију учења у којој ученици седе у групи, али свако решава другачији задатак, заправо решавају индивидуалне задатке (Слика 11). У овом случају нема сарадње међу ученицима, значи кооперативни рад се не остварује.



Слика 11. *Индивидуално решавање различитих задатака*
(према Ćatić, Sarvan, 2008: 20)

Други, чест случај је када ученици седе у групи и самостално решавају исти задатак. И у овом случају нема сарадње међу ученицима, значи да се ни тада не остварује кооперативни рад. Није довољно да ученици седе заједно ако међу њима нема интеракције (Слика 12).



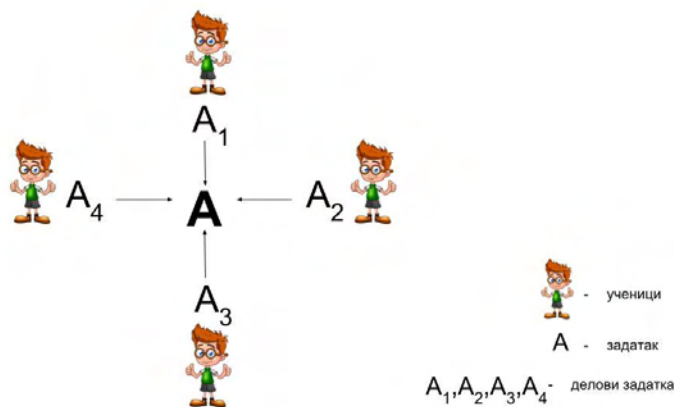
Слика 12. *Индивидуално решавање истог задатка* (према Ćatić, Sarvan, 2008: 20)

„У наведеним ситуацијама, које су врло карактеристичне за традиционално схваћен рад у малим групама, и који можемо видети у наставном процесу, уочава се неефикасност и недовољан ниво активизације свих ученика у одељењу” (Ćatić, Sarvan, 2008: 21-22). Аутор запажа да овакав рад прати активност малог броја ученика, док остали остају пасивни и углавном „купују“ готово знање. За такве ситуације „кажемо да се није истински покренуо процес учења и најчешће се дешава да су усвојена знања механичка, без разумевања, са ниским степеном функционалности“ (Ćatić, Sarvan, 2008: 21–22).

Поред наведених модела организовања рада у групама, а којима се не обезбеђује и кооперативно учење, постоје и модели који то обезбеђују. Најчешћи модели су:

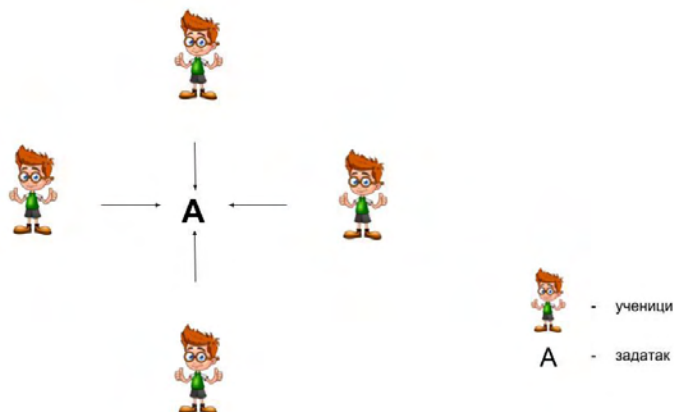
- 1) индивидуални рад ученика у групи на деловима ширег задатка или проблема и заједнички долазак до решења – модел слагалице;
- 2) заједнички рад ученика на проблему и заједничко долажење до решења.

Индивидуални рад ученика у групи на деловима ширег задатка или проблема и заједнички долазак до решења је чест модел организовања кооперативног учења. Основни и неопходан услов, да до кооперативног учења дође је сарадња ученика у процесу учења. Због тога учитељи морају радити на формирању група које ће сарађивати. Код стратегије *Слагалица*, задатак је подељен на онолико делова, колико има ученика у групи (Слика 13). Задатак се може завршити тек када свако исправно реши свој део задатка. Након тога елементи слагалице се могу спојити. У овом случају је потребан исправан и тачан рад свакога.



Слика 13. Ученици раде самостално на деловима слагалице како би дошли до заједничког решења (према: Ćatić, Sarvan, 2008: 22)

Џонсон и Џонсон је 1975. године применио други тип модела, „модел заједничког продукта“, када у току групног рада сваки ученик има свој задатак и све време морају сарађивати (Слика 14). Ученици добијају улоге.



Слика 14. Ученици сарађују на задатку како би дошли до заједничког решења (према: Ćatić, Sarvan, 2008: 23)

Поред приказаних модела организацијске структуре кооперативног учења, поменућемо и:

1. „*Пирамидални модел* подразумева вишеслојност тимског рада у погледу ученичке комуникације, као и нивоа на којима се кооперација остварује. Рад се одвија кроз три нивоа ученичке кооперације, почевши од кооперације у ученичким паровима, чему служе претходити индивидуални рад, па до кооперације на нивоу тима или мање групе” (Ćatić, Sarvan, 2008: 23).
2. „*Сферни модел* организацијске структуре кооперативног учења сличан је претходном, с том разликом да се тимски задатак дели искључиво на два дела на којима раде ученички парови у првој фази рада, док се у другој фази прелази на тимски рад на нивоу целе групе. Овде је у суштини примењен принцип слагалице“ (Ćatić, Sarvan, 2008: 23).
3. „*Модел хоботнице* усмерен је на ученичку кооперацију на вишим нивоима, тј. на нивоу тима или мање групе и на нивоу целог одељења. Овај је модел изузетно погодан за обраду већих тематских целина, али исто тако и приликом сагледавања одређеног појма или проблема са више аспеката“ (Ćatić, Sarvan, 2008: 23).

Који модел ће учитељ користити зависи од великог броја фактора, пре свега од карактеристика одељења, али и од садржаја учења. Без обзира на модел организовања, важно је обезбедити сарадњу међу ученицима и пажљиво дозирати самосталност ученика у раду. Међутим, треба имати у виду да је организација кооперативног учења сложена и да захтева компетентног и мотивисаног учитеља.

У наставку рада ћемо навести стратегије кооперативног начина рада и кроз њих примере садржаја који се могу дати ученицима за рад у оквиру кооперативног учења. Свака од датих стратегија, као услов поставља и неопходност сарадње између чланова групе, али и између самих група у оквиру одељења.

2.3. Стратегије кооперативног учења у настави математике

Организацију и реализацију кооперативног учења у пракси почетне наставе математике карактерише примена различитих стратегија, које се користе у току рада са ученицима. У литератури можемо пронаћи бројне стратегије кооперативног учења у настави. Најсвеобухватнији приказ стратегија кооперативног учења дала је Орбан у својој књизи *Кооперативно учење: организација и примена* (Orbán, 2009a). Као основ за систематизацију стратегија кооперативног учења ауторка узима етапу наставног процеса, односно процеса учења на основу чега стратегије групише у: стратегије понављања – систематизовања, стратегије провере, стратегије за обраду градива. Поред наведеног критеријума поделе стратегија кооперативног учења, ауторка као посебну групу издваја стратегије за развијање социјалних вештина (Orbán, 2009a: 127). Ми ћемо детаљније приказати само оне стратегије кооперативног учења које се могу успешно имплементирати, односно применити у настави математике у млађим разредима основне школе.

2.3.1. Стратегије понављања – систематизовања

Стратегије кооперативног учења намењене раду на часовима понављања, увежбавања и систематизације градива у настави математике помажу у утврђивању, учвршћивању и даљем развијању стечених знања ученика. Ове стратегије пружају свим ученицима једнаку могућност да учествују, да својим личним знањем допринесу свом развоју и развоју знања групе кроз размену мишљења и идеја током заједничког рада. Посебно доприносе подстицању интересовања ученика и мотивишу ученике на рад и учење. Ученик кроз понављање садржаја и њихово продубљивање осећа лични напредак кроз напредак групе. Уз помоћ других чланова групе попуњава празнине које постоје у знању, није изолован у процесу учења, дели недоумице које има и тешкоће са којима се сусреће, разговара са другима и константно осећа напредак у раду, све делује подстицајно на њега и његов рад.

При дизајнирању стратегија понављања, креатори су имали у виду одређени део часа на ком се примењују. Стратегије *Ротациони модел*, *Окретна бина*, *Прозор метода* могу се применити током целог часа и у свакој његовој етапи. У уводном делу часа

адекватна стратегија за мотивацију је *Лажљивко*. У централном делу часа могу се користити стратегије *Слање задатка*, *Крађе слике*, *Олуја идеје*, а у завршном делу часа, као најефикасније наводе се *Крађе слике* и *Групне вртешке речи*. Наравно, све наведене стратегије се, по потреби, могу применити у било ком делу школског часа и било којој етапи кооперативног учења.

У даљем тексту представићемо моделе који се могу применити на часовима математике у млађим разредима основне школе и које смо користили у оквиру нашег истраживања ефеката кооперативног учења у настави математике. Пример су *припреме за часове*, које су направљене током истраживања, где је сваки модел детаљно представљен са практичним примерима.

Ротациони модел или Радни кутак је једноставна стратегија кооперативног учења у којој се рад ученика заснива на раду по станицама у оквиру којих ученици решавају задатке. Ученици могу радити у паровима и у групама. Посебност овог модела је што ученици сами проверавају тачност задатка јер се решења налазе на наставничком столу. Док раде, урађене задатке бележе на пратећем листићу. Ова метода се често примењује код увежбавања и систематизације градива, као и код провере знања ученика. Предност је што ученици активно раде, слободно се крећу, могу радити заједно са другарима из групе и помагати једни другима.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији ротационог модела је следећи (Пример 1). Групе које раде броје 4 ученика.

Ученици у групама израђују задатак по задатак. На наставном листићу је написано који ученик из групе треба да напише решење, који ученик треба да изнесе урађен задатак (најмлађи члан групе, највиши итд.)

Пример 1.

Типови задатака по групама:

Прва станица

1. *Напиши дате бројеве као збир производа броја и декадне јединице.*

$$23000 =$$

$$1452 =$$

$$20020020 =$$

$$3400343 =$$

Решење:

$$23000 = 2 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 0 \cdot 1$$

$$1452 = 1 \cdot 1000 + 4 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 2 \cdot 1$$

$$20020020 = 2 \cdot 10\,000\,000 + 0 \cdot 1\,000\,000 + 0 \cdot 100\,000 + 2 \cdot 10\,000 + 0 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 0 \cdot 1$$

$$3400343 = 3 \cdot 1\,000\,000 + 4 \cdot 100\,000 + 0 \cdot 10\,000 + 0 \cdot 1000 + 3 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 3 \cdot 1$$

2. *Упоредите дате површине.*

1 cm ² ___ 1 dm ² (<)	100 cm ² ___ 1 dm ² (=)	10 dm ² ___ 1 a (<)	800 mm ² ___ 7 cm ² (>)
1 m ² ___ 100 dm ² (=)	1 km ² ___ 100 ha (=)	5 m ² ___ 600 dm ² (<)	1 m ² ___ 100 cm ² (>)
1 km ² ___ 1 ha (>)	300 dm ² ___ 3 m ² (=)	1 cm ² ___ 100 mm ² (=)	100 km ² ___ 1 a (>)
300 mm ² ___ 3 cm ² (=)	32 m ² ___ 10 a (<)	1 m ² ___ 99 cm ² (>)	100 m ² ___ 1 a (=)

3. *Нацртајте геометријске облике у равни чија је површина 4 cm².*

Друга станица

1. Сваки вишецифрени број споји са одговарајућим бројем записаним као производ једноцифреног броја и декадне јединице!

20020220	☼	
20002220	☼	☼ $5 \cdot 100\,000 + 5 \cdot 1000 + 5 \cdot 1$ (505 005)
500505	☼	☼ $3 \cdot 1\,000\,000 + 4 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1000$ (3 043 000)
505005	☼	☼ $2 \cdot 10\,000\,000 + 2 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 10$ (20 002 220)
3403000	☼	
3043000	☼	

2. Стварање вишецифрених бројева од датих бројева, уз дате услове
Уз употребу бројева 6, 3, 0 и 8 састави тако да се цифре не понављају:

- највећи паран број (8630)
- најмањи паран број (3068)
- најмањи непаран број (6083)
- највећи непаран број (8603)

3. Претварање мерних јединица:






$550\text{ cm}^2 =$	$\text{--- dm}^2 \text{ --- cm}^2$	(5 dm ² 50 cm ²)
$8900\text{ mm}^2 =$	--- cm^2	(89 cm ²)
$8\text{ a } 23\text{ m}^2 =$	--- m^2	(823 m ²)
$5\text{ km}^2 =$	--- ha	(500 ha)
$606\text{ m}^2 =$	--- a --- m^2	(6 a 6 m ²)
$70000\text{ mm}^2 =$	--- cm^2	(700 cm ²)
$30000\text{ mm}^2 =$	--- dm^2	(3 dm ²)
$1500\text{ ha} =$	--- km^2	(15 km ²)
$25000\text{ dm}^2 =$	--- cm^2	(2 500 000 cm ²)
$560\text{ dm}^2 =$	$\text{--- m}^2 \text{ --- dm}^2$	(5 m ² 60 dm ²)

Трећа станица

1. Одредите да ли су дате тврдње тачне или нетачне?

а) 1 m ² је сто пута веће него 1 a	тачно	<u>нетачно</u>
б) 1 dm ² је сто пута мање него 1 m ²	<u>тачно</u>	нетачно
в) 30 mm ² је десет пута мање него 3 cm ²	тачно	<u>нетачно</u>
г) Од броја 199899 за десет хиљада мањи број је 209899.	тачно	<u>нетачно</u>
д) Од броја 199899 за хиљаду већи број је 200899.	<u>тачно</u>	нетачно

2. Процените, уз помоћ мерних јединица и мера, величине датих површина!

3 mm ² пуж		382 000 km ² држава		40 cm ² торба		2 dm ² цд		650 m ² кућа	
--------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------	---	-------------------------	---	----------------------------	---

Ученицима је веома интересантна примена *Прозор методе*, јер имају додатне задатке. Свака група добија један велики тврди папир на којем су четири засебне јединице. На средину листа нацртамо један квадрат/правоугаоник, затим врхове квадрата/правоугаоника повежемо са ивицама листа (може и ротационо). У средњи квадрат/правоугаоник уписујемо груписање теме или заједнички задатак, где се морају применити засебни резултати. Сваки ученик из групе добија по једну јединицу и мора решити задатак (задатке) који се на њој налази. Ученици почињу са радом, у почетку у индивидуалној форми, касније прелазе у групни рад пошто у средњем прозору морају

употребити своје индивидуалне резултате, стога сви морају тачно да раде. Метода је намењена за систематизацију градива. Постоји више варијација ове методе.

Прва варијација Прозор методе

У четири дела, обележеним линијама, на великом папиру, чланови групе заједно раде на парцијалном делу дате теме. Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Прозор методе* је следећи (Пример 2). Групе које раде броје 4 ученика. Свако ће израчунати један део прозора. За рачунање средишњег дела (коначног резултата) су неопходни тачни резултати свих чланова групе.

Пример 2.

1. задатак

Колико килограма фарбе је потребно да се обоје четири зида у облику правоугаоника, ако је један зид 16 m и 3 m, други зид 8 m и 3 m, трећи зид 9 m и 3 m, док је четврти зид 12 m и 3 m, а са 1 kg фарбе се може обојити 9 m² зида?

Решење:

Први зид: 48 m², други зид: 24 m², трећи зид: 27 m², четврти зид: 36 m²

$$(48 \text{ m}^2 + 24 \text{ m}^2 + 27 \text{ m}^2 + 36 \text{ m}^2) : 9 \text{ m}^2 = 15 \text{ kg}$$

За бојење четири зида потребно је 15 kg фарбе.

2. задатак

Колико ружа се може скупити у 8 m дугачкој и 2 m широкој, у 9 m дугачкој и 4 m широкој, у 700 cm дугачкој и 2 m широкој, и у 8 m дугачкој и 500 cm широкој цветној алеји правоугаоног облика, ако се у просеку са сваког квадратног метра може убрати 24 цвета?

Решење:

$$(16 \text{ m}^2 + 36 \text{ m}^2 + 14 \text{ m}^2 + 40 \text{ m}^2) \cdot 24 = 106 \cdot 24 = 2544$$

У алејама се укупно може сакупити 2 544 цвета.

3. задатак

Подове 8 m дугачког и 5 m широког дневног боравка, 4 m дугачке и 3 m широке дечије собе, 3 m дугачке и 2 m широке радне собе, као и 5 m дугачке и 3 m широке трпезарије треба обложити таквим даскама квадратног облика, чије су стране 2 dm. Колико дасака је потребно да се обложе ове просторије?

Решење:

$$(4000 \text{ dm}^2 + 1200 \text{ dm}^2 + 600 \text{ dm}^2 + 1500 \text{ dm}^2) : 4 \text{ dm}^2 = 7300 \text{ dm}^2 : 4 \text{ dm}^2 = 1825$$

За облагање свих просторија потребно је 1 825 дасака.

4. задатак

Подове четири собе у облику квадрата, чије су стране: 4m, 3m, 20dm и 500 cm, треба обложити плочицама правоугаоног облика. Плочице су 20 cm и 10 cm величине. Колико плочица треба набавити?

Решење:

$$(1600 \text{ dm}^2 + 900 \text{ dm}^2 + 400 \text{ dm}^2 + 2500 \text{ dm}^2) : 2 \text{ dm}^2 = 5400 \text{ dm}^2 : 2 \text{ dm}^2 = 2700$$

Потребно је набавити 2 700 плочица.

Друга варијација Прозор методе

Сви ученици у разреду раде на истом задатку. На тај начин помажемо у систематизацији, увежбавању и учвршћивању градива. Садржај рада је дељив на четири дела, колико се група може формирати у одељењу, а резултат представља синтезу рада група. Групе се заједно договарају у начину решавања проблема, комбиновано се користи и *Групни договор*. Након извештавања група, резултати се сумирају. Рад група у нашем примеру се изводи на саставним деловима истог садржаја (Пример 3).

Пример 3.

Прва група

У једној фабрици је у јануару произведено 12 456 l сокова, у фебруару 635 литара сокова мање него у јануару, а у марту 3 пута више него у фебруару. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца?

Решење:

$$12\ 456\ l + (12\ 456\ l - 635\ l) + ((12\ 456\ l - 635\ l) \cdot 3) = 12\ 456\ l + 11\ 821\ l + 35\ 463\ l = 59\ 740\ l$$

59 740 литара сокова је произведено у фабрици за ова три месеца.

Друга група

У једној фабрици је у априлу произведено 14 152 l сокова, у мају 448 литара сокова више него у априлу, а у јуну 4 пута мање него у мају. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца?

Решење:

$$14\ 152\ l + (14\ 152\ l + 448\ l) + ((14\ 152\ l + 448\ l) : 4) = 14\ 152\ l + 14\ 600\ l + 3650\ l = 32\ 402\ l$$

32 402 литара сокова је произведено у фабрици за ова три месеца.

Трећа група

У једној фабрици је у јулу произведено 15 258 l сокова, у августу 475 литара сокова мање него у јулу, а у септембру 3 пута више него у августу. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца?

Решење:

$$15\ 258\ l + (15\ 258\ l - 475\ l) + ((15\ 258\ l - 475\ l) \cdot 3) = 15\ 258\ l + 14\ 783\ l + 44\ 349\ l = 74\ 390\ l$$

74 390 литара сокова је произведено у фабрици за ова три месеца.

Четврта група

У једној фабрици је у октобру произведено 11 466 l сокова, у новембру 634 литара сокова више него у октобру, а у децембру 4 пута мање него у новембру. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца?

Решење:

$$11\ 466\ l + (11\ 466\ l + 634\ l) + ((11\ 466\ l + 634\ l) : 4) = 11\ 466\ l + 12\ 100\ l + 3025\ l = 26\ 591\ l$$

26 591 литара сокова је произведено у фабрици за ова три месеца.

Након извештавања група резултати задатака истог садржаја се сумирају. Неопходан је тачан рад свих група да би коначан резултат био тачан.

Колико литара сокова је произведено у фабрици током једне календарске године?

Решење:

$$59\ 740\ 1 + 32\ 402\ 1 + 74\ 390\ 1 + 26\ 591\ 1 = 193\ 123\ 1$$

193 123 литара сокова је произведено у фабрици током једне календарске године.

Трећа варијација Прозор методе

Делове на папиру обележимо бројевима (1, 2, 3, 4, средина остаје празна). У део са одређеним бројем групе, ученици уписују мишљења, чињенице, објекат, особину, коју 1., 2., 3. и 4. члан групе мисли. У средњи део се уписује концизно мишљење групе.

Методом *Слање задатка* ученици се дописују, као да једни другима шаљу поруке. Њихов задатак је да смисле нпр. текстуални задатак, који напишу на картицу. Решење записују на другу страну. Групе размењују картице. Након тога један члан групе прочита задатак, остали чланови се договарају око решења и проверавају решење. Ако се решење не слаже, исправљају текст. Картица се може послати даље или се враћа ученику који ју је израдио. Друга варијација је *Размена задатака*. Групе/парови размењују задатке и не чекају једни на друге. Затим проверавају рад једни другима и договарају се око евентуалних грешака.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Слање задатка* је следећи (Пример 4). Групе које раде броје 4 ученика.

Пример 4.

Напишите у групи заједно текст за дати математички израз, затим замените са другом групом и израчунајте добијени текстуални задатак. (Бројни изрази су различити код различитих група).

$$1\ 324\ 750 + (1\ 324\ 750 - 26\ 851) \\ 385\ 233 - (24\ 887 + 25\ 123)$$

Метода *Крађе слика* је динамична, јер свака група добија по једну различиту слагалицу (puzzle), чији су елементи измешани. Групе могу саставити слагалицу тек када набаве елементе који недостају, а недостајући елементи су код осталих група. Ученици располажу само информацијом код које групе могу пронаћи елементе који им недостају, али до њих могу доћи само рачунањем. Код групе где се налазе елементи, налази се и једна картица са задатком. Курир мора са том картицом да се врати у своју групу, како би група решила задатак који је на картици. Уколико су резултати тачни, могу узети свој део слагалице, који им недостаје. Пажљивим радом, свака ће група успешно решити своју Puzzle. Препоручује се за увежбавање и понављање градива кроз игру.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Крађе слике* је следећи (Пример 5). Групе које раде броје 4 ученика. Свака група добија по 1 – 1 мозаик, делови мозаика су помешани. Мозаик могу саставити када набаве све делове који недостају, а који се налазе код других група, и могу се добити назад само рачунањем. Пример задаци за рачунање:

Пример 5.

1. задатак

$$\begin{aligned}(2000 : 100 - 20 : 10) + 800 : 4 &= \\ = (20 - 2) + 200 &= \\ = 18 + 200 &= \\ = 218 &= \end{aligned}$$

2. задатак

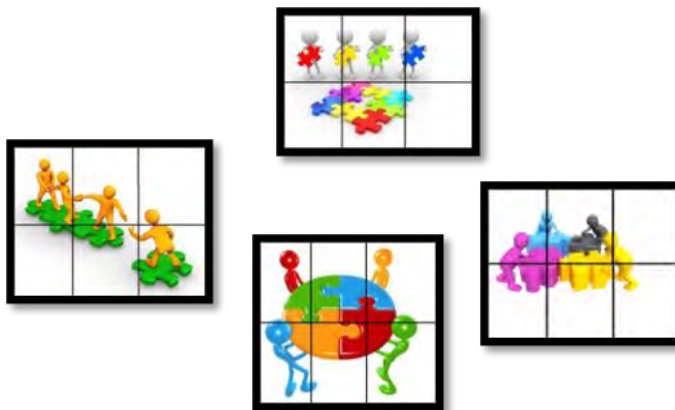
$$\begin{aligned}9 \cdot 60 - 2 \cdot 240 &= \\ = 540 - 480 &= \\ = 60 &= \end{aligned}$$

3. задатак

$$\begin{aligned}600 + 330 : 3 &= \\ = 600 + 110 &= \\ = 710 &= \end{aligned}$$

4. задатак

$$\begin{aligned}3 \cdot 240 - (660 : 2 + 150) &= \\ = 720 - (330 + 150) &= \\ = 720 - 480 &= \\ = 240 &= \end{aligned}$$



Примена методе *Лажљивко* је једноставна техника, ученици треба да одлуче да ли је резултат који се налази на радним листићима тачан или нетачан и да ли је задатак исправно постављен. Групе морају поново да израчунају дате задатке и означе нетачне уписивањем знака X у квадратић. Сваки члан групе мора засебно да изради задатак и договарају се око тачности решења.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Лажљивко* је следећи (Пример 6). На радном листу стоје четири задатка, заједно са израдом. Сваки члан групе поново израђује и проверава по један задатак. Групе које раде броје 4 ученика. У случају погрешног рачунања ставиће се X у квадратић поред задатка.

Пример 6.

1. задатак

$$\begin{aligned}(31\ 060 + 1440) : (150 - 240 : 12) &= \\ = 32\ 500 : (150 - 20) &= \\ = 32\ 500 : 130 &= \\ = 250 & \quad \square \end{aligned}$$

2. задатак

$$\begin{aligned}7805 + (30\ 822 - 16\ 692) \cdot 0 &= \\ = 7805 + 14\ 130 \cdot 0 &= \\ = 21\ 935 \cdot 0 &= \\ = 0 & \quad \square X \end{aligned}$$

3. задатак

$$\begin{aligned}(5060 - 4995) \cdot 33 - (1510 - 1412) \cdot 11 &= \\ = 65 \cdot 33 - 98 \cdot 11 &= \\ = 2145 - 1078 &= \\ = 1067 & \quad \square \end{aligned}$$

4. задатак

$$\begin{aligned} 150 \cdot 6 + 3 \cdot 140 &= \\ &= 900 + 3 \cdot 140 = \\ &= 903 \cdot 140 = \\ &= 126\,420 \quad \boxed{X} \end{aligned}$$

За тачна решења се добија коверат са речима. После израде задатака, на плакат који је налепљен на таблу, група заједнички саставља реченицу речима из коверата.

Метода *Олуја идеја (Brainstorming)* подстиче дебату и разговор између ученика унутар групе и може се веома лако користити на часу математике за решавање проблема, односно за сакупљање идеја у групи. Сви могу слободно да кажу своје замисли, идеје. Идеје се бележе, затим следи истицање важних идеја, договарање око истих и постизање крајњих резултата уз њихову помоћ. Ова метода развија асоцијативне способности и свако може осетити важност свог мишљења.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Олуја идеја* је следећи (Пример 7). Групе које раде броје 4 ученика.

Пример 7.

1. задатак

У фабрици одеће сашивено је 2310 пари панталона и 3218 хаљина. За једне панталоне утрошено је 180 ст, а за хаљину 3 т тканине. Од једних панталона зарада је 700 динара, а од хаљине 1200. Колико је укупно платна потрошено и колика је укупна зарада?

Решење:

Заједничким радом, кроз сарадњу, свака група ученика треба да реши проблем који је постављен у задатку, а то је да израчуна колико платна је потрошено и колика је укупна зарада. Први корак у изради задатка представља договор чланова групе око поделе задужења, шта ће ко да израчуна и саслушају идеје везано за израду задатка. Након тога, један ученик поставља израз за израчунавање утрошеног материјала ($2310 \cdot 180 + 3218 \cdot 300 =$), други ученик рачуна (13 488 метара), трећи ученик поставља израз за израчунавање зараде ($2310 \cdot 700 + 3218 \cdot 1200 =$), четврти ученик рачуна и користи олакшице у рачунању јер се чиниоци завршавају нулама (5 478 600).

2. задатак

После проведеног дана на Копаннику, Аца и Боба упоређивали су дужину стаза на скијалишту. Аца је три пута прешао стазу Караман гребен, дугачку 1440 т, два пута стазу Панчићев врх, дугачку 1600 т, а једанпут стазу Мало језеро, дугачку 410 т. Боба је 4 пута прешао стазу Мало језеро и по једанпут стазе Панчићев врх и Караман гребен. За колико метара је Аца прешао више од Бобе?

Решење:

Задатак се чита на глас. Питање у задатку сугерише да је Аца прешао дужу стазу, па се прво израчунава збир дужина његових стаза, а онда се одузима збир дужина Бобиних стаза. Следи изношење идеја свих чланова групе.

Први ученик исписује податке на папир, други ученик поставља израз на папиру ($3 \cdot 1440 + 2 \cdot 1600 + 410$) – ($4 \cdot 410 + 1440 + 1600$). Док ученик поставља израз, неко од ученика у групи му помаже читајући податке из задатка. Трећи ученик рачуна прву заграду. Четврти ученик другу заграду. Одузимање врше заједно.

3. задатак

На једној живинарској фарми је 459 гусака. Кокошака је 4 пута више него гусака, а патака је 253 мање него кокошака. Ћурака има 3 пута мање него гусака, а пилића 149 више него ћурака. Израчунајте укупан број живине на тој фарми!

Решење:

$$459 + 459 \cdot 4 + (459 \cdot 4 - 253) + 459 : 3 + (459 : 3 + 149) = 458 + 1836 + 1583 + 153 + 302 = 4332$$

У наведеном примеру задатак је да се одреди укупан број живине на фарми. Ученици ће успешно решити задатак ако након изношења идеје, поделе задужења у оквиру групе, тако да сваки ученик израчуна број једне врсте живине, а потом обједињавањем резултата ће израчунати укупан број живине.

4. задатак

Срце одраслог човека направи 72 откуцаја у минути.

1) Колико откуцаја направи срце у току једног сата?

Решење:

$$72 \cdot 60 = 4320$$

2) Колико откуцаја направи срце у току једног дана?

Решење:

$$4320 \cdot 24 = 103\ 680$$

3) Колико откуцаја направи срце у току једне недеље?

Решење:

$$103\ 680 \cdot 7 = 725\ 760$$

4) Колико откуцаја направи у току једне године? (која није преступна)

Решење:

$$4320 \cdot 365 = 1\ 576\ 800$$

5) Израчунајте заједно колико откуцаја направи у минути срце 25 људи?

Решење:

$$72 \cdot 25 = 1800$$

У наведеном примеру задатак је да се одреди колико откуцаја направи срце одраслог човека у току једног сата. Ученици ће успешно решити задатак једино ако саслушају идеје чланова групе и поделе задужења у оквиру групе и исте реше поступно, и на крају заједничким радом израчунају откуцај срца 25 људи у току једног минута.

5. задатак

У фабрици сокова је направљено 3620 флаша сока од малине и 4216 од наранџе. За једну флашу сока од малине употребљено је 25 kg малина, а за флашу сока од наранџе потребно је 34 000 g наранџе. Зарада на једној флаши сока од малине је 53 динара, а на флаши сока од наранџе 74 динара.

Колико kg воћа (малине и наранџе) је укупно употребљено?

Решење:

$$(3620 \cdot 25) + (4216 \cdot 34) = 233\ 844 \text{ kg}$$

Колика је укупна зарада?

Решење:

$$(3620 \cdot 53) + (4216 \cdot 74) = 503\ 844$$

У наведеном примеру задатак је да се одреди колико воћа је укупно употребљено за прављење сока и колика је укупна зарада. Ученици ће слично претходним задацима, успешно решити задатак ако после идеје, поделе задужења у оквиру групе, тако да сваки ученик израчуна једну операцију у загради, а потом обједињавањем резултата ће

израчунати збир производа и закључити да је укупна зарада 503 844 динара и да је укупно употребљено 233 844 kg воћа.

Метода *Окретна бина* је вид кооперативне методе у којој сви ученици морају пажљиво и подједнако да учествују у раду, јер ће по завршетку часа добити крајњи резултат, до ког ће доћи искључиво међусобном сарадњом. Задатке израђују на четири станице, где добијају радне листиће и раде на разне начине (нпр. заједно, у тандему, у реду). На станицама, уколико тачно ураде задатке, као награду, ученици добијају коверте. Групе могу ићи даље када сви реше дате задатке. По завршетку, од добијених речи из наградних коверата, групе покушавају саставити правила која су научили на часу.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Окретна бина* је следећи (Пример 8). Групе које раде броје 4 ученика. На свакој станици имају на располагању 6 минута за решавање задатака, следи контрола и након тога добијају коверте, крећу на следећу станицу. Унутар групе сваки ученик има своју улогу: записничар, контролор, мерач времена, задужен за средства. Свака група на крају часа од сакупљених речи – појмова саставља математичко правило.

Пример 8.

1. станица

Крећите се у круг. Свако треба да реши један задатак, и дода радни лист ономе ко седи поред! Крените од записничара.

1. задатак

Израчунај!

$$67 \cdot 10 = \underline{670}$$

$$88 \cdot 10 = \underline{880}$$

$$6340 \cdot 10 = \underline{63\ 400}$$

$$4831 \cdot 10 = \underline{48\ 310}$$

2. задатак

Израчунај!

$$62 \cdot 100 = \underline{6200}$$

$$11 \cdot 100 = \underline{1100}$$

$$366 \cdot 100 = \underline{36\ 600}$$

$$7017 \cdot 100 = \underline{701\ 700}$$

3. задатак

Који број је 1000 пута већи од броја 54?

Решење:

$$1000 \cdot 54 = 54\ 000$$

Који број је 10 пута већи од броја 6 258?

Решење:

$$10 \cdot 6\ 258 = 62\ 580$$

Који број је 10 000 пута већи од броја 37?

Решење:

$$10\ 000 \cdot 37 = 370\ 000$$

Који број је 1000 пута већи од броја 654?

Решење:

$$100 \cdot 654 = 65\ 400$$

Речи добијене на првој станици: један, са неком, да здесна, нула

2. станица- Провере у пару

На овој станици ученици раде у пару.

1. задатак

Повежи исте бројевне вредности!

62 000	$36 \cdot 10\,000$
9 000 000	$9 \cdot 1\,000\,000$
360 000	$7028 \cdot 100$
4 500 000	$62 \cdot 1\,000$
378 240	$45 \cdot 100\,000$
702 800	$37\,824 \cdot 10$

2. задатак

Изврши множење следећих бројева помоћу знакова!

X = хиљаду

ДХ = десетхиљада

СХ = стохиљада

М = милион

$$627 \cdot \text{ДХ} = 627 \cdot 10\,000 = 6\,270\,000$$

$$23 \cdot \text{СХ} = 23 \cdot 100\,000 = 2\,300\,000$$

$$143 \cdot \text{X} = 143 \cdot 1000 = 143\,000$$

$$458 \cdot \text{М} = 458 \cdot 1\,000\,000 = 458\,000\,000$$

Речи добијене на другој станици: број, та, допишемо, јединицом.

3. станица- Групни договор

На овој станици сви чланови групе раде заједно. Након договора и израде задатка записичар уписује на линију као и у празно поље резултат.

1. задатак

Ако у једној години има 365 дана онда колико дана има:

- у једном десетлећу?
- у једном веку?
- у једном миленијуму (који има хиљаду година)?

Решење:

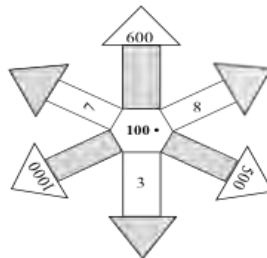
$$365 \cdot 10 = 3\,650$$

$$365 \cdot 100 = 36\,500$$

$$365 \cdot 1000 = 365\,000$$

2. задатак

Допуни бројевима, који недостају.



Речи добијене на трећој станици су: тако, декадном, колико, декадна.

4. станица

На овој станици ученици се током рада крећу у круг. Свако треба да реши један задатак и да радни лист дода следећем ученику поред себе.

1. задатак

Сваки члан групе треба да баци коцкицу да би добио један број.

Извршите множење декадне јединице са добијеним бројем.

$$\begin{array}{l} \text{нпр. } \underline{3 \cdot 10\,000 = 30\,000} \\ \underline{2 \cdot 100\,000 = 200\,000} \\ \underline{4 \cdot 100 = 400} \\ \underline{5 \cdot 1\,000\,000 = 5\,000\,000} \end{array}$$

2. задатак

Израчунај, па на празна места упиши одговарајући знак <, > или =!

$$\begin{array}{ll} 3 \cdot 1000 & 7 \cdot 1000 \\ 52 \cdot 100\,000 & 917 \cdot 10\,000 \\ 28 \cdot 10\,000 & 280 \cdot 1000 \\ 39 \cdot 1\,000\,000 & 11 \cdot 1000\,000 \end{array}$$

Речи добијене на четвртој станици су : множимо, јединица, толико, садржи.

Када су сви решили задатке и сакупили речи, групе имају још један задатак. Од сакупљених речи треба да саставе реченицу, која систематизује садржај часа (*Један број тако множимо са неком декадном јединицом, да здесна допишемо толико нула, колико садржи та декадна јединица*).

Методом *Групне вртешке речи* ученике делимо у групе, које наизменично, по правилима вртешке речи или по реду седења, презентују своје мишљење о датом задатку или проблему. Ово је усмена верзија методе округлог стола. Ученици током дебата унутар групе обједињавају своја сазнања и консензусом утврђују резултат или решење. После „кружења“ учитељ насумично одабира једног ученика из сваке групе, који ће извести о закључцима групе. Ученици помоћу ове методе уче да саслушају мишљења осталих и да поштују једни друге. Уз помоћ вртешке речи развијају и социјалне вештине које на традиционалним часовима не могу усвојити. Методом вртешке речи до речи долазе сви не само они који имају добра постигнућа. Поука часа је: свачије мишљење је вредно, не само мишљење одличних ученика.

За разлику од горе наведене *методе Групне вртешке речи*, применом методе *Округлог стола (Коло – наоколо)* ученици сакупљају информације у писменој форми, по правилима методе *Групне вртешке речи*. На основу датих критеријума могу се сакупљати бројеви, правила итд. Темпо се може регулисати, нпр. одредити време. Можемо отежавати методу уколико више папира иде у круг са сличним или различитим задацима.

Реферат у вртешци речи је метода систематизације, користи се по завршетку појединачне теме. Свака група добија велики папир са истим или различитим задацима. Групе имају на располагању временски период од 1 до 3 минута, током којег записују резултате, на основу задатих задатака. На дати знак одлазе до другог папира. За одређено време – неколико минута – морају да прочитају и допуне резултате, идеје на папиру. Уколико нешто не схватају или не могу да реше, у том случају стављају знак питања. Овај поступак се наставља док стигну до папира на којем се налазе задаци које су добили на почетку. Ученици се унутар групе договарају око исправљања, додавања упитника, затим посебно расправљају о сваком задатку. На основу боја лако се може пратити рад група, јер свака група користи фломастере друге боје.

2.3.2. Стратегије провере

Примену *Стратегије провере*, условљава пажња и фокусирање ученика, те је неопходан рад сваког појединца. Коришћени модели помажу разумевању градива и проблема. Приказани модели који следе могу се користити током целог школског часа (*Ђачки квартет, Провере у пару, Један иде три остаје*).

Метода *Ђачки квартет* служи за проверу и састоји се од четири корака. Код примене ове методе важно је да сваки члан групе зна решење или резултат. Учитељ сваком члану групе додељује један број, а након тога се прелази на примену методе на следећи начин:

1. Учитељ поставља питање или задаје задатак.
2. Чланови групе се договарају/израђују задатак. Сваки члан мора савладати градиво, да би исправно решио задатак.
3. Ученици проверавају једни друге да ли сви знају тачан одговор.
4. Учитељ бира један број (ако треба и групу). Ученик, чији број одабере учитељ, даје одговор у име групе.

Метода *Ђачког квартета* има варијанту попут методе *Истовременог ђачког квартета*. Код ове методе ученици су подељени у више група. Чланови група са идентичним знаком/бројем могу истовремено дати своје одговоре код табле или на неки други погодан начин, нпр. показивањем. Уколико има више задатака, сваки следећи одговор или решење даће ученици са другим бројем, тако да сви могу учествовати и у раду.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Ђачки квартет* је следећи (Пример 9). Формирају се групе од по 4 ученика. Следи рад група на истом садржају. Групе се деле по бојама, у групи се сваком ученику додељује по једно слово (А, Б, Ц, Д). Ученик, чији знак се извуче, даје одговор или презентује резултате. Улоге се насумично мењају током часа.

Пример 9.

1. задатак

У четири школе има укупно 3 000 ученика. У првој школи има 672 ученика, у другој 99 ученика више него у првој, а у трећој 154 ученика мање него у првој школи. Колико је ученика у четвртој школи?

Решење:

$$3000 - (672 + (672 + 99) + (672 - 154)) = 3000 - (672 + 771 + 518) = 3000 - 1961 = 1039$$

Ученици у оквиру групе деле задужења, сваки члан групе треба да израчуна број ученика једне школе, а потом ће сумирањем резултата израчунати укупан број ученика преостале три школе, што се на крају одузима од броја 3000.

2. задатак

На светском првенству у фудбалу првог дана је на трибинама седело 10248 гледалаца. Следећег дана је било 3445 мање заинтересованих за утакмицу. Трећег дана је било 768 више гледалаца него првог дана, четвртог дана четвртина гледалаца од првог дана, петог дана је било 6 пута мање него првог дана. Колико карата је продато за првих пет дана?

Решење:

$$10248 + (10248 - 3445) + (10248 + 768) + 10248 : 4 + 10248 : 12 = 10248 + 6803 + 11016 + 2562 + 1708 = 32337$$

Ученици у оквиру групе деле задужења, сваки ученик треба да израчуна број гледалаца током једног дана, а на крају ће заједно израчунати укупан број гледалаца за свих пет дана.

3. задатак

Са једне њиве пожњевено је 2900 kg ражи, а са друге њиве 4 пута више ражи, са треће њиве 5 пута више, са четврте 5 пута мање, са пете 6 пута више. Сва раж подељена је у вреће по 60 килограма. Колико је врећа било потребно?

Решење:

$$(2900 + 2900 \cdot 4 + 2900 \cdot 5 + 2900 : 5 + 2900 \cdot 6) : 60 = (2900 + 11\,600 + 14\,500 + 580 + 17\,400) : 60 = 46980 : 60 = 783$$

Свака група треба да реши задатак заједничким радом, да израчуна колики је укупан усев ражи. Садржај је дељив на четири дела, колико ученика има у групи, а резултат представља синтезу рада група.

4. задатак

Једна школа има 824 ученика. Организован је излет на који није пошло 214 ученика. Колико треба платити за превоз и ручак ученика ако једна аутобуска карта кошта 118 динара, а један ручак 137 динара?

Решење:

$$(824 - 214) \cdot 118 + (824 - 214) \cdot 137 = 610 \cdot 118 + 610 \cdot 137 = 71\,980 + 83\,570 = 155\,550$$

Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак.

Један члан поставља израз уз помоћ осталих чланова групе. Други ученик врши одузимање, трећи прво множење, четврти друго множење. На крају заједно израчунају укупну цену излета. Одговор ће дати ученик, чији знак се извуче.

Применом методе *Провере у пару* ученици се деле на парове. Ученике можемо делити да буду супротног пола, различитих способности, да ученици са вишим нивоом знања могу бити ментори онима са нижим нивоом. Парови раде на једном радном листићу. Један ученик израђује први задатак, други ученик посматра и помаже уколико је потребно. Уколико се не слажу око резултата, могу да питају други пар или учитеља. Код наредног задатка парови мењају улоге. Попуњен радни листић упоређују са листићем другог пара. У случају да се одговори не поклапају, нису исти, тада оба пара заједно проналазе решење.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Провере у пару* је следећи (Пример 10). Групе које раде броје 4 ученика.

Пример 10.

1. задатак

Дејву (Малци фигурица) тешко иде множење, Кевину дељење, па су се договорили да ће Дејв извршити дељење доњих задатака, Кевин ће да изврши проверу множењем, како би утврдио да ли је Дејв исправно рачунао (рад у пару).

Дејв: $426\,620 : 5 = (85\,324)$

Кевин: $85\,324 \cdot 5 = (426\,620)$

Дејв: $24\,920 : 40 = (623)$

Кевин: $623 \cdot 40 = (24\,920)$

Када су готови са првим задатком, Мудри поштар треба да крене по коверат у ком су следећи задаци.

2. задатак

Сваки члан групе добија по један задатак и једно решење (које није решење његовог задатка). Појединачно израчунавају задатке и када су сви готови, морају да пронађу свој резултат, који се налази код другог члана групе.

1. ученик

Задатак : $143\ 765 \cdot 6$

Решење: 862 590

2. ученик

Задатак: $7828 : 19$

Решење: 412

3. ученик

Задатак: $26\ 345 \cdot 24$

Решење: 632 280

4. ученик

Задатак: $261\ 450 : 150$

Решење: 1743

Метода стратегије провере *Један иде, три остаје* је веома интересантна ученицима, јер има елементе детективских игара у којима се траже нестали предмети. Ученици делом преузимају улогу учитеља, што за њих може представљати ново искуство. Задатак учитеља је да на почетку часа сакрије коверте у учионици. Пошто су ученици решили први задатак, одређени ученик (чији број/име учитељ извуче попут томболе) прелази у другу групу и проверава задатке, наиме задатке неће проверавати учитељ већ групе међусобно. Контролор дискутује са групом која је решавала задатак о тачности задатка, исправља, похваљује. Након провере контролори излажу рад група, на основу тога групе добијају картице са скривеним местима коверата. Курир (чији идентитет такође извлачи учитељ из шешира) проналази скривене коверте у учионици.

2.3.3. Стратегије за обраду градива

Стратегије за обраду градива помажу у припреми, разумевању и обради нових знања, а циљ им је надоградња знања. Таква метода је, на пример, *Коцка од колажа* и лако применљив и ефикасан метод током обраде новог градива *Мозаик метода*, која има различите верзије, као што је *Прозор метода*.

Уз помоћ методе *Коцка од колажа* градиво се приказује визуелно, може се проширити, кориговати, користити више пута, нпр. код понављања и утврђивања. Веома је ефикасно и даје добре резултате у настави геометрије. Направимо коцку чије ћемо странице облепити колажом који садржи информације. Она може послужити као средство за демонстрацију или као преглед једне теме.

2.3.4. Стратегије за развијање социјалних вештина

Развој друштвених односа могућ је применом стратегија које не следе методу фронталног учења питања и одговора, већ развијају друштвено одговарајућу социјалну вештину ученика. У ствари, све кооперативне методе помажу развоју друштвених односа, емпатије, толеранције, групне кохезије, комуникације, али неке методе, посебно, развијају социјалне односе ученика (*Групни договор*, *Индијански разговор*, *Кооперативне расправе*, *Пакови мишљења*, *Ротациони модел*). Ове стратегије омогућавају ученицима да саслушају свачије мишљење (*Потроши једну двадесетку*). Анксиозни ученици такође могу рећи и изразити своје мишљење, тако да се ствара осећај важности у групи. Овакви модели стратегија се могу користити у завршном делу школског часа, када ученици износе мишљења о часу (*Линија мишљења*), а изражавање мишљења је занимљивије.

Применом методе *Групни договор*, такође се, развијају дебате унутар групе и ученици кроз разговор са осталима деле своје идеје, заједнички долазе до решења. Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру стратегије групног договора је следећи (Пример 11). Формирају се групе од по 4 ученика. Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим се у оквиру групе договоре и поделе задужења.

Пример 11.

1. задатак

У камион носивости 40 тона натоварено је 436 кутија од по 48 килограма и 103 вреће од по 128 килограма. Колико још терета може да стане у тај камион?

Задатак се чита на глас. Постављање израза заједнички, провера написаних израза. Рачунање и одређивање вредности израза по договору ученика. Провера читањем.
Решење:

$$40\ 000 - (436 \cdot 48 + 103 \cdot 128) = 40\ 000 - (20\ 928 + 13\ 184) = 40\ 000 - 34\ 112 = 5888$$

2. задатак

Продавац је имао 962 kg црвене и 3 пута више зелене паприке. Паприке је спаковао у вреће од по 45 килограма. Колико је било врећа, а колико је паприка остало нераспоређено?

Ученици постављају израз заједно у групи. Провера написаних израза. Подела задужења. Израчунавање вредности израза. Провера читањем решења.

Решење:

$$962 + (962 \cdot 3) : 45 = 3848 : 45 = 85, 3848 - 3825 = 23 \text{ kg}$$

3. задатак

За 48 дана у једној фабрици направљено је 3120 столица, при чему је сваког дана прављен исти број столица. Колико се столица направи у тој фабрици за 76 дана?

Решење:

$$3120 : 48 \cdot 76 = 65 \cdot 76 = 4940$$

Слично претходном задатку ученици постављају израз заједно у групи. Проверавају написан израз и поделе задужења. Израчунавају вредности израза, затим следи провера читањем решења.

4. задатак

Два радника треба да офарбају 1763 прозорска оквира. За колико дана ће они завршити тај посао ако један радник дневно може да офарба 18, а други 23 прозорска оквира?

После читања задатка ученици заједно постављају израз. Провера постављеног израза, у оквиру групе поделе задужења.

Решење:

$$1763 : (18 + 23) = 1763 : 41 = 43$$

5. задатак

Тркачи се спремају за маратон. Афрички тркач је направио 3 круга око стадиона на путањи дугачкој 2830 m, 2 круга 1500 m око дугачког парка, и 1 круг око локалног језера на путањи дугачкој 590 m. Европски тркач је око парка направио 2 круга, а око стадиона и око језера 1 круг.

Колико метара више је афрички тркач трчао за време припреме?

Решење:

$$(2830 \cdot 3 + 1500 \cdot 2 + 590 \cdot 1) - (1500 \cdot 2 + 2830 \cdot 1 + 590 \cdot 1) = 5660$$

Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим у оквиру групе поделе задужења.

Метода *Линија мишљења* подсећа на вагу, а циљ ове методе је да ученици схвате и процене мишљења. На тај начин преиспитују себе и оцењују аргументе и мишљења других. На столу поставимо једну траку, чији један крај означава прихватање, док други крај представља одбацивање. Свако од ученика ставља пак на крај траке који сматра да је одговарајући, који одражава његов став по питању задатка. Превагнуће крај са више пакова, по правилу би то требао бити и тачан одговор, став. Применом ове методе се највише коментарише вредност израза, аргументације. *Линија мишљења* визуелно показује поједина мишљења.

Пример садржаја који се може дати ученицима у оквиру групе која ради по стратегији *Линија мишљења* је следећи (Пример 12).

Пример 12.

За евалуацију часа ученицима постављамо питања, како им се свидео час, да ли им се свидело да раде у групама кооперативно. Ученици се распоређују на замишљеној линији чија једна страна означава задовољство, док друга незадовољство.

Метода *Кооперативне расправе* представља симбиозу више метода, јер поред размене мишљења, дебата садржи и наставна средства попут пака. За свако спорно питање, понуђена су по четири одговора, треба се одлучити за један, односно ученици добијају одређени број пакова помоћу којих дају аргументе у корист решења задатка.

Одговори су постављени на сваку ивицу стола. Ученици формирају мишљења и заузимају места код ивице стола, у зависности за који одговор су се определили. Припремају се за расправу сакупљајући аргументе. Да би испричали своје аргументе, ученици треба да ставе на сто по један пак по аргументу. Снаге аргумената ће одлучити који одговор је одговарајући, тачан.

Метода *Индијански разговор* ученике подсећа на игру глувих телефона. Да би неко од ученика добио реч мора поновити оно што је ученик пре њега рекао. Пажња ученика током примене ове методе не сме да опада, јер неће имати прилику да дају свој одговор.

Метода *Потроши једну двадесетку* има значаја и у вези са развијањем односа ученика према новцу, јер у овом узрасту већина има џепарац. Сваки ученик добија новчанице за игру у вредности од 20 динара, нпр. 2 новчанице од по 5 динара, 1 новчаница од по 10 динара. На видном месту треба истаћи препоруке, могућности. Ученици подржавају својим новчићима ове могућности, препоруке. На крају избројимо препоруке, гласове, поставимо редослед. Ова метода подсећа на методе, које употребљавају пакове, али за ученике новчанице имају већу вредност.

Метода *Пакови мишљења* служи за покретање комуникације и за помоћ у формирању мишљења. Наставно средство које користимо приликом примене ове методе су пакови, које израђују ученици и на њима су написане позивне реченице. Учитељ заједно са ученицима утврђује натписе на паковима, нпр. одбијам ову мисао, прихватам, али бих допунио/допунила са ..., само се делимично слажем, желим да допуним, делим ово мишљење итд. Ученицима се препушта одлука о томе које натписе ће у ком броју направити. Тако направљене пакове свако ставља у свој коверат и могу се искористити у току разговора група. На располагању су само пакови из коверата.

Метода *Говорећи пакови* је варијанта методе *Пакови мишљења*, где сваки ученик добија исти број пакова. Када ученик добије реч, уместо речи искористиће један од пакова, који полаже у средину. Ученик добија поново реч тек када пак сваког члана групе буде на средини стола, када се циклус заврши. Ученик који је потрошио своје пакове нема више право на реч.

2.4. Кооперативно учење у функцији побољшања образовних постигнућа ученика у настави математике

Унапређење квалитета математичког образовања, „постизање што бољих исхода у образовању и обезбеђивање што боље конкурентности на тржишту знања представља циљ коме теже готово сви образовни системи у свету” (Milinković i Lazić, 2018: 75). Императив сваког образовно-васпитног процеса, а тиме и наставе математике је постизање што бољих образовних постигнућа. Постигнуће ученика првенствено је условљено квалитетом школског програма и наставног процеса. Међутим, питање унапређења постигнућа ученика у било којој настави налази се на почетку и на крају сваког разматрања. На почетку се питамо *Како организовати наставни процес, да резултира што бољим постигнућима, имајући у виду сваког појединачног ученика?* Које облике учења применити, које садржаје, организационе облике, дидактичка

средства, материјале, помагала и друго, како бисмо постигли што боље постигнуће? На крају се питамо да ли смо све урадили добро, како би образовно-васпитни процес резултирао што бољим постигнућима и шта можемо још да урадимо да би била боља.

Терминолошке разлике у дефинисању постигнућа постоје у англосаксонској литератури и оне се одређују као: школски успех (*school performance*), академско постигнуће (*academic achievement*) и образовно достигнуће (*educational attainment*) (Воџин, 2003, према Кузмановић и Вучетић, 2015: 273). Без обзира који термин користимо у току васпитно-образовног процеса потребно је одредити и дефинисати образовна постигнућа ради његовог регулисања и унапређивања, како би се у што већој мери постигло жељено стање (Andrilović i Ćudina, 1988, према Кузмановић и Вучетић, 2015: 273). Показатељ постигнућа (*achievement index*) у дидактичком смислу је обим и величина промена насталих у развоју личности ученика, до којих је дошло под утицајем васпитно-образовног процеса у настави. Промене обухватају целокупну личност ученика. То значи да се показатељима постигнућа „исказује величина промена различитог успеха мерљивих и у васпитању и у образовању” (*Pedagoška enciklopedija*, 1989: 206).

Ученичка постигнућа или образовно-наставни исходи представљају јасно исказане компетенције, тј. очекивана знања, вештине и способности, те вредности и ставове које ученици требају да стекну и могу да покажу по успешном завршетку одређене наставне теме, програма, степена образовања или образовно-васпитног циклуса. У нашем образовном систему образовно постигнуће „представља основни и најзначајнији показатељ образовних постигнућа ученика“ (Gadžić, Milojević, 2009: 1380).

Школски успех се може дефинисати и као успех у настави који „је наставном делатношћу постигнути ниво реализације материјалних, формалних и васпитних задатака наставе, спецификованих наставним програмом, тј. степен у којем су ученици трајно усвојили наставним програмом прописана знања, вештине и навике, развили своје психофизичке способности и формирали морално сазнавање, хтење и деловање“ (Markovac, 1973, према Јевтић, 2014: 167).

У недостатку погодних инструмената и утврђених норми за поједина подручја напредовања ученика, већи део показатеља није могуће диференцирати, а постигнућа вредновати. Међутим, „највише поузданих и познатих показатеља постигнућа постоји на подручју образовања, тј. школског учења. То су степени усвојености програмских садржаја који се утврђују оцењивањем” (*Pedagoška enciklopedija*, 1989: 206).

Показатељи постигнућа се конституишу како би наставнику омогућили да прати свој рад, а упознајући ученике са њима, постиже се већа мотивација за учењем. Најважнији њихов удео састоји се у постављању и од стране ученика прихватању оптималних захтева у настави. Показатељи постигнућа, под одређеним условима, могу бити погрешни предикатори школског успеха. Да би се то избегло, утврђивање промена код ученика и њихово прогнозирање мора бити подвргнуто начелу да је ученик личност која је у развоју (*Pedagoška enciklopedija*, 1989: 207).

Слијепчевић и сарадници сматрају (2017), да је школско постигнуће сложен феномен на који утичу бројни чиниоци, да је детерминисано, како карактеристикама личности ученика, тако и карактеристикама развојног окружења и услова у којима се то постигнуће остварује (Slijeperčević i sar., 2017: 158). Расправе о постигнућу, најчешће, се сведе на расправе превенцији неуспеха, разматрању фактора који доводе до неуспеха.

У литератури се, као узроци школског не(успеха) наводе различити разлози. Они се, углавном, везују са три широке групе фактора: „породица и вршњаци (породични односи, социоекономски статус и структура породице, очекивања родитеља и вршњака, вршњачки односи), школа (наставни план и програм, обученост наставника за васпитно-образовни рад, примена нових наставних метода, односи између ученика и наставника, очекивања наставника, начин оцењивања ученика) и лични ресурси ученика (интелигенција, вредности, самопоштовање, очекивања, процена самоефикасности)” (Gutvajn, 2009: 13).

Сакач наводи, да „потреба за постигнућем дели појединце на оне који имају снажну мотивацију за постигнућем и оне са слабом мотивацијом. У раном искуству деце са развијеним мотивом за постигнућем налази се топао однос значајних одраслих особа према њима, присуство умерене контроле и постављање примерених захтева” (Сакач, 2008: 30).

Бандура (1982) издваја два елемента због којих ученици могу имати слабије постигнуће у поједином подручју: недостатак потребних способности или ниско уверење у личну ефикасност. Многи реално способни ученици управо због ниског уверења у личној ефикасности и не покушавају актуализирати своје потенцијале.

По мишљењу Оусубела (Ausubel, 1968), у школском окружењу мотив за постигнућем има најмање три компоненте. Прва је когнитивна и оријентисана на задатак, који мора бити ученику занимљив, или повезан са његовом потребом за компетенцијом. Друга компонента је јачање ега. Она се налази под утицајем похвале и награде коју други упућују појединцу и она се односи на учениково осећање адекватности и успешности. Трећа компонента мотива за постигнућем је афилијативна, и она је усмерена на стицање одобравања других (Ausubel, 1968, према: Сакач, 2008: 30).

Квалитет исхода математичког образовања, у највећој мери, зависи од начина рада који се користи у учионици (Maričić et al., 2016). Препоруке су да је потребно да се „повећа степен ангажованости ученика током наставе применом активних метода учења” (Јакшић и сар. 2017: 89). Међутим, извештаји Европске комисије упозоравају да у пракси математичког образовања доминира формална настава која је усмерена на технике памћења правила која, најчешће, ученицима нису јасна, да ученици не увиђају везу новог знања са концептима које су раније усвојили, да је веза математике са реалним контекстом у коме ученик живи слаба, да ученици имају малу аутономију у свом раду и да често репродукују активности које се од њих захтевају (European Commission, 2007).

Данас се истраживачи слажу у ставу да већина ученика не учи градиво с разумевањем, јер су услови за учење неповољни. На пример, „већина наставника сматра да је градиво научено када ученик понови информацију коју је прочитао или чуо, као и да стечено знање омогућава ученицима лаку примену знања у конкретној проблемској ситуацији и асимилацију новог знања. С друге стране, очигледно је да многи ученици имају тешкоћа у свакодневной примени знања и вештина стечених у школи. Наставници морају бити свесни чињенице да у околностима када они воде процес учења, ученици немају много потребе за когнитивним и мотивационим саморегулаторним способностима” (Milošević i Janjetović, 2003: 173).

Препоруке су да ученици у процесу учења морају да истражују, изводе закључке, размењују искуства, мишљења, ставове, дискутују, предвиђају, а не само да слушају шта им учитељ говори. Да би се то остварило неопходно је направити амбијент у учионици, у настави математике, у коме се ученици тако и понашају.

Стварање таквог амбијента могу да отежавају и неки инхибиторни фактори, који долазе од ученика, а настали су или у настави математике, или изван ње, али су чврсто везани за њу. Током учења математике, често се појављује анксиозност, као инхибиторни фактор, без обзира на математичке вештине ученика. Страх од математике представља препреку, која често инхибира процес апстракције и отежава учење. Због тога је, у процесу наставе математике, потребно користити начине рада који ублажавају анксиозност код ученика. Пошто се математика користи у свакодневном животу, ученици се ње не смеју бојати. Посао учитеља је да научи ученике како да је користе, тако да је успех загарантован. Ако учитељи стварају прилике за задовољство, праву радну атмосферу, пружају довољно времена и подршке за решавање задатака, прихватају могућност грешака, ученици ће имати одговарајуће самопоуздање на часовима математике и могу да заволе овај предмет. У тим настојањима учитељи се „свакодневно сусрећу са потребом да обезбеде контекст за учење који је реалан, близак ученику, холистички оријентисан, у коме се различити извори сазнања интегришу с циљем да се обезбеди доминантна активност ученика у процесу учења, у коме ће он моћи у потпуности да испољи своје потенцијале и стекне квалитетнија и трајнија знања неопходна за живот у савременом добу” (Lazić et al., 2015: 681).

Јевтић (2016) сматра да се школско постигнуће ученика, налази под утицајем великог броја чинилаца, који су у међусобној зависности. Кључни фактор постигнућа, по његовом мишљењу, је дечије рано искуство. „Ако су садржине раног искуства биле обогаћене активностима детета у стимулативној средини и ако је дете формирало позитивну слику о себи, развило висок степен мотива за постигнуће, као и технике контроле, формирало радне навике, може се очекивати да ће његово постигнуће бити извесно и високо” (Јевтић, 2016: 66). Поред раног искуства, Јевтић наводи да, „поседовање вештина комуникације, успостављања пријатељских односа, укључивања у текуће активности није ништа мање значајно за позитивну вршњачку интеракцију” (Јевтић, 2016: 67). У прилог оваквом ставу наводи резултате истраживања неколико аутора (Wentzel, Caldwell 1997; Wentzel 2003; Zettergren 2003; Buhs, Ladd, Herald 2006; Симел и сар. 2010) који су установили значајну везу између односа детета са вршњацима и њиховог академског постигнућа (према Јевтић, 2016: 68). На основу испитивања ставова наставника, Јевтић долази до закључка да су вршњачки односи веома значајни за школско постигнуће ученика. „Квалитет вршњачких односа у значајној мери утиче на процес прилагођавања и школско постигнуће, односно на њихов мотивациони и емоционални став према школи” (Јевтић, 2016: 72). Аутор је пронашао везу између прихватања од стране вршњака и постигнућа. „Ученици који су слабо прихваћени од стране својих вршњака у разреду обично имају ниже оцене од осталих. На то какав ће успех имати ученици, какве ставове ће имати према школи, каква ће бити њихова интересовања, како за наставне тако и за ваннаставне активности, под утицајем је вршњачке групе којој ученик припада” (Јевтић, 2016: 68). Аутор закључује да „квалитет вршњачких односа утиче на школско постигнуће и обрнуто, школско постигнуће утиче на квалитет вршњачких односа” (Јевтић, 2016: 72).

Драиден и Вос сматрају да данашње време карактеришу међусобно повезане заједнице са сложеним социјалним институцијама које захтевају висок степен сарадње између својих чланова. Сарадничко понашање у тимском раду постаје императив савременог доба, па тиме и учење таквог понашања постаје један од основних циљева васпитања и образовања (Dryden & Vos, 2001, према Млинаревић и сар., 2003: 289). Сарадничко понашање (сарадња) је облик интеракције ученика у групи који се међусобно подржавају у активности коју изводе, олакшавајући остваривање

појединачних циљева и обједињујући напоре у остваривању заједничких циљева (Havelka, 1980, према Ристановић, 2015: 116).

Циљ нашег рада усмерен је на унапређивање наставе математике у млађим разредима основне школе, како би она резултирала бољим образовним постигнућима. Имајући у виду наведено, одабрали смо кооперативно учење као модел учења садржаја математике, како бисмо испитали његову ефикасност на процес учења, његове исходе, али и мотивацију за учење.

Преглед обимне литературе о кооперативном учењу даје јасну слику о томе да његова примена у школском контексту обезбеђује веома моћне ефекте када је у питању постигнуће ученика и њихов социо-емоционални развој. Резултати Шевкушић (1995) о кооперативном учењу указују да се може успешно примењивати код свих узраста, у свим наставним предметима и доприноси већем постигнућу (Ševkušić, 1995: 95). Јагер и Џонсон и Џонсон су испитивали утицај кооперативног учења на постигнуће ученика, а резултати су показали да су ученици са високим, просечним и нижим интелектуалним способностима који су учили кооперативно, остварили бољи успех на тестовима и дужу ретенцију знања (Yager, Johnson, Johnson, 1985, према Ševkušić, 1995: 101).

Основни постулат кооперативног учења је да се учење одвија у сарадничком окружењу. Спасеновић (2004) наглашава да „кооперативно учење, као наставна метода којом се подстиче сарадња и помагање међу ученицима, посебно је погодна за развијање просоцијалног понашања, као и механизма који се налазе у основи просоцијалне усмерености (способност стављања на туђе место, свест о последицама свог понашања на друге, самопоштовање и сл.)” (Спасеновић, 2004: 138). По мишљењу Јевтића „утицај вршњака у значајној мери доприноси мотивацији за учење, односно повећању напора и интересовања за школски рад” (Јевтић, 2016: 72).

Когнитивни развој ученика у групи се унапређује уз помоћ сарадничког понашања, који омогућује да ученици усвоје нове вештине и представе сопствене идеје кроз дискусију. Међу члановима групе се деле задаци и активности који су у функцији остваривања заједничког циља. Унутар групе се очекује од сваког члана да подједнако доприноси раду групе. С обзиром да ученици имају различите нивое знања о наставним садржајима, која се базирају и на различитим претходним искуствима, не треба очекивати да ће сваки члан групе имати исти ниво знања или способности, у односу на остале. Током решавања задатака, постизања заједничког циља, ученици са богатијим искуством, бољим способностима и већим знањем могу помоћи осталим ученицима, својим партнерима, осталим члановима групе да науче нешто ново. Захваљујући овом начину ученици ће постати опуштенији и навикавати се раду у групи. Од посебне важности је да сваки ученик у овом облику учења ради, буде активан, ствара, дели информације са другим ученицима, учи од других и дели своје знање учећи друге.

Спасеновић (2004) сарадњу у процесу учења посматра као важан фактор успеха у настави. Просоцијална оријентација „игра важну улогу у постизању школског успеха, и то директно, али и индиректно, делујући на вршњачку прихваћеност, нижи степен депресивности, морално суђење и проблем–понашање, од којих свако понаособ утиче на варијансу академског постигнућа” (Спасеновић, 2004: 136). Ученици „који верују да су им вршњаци наклоњени и да имају њихову подршку углавном активније учествују у разредним активностима, теже академским и просоцијалним циљевима и имају боље школско постигнуће” (Wentzel, Watkins, 2002, према Спасеновић, 2004: 135).

Сазнања, усвајање когнитивних способности у извршавању задатака у групи, базирају се на друштвено међусобној сарадњи. Велики потенцијал кооперативног учења је у истовременом остваривању развоја социјалних и когнитивних компетенција,

на забаван и реалан начин за ученике. Способностима и мотивима управља на начин како се користи и у стварном животу.

У бројним међународним истраживањима утврђено је да кооперативно учење помаже социјални развој и поспешује друштвене везе (Kagan, 2004; Klein & Shnackenberg, 2000). Када је реч о повезаности социјалних чинилаца са школским успехом, истраживања показују да се школски успех налази у пропорционалном односу са вршњачком прихваћеношћу, просоцијалним и социјално одговорним понашањем, као и с усмереношћу ка вршњацима, док је обрнуто сразмеран индексу агресивног понашања (Спасеновић, 2003: 271). Јевтић (2016) наводи у свом раду, констатације Малинића (2009) и Милошевића (2002), који сматрају да лоше школско постигнуће није нужно недостатак способности, већ често последица неадекватне подршке околине (Јевтић, 2016: 65). Подршка, која се обезбеђује у заједничком раду ученика у оквиру групе, може остварити значајне ефекте и побољшања на овом плану. Највећа подршка у учењу, управо и долази од онога ко има исти задатак, заједнички проблем и заједнички циљ. Сви задаци који се постављају пред ученике у кооперативном учењу, су управо заједнички. Ученик се у кооперативном учењу не осећа усамљен пред задатком, односно садржајем учења, дели га са другима и задатак у старту изгледа лакши, а његово остварење ближе. Управо се из тих разлога и истиче: "Од изузетне важности је да учитељи у већој мери подстакну развој математичке комуникације ученика кроз презентовање математичких идеја и математичких проблема на различите начине, размену и образлагање идеја, као и образлагање одговора" (Milinković i Dabić-Voričić, 2017: 92). Без сумње, неопходно је развити математичке вештине ученика нижих разреда, обезбедити квалитетније образовање, јачање мотивације ученика, и побољшање позитивног односа ученика према математици. Узимајући у обзир ова очекивања, примена кооперативног учења у настави математике нам пружа прилику, коју вреди искористити.

Управо „тенденције у настави земаља са највишим постигнућима на тесту из математике у TIMSS истраживању окренуте су ка активном укључивању ученика у наставни процес. Највећа пажња придата је презентацији проблема, анализирању проблема од стране ученика, дискутовању, док сумирање од стране учитеља долази тек на крају“ (Fuji, 2015, према Milinković i Dabić-Voričić, 2017: 92). Ученике треба припремити за процес учења током целог живота. Важно је да науче како треба учити, јер се тада могу правилно прилагодити брзим променама данашњице. Процес учења током целог живота подразумева тимски рад, сарадњу у процесу стварања идеја, њиховом решавању и имплементацији у пракси. Потребно је практично знање, висок степен вештина сарадње. Све то можемо подржати одговарајућом стратегијом учења, и из тог разлога акценат стављамо на кооперативно учење, јер се помоћу тимског рада остварује сарадња и мотивација. Предности кооперативног учења, огледају се у активнијем учешћу ученика у процесу учења наставе математике, бољем разумевању градива и већој мотивацији код већине ученика. За организовање и припрему кооперативног учења потребно је више времена, размишљања и креативности, али све радимо у циљу да ученици буду што више мотивисани, активнији, те да је остварен већи ниво разумевања и постигнућа ученика.

2.5. Кооперативно учење и утицај на мотивацију ученика за учење математике

Мотивација представља унутрашњу силу која нас снабдева покретачком снагом за остваривање циљева и задовољавање потреба. Она није индивидуално обележје ученика са којим он долази у школу, које поседује или не поседује, већ начин понашања учитеља и карактеристике наставне праксе утичу на изграђивање и развој мотивације ученика за школско учење (Лалић-Вучетић, 2007).

Мотивацију чине сви фактори унутар ученика који подстичу, одржавају и каналишу његово понашање у сврху постизања циља, који мора бити достижан, док мотивацију у учењу чине они фактори који покрећу, организују, усмеравају и одређују интензитет и трајање активности учења. У данашње време се често чује да је застарели облик наставе “ex chatedra” одговоран за лоше резултате ученика у математичком образовању и да је проблем, што учитељи користе неадекватне методе и облике рада и не мотивишу у довољној мери ученике да постигну веће постигнуће. Мотивација представља основу за изучавање садржаја наставе математике, али представља и крајњи резултат почетне наставе математике. Због своје сложености један је од „најтврђих ораха“ (Требјешанин, 2009: 15) за истраживање и теоријска објашњења.

Мотивација за учење је „стање кад особа има мотив да нешто учи и научи” (Лунгулов, 2010: 295). Првенствено, то значи да су заинтересовани за садржај учења и мотивисани да уче. Када ученике инспирише велики циљ и заједничко решавање задатог проблема, све њихове мисли су фокусиране ка томе. Њихов ум превазилази границе, њихова свест се шири у свим правцима. Подстакнути постизањем циљева ученици експлоатишу своје способности, и преко очекивања. Неискоришћене снаге, знања и таленти оживљавају и они откривају да су много снажније особе него што су то сањали. Мотивација је неопходна за постизање успеха. Када је ученик мотивисан „већи је и мисаони напор и степен мисаоне активности, боља концентрација пажње што доводи до већих резултата у учењу” (Лунгулов, 2010: 295).

Мотивација ученика представља један од најзначајнијих елемената наставе, али и „најважнији фактор који наставници могу усмеравати како би побољшали учење” (Vero & Puka 2017: 58). Према мишљењу Булајића, мотивација за учење јесте један од основних услова добрих резултата у настави, а поред тога представља и значајан фактор при активирању способности и особина личности које учествују у учењу (Булајић, 1990: 18-19). „Висок степен мотивације код свих учесника наставног процеса доводи до другачијег, креативнијег и отворенијег приступа настави и на томе треба што више радити, развијати је и инсистирати, јер тако стимулативно окружење доводи до изузетних резултата” (Лунгулов, 2010: 303).

У наставном процесу ученици који имају унутрашњу мотивацију истрајни су у одређеним активностима ”јер су заинтересовани за решавање одређених проблема, продубљивање и проширивање знања, а награда им је сама активност којом се баве, трајност и повезаност знања, као и могућност његове примене у различитим животним ситуацијама” (Лалић-Вучетић, 2007: 17–18).

Како се школско учење не би схватало као нужна обавеза и активност која се мора извршити, зато што се то мора, потребно је мотивисати ученике за учење. Настава

математике мора бити таква да код ученика буди интересовање за предмет. То се може постићи посебним садржајима саме математике, посебним наставним облицима, методама, стратегијама учења и друго. Одабрали смо кооперативно учење као стратегију од које очекујемо побољшање мотивације ученика за учење. Бројни истраживачи кооперативног учења и ефеката његове примене, указују на значај и ефекте на овом плану.

Према Кејгану (Kagan, 1989), кооперативно учење утиче на бољу атмосферу у разреду, бољу мотивацију ученика, смањење анксиозности и страха у разреду те унутрашњу мотивацију ученика. Ученици у оквиру кооперативног учења, такође, усвајају социјалне вештине потребне за успешну сарадњу, знају да преузимају различите улоге и да проблеме сагледавају из нове перспективе, стога су спремнији учити туђе потребе и помоћи. Током кооперативног учења, према Јожи, група сама себи одређује брзину напредовања и усвајања. Ако је математички задатак лак, ученици га брзо решавају и остављају више времена за теже задатке. Ученици помажу једни другима, а као помагач може се укључити у рад и учитељ. То значи да ”у процесу добро организованог кооперативног учења постоји основни принцип оптималног изазова који може да пружи искуство радости усвајања и развој мотива усвајања. Ови мотиви играју кључну улогу у развоју вештина и способности” (Józsa & Székely, 2004: 341).

Не смемо заборавити љубав према математици, која је неопходна, као и позитивна мотивација за математику. То је полазна тачка за свако учење, радо се носимо са оним што нас занима, шта волимо, што нам подиже интерес. Радујемо се учењу, без икаквог напора, то нас мотивише и стимулише на активност. Учење са задовољством је мање напорно за ученика него учење силом, са страхом или досадом. Важно је осигурати успех свим ученицима у учењу математике. Кооперативно учење је оптимално за постизање таквог успеха, јер је засновано на активностима и сарадњи ученика.

2.6. Кооперативно учење у настави – предности и ограничења

О методичким вредностима кооперативног учења посредно смо говорили и на претходним странама рада. У овом поглављу, желимо сумирати и систематизовати методичке вредности кооперативног учења, али и његова ограничења. Многи аутори који се баве проучавањем кооперативног учења, као најзначајније предности издвајају: заједнички рад ученика, прилагођавање ученика раду и учењу, уважавање различитости и прихватање да свако размишља другачије, пружање помоћи другима, комуникација, настајање социјалних искустава, повећање осећаја одговорности према свом и туђем учењу, повећање толеранције, емпатије, проширивање видокруга, подстицање активности, развијање кључних компетенција (сарадња, решавање проблема, комуникација) и друго.

Прма мишљењу Хорвата, примена кооперативног учења у настави ”доприноси њеном квалитету, различитости садржаја и могућности прилагођавања ученичком узрасту и способностима” (Horváth, 1994: 17).

У односу на фронтални рад, Цех (Zech) као предности рада у малим групама издваја:

- активност у процесу учења већег броја ученика,
- унапређивање способности сарадње међу ученицима,
- унапређивање способности вербализације и боље разумевање,
- мање корекција учитеља, више ученичког самоиспитивања,
- мање фрустрација типичних за пленум (устезање да се нешто каже, доминација живахнијих и „бољих“ итд),
- нема усмерености на ауторитет нити зависности од учитеља, више је самосталности и самопоуздања,
- више прилика за индивидуалну помоћ и посматрање од стране учитеља,
- сви доприносе укупном учинку (Zech, 1998, према: Дејић- Ерегић, 2010: 339).

Према мишљењу Шпијуновића и Маричића „примена групног облика рада у почетној настави математике има следеће предности:

- настава математике је динамичнија,
- подстиче се иницијатива ученика, а тиме и њихова ангажованост у раду и учењу,
- развија смисао за тимски рад,
- доприноси развијању другарских односа,
- оспособљава ученике за самосталан рад,
- повећава мотивацију ученика за рад,
- развија се такмичарски дух, како у оквиру групе тако и између различитих група,
- подељена је одговорност за резултате рада,
- смањује емоционалну напетост,
- атмосфера у одељењу је пријатнија и релаксиранија и тако даље“ (Шпијуновић и Маричић, 2016: 141).

Кооперативно учење, као облик учења, почива на бази конструктивног приступа учењу, по ком се активирање знања увек дешава креативно и конструктивно: људски мозак знање прихвата, организује и конвертује. Кооперативно учење помаже креативно учење путем непрекидне активности ученика (Orbán, 2009a: 35).

Основни кооперативни принципи, ставови и искуства изричито потврђују и показују да се у хетерогеним, кооперативним групама током заједничког учења рађају вредности, стратегије учења, начини решавања проблема, односно стварају се слојеви са високим степеном упијања и усвајања који се не могу развити током индивидуалног учења (Johnson, Johnson, 1994).

Изводећи закључке о ефекту кооперативног учења на успех ученика, Станојевић (2009) је истакао да је важно ученицима организовати школски рад на начин који ће им омогућити постизање успеха у раду. Тиме ћемо утицати на повећање њиховог самопоуздања, што ће имати одраза на већу мотивисаност, ниво аспирације, ангажованост и заинтересованост у наставном процесу. Применом кооперативног учења, ”ученици се могу исказати у свом окружењу, изразити своје вредности, позитивне реакције осталих ученика а њихово уважавање и подршка ће их додатно охрабрити и подстаћи у учењу” (Stanojević, 2009: 22).

По мишљењу Јенсена (2003) добре стране кооперативног учења су: бољи успех ученика, укључивање ученика на прилагођеном програму побољшане социјалне вештине, већа свест о различитим културама и боље прихватање вршњака, јачи осећај припадности, пораст самопоштовања и већа одговорност (према: Dizdarević, 2012: 100).

За Диздаревића „настава са радом у малим групама надмашује наставу без рада у малим групама, како у репродукцији знања тако и у овладавању техникама интелектуалног рада, а стечено знање се трајније задржава” (Dizdarević, 2012: 101). Поред доприноса у когнитивном домену, аутор, предности овог облика учења, види и у социјалном развоју, где оно доприноси обликовању друштвених образаца понашања код ученика и развијању кооперативнијег, кохезивнијег и дисциплинованијег понашања. Повећава се сензибилност ученика, саморефлексивност, повећање увида у сопствено понашање (по улогама), смањивање снажних душевних сметњи (нервоза, депресивност, страх). Кооперативно учење доприноси промени ставова: повећање емоционалне оријентације ка интелектуалној усмерености, појачано вредновање афективних односа, повећање иницијативе и флексибилност улоге, позитивни осећаји и ставови према сопственој особи (Dizdarević, 2012: 101). Поред тога, кооперативно учење доприноси и промени функције постигнућа: „боље дијагностиковање проблема унутар групе, побољшана комуникативна способност, јасније дефиниције циљева, повећање способности планирања и координације” (Dizdarević, 2012: 101).

Џонсон и Џонсон (Johnson & Johnson, 1989) издвајају следеће вредности кооперативног учења:

- бољи успех и продубљено памћење,
- чешће размишљање вишега реда, дубље разумевање и критичко мишљење,
- концентрисанији рад у разреду и мање недисциплине,
- већа мотивисаност за боље оцене и учење,
- већа способност да се ситуација посматра из туђе перспективе,
- позитивнији, толерантнији и пријатељски однос са вршњацима,
- већа друштвена подршка,
- боље прилагођавање и бољитак,
- позитивнији однос према самом себи на основу самоприхваћања,
- веће друштвене компетенције,
- позитивнији ставови према предметима, учењу и школи,
- позитивнији однос према наставницима, директорима и осталим запосленима у школи (према: Mlinarević, 2002: 142).

Лал и Годси наводе запажања Џонсона (Johnson, 1989) и Пеница (Panitz, 1999) који набрајају педесет предности кооперативног учења, систематизованих у категорије: социјалну, психолошку, академску и категорију процењивање.

Социјалне предности:

- Кооперативно учење помаже да се развије социјални систем подршке за ученике.
- Кооперативно учење гради разноликост у разумевању између ученика и особља.
- Кооперативно учење успоставља позитивну атмосферу за примењивање кооперације.
- Кооперативно учење развија заједнице учења.

Психолошке предности:

- Упутства усмерена ка ученицима повећавају самопоштовање ученика.
- Кооперација смањује анксиозност.
- Кооперативно учење развија позитивне ставове према наставницима.

Академске предности:

- Кооперативно учење промовише вештине критичког размишљања.
- Ученици активно учествују у процесу учења.
- Резултати у учионицама су побољшани.

- Обликује одговарајуће технике решавања ученика.
- Велика предавања могу бити персонализована.
- Кооперативно учење је корисно приликом мотивације ученика у специфичним наставним плановима или програмима (Laal, Ghodsi, 2012: 487).

Бројни аутори наводе предности кооперативног учења. Позитивни ефекти кооперативног учења су: ученик је центар образовног процеса, омогућен је велики степен интерактивности, развија самостално решавање проблема код ученика, развија способност доношења одлука, потпомаже доживљавање међузависности. Кооперативно учење погодно је за јачање прихватања одговорности код ученика, позитивно утиче на разлике међу њима, развија друштвене компетенције ученика, помаже у дељењу знања и међусобног учења код деце, помаже у развоју креативности. Овај облик учења даје шансу оним ученицима који теже напредују да учествују у раду. Ставља у позадину такмичење, победу над другима и изоловање. Позитивно утиче на развој когнитивних способности код ученика. Погодан је за умањивање школских неуспеха (заостајање, понављање, забринутост, повлачење).

Поред тога, кооперативно учење је важно у припреми за даљи рад. Развија способности као што су пажња, емпатија, прихватање одговорности, несебична помоћ, толеранција, комуникација, организационе вештине, социјалне способности. Може се применити на свим врстама часова, као и на ваннаставним активностима. Кооперативно учење има високо мотивационо дејство, пружа као резултат радосно, активно учење. Интерактивне методе усмеравају на индивидуалну одговорност, на тај начин ученици науче самоконтролу.

Сваки појединац је социјално биће, упућено на рад са другима и најчешће на заједничко решавање проблема. Заједнички рад је са аспекта мотивације посебно битан. Уколико се ученици од почетка школовања усмеравају на интеракцију са другим ученицима, размену идеја са њима, биће боље припремљени за деловање у друштву. У оваквом начину учења у настави математике, у учионици се ствара атмосфера у којој је сваки ученик активан учесник у процесу учења, у којој ученици сарађују, деле задужења и обавезе, али и одговорност према извршењу, заједно дискутују, истражују, решавају проблеме. Зависно од варијанте креирања група за рад, кооперативно учење остварује и ефекте на плану инструктивног рада који се огледа кроз помоћ бољих ученика слабијим.

Кооперативно учење наставу математике чини динамичнијом, омогућава социјализацију и индивидуализацију ученика, подстиче иницијативност ученика, развија смисао за тимски рад, смањује емоционалну напетост јер је подељена одговорност за резултате рада. Све наведено доприноси релаксираном и опуштеном атмосфером за рад у односу на класичну наставу. Логично је у оваквом амбијенту наставе математике очекивати повољније, како образовне, тако и васпитне резултате (Маричић, Фелда, 2017). „Кооперативно учење у поређењу са конкурентним и индивидуалистичким напорима, има бројне предности и обично доводи до већег успеха и веће продуктивности, више брижљивости, подршке и оданих односа, као и бољег психолошког здравља, социјалне компетентности и самопоуздања“ (Laal, Ghodsi, 2012: 489).

На часовима математике, често се дешава да ученици добију текстуални задатак, а већ на први поглед говоре да не умеју решити задатак и не покушавају размишљати о решавању проблема. Супростављање често спречава развијање вештина решавања проблема. Примарни задатак је отклонити препреке, а управо то је предност кооперативног учења. Током овог облика учења ученик није сам пред проблемом,

односно задатком, који треба да реши. Његов проблем је заједнички и он га дели са осталим члановима групе. Уколико има потешкоће, он их такође, дели у групи и добија подршку вршњака.

Неопходно је ученицима указати на лепоту предмета и навести их да схвате колико је математика занимљива, односно неопходна у стварном животу. Важно им је показати да математику могу весело и са одушевљењем учити. Предност кооперативног облика рада огледа се у томе што нису потребна посебна средства, већ мотивисан учитељ, који жели да се ученици добро проведу на часу и активније учествују у раду. Велика предност организовања кооперативног учења је да овим обликом рада ученици више запамте током часа и изграђују дубље односе са друговима из разреда.

Током кооперативног учења ученици су одушевљени и радије учествују у решавању задатака. Организовање оваквих часова разликује се од организовања класичних часова. Већа улога се придаје самосталности, сарадњи, комуникацији, као и решавању проблема и због тога ученици постају креативнији, у идејама богатији, и добијају могућност да испоље своју оригиналност (Pintér Krekić, 2012: 176).

Кооперативно учење повећава интересовање ученика за рад јер им даје прилику да размене идеје и учествују у расправи. Подстичући групну размену искустава и ставова, кооперативно учење доприноси заједничком решавању проблема, при том стављајући акценат на тимски рад (Miletić, 2007: 61).

Предност кооперативног учења је у томе што повећава активност ученика на наставном часу, јер свако у групи има свој задатак. Позитивно делује на комуникацијске способности, пошто је комуникација и размена мишљења неопходна током рада. Важна предност је диференцијација, због тога што ученици добијају различите задатке у складу са својим способностима. Током рада сви имају задатак, не раде само ученици бољих способности, и сви доприносе успеху групе. Наравно, кооперативни облик рада није савршен, али има више предности у поређењу са другим облицима рада.

Поред бројних предности, кооперативном учењу се замерају и бројне слабости. Према мишљењу аутора Шпијуновић и Маричић слабости су:

- ученици могу доста времена утрошити на небитне активности,
- није довољно економично,
- од учитеља захтева више времена за припрему,
- неједнака је активност свих чланова групе,
- отежано је упознавање и овладавање садржајима које презентује група у чији рад ученици других група нису били укључени,
- не може се применити на свим типовима часова и на свим садржајима,
- често захтева посебна средства (литературе и разне материјале за рад) и техничке услове (простор, одговарајући намештај) и тако даље“ (Шпијуновић и Маричић, 2016: 142).

По мишљењу Фабијана (Fábián, 1967) слабости кооперативног учења су:

- Учеснике треба раније припремити на колективни рад.
- Усмеравање и контролисање групних радова је обично лакше када учитељ води час на класичан начин, а припрема за час мора бити свеобухватнија, обазривија, темељнија и пре свега маштовитија. Успех кооперативних радова зависи више од планирања него од остваривања.
- Кооперативни радови углавном изискују више времена.

- Подела рада у групи није сразмерна. Колико год да обраћамо пажњу на одабир групе, у групи увек има оних који су иницијативни, предузимљиви и пасивни.
- Групни радови могу да изгубе свој циљ уколико се повећава а не смањује раздаљина између ученика на разним нивоима развијености.
- Проблем може представљати индивидуално вредновање рада ученика који раде у групи.
- Често се као негативни ефекат спомиње претпоставка да стечена знања у групи нису толико трајна и стабилна (према: Bábosik, Nádasi, 1967).

Шиндлер (Shindler, 2009) је направио табеларни преглед предности и слабости кооперативног учења (Табела 2).

Сумирајући недостатке кооперативног учења, по нашем мишљењу могу се извести следећи закључци:

- Припрема овакавог вида учења захтева много времена.
- Усмеравање ученика захтева интензивну наставничку пажњу и спремност.
- Исход учења се не може одредити сасвим тачно.
- Тешко се контролише.
- Евалуација ученика је тежа избором кооперативног начина рада.
- Теже је пратити рад појединачног ученика него код класичне наставе.
- Темпо кооперативног начина рада не одговара сваком ученику.
- Не одговара свачијој личности учитеља, односно ученика.

Упоређујући предности и недостатке кооперативног учења, можемо закључити да се недостаци могу отклонити, јер су предности овог начина учења неупоредиво веће и било би штета не искористити ту могућност. Кооперативно учење је ефективна стратегија учења, током које чланови групе између себе деле задатке, сви су одговорни за њихову израду, и потребна је сарадња између свих чланова групе, јер од успеха зависи постигнуће. Задатак групе је да помажу и контролишу једни друге.

Овакав начин учења развија социјалне компетенције као што су комуникација, способност примене интереса, управљање везама, стрпљивост, емпатија. Кооперативно учење је истовремено интелектуално и емоционално развијање – профитирају ученици који у заједничком раду помажу једни другима. Постиге се јача мотивација и способност решавања проблема. Кооперативно учење је организациона стратегија у којој се остварује ученичка стваралачка активност, супротно од фронталног рада и може помоћи ученику да повећа ниво знања и унапреди своје компетенције, пошто се налази у центру процеса учења.

Табела 2. Предности и недостаци кооперативног учења према Шиндлеру (Shindler, 2009)

Предности кооперативног учења	Недостаци кооперативног учења
Доказано је да има позитиван ефекат на учење деце када се упореди са индивидуалним или такмичарским условима.	Терет је учинити ученике одговорним да уче једни друге, независно од себе.
Има потенцијал да произведе такав ниво ангажовања, који други облици учења не могу.	Једно истраживање показује да у групама различитих способности ученика, слаби ученици постају пасивни и не фокусирају се на задатак.
Ученици могу боље да објасне другим ученицима него учитељ разреду. Ученици уче како да уче једни друге и да објасне градиво својим речима.	Резултати учења зависе од индивидуалне мотивације и интереса за поједине предмете.
Питања се чешће постављају и одговарају у групама.	Циљ скела је да ученици постану независни и способни да размишљају самостално, без туђе помоћи.
Постиже се позитивна међузависност, пошто индивидуалци осећају да не могу самостално успети осим ако су чланови групе.	Улоге стварају повећане шансе за сукоб и тиме потребу за вештине решавања сукоба.
Међуљудски односи и вештине сарадње могу да се науче у оквиру кооперативног окружења.	Тешко је предавати а бити сигуран да ученици у оквиру група воде расправе о градиву уместо о нечему другом.
Кооперативно учење има потенцијала да чешће задовољи више стилова учења у односу на индивидуална директна упутства.	Ученици бољих способности можда не искусе стимулацију или изазов, који би имали са другим ученицима истих способности.
Шаље симболичну поруку да је разред егалитаран и бескласан.	Ученици слабијих способности могу осетити сталну потребу за помоћи, уместо да имају искуство улоге вође или стручњака у односу на остале чланове групе.
Ученици бољих способности су у позицији да постану стручњаци, вође, модели и учитељи, а ученици слабијих способности имају могућност да уче од њих.	

2.7. Преглед досадашњих истраживања

Истраживања која испитују утицај кооперативног учења на постигнућа ученика нису предмет великог броја научних радова. Посебно недостају истраживања која су рађена на узорку ученика првог циклуса основног образовања и васпитања, а која имају за циљ испитивање утицаја овог облика учења на саму наставу математике. Отуда смо, прегледом досадашњих истраживања, пажњу усмерили на све студије које су за циљ имале испитивање ефеката које кооперативно учење има на наставу математике на свим нивоима образовања; али и истраживања која су рађена на овим просторима, а тичу се неких других предметних подручја.

Теоријску основу нашег истраживања, и полазиште у конципирању емпиријског дела рада, чинили су радови који указују на значај и утицај кооперативног учења на побољшање квалитета знања ученика и постизање бољих образовних постигнућа ученика (Сапар & Тарим, 2015; Nattiv, 1994; Lavasani & Khandan, 2011a, 2011b; Turgut & Gülşen Turgut, 2018; Russo, 2014; Hossain & Tarmizi, 2013; Gupta et al., 2014; Debrenti, 2015; Józsa & Székely, 2004; Johnson et al., 1981; Ševkušić, 1995; Džaferagić i Tomić, 2012; Perihan Dinca, 2009); као и истраживања која показују позитиван утицај кооперативног учења на трајност знања ученика (Мишћевић-Kadijević, 2009a; Yager, Johnson & Johnson, 1985; Džaferagić-Franca i Tomić, 2012).

Истраживачи Капар и Тарим (Сапар & Тарим, 2015) систематизовали су резултате различитих истраживања у вези са кооперативним учењем у настави математике, а ти резултати су објављени у периоду од 1988. до 2010. године. Кооперативно учење је, по њиховим резултатима, ефектније од традиционалних метода учења – у смислу бољег математичког постигнућа и афирмативнијих ставова ученика о математици (Сапар & Тарим, 2015: 556).

Натив (Nattiv, 1994) је реализовао истраживање на узорку од 101 ученика од 3. до 5. разреда основне школе. Дошао је до закључка да је постигнуће ученика знатно порасло када су пружали и примали објашњења или помоћ, током кооперативног учења, наспрам постигнућа ученика који су учили у такмичарском или индивидуализованом духу. Према њеним резултатима, успешнији ученици су чешће пружали своју помоћ вршњацима, него слабији учесници истраживања који су чешће тражили и примали помоћ.

Лавасани и Кандан (Lavasani & Khandan, 2011b) су у свом истраживању, које је обухватало 40 средњошколаца у Карају (Индија), потврдили да ученици лакше уче сложене математичке појмове у сарадњи са својим вршњацима. Као објашњење за овакве резултате, навели су управо утицај тражења или пружања помоћи, као и међусобну сарадњу ученика. На тај начин, сматрају аутори, унапређују се поверење које ученици имају једни у друге и способност самог математичког учења. Ученици не пореде свој успех са успесима других нити се такмиче, већ учење доживљавају као заједничку активност. Чланови групе, током кооперативног учења, помажу једни другима и, захваљујући томе, не заостају ни ученици слабијег успеха или неповољног положаја. Аутори сматрају да ученици, који уживају користи кооперативног учења, имају привилегију да траже помоћ својих вршњака у решавању проблема. Таква прилика „(...) не постоји у традиционалној настави и учитељ, за кратко време, не може сам да одговори на питање сваког ученика” (Lavasani & Khandan, 2011b: 275).

Тургут и Гулсен Тургут (Turgut & Gülşen Turgut, 2018) су спровели мета-анализу којом су обухватили 47 независних студија са подручја Турске. Ове студије су за предмет истраживања имале ефекте које кооперативно учење има на наставу математике. Добијени резултати показују да кооперативно учење остварује позитивне и умерене ефекте на математичка постигнућа ученика (Turgut & Gülşen Turgut, 2018: 675).

Русо (Russo, 2014) је, у свом пројекту, истраживао утицај кооперативног учења на наставу математике и на постигнућа средњошколских ученика. Након кратког експерименталног програма, који је реализован у три радионице, дошао је до закључка да су ученици постигли боље резултате, а да су наставници радо користили ову стратегију учења, као и да су планирали њену даљу употребу у свом раду.

Хусен и Тармизи (Hossain & Tarmizi, 2013) су своје истраживање обавили на узорку од 80 ученика у средњим школама у Бангладешу. Резултати ове студије показали су значајно побољшање математичких постигнућа под утицајем кооперативног учења, али и раст ученичког позитивног става о овом предмету.

Гапта и сарадници (Gupta et al., 2014) су, у свом истраживању, потврдили позитиван утицај кооперативног учења на постигнуће ученика у настави математике. У испитивању је учествовало 74 дечака и 70 девојчица деветог разреда. Између дечака и девојчица није било статистички значајних разлика, али су девојчице постигле боље резултате у односу на дечаке, према средњим вредностима. Осим тога, девојчице су, током истраживања, по речима Гапта и сарадника, показале позитивнији став према сарадњи и социјалној интеракцији, што је проузроковало и њихове ефикасније резултате, као и побољшање на подручју математичког постигнућа (Gupta et al., 2014).

Дебренти (Debrenti, 2015) је доказао да је кооперативно учење ефикасније од традиционалног, односно фронталног начина организовања наставе математике за ученике седмог разреда. Аутор је истражио утицај кооперативног учења на постигнуће ученика, на мотивацију, а посебно на постигнуће слабијих ученика и њихов однос према математици. На основу добијених налаза, Дебренти је констатовао да примена кооперативног учења отвара многе нове могућности за наставника математике и да доприноси унапређењу наставе на сваком плану који је био предмет његовог истраживања. Аутор посебно истиче да „(...) треба искористити чињеницу да деца воле да разговарају једни са другима, да подучавају и раде заједно и могу да имају користи од чињенице да воле међусобно да комуницирају” (Debrenti, 2015: 24).

Јожа и Секел (Józsa & Székely, 2004) су спровели истраживање на узорку од 172 ученика деветог разреда, испитујући тако утицај кооперативног учења на развијање образовних постигнућа у изради математичких текстуалних задатака, затим утицај на сарадничке способности, на мотиве такмичења и на усвојеност знања. Резултати истраживања су показали да су ученици експерименталне групе на постесту постигли много бољи резултат, у односу на ученике контролне групе који су учили на класичан начин. Они су истовремено развијали и сарадничко понашање. Пре увођења кооперативног учења, ученици који су били бољи у изради текстуалних задатака слабије су сарађивали, али након експеримента, изразито је порасло њихово сарадничко понашање (Józsa és Székely, 2004).

Џонсон и Џонсон су, на основу реализованих истраживања, дошли до закључка да примена кооперативног учења у настави резултира бољим постигнућима, продуженом памћењу, дубљем разумевању и критичком мишљењу; бољем фокусирању на задатак и бољој дисциплини на часу (Johnson & Johnson, 1989, према Kurtis et al., 2002).

Јагер и Џонсонови (Yager, Johnson & Johnson, 1985) су спровели експериментално истраживање на узорку од 75 ученика, са циљем да испитају ефекте које кооперативно учење има на дневно постигнуће ученика и трајност знања. Групе су биле подељене према полу и нивоу способности. Под утицајем поменутог учења, ученици су стекли бољи успех и остварили дуже задржавање знања.

Од истраживања која су спроведена у нашој земљи, издвојићемо следећа истраживања, иако она нису рађена за предметну област математике.

Шевкушић (Ševkušić, 1995) је изводила различита истраживања у вези са кооперативним учењем и дошла је, притом, до закључка да се оно може ефективно имплементирати у наставу за ученике свих узраста. По њеном ставу, настава сваког школског предмета, организована на овај начин, може да унапреди постигнућа ученика.

Мишчевић-Кадјевић (2009) сматра да кооперативно учење доприноси побољшању трајности знања. Ауторка је своје истраживање обавила на узорку од 148 ученика. На примеру истраживања утицаја кооперативног учења на наставу предмета Природа и друштво у првом циклусу основног образовања и васпитања, дошла је до закључка да заједничким радом, сарађујући с другима, ученици стичу знање које је дугорочније од знања ученика који су учили на традиционалан начин (Mišćević-Kadijević, 2009a).

У литератури налазимо и радове који указују на позитивне ефекте које кооперативно учење има на стварање позитивних ставова према учењу (Jackson & Leffingwell, 1999; Lavasani & Khandan, 2011b; Buljubašić-Kuzmanović, 2009; Perihan Dinca, 2009; Hannula, 2002; Kovács i sar., 2020; Ke & Grabowski, 2007).

Приликом планирања и организовања наставе математике, веома је важно да узмемо у обзир сам став ученика према предмету и начин на који се односе према њему, јер их тај став прати током целог школовања. Џексон и Лефингвел су спровели студију чији је циљ био преглед ефеката математичке анксиозности (Jackson & Leffingwell, 1999). Налази показују да се, приликом кооперативног учења, смањује анксиозност – подељена је ученичка одговорност у вези са активношћу и израдом задатака, а постоји стална помоћ чланова групе у ситуацијама када се појави потешкоћа. Такође је подељена и одговорност за постигнуте резултате, као и исход самог процеса учења. Уколико је ученик имао лоша искуства током свог школовања, осећања анксиозности и одбојности према математици ће остати присутна заувек – што потврђују ранија истраживања.

Лавасани и Кендан (Lavasani & Khandan, 2011b) су обавили истраживање помоћу упитника, на узорку од 40 ученика, и тврде да кооперативно учење смањује анксиозност приликом сусрета са математиком. Оваквим начином учења, а у кратком временском периоду, ученици мењају свој негативан став и са одушевљењем уче.

На основу свог истраживања, а у вези са кооперативним учењем, Џонсонови (Johnson & Johnson, 1989) као важне елементе истичу: мотивисаност ученика и боље сарадничке односе међу вршњацима, без обзира на етничку или полну припадност, различите способности, социјални статус или разлике услед хендикепа. Истичу важност позитивнијих ставова према наставним предметима, учењу и школи уопште; позитивнији однос према наставницима, директорима школа и школском особљу уопште (Kurtis i sar., 2002: 16).

Лавасани и сарадници су, на узорку од 74 девојчице првог разреда основне школе, испитивали утицај кооперативног учења на социјалне вештине. Ученице које су кооперативно училе показале су прилагођеније друштвено понашање и имале су боље

социјалне вештине, када се упореде са ученицама које су училе на традиционалан начин (Lavasani et al., 2011a: 1804).

Буљубашић Кузмановић (2009) је испитала утицај кооперативног учења на сарадњу и на односе унутар групе. У њеном истраживању учествовало је укупно 147 испитаника у шестом и осмом разреду. Ауторка сматра да кооперативно учење има позитиван утицај на сарадњу, пружање помоћи, односе ученика, интеракцију и комуникацију. Према њеним резултатима, видљиво је да „(...) кооперативно учење доприноси превазилажењу страха од вредновања и школског неуспеха, зато што овај облик учења ученици сматрају занимљивијим и мање фрустрирајућим” (Buljubašić-Kuzmanović, 2009: 56).

Важно је да деца, већ у раној фази наставе математике сарађују, комуницирају и изграђују током рада позитиван однос према вршњацима. Кооперативно учење потврђује да се сарадњом постиже бољи успех. Налази истраживања Перихан Динца (Perihan Dinca, 2009) показују да се методе кооперативног учења могу користити већ и у вртићу, нпр. приликом упознавања са математичким појмовима. Он је у свом истраживању, спроведеном над тридесет и четворо деце, подучавао делотворност кооперативног учења. Добијени резултат је утврдио да се кооперативни програм, код увођења математичких појмова у вртићу, показао ефикаснијим од традиционалног учења, јер су деца, након спроведеног програма, чешће сарађивала, помагала, слушала и испуњавала своје обавезе у заједничком раду.

Сходно томе, неопходно је да се ускладе одговарајуће стратегије подучавања које ће омогућити разумевање математичких појмова на прави начин – почев од вртића и најранијег школског узраста.

Ханула (Hannula) је испитивао ставове средњошколаца о математици. Аутор је увео нови оквир у истраживање ових ставова тако што је, поред саме методе интервјуа, у својим истраживањима пратио и израз лица ученика, наставника и родитеља ученика. Притом је раздвојио емоције које ученик доживљава за време активности, а које су у вези са математиком, и емоције које ученик аутоматски повезује са термином „математика” – при чему емоције као што су: страх, љутња, бес, туга или неугодност могу да блокирају пораст математичког постигнућа, као и процену саме ситуације коју ученик очекује као последицу вежбања. Све то умањује корисност математике, што је уско повезано са самим циљевима ученика.

Ханула (Hannula, 2012) је, у свом истраживању, посебно пратио случај девојке (Рита) која је имала негативан став о математици. У свом раду описује како се овај њен став променило у року од пола године, што нам скреће пажњу на то да ставови могу да се промене у афирмативном смислу.

Ковач и сарадници (Kovács i sar., 2020) су, у истраживању на узорку од 168 ученика, тражили одговор на питање да ли су ученици нижих разреда основне школе, после примене кооперативног учења, развили позитивне ставове о овој стратегији учења. Према резултатима ове студије, кооперативно учење има „ (...) позитиван утицај на сарадњу ученика, на успех појединца, на активност и мотивацију, на развој комуникацијских способности” (Kovács i sar., 2020: 352).

Ке и Грабовски (Ke & Grabowski, 2007) су, на узорку од 125 ученика петог разреда у Пенсилванији, спровели истраживање чији је циљ био да се истраже ефекти игара, рачунарских игра – посебно и кооперативних игара на развијање ставова ученика о математици. Резултати показују да кооперативне игре доприносе повећању ученичких резултата и мењању њихових негативних ставова о математици, у поређењу

с другим друштвеним играма или са групама које не играју игре, без обзира на индивидуалне разлике међу ученицима (Ke & Grabowski, 2007).

За наш рад значајна су и истраживања која за предмет проучавања имају ставове учитеља о кооперативном учењу (Илић, 2016а,б; Reić-Ergovac i Jukić, 2008; Burgić, Omerović & Kamber, 2017; Džaferagić i Tomić, 2012; Шевкушић, 2003; Kovács i sar., 2018).

Резултати ових истраживања показују да, по мишљењу учитеља, постоје одређене потешкоће приликом примене кооперативног учења у настави (Илић, 2016а; Reić-Ergovac i Jukić, 2008; Burgić, Omerović & Kamber, 2017; Шевкушић, 2003).

Марина Ж. Илић (2016) је своје истраживање спровела испитивањем мишљења 305 наставника. Испитивала је тешкоће на које наилазе током организовања кооперативног учења и значај тих тешкоћа у контексту разредне наставе. Резултати показују „(...) да учитељи изражавају позитивно мишљење о значају кооперативног учења, како са становишта могућности остваривања различитих васпитно-образовних циљева, тако и са становишта ефеката по социјално-афективни и когнитивни развој ученика” (Илић, 2016а: 167). На основу добијених налаза, Илић је констатовала да „ (...) највеће потешкоће, према мишљењу учитеља, представља велики број ученика у разреду, затим наставна средства и припрема” (Илић, 2016а: 175).

Истраживачи Реић - Ерговац и Јукић испитивали су ставове 50 учитеља разредне наставе о томе којим предметима дају предност када је реч о организовању наставе уз помоћ кооперативног учења – односно које слабости код оваквог приступа настави примећују, због чега га, евентуално, ређе користе. Резултати указују на недовољну примену кооперативног учења у самој настави, као и на различиту заступљеност примене овог начина рада у појединим наставним предметима. Као слабост овог учења, учитељи истичу слабе материјалне могућности, неадекватан наставни програм, дуже време планирања и припремања часа, затим велики број ученика у разреду (Reić-Ergovac i Jukić, 2008: 76).

Burgić, Omerović & Kamber (2017) су, у свом истраживању, испитивали ставове учитеља (N = 60) о кооперативном учењу у разредној настави, затим потешкоће у самој примени оваквог приступа и утицај који има на ученике с посебним потребама. Аутори наводе да су истраживања показала да учитељи имају позитиван став према кооперативном учењу, независно од средине у којој раде. Учитељи су, као ограничење, набрајали недостатак материјала, велики број ученика у разреду, продужено време за организацију и припремање часова, лоше услове рада у школи. Између осталог, ученици са посебним потребама постигли су значајан пораст постигнућа у настави математике, јер су радили у хетерогеним групама и имали подршку ученика са бољим математичким постигнућем.

Фрустрације у групи нестају, а за успешне резултате је потребна сарадња свих чланова групе. Оваквим радом се све лакше реализује, а ученици се непосредније узајамно прихватају (Kovács i sar., 2020: 355).

У својој докторској дисертацији М. Семиз (2020) износи закључак да „(...) примена кооперативног учења у актуелној настави српског језика доприноси усвојености и одрживости знања ученика и да разноврсне праксе примене кооперативног учења у највећој мери подржавају усвајање и одрживост чињеничког, потом појмовног и, на крају, процедуралног знања ученика из српског језика” (2020: 217).

Шевкушић (2003) сматра да је разлог за недовољну заступљеност кооперативног учења у пракси „(...) чињеница да су почетни покушаји наставника да креирају ситуације за сарадњу међу ученицима често осуђене на неуспех” (Шевкушић, 2003: 101). У свом научном раду дала је конкретне примере за успешнију примену кооперативног учења у раду са ученицима.

Џаферагић-Франца и Томић (Džaferađić-Franca i Tomić, 2012) су испитали учесталост примене кооперативног учења у разредној настави. Питали су учитеље колико ефикасном сматрају ову стратегију учења. Истраживачки узорак је био састављен од 204 испитаника. Налази су показали да учитељи примењују кооперативно учење у планирању и извођењу наставе различитих предмета, да су схватили значај овог вида учења и да га често примењују у настави математике. Као позитивне одлике овакве организације наставе истакли су ефекат који она има на активност и мотивисаност ученика, на трајност знања и социјалне компетенције. Као узрок недовољне примене кооперативног учења, навели су неадекватне материјалне, просторне, кадровске и стручне подршке учитељима – односно неефикасну едукацију (Džaferađić-Franca i Tomić, 2012: 115).

Недовољна заступљеност кооперативног учења у настави математике и мали број истраживања у нашој држави о овој теми, послужили су нам као сигуран ослонац да свеобухватније сагледамо теорију и праксу примене кооперативног учења у првом циклусу основног образовања и васпитања, а нарочито да се фокусирамо на испитивање ефеката оваквог начина рада у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања.

II МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

1. Проблем и предмет истраживања

Кооперативно учење и његови ефекти у настави математике у млађим разредима основне школе, представља значајан и актуелан проблем педагошке теорије и праксе, посебно у настави математике у млађим разредима основне школе. Са становишта методике почетне наставе математике, истраживање је веома актуелно и има научни, друштвени и практични значај.

Проблем истраживања је кооперативно учење у настави математике у млађим разредима основне школе. Разлози за овако дефинисан проблем истраживања, произилазе из недостатка теоријских и емпиријских истраживања у оквиру нашег школског система у настави математике. Због тога, у раду ће посебна пажња бити посвећена теоријском разматрању кооперативног учења у настави математике и емпиријској провери успешности његове примене у млађим разредима основне школе. Питања која из ове тематике проистичу, односе се на: целовитије сагледавање савремених сазнања о кооперативном учењу у настави математике у млађим разредима основне школе, уз посебан осврт на дидактичко-методичке елементе на којима се темељи и испитивање могућности кооперативног учења у настави математике са циљем побољшања постигнућа ученика, али и социјалних односа и мотивације за учење.

Предмет истраживања је испитивање ефеката примене кооперативног учења у настави математике у млађим разредима основне школе. Предмет истраживања је формулисан на основу сагледавања савремених интенција наставе математике које апострофирају активност ученика у процесу учења, конструктивистичких и социоконструктивистичких теорија учења (K. Reich, D. Kaufman, V. Richardson) које нагласак у раду померају на индивидуалне процесе учења и истичу да је важнији начин на који ученици уче, него начин на који наставник поучава. Учитељима се сугерише да математику треба учити тако, да при решавању задатака и математичких проблема ученици буду у интеракцији, како са наставником тако и са осталим ученицима. Овакве интенције су у директној вези са предложеном темом дисертације, јер се у оквиру кооперативног учења наведени принципи у знатној мери могу остварити. Са друге стране, пракса математичког образовања све више показује да је приликом поучавања учитељ у центру, при чему ученици нису активни у процесу учења и ретко ступају у интеракцију са другим ученицима. Многи аутори сматрају да је неопходна промена начина поучавања и учења математике (Ke & Grabowski, 2007). Основна идеја рада је да се конципирају посебни дидактичко-методички модели кооперативног учења у настави математике и испита њихов утицај на постигнућа ученика, развијање социјалних вештина, мотивације и односа према математици. У кооперативном учењу, интеракција између чланова групе је неизоставан елемент, ученици на тај начин размењују мишљења, заузимају ставове које бране и образлажу. Унапређујућа интеракција унутар групе "има најјаче ефекте на постигнуће ученика, социјалне односе, социјалну компетенцију и психолошко прилагођавање" (Johnson, Johnson, Holubec, 1993: 27). Истовремено, интеракција ученике подстиче на критичко размишљање, учи их да спознају недостатке својих ставова и да мишљење других буде

прихваћено од стране осталих у групи. Једна од предности оваквог начина учења састоји се у чињеници да појединци са слабијим способностима у овом облику учења, могу лакше доћи до изражаја, стећи осећај прихваћености од вршњака, а тиме и осећај успешности.

Предмет истраживања произишао је из недостатка теоријских и емпиријских истраживања ефикасности кооперативног учења у оквиру нашег школског система у настави математике. Из тих разлога, у раду посебна пажња ће бити посвећена теоријском разматрању кооперативног учења у настави математике и емпиријској провери успешности његове примене у млађим разредима основне школе. Питања која из овога проистичу односе се на целовитије сагледавање савремених сазнања о кооперативном учењу у настави математике у млађим разредима основне школе, уз посебан осврт на дидактичко-методичке елементе на којима се темељи и испитивање могућности кооперативног учења у настави математике са циљем побољшања постигнућа ученика, али и социјалних односа и мотивације за учење. Овако дефинисан предмет истраживања, представља оквир савремених схватања о могућностима организације и реализације почетне наставе математике. На избор подручја и предмета истраживања највише су утицали резултати претходних теоријских и емпиријских истраживања, који указују на потребу и значај примене кооперативног учења и ефекте који се његовом применом постижу. У прилог потребе истраживања иде и чињеница да примена кооперативног учења у образовању обезбеђује значајне ефекте када су у питању побољшање квалитета односа у учионици, прилагођавање, сарадња, реципрочност, емпатија, истрајност, вршњачка прихваћеност.

Предмет докторске дисертације је свеобухватно постављен. Пошли смо од потребе за компетенцијама које данашњи услови живота захтевају, а односе се на сарадњу, толеранцију, заједнички и тимски рад у циљу решавања проблема. Истраживања већине аутора потврђују да кооперативно учење помаже социјални развој и побољшава социјалне односе (Kagan, 2004; Klajn и Šnakenberg, 2000). Видљиво је, такође, да се као резултат кооперативног учења знатно побољшава међусобни однос деце из различитих култура (Kagan, 2004: 2:8). У складу са тим, кооперативно учење има значајну улогу и на нашим просторима, јер омогућава прихватање различитости, али је до данас недовољно коришћен концепт мултикултуралног образовања. Кооперативно учење значајно може помоћи прихватању различитости. Предрасуде често потичу из ”недостатка друштвених односа. Кооперативно учење на часовима математике може значајно подстаћи комуникацију, сарадњу и превазилажење предрасуда међу децом” (Bordács, Lázár, 2006: 22). Кооперативно учење почива на међузависности која се развија и подстиче индивидуалну одговорност за сопствено учење, али и одговорност за учење осталих чланова групе. Повећава се интересовање ученика за рад, даје им могућност за размену идеја и учешће у расправи. Подстичући групну размену искустава и ставова, кооперативно учење доприноси заједничком решавању проблема, притом стављајући акценат на тимски рад. Кооперативно учење је облик активног учења чију основу чини заједнички рад деце с циљем остваривања заједничких постигнућа. У процесу учења, деци нису довољна само сопствена искуства, већ и интеракција са другом децом, са којом ће своје знање и искуство делити. Притом, расправа са другом децом представља извор за креирање новог знања, на основу постојећег. Примена кооперативног учења у настави доприноси њеном квалитету, различитости садржаја и могућности прилагођавања узрасту и способностима ученика. Активна сарадња која се

ствара развијањем друштвених односа, стицањем знања и способности може произвести оптималан активациони ниво учења.

Проблем и предмет истраживања су од изразите важности. Поред научног значаја, истраживање има дидактичко-методички, педагошки и изузетно важан друштвени значај, што доприноси актуелности и примени иновација у пракси.

Научни значај истраживања заснива се на становишту да кооперативно учење у млађим разредима основне школе, није у довољној мери проучавано у настави математике у Србији и на теоријском и на емпиријском плану. Свеобухватном анализом и систематизацијом постојећих знања, искустава и научних резултата истраживања који се односе на област истраживања ове докторске дисертације, конципирани су посебни дидактичко-методички модели кооперативног учења за конкретне садржаје наставног програма математике с циљем испитивања унапређивања квалитета образовних постигнућа, развијање социјалних вештина ученика, мотивације и односа према математици. Осим тога, у раду ћемо са посебном пажњом развити садржаје учења у којима ће до изражаја доћи мисаона активност ученика у процесу учења, сарадња са другим ученицима у решавању проблема и проблемских ситуација као делова ширег проблема и сазнања. Резултати у овим истраживањима би требали додатно одражавати проблем планирања, организовања и реализације наставе математике, а посебно могућности унапређења аспекта социјализације ученика, развоја сарадничког понашања и позитивнијих ставова према математици као наставном предмету.

Друштвени значај истраживања произилази из чињенице да ученици у оваквом облику учења усавршавају свој рад и социјалне вештине, откривају стратегије којима могу остварити своје циљеве и дискутују које стратегије ће применити. Друштвени значај овог истраживања се огледа и у томе што ученицима даје основу за сутрашњицу. Данас, услови у којима живимо су комплексни и све више смо упућени на сопствене способности, сарадњу и емпатију. Кооперативно учење отвара простор за сарадничко, самостално, проблемско, стручно и социјално учење. Друштво данас иде у правцу у којем су толеранција, прилагођавање, сарадња и размена идеја од основног значаја. Кооперативно учење има изразито позитивне ефекте у мултикултуралним срединама јер зближава вршњаке различитих националности. Очекивања су да ће истраживање и дисертација подстаћи друге истраживаче да кооперативно учење у настави математике у млађим разредима основне школе истраже и прикажу из других углова и аспеката. Проучавање ове тематике може допринети стицању квалитетнијег и трајнијег знања и припремање младих узраста за самоучење у будућности.

Практични значај истраживања састоји се у томе, што резултати и модели кооперативног учења могу значајно помоћи учитељу у циљу унапређења начина рада у настави математике. Модели креираних садржаја и ситуација за учење који се примењују у оквиру модела кооперативног учења, омогућавају учитељу јаснију оријентацију у самосталном креирању садржаја које ће користити у раду са ученицима, у циљу постизања бољих образовних постигнућа и побољшања социјалних односа.

Дисертација је основа за рад у пракси јер обухвата моделе садржаја за наставу математике, задатке, ситуације учења, који могу служити за пример, и емпиријска искуства са којима смо се сусрели током истраживачког рада. На овакав начин се непосредно стварају услови за примену кооперативног учења и у другим предметним областима.

2. Циљ и задаци истраживања

Циљ истраживања је испитивање ефеката кооперативног учења у настави математике у млађим разредима основне школе.

У односу на овако формулисан циљ истраживања, дефинисани су следећи задаци истраживања:

- 1) Испитати утицај кооперативног учења на постигнућа ученика у настави математике у млађим разредима основне школе.
- 2) Испитати утицај кооперативног учења на трајност знања ученика у настави математике у млађим разредима основне школе.
- 3) Утврдити мишљења и ставове учитеља о значају, улози и примени кооперативног учења у почетној настави математике.
- 4) Утврдити ставове ученика о њиховом напретку и о положају у кооперативном учењу у почетној настави математике.
- 5) Испитати утицај кооперативног учења на стварање позитивних ставова ученика према математици као наставном предмету.

3. Хипотезе истраживања

Општа хипотеза истраживања гласи: *Кооперативно учење у настави математике доприноси постизању бољих исхода у настави математике у млађим разредима основне школе.*

Посебне хипотезе у истраживању су:

- 1) Применом кооперативног учења постижу се боља образовна постигнућа у почетној настави математике.
- 2) Кооперативно учење доприноси повећању трајности знања ученика из математике.
- 3) Учитељи имају позитивне ставове према кооперативном учењу и изражавају мишљење да оно доприноси унапређивању квалитета рада у почетној настави математике и утиче на постизање бољих образовних постигнућа код ученика.
- 4) Ученици имају позитивне ставове о свом напретку и положају у кооперативном учењу.
- 5) Кооперативно учење доприноси стварању позитивних ставова ученика према математици као наставном предмету.

4. Варијабле истраживања

Независну варијаблу у овом истраживању представља експериментални програм (кооперативно учење), а зависну варијаблу чине исходи учења након примене модела кооперативног учења (зависна варијабла исхода).

За ученике зависну варијаблу представља:

- постигнуће ученика (успех на тесту знања), односно стечена знања применом кооперативног учења у настави математике,
- ставови ученика о свом напретку у кооперативном учењу и ставови ученика о свом положају у кооперативном учењу,
- ставови ученика према учењу математике који се мере пре и после деловања експерименталног програма преко петостепених скала

Независне варијабле које се односе на карактеристике ученика су следеће:

- пол
- општи успех ученика
- успех ученика из математике

Варијабла пол обухвата две категорије: мушки и женски. Варијабла општи успех ученика, обухвата категорије : одличан, врлодобар, добар и довољан. Успех ученика из математике обухвата бројчане оцене: одличан (5), врлодобар (4) добар (3) и довољан (2). Корелацију између варијабли (пол, општи успех, оцена из математике) и примене облика учења вредновали смо коришћењем Пирсонове линеарне корелације.

За учитеље, зависну варијаблу представљају: ставови о кооперативном учењу, о потешкоћама у вези кооперативног учења и ставови о ефектима кооперативног учења на постигнућа ученика.

Независне варијабле које се односе на карактеристике учитеља су:

- године радног искуства у настави,
- средина где се школа налази,
- степен стручне спреме.

Дужина радног стажа у истраживању представљена је као категоријска варијабла и обухватила је категорије које одражавају године радног стажа: 0-12; 13-25 и преко 25 година. Варијабла средина обухватила је три категорије: село, приградско насеље (приград) и град. Варијабла стручна спрема обухватила је три категорије: виша школа, висока школа и мастер студије.

Зависност између варијабли (радно искуство, средина у којој се налази школа и стручна спрема учитеља) и примене облика учења вредновали смо коришћењем Пирсонове линеарне корелације.

5. Узорак истраживања

У складу са предметом и циљем истраживања, одабрали смо узорак ученика и узорак учитеља.

Узорак ученика одабран је из популације ученика четвртог разреда основне школе у школској 2017/2018 години са територије Републике Србије. Пошто смо се определили за истраживање засновано на експерименту са паралелним групама, формирали смо две уједначене групе ученика – експерименталну (N = 123) и контролну (N = 120). Експерименталну групу чинили су ученици пет одељења четвртог разреда основне школе "Сечењи Иштван" из Суботице, а контролну групу ученици четири одељења основне школе "Мајшански пут" из Суботице. Групе су уједначене у погледу успеха, оцене из математике, пола и социјалног статуса. Поред тога, статистички су контролисане разлике унутар група, због немогућности и несигурности потпуног уједначавања статистичким поступком анализе коваријансе, јер прилагођена варијанса одговара варијанси која би се добила на експериментално уједначеним групама. Поступак анализе коваријансе темељи се на добијању редукованог прорачуна експерименталне погрешке узимајући у обзир регресију финалне мере (Y) на иницијалну меру (X). Ученици обе групе припадали су социјално уједначеном, средњем сталежу. Узорак садржи карактеристике случајног, стратификованог и групног узорка. Случајним избором одабране су основне школе за експерименталну и контролну групу и одељења у оквиру њих. С обзиром на то, да су у фокусу истраживања варијабле: општи успех ученика, оцена из математике и пол, узорак је стратификован. Узорак је групни јер су одабране већ формиране групе ученика – одељења.

Структура узорка ученика према полу представљена је у Табели 3.

Табела 3. Структура узорка ученика према полу

	Експериментална група		Контролна група		Укупно	
	N	%	N	%	N	%
Дечак	56	45,5	58	48,3	114	46,91
Девојчица	67	55,5	62	51,7	129	53,09
Укупно	123	100	120	100	243	100

Од 123 ученика у експерименталној групи 56 (45,5%) су дечаци а 67 (55,5%) девојчице. У контролној групи, од 120 ученика 58 (48,3%) су дечаци а 62 (51,7%) девојчице.

Структура узорка ученика према општем успеху који су ученици постигли на полугодишту четвртог разреда, указује да су групе прилично уједначене (Табела 4).

Табела 4. Структура узорка ученика према општем успеху

Успех	Експериментална група		Контролна група		Укупно	
	N	%	N	%	N	%
Довољан	0	0,0	3	2,5	3	1,24
Добар	18	14,6	11	9,2	29	11,93
Врло добар	48	39,0	47	39,2	95	39,09
Одличан	57	46,3	59	49,2	116	47,74
Укупно	123	100	120	100	243	100

Када је реч о успеху ученика, у обема испитиваним групама, највећи број ученика је са одличним успехом. Увидом у приказану структуру узорка, може се се уочити да је готово приближан број ученика експерименталне и контролне групе постигао одличан успех Е – 57 (46,3%); К - 59 (49,2%). Ученици са врло добрим и добрим успехом у обе групе заступљени су у приближно истој сразмери. У експерименталној групи 48 ученика (39,0%) постигло је врло добар успех, а у контролној 47 (39,2%). У експерименталној групи 18 ученика (14,6%) постигло је добар успех, а у контролној 11 (9,2%). Поред тога, може се уочити да је довољан успех забележен само код 3 (2,5%) ученика контролне групе.

Структура узорка ученика према оценама из претходног полугодишта представљена је у Табели 5.

Табела 5. Структура узорка истраживања према оцени из математике

Оцена	Експериментална група		Контролна група		Укупно	
	N	%	N	%	N	%
Довољан (2)	14	11,4	8	6,7	22	9,05
Добар (3)	30	24,4	18	15,0	48	19,75
Врлодобар (4)	40	32,5	45	37,5	85	34,98
Одличан (5)	39	31,7	49	40,8	88	36,22
Укупно	123	100	120	100	243	100

Од укупно 123 ученика експерименталне групе, оцену *одличан (5)* имало је 39 (31,7%), а у контролној групи 49 (40,8%). У експерименталној групи, оцену *врлодобар (4)* је постигло 40 ученика (32,5%), а у контролној групи 45 (37,5%). Оцену *добар (3)* остварило је 30 (24,4%) ученика експерименталне и 18 (15,0%) ученика контролне групе. Оцену *довољан (2)* имало је 14 (11,4%) ученика експерименталне и 8 (6,7%) ученика контролне групе.

Узорак учитеља одабран је из популације учитеља који су школске 2017/2018. године радили у основним школама на територији Републике Србије. Узорак је чинило 257 учитеља, како бисмо добили што више разноврсних мишљења и ставова учитеља о ефикасности примене кооперативног учења на часовима математике.

У узорку учитеља учествовали су учитељи који раде у основним школама на територији АП Војводине. Одабрано је 22 школе: Основна школа "Сечењи Иштван" Суботица, Основна школа "Јован Јовановић Змај" Суботица, Основна школа "Мајшански пут" Суботица, Основна школа "Кизур Иштван" Суботица, Основна школа "Јован Микић" Суботица, Основна школа "Иван Горан Ковачић" Суботица, Основна школа "Мирослав Антић" Палић, Основна школа "Киш Ференц" Телечка, Основна

школа "Стеван Сремац" Сента, Основна школа "Спомен- школа" Сента, Основна школа "Чаки Лајош" Бачка Топола, Основна школа "Дожа Ђерђ" Гунарош, Основна школа "Никола Ђурковић", Фекетић, Основна школа "Темеркењ Иштван", Торњош, Основна школа "Чех Карољ" Ада, Основна школа "Ади Ендре" Мали Иђош, Основна школа "Братство-јединство" Бајша, Основна школа "Братство-јединство" Бездан, Основна школа "Чоконаи Витез Михаљ" Горњи Брег, Основна школа "Шаму Михаљ" Бечеј, Основна школа "Јован Јовановић Змај" Нови Кнежевац, Основна школа "Карас Каролина" Хоргош.

Структура узорка учитеља према средини у којој се налази школа приказана је у Табели 6.

Табела 6. Структура узорка учитеља према месту школе

Средина	N	%
Село	83	32,3
Приград	79	30,7
Град	95	37,0
Укупно	257	100

Према врсти насеља, највећи број учитеља, 37%, ради у градским школама (N = 95). Учитељи који раде у сеоским и приградским школама су приближно подједнако заступљени у истраживању - 32,3% ради у сеоским школама (N = 83), а 30,7% ради у приградским школама (N = 79).

Када је у питању дужина радног искуства (радни стаж), највећи број учитеља припада категорији између 13 и 25 година (39,9%), затим преко 25 година (37%), док је најмањи број учитеља са радним искуством до 12 година (23,7%) (Табела 7).

Табела 7. Структура узорка учитеља према годинама радног искуства

Радно искуство	N	%
0-12 година	61	23,7
13-25 година	101	39,3
Преко 25 година	95	37,0
Укупно	257	100

На основу степена завршеног образовања, процентуално 72,4% учитеља има високо (факултетско) образовање, 17,5% мастер академске студије, и 10,1% вишу школу (Табела 8).

Табела 8. Структура узорка учитеља према стручној спреми

Стручна спрема	N	%
Виша	26	10,1
Висока	186	72,4
Мастер	45	17,5
Укупно	257	100

У погледу полне структуре, у узорку је доминантан женски пол са 94% (N = 242) у односу на мушки, 6% (N = 15) (Табела 9).

Табела 9. Структура узорка по полу

Пол	N	%
Женски	242	94,2
Мушки	15	5,8
Укупно	257	100

6. Методе, технике и инструменти истраживања

За реализацију постављеног циља и задатака истраживања примењена је метода теоријске анализе, дескриптивна метода и експериментална метода са паралелним групама.

Метода теоријске анализе примењена је у изради теоријског приступа проблему у стварању теоријске основе, као и током анализе различитих схватања о кооперативном учењу. Дескриптивна метода је коришћена код прикупљања и обраде података, као и интерпретације резултата истраживања.

Експериментална метода примењена је у модалитету експеримента са паралелним групама. Њоме смо желели утврдити постојање узрочно-последичних веза између кооперативног учења и образовних постигнућа ученика у настави математике.

Формиране су две групе ученика: експериментална и контролна група. Групе су уједначене по карактеристичним обележјима (пол, успех, оцена, социјални статус). Експериментална група је радила по експерименталном програму, док је контролна група наставила рад у уобичајеним околностима. Након завршетка експерименталног програма извршена су финална мерења. Експериментални програм је садржао посебно припремљене моделе часова који укључују кооперативно учење. Како би ефекте кооперативног учења учинили што видљивијим, ученици су у периоду једног полугодишта на часовима математике, радили по моделима кооперативног учења. Експериментална група је радила по посебно припремљеним моделима часова у којима је примењено кооперативно учење, док је контролна група радила по стандардним методама у периоду експерименталног програма на часовима математике. У обема групама, настава се одвијала према Наставном плану и програму и годишњем плану рада.

За узорак садржаја који су реализовани применом кооперативног учења у настави математике, определили смо се за:

- Скуп природних бројева (Писање и читање бројева већих од милион);
- Сабирање и одузимање у скупу природних бројева;
- Јединице за површине (mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , а, ha, km^2);

- Површина квадрата и правоугаоника;
- Површина квадра и коцке;
- Множење и дељење природних бројева;
- Решавање једначина - одређивање непознатог чиниоца, дељеника и делиоца;
- Редослед рачунских операција;
- Изрази са више операција;
- Решавање текстуалних задатака са постављањем израза;
- Разломци.

Експериментални програм реализован је у оквиру редовног програма наставе математике у четвртог разреда основне школе кроз 25 вежби у оквиру наставних тема. У експерименталном програму примењен је методички приступ кооперативног учења. У припреми и реализацији кооперативног учења приоритетно смо користили унутрашње повезивање наставног програма математике, првенствено у оквиру наведених садржаја. Експериментални програм реализовали су учитељи одељења експерименталне групе према сачињеном упутству, са комплетним припремама часова за реализацију наведених наставних јединица и прецизно описаном методиком рада (Прилог 6).

У експерименталном програму учествовале су учитељице са високом стручном спремом и најмање петнаестогодишњим радним искуством, све су похађале програме стручног усавшавања.

Када је реч о научно-истраживачким техникама у току истраживања применили смо:

1. Тестирање
2. Скалирање
3. Анкетирање

Тестирање смо користили да бисмо утврдили ефекте експерименталног програма (независна варијабла) на постигнућа ученика и спроведено је у три наврата. Прво, пре почетка деловања експерименталног фактора – иницијално мерење. Друго, финално, након завршетка експерименталног програма. Треће, ретест, реализовано је шест месеци након финалног тестирања код обе групе испитаника (експериментална и контролна), са циљем да се утврди трајност знања ученика под утицајем експерименталног програма. Избор задатака смо саставили тако, да су у процесу решавања сваког задатка долазили до изражаја *Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања за предмет Математика*, који садрже стандарде постигнућа за области: Природни бројеви и операције са њима, Геометрија, Разломци, Мерење и мере. Образовни стандарди за крај обавезног образовања су постављени на три нивоа постигнућа. Основни ниво, значи да ученик влада појмовима бар у смислу њиховог разликовања на класи одговарајућих примера и распознаје и користи одговарајуће термине и ознаке. Очекује се да ће сви ученици, а најмање њих 80% постићи овај ниво. Средњи ниво, значи да ученик влада појмовима тако што је оспособљен да сам издваја одговарајуће примере и уме да истиче њихова карактеристична својства. Оперире са њиховим знацима по правилима која процедурално изражава. Очекује се да ће око 50% ученика постићи овај ниво. Напредни ниво, значи да ученик потпуно влада појмовима, оперире са њима по прихваћеним правилима која уме да исказује вербално и симболички. Очекује се да ће око 25% ученика постићи овај ниво (Stanojević i sar., 2010: 7).

Техником *скалирања* испитивани су ставови ученика и ставови учитеља. Скалирање је коришћено за испитивање ставова учитеља о кооперативном учењу у

настави математике у млађим разредима основне школе. Испитани су ставови ученика о свом напретку у кооператвном учењу и ставови ученика о свом положају у кооперативном учењу, затим ставови ученика везани за учење математике пре и након реализације експерименталног програма.

Анкетирањем су прикупљена мишљења ученика о сарадњи са другим ученицима током израде математичких задатака.

На бази одабраних истраживачих техника за потребе истраживања користили смо следеће инструменте:

- 1) тестове знања,
- 2) скале ставова,
- 3) анкетни упитник.

Тестове знања смо сами конструисали. Специфичност проблема истраживања захтевала је израду три теста чија је функција била да се утврде ефекти кооперативног учења на образовна постигнућа ученика у почетној настави математике:

1. Иницијални тест знања (ИТЗ), за утврђивање образованих постигнућа ученика из математике пре почетка истраживања (Прилог број 1)
2. Финални тест знања 1 (ФТЗ1), тест за утврђивање образовних постигнућа ученика из математике након реализације експерименталног истраживања (Прилог број 2)
3. Финални тест знања 2 (ФТЗ2), тест за утврђивање трајности знања ученика (Прилог број 2)

Сви тестови садржавали су по дванаест задатака. Издвајање и модификовање задатака према категоријама и стандардима знања урадили смо у сарадњи три учитељице са великим стручним искуством, и ментора – методичара наставе математике. На тај начин, дошли смо до коначне верзије иницијалног и финалног теста. Сваки тест је обухватао три групе задатака. Прва три задатка у тесту припадала су основном нивоу образовних постигнућа. Шест задатака из теста (4 – 9 задатка) садржавало је захтеве средњег нивоа образовних постигнућа. Последња три задатка (10 – 12 задатка), садржавала су захтеве напредног нивоа постигнућа. Тестирање се одвијало у одељењима током једног школског часа.

Иницијални тест знања примењен је у иницијалном испитивању, пре почетка експерименталног програма у обе групе испитаника, са циљем да се утврди иницијални ниво образовних постигнућа код ученика експерименталне и контролне групе. Тест се састојао од 12 задатака. Сваки задатак из иницијалног теста бодован је у зависности од степена сложености. Максималан број бодова, који се могао постићи на тесту, износио је 40 бодова. Структура, број задатака и број поена у односу на ниво образовних постигнућа су:

- основни ниво: три задатка (1, 2. и 3. задатак), укупно 10 поена ($4 + 3 + 3$),
- средњи ниво: шест задатака (4, 5, 6, 7, 8. и 9. задатак), укупно 20 поена ($4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 2$),
- напредни ниво: три задатка (10, 11. и 12. задатак) укупно 10 поена ($2 + 4 + 4$).

Задаци на иницијалном тесту из домена основног нивоа знања садрже захтеве: рачунање вредности бројевног израза са највише две операције сабирања и одузимања у оквиру прве хиљаде, множење и дељење без остатка (троцифрене бројеве са једноцифреним) у оквиру прве хиљаде; израчунавање половине, четвртине неке целине (1. задатак); упоређивање бројева по величини (2. задатак); препознавање јединице за мерење дужи, препознавање јединице мере за употребу задате масе (3. задатак).

У домену средњег нивоа знања, ученици су решавали задатке из следећих области: сабирање и одузимање, рачунање вредности израза (4. задатак); решавање једначине (5. задатак); препознавање јединице за мерење површине и њихове односе (6. задатак); израчунавање површине правоугаоника када су подаци дати у истим мерним јединицама (7. задатак); рачунање вредности израза са највише две операције (8. задатак); коришћење података приказаних графички у решавању једноставних задатка (9. задатак).

У домену напредног нивоа знања, задаци су из следећих области: својства операција сабирања и одузимања (10. задатак); решавање сложенијих проблемских задатака, датих у текстуалној форми, чији контекст представља свакодневну животну ситуацију (11. задатак); израчунавање површине квадрата и правоугаоника у текстуалној форми (12. задатак).

Ученици су у сваком задатку имали могућност да остваре поене у распону од 2 до 5. Иницијални и финални тест знања су обухватили исти број задатака, за потребе обраде података, како би се лакше поредила постигнућа ученика из математике пре и после увођења експерименталног програма кооперативног учења.

Финални тест знања примењен је у завршном испитивању, након реализације експерименталног програма, да би се утврдили ефекти кооперативног учења на образовна постигнућа ученика. Циљ је био измерити ефекте кооперативног учења у погледу успешности и примени стечених знања у решавању задатака у реалистичном контексту. Тест је креиран као еквивалентна форма иницијалног теста и састојао се такође од дванаест задатака. Задаци из финалног теста бодовани су у зависности од сложености. Максималан број бодова, који се могао постићи на тесту, износио је 40 бодова. Структура, број задатака и број поена у односу на нивое образовних постигнућа на финалном тесту је следећи:

- Основни ниво: три задатка (1, 2. и 3.), укупно 10 поена (4 + 3 + 3),
- Средњи ниво, шест задатака (4, 5, 6, 7, 8. и 9.), укупно 20 поена (4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 2),
- Напредни ниво, три задатка (10, 11. и 12.), укупно 10 поена (3 + 4 + 3).

Тестом су били обухваћени садржаји предвиђени програмом математике за четврти разред основне школе, након њихове обраде на крају четвртог разреда. Задаци на финалном тесту из домена основног нивоа знања садрже следеће захтеве: рачунање вредности бројевног израза са највише две операције сабирања и одузимања у оквиру прве хиљаде, множење и дељење без остатка (троцифрене бројеве једноцифреним) у оквиру прве хиљаде; израчунавање половине, четвртине неке целине (1. задатак); упоређивање бројева по величини (2. задатак); изражававање одређене суме новца преко различитих апоена и рачунање са новцем у једноставним ситуацијама (3. задатак). У домену средњег нивоа знања ученици су решавали задатке из области: вредност израза са највише две операције (4. задатак); једначине (5. задатак); препознавали разломке a/b ($b \leq 10$, $a < b$) када су графички приказани на фигури подељеној на b делова (6. задатак); израчунавали површине правоугаоника када су подаци дати у истим мерним јединицама (7. задатак); одузимали, множили, рачунали вредност израза (8. задатак); користили податке приказане графички у решавању једноставних задатка (9. задатак). У домену напредног нивоа знања задаци садрже следеће захтеве: својства операција сабирања и одузимања (10. задатак); решавање сложених проблемских задатака датих у текстуалној форми чији контекст представља свакодневну животну ситуацију (11 - 12. задатак).

Квантитативни аспект постигнућа ученика представља ниво постигнућа и односи се на укупан резултат изражен у броју поена на тесту знања. У обема групама узорка ученика истовремено је извршено финално тестирање.

Финални тест 2 (ретест) примењен је шест месеци након завршетка експерименталог истраживања, како би код ученика експерименталне и контролне групе утврдили ефекте кооперативног учења на трајност знања. Финални тест 2 био је идентичан Финланом тесту 1. Након летњег распуста, у обема групама ученика ретестирање је извршено истовремено. Циљ тестирања је био да се измере дуготрајни ефекти кооперативног учења, на успешност у решавању задатака, као и примена стечених знања у решавању задатака у реалистичном контексту.

За потребе истраживања коришћена је техника скалирања на петостепеној скали Ликертовог типа. Три скале (једна за учитеље и две за ученике) конструисао је аутор.

За испитивање ставова учитеља о кооперативном учењу коришћена је скала ставова Ликертовог типа (Прилог 3). Инструмент за учитеље је примењен са циљем да се прикупе подаци о ставовима учитеља о кооперативном учењу у почетној настави математике који су обухватили: заступљеност кооперативног учења у односу на друге облике учења у настави математике, ставове учитеља о организовању кооперативног учења, ставове учитеља у вези потешкоће у примени овог облика рада, ставови о методичким вредностима кооперативног учења, затим ставове учитеља према утицају на постигнуће ученика.

Да би се постигла што већа објективност података, учитељи су скалу ставова попуњавали анонимно, а њихове ставове и мишљења смо анализирали са аспекта средине, степена стручне спреме и година радног искуства.

Скала ставова за учитеље састојала се од 32 ставке. На скали од 1 до 5 (1 – уопште се не слажем, 2 – углавном се не слажем, 3 – неодлучан сам, 4 – углавном се слажем, 5 – потпуно се слажем), учитељи су изражавали свој став заокруживањем једног од пет понуђених бројева. Скала је конструисана са циљем да се испитају:

- Ставови учитеља о заступљености кооперативног учења у настави математике у млађим разредима основне школе у односу на друге облике учења (4 тврдње).
- Мишљење учитеља према кооперативном учењу (6 тврдњи). Ликертову скалу су чинила питања у којима су учитељи изразили своја мишљења према кооперативном учењу у почетној настави математике: о организовању кооперативног учења, о начину поделе задатака, о пружању помоћи, о активности ученика, сарадњи.
- Ставови учитеља о потешкоћама у примени кооперативног учења (9 ставки): услови рада, припремање, вредновање ученика.
- Ставови учитеља о ефектима кооперативног учења на ученике у домену васпитне компоненте: активности ученика, мотивисаности, одговорности и самодисциплини ученика, рационалности искоришћеног времена у развијању социјалних односа ученика и мултикултурализма (7 тврдњи).
- Ставови учитеља према утицају кооперативног учења на постигнуће ученика (6 тврдњи). Овај део Ликертове скале чинила су питања у којима су учитељи изразили своје ставове о утицају кооперативног учења на постигнуће ученика у почетној настави математике, усвојености знања са већим разумевањем, напретку слабијих ученика, трајности знања, напретку ученика са потешкоћама у учењу-етничка мањина, ученици слабијег социјалног статуса, уложени рад учитеља током кооперативног учења.

Све скале ставова садржавале су позитивне и негативне тврдње. За потребе статистичке обраде података, негативно формулисане тврдње су рекодиране.

Једна скала Ликертовог типа за ученике, имала је за циљ да испита ставове ученика о ефектима, методичким вредностима кооперативног учења, напретку и положају током оваквог вида организације рада (Прилог 4). Корелацију између варијабли (оцена из математике, општи успех) и примене облика учења ученика вредновали смо коришћењем Пирсонове линеарне корелације.

Резултати постигнути током истраживања проистичу од просека бодова на дате одговоре на појединачна питања. У циљу искоришћавања могућности сложених статистичких процедура се користила скала Ликерт, као интервална скала, тако да се, у складу са тим, могу сабрати добијени бодови (*Csapó*, 2002).

Друга скала Ликертовог типа за ученике, послужила је за испитивање ставова ученика експерименталне групе о математици као наставном предмету, пре и након реализације експерименталног програма (Прилог 5).

Обе скале за ученике биле су петостепене скале процене. Задатак ученика је био да изразе степен слагања с понуђеним тврдњама, и да заокруже број од 1 до 5 у одговарајућем пољу, за сваку тврдњу у зависности од слагања. У оквиру скале процене, ученици су имали задатак да за сваку тврдњу процене заступљеност примене појединих аспеката кооперативног учења, тако што су рангирањем заокруживали један од пет бројева. У петостепеној скали процене, број 1 означава – уопште се не слажем, број 2 – углавном се не слажем, број 3 – нити се слажем, нити се не слажем, број 4 – углавном се слажем и број 5 – потпуно се слажем.

Прва скала садржала је 16 тврдњи чији је циљ био да испита ставове ученика у вези кооперативног учења у настави математике, након експерименталног програма. Скала је садржавала две субскеале. Прва је имала за циљ да испита ставове ученика о свом напретку и учењу током кооперативног учења (9 тврдњи), а друга, да испита њихове ставове о положају у кооперативном учењу (7 тврдњи), (осећај сигурности, самоувереност, пружање помоћи ученика током рада, развијање емпатије и сарадње у групи). Ученици на првој субскали су могли постићи од 9 до 45 бодова. У овом случају вредност 27 означава неутралан став, а на другој субскали постигнуте вредности, бодови крећу између 7 и 35. Неутралан став означава вредност 21.

Друга скала садржала је 8 тврдњи чији је циљ био да утврдимо ставове ученика везане за предмет математике, испитивање мишљења и ставова ученика о математици као наставном предмету, о њиховој способности решавања задатака и мотивацији за учење у оквиру предмета. Ову скалу ученици су попуњавали два пута, први пут пре истраживања и други пут након реализовања експерименталног програма, како би се утврдило да ли је под њеним утицајем долазило до промена у ставовима ученика према математици. У случају ове скале која се састоји од осам питања се креће од 8 до 40 у којом случају вредност 24 изражава неутралност.

Анкетни упитник састојао се од питања са понуђеним одговорима, са циљем да се испитају мишљења ученика да ли више воле решавати математику самостално или заједнички, односно да ли сарађују на часу математике. Упитник су ученици попуњавали два пута, први пут пре истраживања, други пут након реализовања експерименталног програма, како би се утврдило да ли је под утицајем експерименталног програма дошло до промена сарадничке способности ученика. Ученици су имали могућност да на два питања анкетног упитника затвореног типа одговоре заокруживањем једног од понуђених одговора о датом питању.

7. Провера метријских карактеристика инструмената истраживања

Да би употреба теста била оправдана, утврђене су метријске карактеристике теста. Објективност теста осигурана је на следећи начин: сваки ученик сврстан је у приближно једнаку испитну ситуацију, независни испитивачи поступали су на основу јединствених упутстава, вредновање задатака извршено је јединствено на основу кључа. Утврдили смо логичку и садржајну проверу валидитације тестова, који су у сагласности са захтевима наставног програма и садржајима на које се односе.

Метријске карактеристике утврђене су на основу пробног (пилот) истраживања и спроведене на узорку испитаника сличне популације којој је тест намењен. Иницијални тест решавало је 40 ученика четвртих разреда основних школа, а финални тест 40 ученика истог узраста. Након завршеног тестирања, извршене су потребне корекције тестова и израда коначне форме иницијалног инструмента, који је укључивао различите садржаје из четвртог разреда.

Објективност тестова је постигнута стављањем ученика у сличне испитне ситуације. Учитељи присутни у току истраживања, добили су иста упутства и спроводили тестирање у оквиру експерименталног програма на исти начин у свим одељењима. Задаци су састављени према садржајима прописаним наставним програмом четвртог разреда и бодовани на идентичан начин.

Валидност скале је степен до кога се могу мерити одређене карактеристике. *Валидност конструкта* означава "испитивање скале не само према једном критеријуму, него према теоријски изведеним хипотезама о природи припадајуће променљиве или конструкта. Валидност конструкта се истражује испитивањем његовог односа с другим конструктима" (Pallant, 2011: 7).

Тестови знања су садржавали по 12 задатака и направљени су у сарадњи аутора и ментора методичара наставе математике. У изради тестова сарађивале су и три професорице разредне наставе са великим искуством, које су издвајале и обликовале задатке према категоријама знања по нивоима. Прво су издвојени задаци, затим су се процењивачи усагласили око поделе и на крају се дошло до коначне верзије тестова. Задаци су конструисани тако да обухватају наставне садржаје прописане наставним програмом за предмет Математика за ученике четвртог разреда. Тестови су садржавали задатке различитог типа, и притом су тестирана три нивоа знања – основни ниво, средњи ниво и напредни ниво знања.

Поузданост или релијабилност мерне скале показује "степен њене отпорности на случајне грешке. Унутрашња сагласност је степен до кога вредности које чине скалу мере исти припадни атрибут" (Pallant, 2011: 6). Кронбахов (Cronbach) коефицијент алфа употребљава се за мерење унутрашње сагласности. У нашем истраживању, Кронбахов коефицијент алфа износи 0,829 на иницијалном мерењу, 0,83 на финалном мерењу и 0,849 на ретесту. Пошто је препорука да Кронбахов коефицијент алфа буде већи од 0,7, а идеално би било да је већи од 0,8, закључујемо да су сва три теста (узели смо у разматрање и ретест који, иако исти као финални, разликује се у бодовању) веома поуздана.

Осетљивост или дискриминативност теста означава осетљивост инструмента на разлике у ономе што се жели мерити. Коефицијент дискриминативности за сваки

задатак рачунат је као корелациони коефицијент између резултата сваког задатка и резултата читавог теста.

Дискриминација (кориговани коефицијент Поинт - бисеријалне корелације) изнад 0,3 сматра се „добром“, од 0,2 до 0,3 сматра се „прихватљивом“, док се дискриминација испод 0,2 сматра неприхватљивом. Коефицијент дискриминативности (коригована Поинт-бисеријална корелација) за сваки задатак креће се од 0,389 до 0,651 што је према Falvey et al. (1994) веома добро.

Параметријске технике „дају тачне резултате само када су популације из којих су узорци узети нормално расподељене. У многим истраживањима (нарочито у друштвеним наукама), вредности зависне променљиве нису нормално расподељене. Срећом, већина техника је прилично робусна, тј. нарушавање ове претпоставке проузрокује малу нетачност резултата. Када су узорци довољно велики, кршење ове претпоставке не би требало да проузрокује веће проблеме” (Pallant, 2011: 208).

Нормалност расподеле тестирали смо за сва три мерења и у обе групе (Табела 10, Прилог 7).

Табела 10. Тестирање нормалности иницијалног, финалног 1 и финалног 2 теста

Група	Тест	Skewness	Sde	Kurtosis	Sde
Експериментална група	Иницијално	0,441	0,218	-0,048	0,433
	Финално 1	-0,038	0,218	-0,752	0,433
	Финално 2	0,073	0,218	-0,854	0,433
Контролна група	Иницијално	0,296	0,221	-0,649	0,438
	Финално 1	-0,080	0,221	-0,429	0,438
	Финално 2	0,063	0,221	-0,617	0,438

Вредности за скјунис (skewness) и куртозис (kurtosis) између -2 и +2 сматрају се прихватљивим да би се доказала нормална униваријантна дистрибуција (George & Mallery, 2010).

Асиметричност „показује асиметрију расподеле, а спљоштеност колико је расподела „шиљатија” или „спљоштенија” од нормалне. У нормалној расподели, ”асиметрија и спљоштеност (куртозис) једнаке су 0, што се у друштвеним наукама ретко среће” (Pallant, 2011: 59). Пошто се вредности скјуниса (асиметричности) и куртозиса (спљоштености) крећу у мањем интервалу, можемо закључити да се ради о нормалној расподели у погледу асиметричности и расплнутости резултата.

Ипак, одлучили смо, да нормалност расподеле иницијалног, финалног теста и ретеста знања испитамо и помоћу Колмогоров-Смирновљевог теста, што може послужити за верификацију непараметарских хипотеза.

Табела 11. Колмогоров - Смирнов тест за верификацију непараметарских хипотеза

Група		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Експериментална група	Иницијално мерење	0,078	123	0,066
	Финално мерење	0,054	123	0,200*
	Ретест	0,064	123	0,200*
Контролна група	Иницијално мерење	0,079	120	0,062
	Финално мерење	0,061	120	0,200*
	Ретест	0,060	120	0,200*

Колмогоров - Смирнов тест показује да су расподеле нормалне код свих тестова у обе групе, јер је значајност свуда већа од 0,05.

По нашем мишљењу, на основу наведених метријских карактеристика, можемо веровати у резултате добијене састављањем иницијалних и финалних тестова и који се могу узети као важан фактор за утврђивање утицаја кооперативног начина рада у настави математике на постигнућа ученика у млађим разредима основне школе.

Пилотирање скале за учитеље извршено је на узорку од 50 учитеља, након чега је извршена финална конструкција скале.

Поузданост скале ставова за ученике је добра, што показује израчунати Кронбах алфа коефицијент, чија вредност износи: 0,701. Вредност Кронбахов-ог алфа коефицијента у односу на укупну скалу чини вредност 0,730, што значи одговарајући ниво поузданости.

Поузданост анкетног упитника за учитеље је такође добра. Вредност Кронбахов-овог алфа коефицијента је 0,737, што представља висок ниво поузданости.

8. Организација и ток истраживања

Емпиријско истраживање је спроведено у току школске 2017/2018. и 2018/2019. године. Истраживањем је обухваћено осам одељења четвртог разреда у две градске школе, и то по четири одељења у експерименталној и контролној групи.

Емпиријско истраживање је спроведено према следећим етапама:

- 1) Прикупљање и проучавање релевантне литературе у описаној области.
- 2) Израда експерименталног програма (израда модела часова кооперативног учења у складу са програмима математике за четврти разред према наставном плану и програму и годишњем плану рада утврђених од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја.
- 3) Консултације са учитељима, договор око организације и реализације рада.
- 4) Планирање и припремање материјално-техничких ресурса.
- 5) Израда инструмената истраживања и спровођење пилот испитивања 40 ученика и

- 50 учитеља, са циљем утврђивања метријских карактеристика тестова.
- 6) Израда иницијалних тестова а потом и реализација истих.
 - 7) Израда скала, затим и реализација код ученика пре увођења експерименталног програма, тј. испитивање ставова ученика нижих разреда према учењу математике.
 - 8) Реализација експерименталног програма, чија основа је примена кооперативног учења. Учитељи у експерименталним групама су радили према утврђеном експерименталном програму, примењујући припремљене моделе кооперативног учења. Аутор истраживања је присуствовао часовима током примене и реализације експерименталног програма. Учитељи одељења у контролној групи реализовали су садржаје на уобичајен (класичан) начин.
 - 9) Израда финалног теста и реализација мерења након спроведеног експерименталног програма.
 - 10) Након спроведеног експеримента испитивали смо елементе добијених резултата. Реализација скале ставова ученика у вези учења математике, скалирање ученика експерименталне групе (ставови ученика о кооперативном учењу).
 - 11) Израда скала процене за скалирање ставова учитеља на територији Републике Србије.
 - 12) Ретестирање ученика чиме се одређује ниво трајности знања истеком одређеног времена (летњи распуст). Иницијална и финална мерења знања реализована су на по једном школском часу, у истом дану, како би се смањило могући утицај паразитарних фактора.
 - 13) Обрада и анализа прикупљених података и израда докторске дисертације и извођење закључка.
Све планиране фазе су реализоване.

9. Статистичка обрада података

У анализи прикупљених резултата употребљени су следећи статистички поступци:

- 1) Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA) – коришћена је за:
 - утврђивање статистичке значајности разлика између експерименталне и контролне групе у постигнућима ученика код мерења образовних постигнућа на тестовима
 - утврђивање статистичке значајности разлика у ставовима учитеља према кооперативном учењу у зависности од независних варијабли (године радног искуства, степен стручне спреме, средина у којој се школа налази)
 - утврђивање статистичке значајности разлика у ставовима ученика према кооперативном учењу у зависности од независних варијабли (оцена из математике, општи успех)
- 2) Анализа коваријансе (ANCOVA) – коришћена је за утврђивање статистичке значајности разлика између експерименталне и контролне групе на мерењима, где је уклоњена варијанса у зависној променљиви коју узрокује коваријат, чиме смо статистички контролисали уједначеност експерименталне и контролне групе, на бази регресије резултата како бисмо статистички уједначили групе, односно статистички контролисали разлике између њих.

- 3) Двофакторска анализа варијансе за утврђивање статистичке значајности разлика између група по нивоима образовног постигнућа, а у зависности од оцене, пола и општег успеха.
- 4) Пирсонов коефицијент корелације – коришћен је за испитивање корелација између варијабли и ставова учитеља и ученика о кооперативном учењу.
- 5) t – тест – коришћен за утврђивање статистичке значајности разлика у ставовима ученика о кооперативном учењу.
- 6) Кронбах алфа коефицијент – коришћен за утврђивање поузданости мерних инструмената.
- 7) Поинт-бисеријална корелација – коришћена за утврђивање дискриминативне вредности тестова.
- 8) Колмогоров - Смирнов тест – коришћен за утврђивање нормалности расподеле тестова.

III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА

1. ЕФЕКТИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА ОБРАЗОВНА ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У МАТЕМАТИЦИ

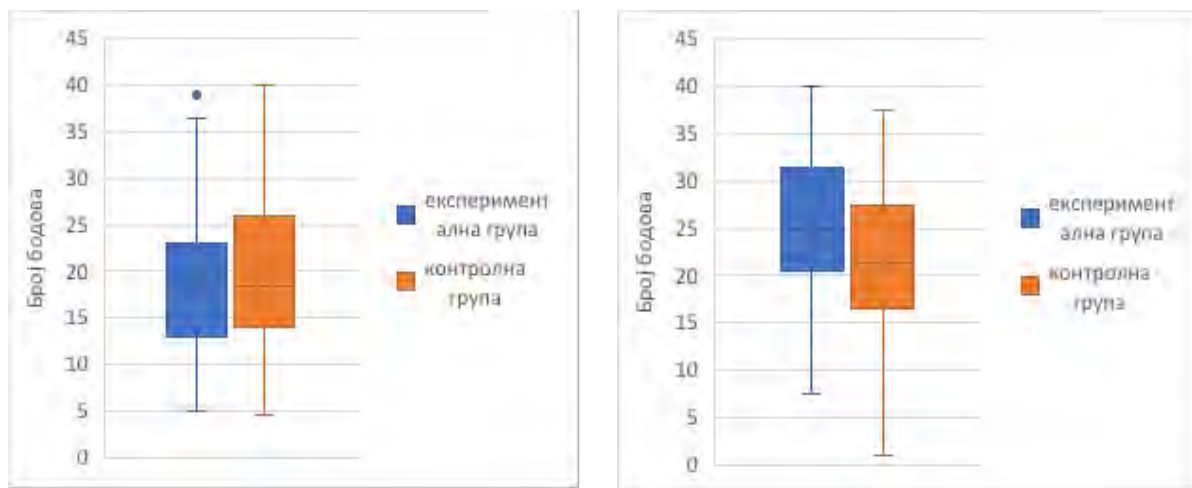
Ефекте кооперативног учења пратили смо кроз укупно постигнуће ученика на тестовима знања и кроз постигнуће које остварују по следећим општим нивоима: основни, средњи и напредни. Најпре смо желели да испитамо да ли примена кооперативног учења доприноси постизању бољих исхода у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања. Истраживачка хипотеза коју смо поставили гласила је: *Применом кооперативног учења постижу се боља образовна постигнућа у почетној настави математике.*

Обе групе ученика су на иницијалном тестирању постигле приближно уједначене резултате: експериментална ($M = 18,90$; $SD = 7,31$) и контролна група ($M = 19,56$; $SD=7,80$); (Табела 12). Анализом варијансе тестирали смо статистички значај добијених разлика између експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу. Израчуната варијанса ($F(1,241) = 0,458$; $p = 0,499$) указује на то да не постоје статистички значајне разлике у успешности ученика између ученика експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу. Левенов тест ($p = 0,350$) показује да није прекршена претпоставка о хомогености варијанси (Табела 13) и да резултат можемо сматрати поузданим.

Табела 12. *Дескриптивни показатељи успешности експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу*

		N	M	SD	SDE	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Иницијално мерење	Експериментална група	123	18,90	7,31	0,659	17,60	20,21
	Контролна група	120	19,56	7,80	0,712	18,15	20,97
	Total	243	19,23	7,54	0,484	18,27	20,18
Финално мерење	Експериментална група	123	25,72	7,97	0,719	24,29	27,14
	Контролна група	120	21,41	7,79	0,711	20,00	22,82
	Total	243	23,59	8,16	0,523	22,56	24,62

У експерименталну групу је, након иницијалног мерења, уведен експериментални програм, односно програм вежби кооперативног учења; док је контролна група радила на устаљен начин. После реализације експерименталног програма извршено је финално мерење (ФТЗ). Увидом у Табелу 12 уочавамо знатно побољшање у просечном освојеном броју поена на финалном мерењу код ученика експерименталне групе ($M = 25,72$; $SD = 7,97$) док ученици контролне групе бележе мање побољшање у односу на иницијално мерење ($M=21,41$; $SD = 7,79$) – што се види и у Графикону 1.



Графикон 1. Резултати експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу

Анализом варијансе тестирали смо статистички значај добијених разлика између експерименталне и контролне групе на финалном тесту (Табела 13).

Табела 13. Анализа варијансе

		Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.		
Иницијално	мерење	0,877	1	241	0,350		
Финално	мерење	0,307	1	241	0,580		

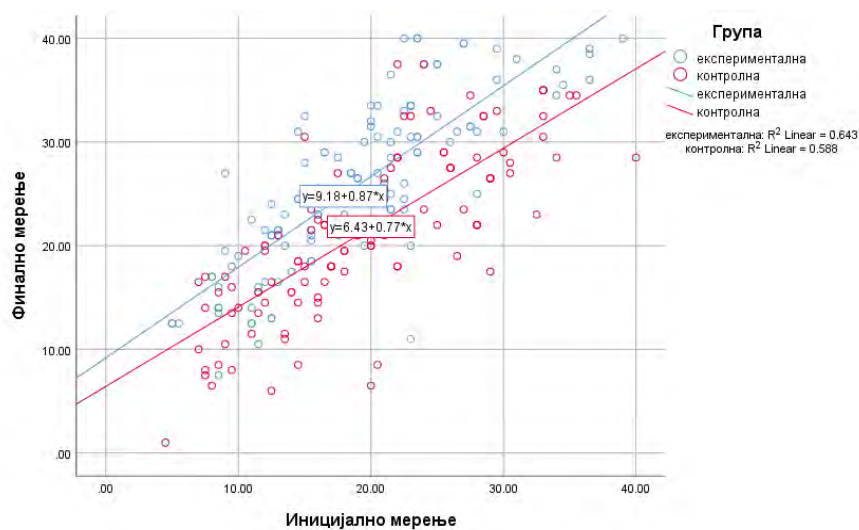
				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Иницијално мерење	Between Groups	(Combined)		26131	1	26,131	0,458	0,499
		Linear Term	Unweighted	26,131	1	26,131	0,458	0,499
			Weighted	26,131	1	26,131	0,458	0,499
	Within Groups		13742,921	241	57,025			
Total		13769,051	242					
Финално мерење	Between Groups	(Combined)		1126,815	1	1126,815	18,144	0,000
		Linear Term	Unweighted	1126,815	1	1126,815	18,144	0,000
			Weighted	1126,815	1	1126,815	18,144	0,000
	Within Groups		14967,032	241	62,104			
Total		16093,848	242					

Израчуната варијанса између резултата ($F(1,241) = 18,144$; $p = 0,000$) показује да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе на финалном мерењу (Табела 13). Левенов тест ($F = 0,307$; $p = 0,580$) показује да није прекршена претпоставка о хомогености варијанси (Табела 13) и да резултат можемо сматрати поузданим. Добијени резултат упућује на закључак да је напредак, који је остварила експериментална група под утицајем примењеног програма, статистички значајан у односу на резултат који је остварила контролна група – што потврђује нашу претпоставку о утицају кооперативног учења на побољшање образовних постигнућа ученика у математици. Значи, ученици експерименталне групе су, под утицајем наставе математике засноване на кооперативном учењу, напредовали и постигли боље резултате у изради математичких задатака у односу на ученике контролне групе.

Како бисмо отклонили сумњу да је резултат последица неуједначености експерименталне и контролне групе, применили смо анализу коваријансе (ANCOVA). Као коваријат узет је резултат на иницијалном мерењу. Коваријат је измерен пре деловања експерименталног програма и његова поузданост је веома добра, што показује вредност Кронбах алфа коефицијента 0,829 (Табела 14); а такође је добра и линеарност зависне променљиве и коваријата (Графикон 2).

Табела 14. Кронбахов коефицијент алфа

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,829	0,824	12



Графикон 2. Линеарност зависне променљиве и коваријата

Хомогеност регресионих нагиба није нарушена, што потврђује вредност интеракције зависне променљиве и коваријата ($F = 1,691$; $p = 0,195$); (Табела 15).

Табела 15. Хомогеност регресионих нагиба

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10353,373 ^a	3	3451,124	143,685	0,000
Intercept	1960,376	1	1960,376	81,619	0,000
Група	60,930	1	60,930	2,537	0,113
Укупно_иницијално мерење	9224,720	1	9224,720	384,064	0,000
Група	40,624	1	40,624	1,691	0,195
Укупно_ницијално мерење					
Error	5740,474	239	24,019		
Total	151303,000	243			
Corrected Total	16093,848	242			

a. R Squared = 0,643 (Adjusted R Squared = 0,639)

Значи, сви услови за примену анализе коваријансе су испуњени. Левенов тест једнакости варијанси показује да није нарушена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,193$; $p = 0,660$); (Табела 16). Израчуната коваријанса између група ($F(1, 240) = 59,040$; $p = 0,001$) је статистички значајна, што одбацује сумњу да су разлике резултат неуједначености експерименталне и контролне групе, већ показује да су резултат деловања примењеног програма кооперативног учења (Табела 17).

Табела 16. Анализа варијансе

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење

F	df1	df2	Sig.
0,193	1	241	0,660

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups,

Табела 17. Анализа коваријансе

Dependent Variable: финално мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	10312,749 ^a	2	5156,375	214,065	0,000	0,641
Intercept	1981,077	1	1981,077	82,244	0,000	0,255
иницијално	9185,934	1	9185,934	381,350	0,000	0,614
група	1422,155	1	1422,155	59,040	0,000	0,197
Error	5781,099	240	24,088			
Total	151303,000	243				
Corrected Total	16093,848	242				

a. R Squared = 0,641 (Adjusted R Squared = 0,638)

Потврду снаге утицаја експерименталног програма даје нам и добијени парцијални ета-квадрат (0,197) који, према Коену, указује на велики утицај кооперативног начина учења (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да се 19,7% варијансе у финалном мерењу може објаснити деловањем независне променљиве, односно утицаја експерименталног програма. Утицај коваријата (иницијалног мерења) на резултате финалног теста, када се уклони утицај независне променљиве (група), такође је значајан ($F = 381,35$; $p = 0,000$). Осим тога, утврђена је јака веза између резултата испитивања утицаја примењеног кооперативног учења на постигнућа ученика пре и после деловања експерименталног приступа (парцијални ета-квадрат износи 0,614) – и њиме се може објаснити 61,4% варијансе у резултатима финалног теста.

Добијени резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативно учење, у почетној настави математике, остварује знатне ефекте на побољшање постигнућа ученика. Тиме можемо потврдити постављену хипотезу да се *применом кооперативног учења постижу боља образовна постигнућа у почетној настави математике*.

Добијени резултати су у складу са бројним истраживањима о утицају кооперативног учења, а она указују да се овакав вид учења може успешно примењивати, будући да доприноси бољем постигнућу ученика (Nattiv, 1994; Лунгуов, 2010; Ševkušić, 1995; Јевтић, 2016; Džaferagić i Tomić, 2012; Hossain & Tarmizi, 2013;

Сараг & Tarim, 2015; Шевкушић, 2003). И наше истраживање је потврдило да кооперативно учење доприноси бољим образовним постигнућима у односу на класичну наставу.

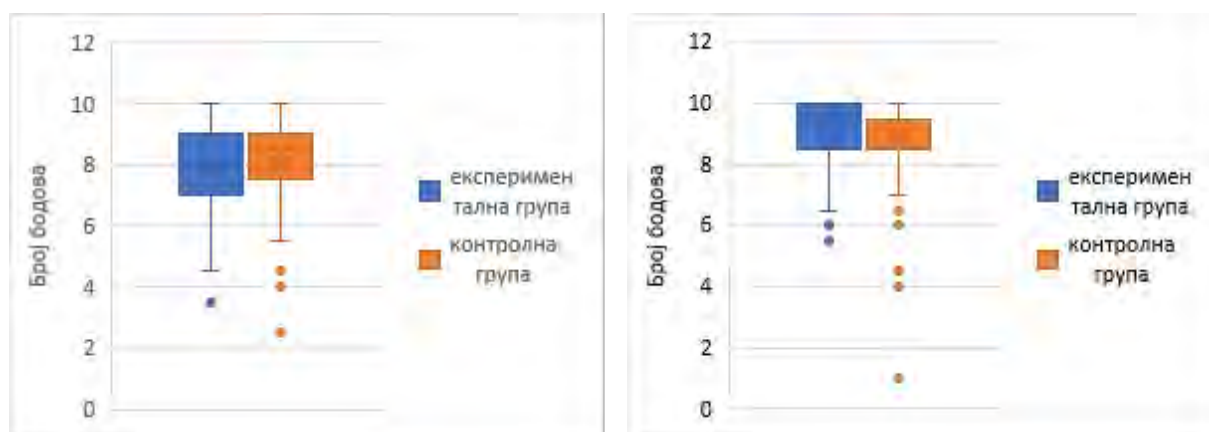
У оквиру свеобухватне анализе истраживања ефеката које кооперативно учење има на математичко постигнуће и ученичке ставове према математици – а у односу на класичне моделе наставе математике – Капар и Тарим (Сараг & Tarim, 2015) су анализирали 26 различитих истраживања, дошавши тако до закључка да је у свим истраживањима ефекат постигнућа био средњи, позитиван и значајан. Резултат је, дакле, био тај да је кооперативно учење издвојено као успешнији начин учења у односу на класичну наставу, с обзиром на постигнућа ученика. Натив (Nattiv, 1994) је дошао до закључка да су, када су се многи тимови истраживача и учитеља усредсредили на учинке ове методе – односно на сама постигнућа, доказали да ученици који су подучавани методама кооперативног учења имали исто, или знатно веће знање од ученика који су учествовали у компетитивној или индивидуализованој настави.

Добијени резултати показују да ученици успешније уче када раде сараднички у групама, када деле задатке, када заједнички стварају, када заједнички долазе до закључака и решења. Тако се одговорност за учење дели, али и обавезује све учеснике у групи. Све што смо до сада изнели упућује на потребу примене овог модела учења у почетној настави математике. Према томе, у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања кооперативно учење треба да се примењује што чешће – али наизменично – и заједно с другим облицима учења, методама и начинима рада. Специфичност појединих наставних садржаја, у извесној мери, одређује и облик учења који ће бити примењен, али већи део програма свакако може бити усвојен на овај начин. Треба настојати да се кооперативно учење што чешће користи у раду како би се на тај начин учење математике учинило угодним. Осим тога, када се овакав облик учења примењује, часови постају разноврснији и ученицима занимљивији. Ђаци у њима активно учествују, имају позитиван став и афирмативан доживљај предмета; што подиже васпитне ефекте наставе математике на виши ниво, истовремено доприносећи развијању ученичких математичких компетенција.

1.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици према образовним нивоима постигнућа

1.1.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на основном нивоу постигнућа

Анализа ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на основном нивоу показује да на иницијалном мерењу ученици контролне групе постижу бољи резултат ($M = 8,03$; $SD = 1,42$) у односу на ученике експерименталне групе ($M = 7,93$; $SD = 1,38$); (Табела 18, Графикон 3).



Графикон 3: Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу на основном нивоу

На финалном мерењу ученици контролне групе остварују просечно приближан број поена ($M = 8,82$; $SD = 1,40$) док ученици експерименталне групе, под утицајем програма кооперативног учења, постижу бољи резултат ($M = 9,17$; $SD = 1,33$); (Табела 18).

Табела 18. Постигнућа ученика на иницијалном и финалном мерењу на основном нивоу постигнућа

Група	Мерење	M	SD	N
Експериментална група	Иницијално мерење	7,93	1,38	123
	Финално мерење	9,17	1,33	123
Контролна група	Иницијално мерење	8,03	1,42	120
	Финално мерење	8,82	1,40	120

Двофакторском анализом варијансе истражен је утицај експерименталног програма на постигнућа ученика на основном нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,116$; $p = 0,734$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење			
F	df1	df2	Sig.
0,116	1	241	0,734

^aTests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења), утврдили смо да постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу на основном нивоу постигнућа ($F = 5,895$; $p = 0,016$). Парцијални ета-квадрат износи 0,024 – што је, према Коену, умерен утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 2,4 % варијансе у финалном мерењу (основни ниво) можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења). Ако посматрамо утицај коваријата (иницијално постигнуће ученика на основном нивоу постигнућа) у односу на резултате финалног теста, када се уклони утицај независне променљиве (група-начин рада), добијамо статистички значајне разлике ($F = 48,576$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,168) говори да је реч о великом утицају варијансе у резултатима финалног теста (Табела 19).

Табела 19. *Анализа коваријансе*

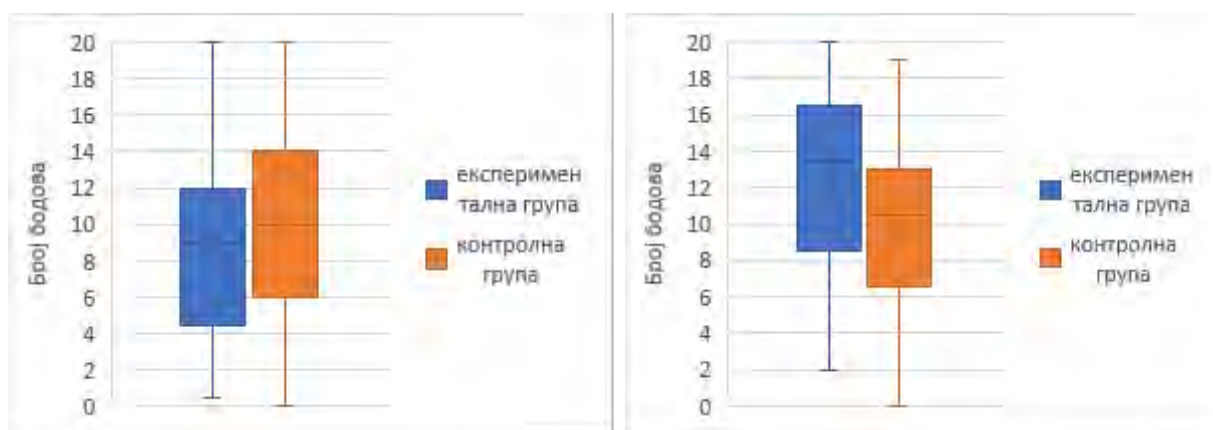
<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>						
Dependent Variable: Финално мерење						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	83,239 ^a	2	41,620	26,672	0,000	0,182
Intercept	240,466	1	240,466	154,103	0,000	0,391
Иницијално мерење	75,798	1	75,798	48,576	0,000	0,168
Група	9,199	1	9,199	5,895	0,016	0,024
Error	374,502	240	1,560			
Total	20113,750	243				
Corrected Total	457,741	242				

a. R Squared = 0,182 (Adjusted R Squared = 0,175)

Добијени подаци показују да кооперативно учење доприноси постизању бољих резултата на основном нивоу постигнућа. Ово је посебно значајно јер се на основном нивоу постигнућа налазе ученици који поседују најслабији успех у настави математике, па је стога још важније што постижу напредак у математици. То имплицира да и на њих афирмативно утиче рад у групама, подела посла и активно учешће у изради задатака, откривању и извођењу закључака. Узрок оваквог резултата може да лежи у чињеници да сви ученици у овом моделу учења морају да узму учешће у раду – јер рад групе зависи од сваког њеног члана. Кооперативно учење, свакако, представља модел који ствара темељ за покретање сваког ученика на рад и учење на часу. Чим постоји активност, резултат је неминован.

1.1.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на средњем нивоу постигнућа

Приликом анализе ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на средњем нивоу утврдили смо да на иницијалном мерењу ученици контролне групе постижу бољи резултат ($M = 9,78$; $SD = 5,32$) у односу на ученике експерименталне групе ($M = 9,00$; $SD = 4,74$).



Графикон 4. *Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу на средњем нивоу*

На финалном мерењу ученици контролне групе остварили су приближно једнак број поена као и на иницијалном ($M = 9,80$; $SD = 4,62$) док су ученици експерименталне групе, под утицајем програма кооперативног учења, постигли значајно бољи резултат ($M = 12,51$; $SD = 4,82$); (Графикон 4, Табела 20).

Табела 20. *Постигнућа ученика на иницијалном и финалном мерењу на средњем нивоу постигнућа*

Група	Мерење	М	SD	N
Експериментална група	Иницијално мерење	9,00	4,74	123
	Финално мерење	12,51	4,82	123
Контролна група	Иницијално мерење	9,78	5,32	120
	Финално мерење	9,80	4,62	120

Двофакторском анализом варијансе различитих група истражен је утицај експерименталног програма на постигнућа ученика на средњем нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,629$; $p = 0,203$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење			
F	df1	df2	Sig.
1,629	1	241	0,203

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења), утврдили смо да постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу на средњем нивоу постигнућа ($F = 55,506$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат износи 0,188 – што је, према Коену, велики утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 18,8 % варијансе у финалном мерењу (средњи ниво) можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења). Ако посматрамо утицај коваријата (иницијално постигнуће ученика на средњем нивоу постигнућа) на резултате финалног теста, када се уклони утицај независне променљиве (група-начин рада), добијамо статистички значајне разлике ($F = 236,468$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,496) говори да је реч о великом утицају варијансе у резултатима финалног теста (Табела 21).

Табела 21. *Анализа коваријансе*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3113,589 ^a	2	1556,795	137,914	0,000	0,535
Intercept	1322,252	1	1322,252	117,136	0,000	0,328
Иницијално мерење	2669,488	1	2669,488	236,486	0,000	0,496
Група	626,556	1	626,556	55,506	0,000	0,188
Error	2709,152	240	11,288			
Total	36157,000	243				
Corrected Total	5822,741	242				

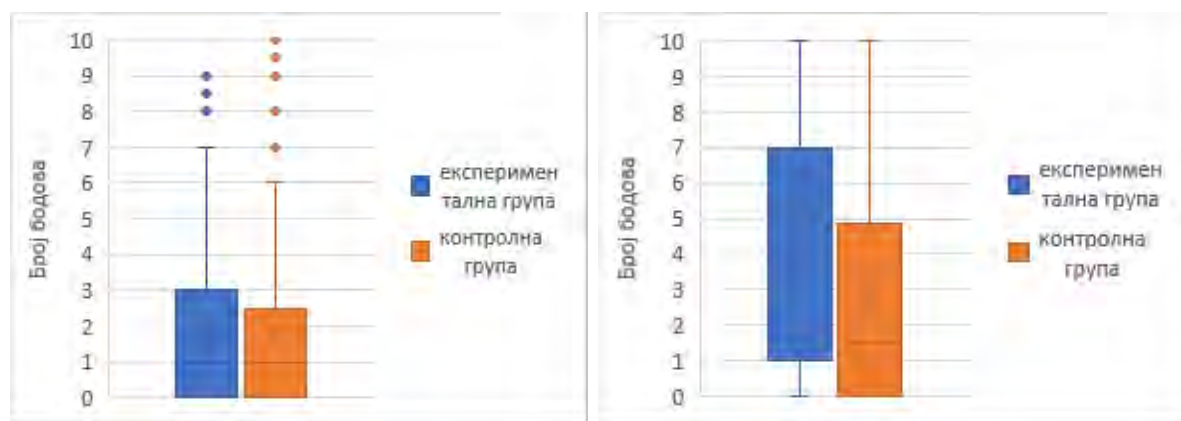
a. R Squared = 0,535 (Adjusted R Squared = 0,531)

Добијени подаци указују на то да су ученици експерименталне групе на средњем нивоу постигнућа, уз примену кооперативног учења, постигли боље резултате. Ученици контролне групе, упркос томе што су на задацима средњег нивоа постигнућа на иницијалном мерењу постигли бољи резултат, нису у класичном моделу наставе математике даље напредовали, док су резултати ученика у експерименталној групи значајно бољи. На основу добијених резултата уочљиво је да ученицима на средњем нивоу постигнућа одговара овај вид и модел учења. Њихово знање се развија, успешнији су у даљем усвајању знања и самој његовој примени у решавању проблема. Можемо закључити да кооперативно учење у настави даје резултат бољим ученичким постигнућима. То се може објаснити и сарадњом која постоји у процесу учења – стално постоји подршка других ученика приликом учења, решавања задатака, извођења

закључака, доношења одлука; постоји подела одговорности, али и обавеза да се буде активан у процесу учења, како би група била успешна.

1.1.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на напредном нивоу постигнућа

Након анализе ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на напредном нивоу утврђено је да ученици контролне групе на иницијалном мерењу постижу приближно једнак резултат ($M = 1,78$; $SD = 2,43$) као и ученици експерименталне групе ($M = 1,88$; $SD = 2,32$).



Графикон 5. *Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на иницијалном и финалном мерењу на напредном нивоу*

На финалном мерењу су ученици контролне групе остварили мањи пораст у просечном резултату у односу на иницијално мерење ($M = 2,79$; $SD = 3,12$) док су ученици експерименталне групе, под утицајем програма кооперативног учења, постигли значајно бољи резултат ($M = 4,15$; $SD = 3,27$); (Графикон 5, Табела 22).

Табела 22. *Постигнућа ученика на иницијалном и финалном мерењу на напредном нивоу постигнућа*

Група	Мерење	M	SD	N
Експериментална група	Иницијално мерење	1,88	2,32	123
	Финално мерење	4,15	3,27	123
Контролна група	Иницијално мерење	1,78	2,43	120
	Финално мерење	2,79	3,12	120

Двофакторском анализом варијансе различитих група истражен је утицај експерименталног програма на постигнућа ученика на напредном нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,625$; $p = 0,430$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење

F	df1	df2	Sig.
0,625	1	241	0,430

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Утврдили смо, након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења), да постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу на напредном нивоу постигнућа ($F = 13,687$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат износи 0,054 – што је, према Коену, велики утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 5,4% варијансе у финалном мерењу (напредни ниво) можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења).

Ако посматрамо утицај коваријата (иницијално постигнуће ученика на напредном нивоу постигнућа) на резултате финалног теста, када се уклони утицај независне променљиве (група-начин рада), добијамо статистички значајне разлике ($F = 95,278$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,284) говори да је реч о великом утицају варијансе у резултатима финалног теста (Табела 23).

Табела 23. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	813,272 ^a	2	406,636	55,259	0,000	0,315
Intercept	703,802	1	703,802	95,643	0,000	0,285
Иницијално мерење	701,117	1	701,117	95,278	0,000	0,284
Група	100,718	1	100,718	13,687	0,000	0,054
Error	1766,080	240	7,359			
Total	5514,250	243				
Corrected Total	2579,352	242				

a. R Squared = 0,315 (Adjusted R Squared = 0,310)

Добијени резултати показују да, захваљујући примени метода кооперативног учења, ученици са напредним нивоом знања постижу изразито побољшање постигнућа – односно да су ефекти кооперативног учења значајни на овом нивоу.

Ученици контролне групе су, својим резултатима, такође показали напредак, али не у толикој мери у коликој се то изразило у оквирима експерименталне групе. На основу свих ових резултата може се закључити да су ученици са напредним нивоом знања веома наклоњени кооперативном учењу, што увелико доприноси развоју и постизању све бољих постигнућа. Сматрамо да се овим методом учења значајно утврђује ученичко знање математике, а поред тога што успешнији ученици имају прилику да помажу ученицима са слабијим нивоом знања у току решавања математичких задатака, они се и сами у том процесу развијају.

Ако сумирамо ефекте које кооперативно учење има на постигнуће ученика, можемо закључити да су ученици експерименталне групе на основном нивоу знања постигли боље резултате од групе која је радила на традиционалан начин, што је веома важно, јер су и најслабији ученици напредовали. Ученици контролне групе на средњем нивоу знања нису напредовали на финалном тесту, а експериментална група је остварила знатно боље резултате. Ученици експерименталне групе на напредном нивоу такође су значајно напредовали у својим постигнућима. Сви резултати упућују на потребу примене оваквог начина рада у почетној настави математике.

Желимо посебно да истакнемо како кооперативно учење доприноси бољој ефикасности наставе математике у нижим разредима основне школе, па самим тим може да унапреди праксу математичког образовања. Резултати добијени током нашег испитивања су доказали да је кооперативно учење, као облик учења у настави математике, веома ефикасан, па у наставној пракси треба да се што више примењује. Употребом овог начина рада постиже се значајан напредак, као и успешније остваривање циљева и задатака учења у настави математике – односно подиже се ефикасност и ефективност наставе на виши ниво.

1.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од оцене из математике

Желели смо да испитамо да ли постоји веза између начина рада у извођењу наставе математике и оцене коју ученик постиже – односно да ли кооперативно учење има ефекат на све ученике, без обзира на то коју оцену из математике досежу у свом раду. Ефекти кооперативног учења праћени су кроз укупно ученичко постигнуће и постигнуће по прописаним нивоима образовних стандарда.

На иницијалном мерењу најбоље резултате су постигли ученици који имају оцену *Одличан* (5) из математике и то: у експерименталној групи ($M = 24,45$; $SD = 6,78$) и у контролној ($M = 25,75$; $SD = 6,32$); ученици који имају оцену *Врлодобар* (4) у експерименталној групи ($M = 20,34$; $SD = 5,32$) и у контролној ($M = 17,77$; $SD = 5,02$); ученици који имају оцену *Добар* (3) у експерименталној групи ($M = 14,03$; $SD = 3,41$) и у контролној ($M = 11,97$; $SD = 3,10$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2) у експерименталној групи ($M = 9,79$; $SD = 3,59$) и у контролној ($M = 8,81$; $SD = 2,98$). Видимо да су ученици који имају једнаке оцене у обе групе постигли приближно сличне резултате на иницијалном тесту.

Након завршетка експерименталног програма извршено је финално мерење постигнућа ученика. Из *Табеле 24* уочава се значајан напредак код свих група ученика, формираних на основу оцене из математике, експерименталне групе. И на овом тестирању су најбоље резултате постигли ученици који имају оцену *Одличан* (5) из математике у експерименталној групи ($M = 31,92$; $SD = 6,31$). Они су остварили значајно бољи резултат у односу на ученике са истом оценом у контролној групи ($M = 27,14$; $SD = 5,90$). Бољи резултат је приметан код ученика који имају оцену *Врлодобар* (4) у експерименталној групи ($M = 27,01$; $SD = 5,77$) у односу на ученике у контролној групи ($M = 20,36$; $SD = 5,17$). Резултати ученика који имају оцену *Добар* (3) у експерименталној групи ($M = 21,32$; $SD = 5,01$) виши је него код оних у контролној

($M = 14,17$; $SD = 4,21$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2). Ипак, и овај резултат је бољи у експерименталној групи ($M = 14,14$; $SD = 3,80$) у односу на контролну ($M = 8,50$; $SD = 4,38$).

Уочљиво је да су на иницијалном тесту ученици који имају идентичне оцене у обе групе постигли приближно сличне резултате. Ученици који имају оцену *Одличан* (5) су, под утицајем модела кооперативног учења, остварили у просеку више поена него ученици у контролној групи. Снажан раст су постигли ученици са оценом *Врлодобар* (4) и *Добар* (3), јер су ученици у експерименталној групи постигли значајан успех у поређењу са контролним групама; а ученици експерименталне групе са оценом *Довољан* (2) постигли су напредак, док су ученици у контролној групи остварили погоршање резултата.

Табела 24. *Постигнућа ученика на тестовима у зависности од оцене из математике*

Dependent Variable: Финално мерење						
Група	Оцена	Иницијално мерење		Финално мерење		N
		M	SD	M	SD	
Експериментална група	Довољан (2)	9,79	3,59	14,14	3,80	14
	Добар (3)	14,03	3,41	21,32	5,01	30
	Врлодобар (4)	20,34	5,32	27,01	5,77	40
	Одличан (5)	24,45	6,78	31,92	6,31	39
	Total	18,90	7,31	25,72	7,97	123
Контролна група	Довољан (2)	8,81	2,98	8,50	4,38	8
	Добар (3)	11,97	3,10	14,17	4,21	18
	Врлодобар (4)	17,77	5,02	20,36	5,17	45
	Одличан (5)	25,74	6,32	27,14	5,90	49
	Total	19,56	7,79	21,41	7,79	120
Total	Довољан (2)	9,43	3,34	12,09	4,80	22
	Добар (3)	13,26	3,41	18,64	5,85	48
	Врлодобар (4)	18,98	5,29	23,49	6,37	85
	Одличан (5)	25,17	6,52	29,26	6,50	88
	Total	19,23	7,54	23,59	8,15	243

Двофакторском анализом коваријансе тестирали смо статистичку значајност уочених разлика у постигнућима, како бисмо утврдили да ли кооперативно учење доприноси постизању бољих резултата код ученика у зависности од оцене коју имају из математике. Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,065$; $p = 0,387$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

F	df1	df2	Sig.
1,065	7	235	0,387

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Анализа коваријансе показује да, када се уклони утицај коваријата (резултат иницијалног мерења), не постоји значајан утицај интеракције групе (експериментална и

контролна) и оцене коју ученик постиже из математике на финалном мерењу ($F = 0,085$; $p = 0,968$); (Табела 25). Значи, не можемо тврдити да ученицима у групама са различитим оценама одговарају различити начини рада у настави математике. Парцијални ета-квадрат износи 0,001 – што је, према Коену, веома мали (занемарљив) утицај; (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 0,1% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (кооперативно учење као начин рада и оцена из математике).

Табела 25. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects
 Dependent Variable: Финално мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	11250,083 ^a	8	1406,260	67,936	0,000	0,699
Intercept	2570,553	1	2570,553	124,182	0,000	0,347
Иницијално мерење	2159,516	1	2159,516	104,325	0,000	0,308
Група	1242,209	1	1242,209	60,011	0,000	0,204
Оцена	894,686	3	298,229	14,407	0,000	0,156
Група * Оцена	5,302	3	1,767	0,085	0,968	0,001
Error	4843,764	234	20,700			
Total	151303,000	243				
Corrected Total	16093,848	242				

a. R Squared = 0,699 (Adjusted R Squared = 0,689)

Ако погледамо резултате, видимо да се они значајно разликују у односу на оцене – боље резултате остварили су ученици са бољом оценом и обрнуто (Табела 25). Добијена коваријанса на финалном мерењу између група, формираних на основу оцене из математике ($F = 14,407$; $p = 0,000$), показује да су разлике између група статистички значајне и да постоји значајна веза између коваријата и успеха на финалном мерењу када се уклони утицај групе. Парцијални ета-квадрат је 0,156; што значи да се 15,6% варијансе објашњава оценом – што је, према Коену, велики утицај. Добијени резултат показује да постоји веома значајна интеракција између начина рада и оцене из математике – да кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика. Посебно је важно да нагласимо како се уз кооперативно учење остварује значајан напредак код свих ученика, без обзира на то коју оцену имају.

Добијени подаци показују и значајан утицај коваријата (резултат иницијалног мерења) на резултате на финалном мерењу ($F = 104,325$; $p = 0,000$) када се уклони утицај групе. Тај утицај је велики, што показује парцијални ета-квадрат (0,308).

Добијени резултати анализе још једном потврђују ефекте кооперативног учења на постигнућа ученика, јер добијена коваријанса ($F = 60,011$; $p = 0,000$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 8) – што потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се закључити да кооперативно учење остварује значајне ефекте код ученика са различитим оценама из математике и да ова стратегија учења има важан утицај на наставу математике у нижим разредима основне школе.

Ученици су на часовима математике радили у хетерогеним групама – што значи да је у групи био један ученик са бољим математичким знањем, један са слабијим и два ученика са просечним знањем и способностима. Креирањем хетерогених група за рад, приликом кооперативног учења, остварују се ефекти на плану инструктивног рада, а он се огледа кроз помоћ коју бољи ученици пружају слабијим. Просечни и слабији ученици се лакше интегришу у кооперативно учење, постижу бољи успех и ефикаснији су у учењу наставног садржаја, захваљујући томе што увек могу да се ослоне на ученике са бољим оценама из математике. Успешнији ученици, сарадничким радом, константно утврђују своје математичке компетенције, али и помажу слабијим ученицима. Решавањем и објашњавањем математичких задатака, вежбају и раде на сопственом развоју у настави математике.

Једна од великих предности кооперативног учења је то што сви у групи имају своју улогу – не раде само ученици са бољим резултатима, већ свако доприноси успешности групе. Ефекат заједничког рада биће извор успеха. Овај начин учења омогућава да учитељ диференцира ученике са различитим знањима, вештинама и способностима; као и да боље упозна способности, компетентности и личности ученика. Ученици, оваквим начином учења, могу стећи и заједничке и појединачне успехе. Када су ученици активно укључени у процес учења, они ће сигурно имати боље искуство са самим процесом. На тај начин учење математике постаје разноврсније и креативније. Важно је да се нагласи важност ове диференцијације, јер ученици добијају задатке различите сложености, тако да сви морају да раде – сви доприносе раду групе, а не само најбољи ученици. Верујемо да ће, увођењем кооперативног учења у наставу математике, боље индивидуално постигнуће ученика дати резултат и бољим успехом наставе математике у целини.

1.2.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од оцене из математике

Желели смо да испитамо да ли кооперативно учење има исти ефекат на све ученике на основном нивоу, без обзира на оцену коју постижу из математике.

На финалном мерењу, а на основном нивоу, најбоље резултате постигли су ученици који имају оцену *Одличан* (5) из математике и то: у експерименталној групи ($M = 9,69$; $SD = 0,39$) и у контролној ($M = 9,44$; $SD = 0,67$); ученици који имају оцену *Врлодобар* (4) у експерименталној групи ($M = 9,35$; $SD = 1,84$) и у контролној ($M = 9,03$; $SD = 0,77$); ученици који имају оцену *Добар* (3) у експерименталној групи ($M = 8,85$; $SD = 0,93$) и у контролној ($M = 7,75$; $SD = 1,43$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2) у експерименталној групи ($M = 7,86$; $SD = 1,06$) и у контролној ($M = 6,19$; $SD = 2,78$). Ученици са идентичном оценом у обе групе постигли су боље резултате на финалном тесту. Из *Табеле 26* уочава се напредак код свих група ученика, формираних на основу оцене из математике, експерименталне групе. Највеће побољшање су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2) из математике у експерименталној групи.

Табела 26. Постигнућа ученика на тестовима на основном нивоу у зависности од оцене из математике

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Оцена	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Довољан (2)	7,86	1,06	14
	Добар (3)	8,85	0,93	30
	Врлодобар (4)	9,35	1,84	40
	Одличан (5)	9,69	0,39	39
	Total	9,17	1,33	123
Контролна група	Довољан (2)	6,19	2,78	8
	Добар (3)	7,75	1,43	18
	Врлодобар (4)	9,03	0,77	45
	Одличан (5)	9,44	0,67	49
	Total	8,82	1,40	120
Total	Довољан (2)	7,25	1,99	22
	Добар (3)	8,44	1,25	48
	Врлодобар (4)	9,18	1,39	85
	Одличан (5)	9,55	0,58	88
	Total	8,99	1,38	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да није задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 6,262$ је статистички значајно; $p = 0,000$).

Levene's Test of Equality of Error Variances

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

F	df1	df2	Sig.
6,262	7	235	0,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на основном нивоу), утврдили смо да не постоји значајан утицај интеракције начина рада (групе) и оцена ученика на резултат у финалном мерењу (основни ниво) ($F = 2,662$; $p = 0,049$) – јер овај статистички значајан утицај, због неједнакости варијанси, не можемо прихватити зато што смо одлучили да прихватамо само резултате строжег нивоа, тј. 0,01. (Табела 27). Значи, на основном нивоу постигнућа нема значајних разлика између ученика, у смислу да различитим оценама одговарају различити начини рада. Парцијални ета-квадрат износи 0,033 – што је, према Коену, мали утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 3,3% варијансе у финалном мерењу (основни ниво) можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и оцене).

Табела 27. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	149,153 ^a	8	18,644	14,138	0,000	0,326
Intercept	299,076	1	299,076	226,787	0,000	0,492
Иницијално мерење основни ниво	5,719	1	5,719	4,337	0,038	0,018
Група	26,337	1	26,337	19,971	0,000	0,079
Оцена	63,358	3	21,119	16,015	0,000	0,170
Група * Оцена	10,530	3	3,510	2,662	0,049	0,033
Error	308,588	234	1,319			
Total	20113,750	243				
Corrected Total	457,741	242				

a. R Squared = 0,326 (Adjusted R Squared = 0,303)

Из *Табеле 26* видимо да се резултати значајно разликују у односу на оцене – што је боља оцена, боља је и успешност у решавању задатака основног нивоа постигнућа. Коваријанса на финалном мерењу постигнућа, на основном нивоу, између група са различитим оценама из математике ($F = 16,015$; $p = 0,000$) статистички је значајна, што показује да постоје статистички значајне разлике између коваријата и успеха на финалном мерењу. 17% варијансе се објашњава оценом – што је, према Коену, велики утицај.

Резултати анализе још једном потврђују добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 19,971$; $p = 0,000$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма (*Табела 27*).

Како бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 9) која потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се извести закључак да су, након примене кооперативног учења, ученици експерименталне групе постигли боље резултате у решавању задатака основног нивоа постигнућа на тесту, без обзира на оцену. Такође је приметно да је највећа разлика код ученика са нижом оценом из математике. Као што се очекивало, кооперативно учење има позитиван утицај на резултате ученика са слабијим успехом, јер се примењују израженија повећања.

До сличних резултата дошао је и Ваксман са сарадницима. Ови резултати показују да кооперативно учење, односно учење у групама са заједничким циљем и индивидуалном одговорношћу, одговара управо неуспешним ученицима (Waxman et al., 2001). Ово истраживање такође показује да сарадња, у оквиру стратегија кооперативног учења, повећава постигнуће слабијих ученика.

Током кооперативног учења преовладава емпатија, толеранција и међусобно поверење јер група прихвата и помаже. Ученици су пажљивији једни према другима, што позитивно утиче на слабије ученике. Кооперативно учење ствара подстицајну атмосферу која инспирише ученике са слабијим успехом. Према мишљењу Бандуре, многи реално способни ученици, управо због слабог самопоуздања у личну ефикасност, не покушавају да актуализују и остваре своје потенцијале (Bandura, 1982). Искусно и

радосно учење је за ученике мање напорно, него учење из присиле, страха или досаде. Веома је важно да кооперативно учење свим ученицима пружа доживљај успеха, како би и слабији ученици постигли бољи успех.

1.2.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од оцене из математике

Желели смо да испитамо да ли кооперативно учење има исте ефекте на све ученике на средњем нивоу, без обзира на оцену коју постижу из математике. Ученици обе групе са једнаким оценама постигли су боље резултате на финалном мерењу. Из *Табеле 28* уочава се напредак код свих група ученика, формираних на основу оцене из математике, експерименталне групе. Највеће побољшање постигли су ученици који имају оцену *Добар* (3) из математике у експерименталној групи ($M = 10,35$; $SD = 3,63$) јер су остварили значајно бољи резултат у односу на ученике са истом оценом у контролној групи ($M = 5,78$; $SD = 3,29$).

На финалном мерењу на средњем нивоу постигнућа најбоље резултате имали су ученици који имају оцену *Одличан* (5) из математике и то: у експерименталној групи ($M = 15,60$; $SD = 3,87$) и у контролној ($M = 12,51$; $SD = 3,56$). Ученици који имају оцену *Врлодобар* (4) постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 13,51$; $SD = 3,90$) и у контролној ($M = 9,80$; $SD = 3,71$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2): у експерименталној групи ($M = 5,64$; $SD = 2,53$) и у контролној ($M = 2,31$; $SD = 2,46$).

Табела 28. *Постигнућа ученика на тестовима на средњем нивоу у зависности од оцене из математике*

<i>Descriptive Statistics</i>				
Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)				
Група	Оцена	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Довољан (2)	5,64	2,53	14
	Добар (3)	10,35	3,63	30
	Врлодобар (4)	13,51	3,90	40
	Одличан (5)	15,60	3,87	39
	Total	12,51	4,82	123
Контролна група	Довољан (2)	2,31	2,46	8
	Добар (3)	5,78	3,29	18
	Врлодобар (4)	9,80	3,71	45
	Одличан (5)	12,51	3,56	49
	Total	9,80	4,62	120
Total	Довољан (2)	4,43	2,95	22
	Добар (3)	8,64	4,13	48
	Врло добар (4)	11,55	4,21	85
	Одличан (5)	13,88	3,99	88
	Total	11,17	4,91	243

Услови за анализу коваријансе су испуњени, јер Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,024$; $p = 0,415$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a
 Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

F	df1	df2	Sig.
1,024	7	235	0,415

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Као и код постигнућа ученика на основном нивоу, и овде, када се уклони утицај коваријата (резултат иницијалног мерења за средњи ниво постигнућа), добијамо резултат да не постоји значајан утицај интеракције групе и оцене ученика на резултат на финалном мерењу ($F = 0,244$; $p = 0,865$); (Табела 29). Само 0,3% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих. То значи да на средњем нивоу постигнућа нема статистички значајних разлика, у смислу да различитим оценама одговарају различити начини рада.

Табела 29. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects
 Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3474,212 ^a	8	434,276	43,270	0,000	0,597
Intercept	1354,431	1	1354,431	134,951	0,000	0,366
Иницијално мерње (средњи ниво)	717,118	1	717,118	71,451	0,000	0,234
Група	516,859	1	516,859	51,498	0,000	0,180
Оцена	331,667	3	110,556	11,015	0,000	0,124
Група * Оцена	7,356	3	2,452	0,244	0,865	0,003
Error	2348,529	234	10,036			
Total	36157,000	243				
Corrected Total	5822,741	242				

a. R Squared = 0,597 (Adjusted R Squared = 0,583)

И на овом нивоу постигнућа – што је боља оцена коју ученик има из математике, бољи је и успех у решавању задатака средњег нивоа постигнућа. Разлике између група ученика по оценама се статистички значајно разликују ($F = 11,015$; $p = 0,000$). Међутим, парцијални ета-квадрат (0,124) нам говори да се само 12,4% варијансе објашњава оценом – што је, према Коену, умерени утицај оцене на постигнуће.

Резултати анализе коваријансе, још једном, потврђују добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 51,498$; $p = 0,000$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје статистички значајне разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Потврду добијених закључака добили смо анализом у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 10).

Ученици су у експерименталној групи постигли боље резултате на финалном тесту у односу на ученике у контролној групи. На основу добијених резултата можемо закључити да кооперативно учење остварује своје ефекте на све ученике на средњем нивоу, без обзира на оцену коју они постижу из математике. Напредак се уочава код

свих група ученика, формираних на основу оцене из математике, експерименталне групе; али је посебно изражен код ученика са оценама *Добар* (3) и *Врлодобар* (4). Пошто су ови ученици у свим одељењима најбројнији – јер чине просек – посебно је значајно побољшање које управо они остварују под утицајем кооперативног учења. Кооперативно учење је – по нашем мишљењу – довело до позитивне промене због корисних ефеката међузависности. Чланови групе раде заједно, помажу једни другима, а тако несигурни ученици – односно они са просечним математичким компетенцијама – не заостају у раду.

1.2.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од оцене из математике

Претходним анализама показали смо да кооперативно учење доприноси побољшању успеха ученика на основном и средњем нивоу постигнућа, без обзира на оцену коју они постижу у математици. Представићемо и анализу ефеката кооперативног учења на успех у решавању задатака напредног нивоа постигнућа ученика. Претпоставка је да ће ефекти кооперативног учења и овде бити евидентни.

На финалном мерењу, а на напредном нивоу, најбоље резултате су постигли ученици који имају оцену *Одличан* (5) из математике и то: у експерименталној групи ($M = 6,63$; $SD = 2,83$) и у контролној ($M = 5,19$; $SD = 3,08$). Ученици који имају оцену *Врлодобар* (4) постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 4,47$; $SD = 3,03$) и у контролној ($M = 1,52$; $SD = 2,03$). Ученици који имају оцену *Добар* (3) имали су успех: у експерименталној групи ($M = 2,12$; $SD = 1,86$) и у контролној ($M = 0,64$; $SD = 1,11$); а најлошији резултат су постигли ученици који имају оцену *Довољан* (2): у експерименталној групи ($M = 0,64$; $SD = 0,63$) и у контролној ($M = 0,00$; $SD = 0,00$).

У *Табели 30* уочава се напредак код свих група ученика, формираних на основу оцене из математике, експерименталне групе, а у поређењу са контролном групом. Највеће побољшање успеха из математике су постигли ученици у експерименталној групи који имају оцену *Одличан* (5), а ученици са оценом *Врлодобар* (4) су остварили бољи резултат у односу на ученике са истом оценом у контролној групи.

Табела 30. Постигнућа ученика на тестовима на напредном нивоу у зависности од оцене из математике

Descriptive Statistics
Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Оцена	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Довољан (2)	0,64	0,63	14
	Добар (3)	2,12	1,86	30
	Врлодобар (4)	4,48	3,03	40
	Одличан (5)	6,63	2,83	39
	Total	4,15	3,27	123
Контролна група	Довољан (2)	0,00	0,00	8
	Добар (3)	0,64	1,11	18
	Врлодобар (4)	1,52	2,03	45
	Одличан (5)	5,19	3,08	49
	Total	2,79	3,12	120
Total	Довољан (2)	0,41	0,59	22
	Добар (3)	1,56	1,76	48
	Врлодобар (4)	2,91	2,93	85
	Одличан (5)	5,83	3,04	88
	Total	3,48	3,26	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да није задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 11,972$; $p = 0,000$).

Levene's Test of Equality of Error Variances
Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

F	df1	df2	Sig.
11,972	7	235	0,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Као и код постигнућа ученика на средњем нивоу, када се и у овом случају уклони утицај коваријата (резултат иницијалног мерења за напредни ниво постигнућа), добијамо податак да не постоји значајан утицај интеракције групе и оцене ученика на резултат у финалном мерењу ($F = 1,447$; $p = 0,230$); (Табела 31). Само 1,8% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих. То значи да на напредном нивоу постигнућа нема статистички значајних разлика, у смислу да различитим оценама одговарају различити начини рада.

Табела 31. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1286,076 ^a	8	160,759	29,087	0,000	0,499
Intercept	585,085	1	585,085	105,863	0,000	0,311
Иницијално мерење напредни ниво	132,902	1	132,902	24,047	0,000	0,093
Група	94,951	1	94,951	17,180	0,000	0,068
Оцена	430,682	3	143,561	25,975	0,000	0,250
Група * Оцена	23,985	3	7,995	1,447	0,230	0,018
Error	1293,276	234	5,527			
Total	5514,250	243				
Corrected Total	2579,352	242				

a. R Squared = 0,499 (Adjusted R Squared = 0,481)

На овом нивоу постигнућа можемо закључити следеће: што је боља оцена коју ученик има из математике, уједно је бољи његов успех у решавању задатака напредног нивоа постигнућа. Разлике између група ученика по оценама се статистички значајно разликују ($F = 25,975$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,250) нам говори да се 25% варијансе објашњава оценом – што је, према Коену, велики утицај оцене на постигнуће.

Резултати анализе коваријансе и даље потврђују добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 17,180$; $p = 0,000$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје статистички значајне разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Анализом смо добили потврду добијених закључака у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и за сваку групу је израчуната вредност зависне променљиве (Прилог 11).

У складу са добијеним резултатима може се извести закључак да, након примене кооперативног учења, ученици експерименталне групе, без обзира на оцену коју су заслужили, постижу боље резултате у решавању задатака напредног нивоа постигнућа. Такође је приметно да је највећа разлика уочљива код ученика са вишом оценом из математике. Као што се и очекивало, кооперативно учење има позитиван утицај на резултате ученика, а посебно код ученика са одличним и врлодобром оценом, где се примећују израженија повећања.

Код решавања задатака напредног нивоа постигнућа, кооперативно учење је донело позитивну промену, пре свега, код успешнијих ученика – јер су слабији ученици, како смо и очекивали, мање успешно решавали ове задатке. Ипак, и у развоју математичких компетенција слабијих ученика кооперативно учење доноси занимљив исход догађаја – управо они су могли да рачунају на помоћ и подршку других ученика, а то је имало благотворан утицај на њихово постигнуће.

Ученици са развијенијим способностима уче, истовремено помажући онима који су слабији, а на тај начин подучавају и себе саме. Треба, међутим, водити рачуна и о томе да ученици који постижу одличне резултате у настави математике имају могућност да раде заједно и развијају се на друге начине. Када је у питању учење математике, већа је вероватноћа да ће се деца окупити управо око вршњака који су бољи из овог предмета. С обзиром на то да ученици помажу једни другима током

кооперативног учења, ова стратегија има потенцијал да буде популарна код ученика. Употребом методе сарадње на часовима математике, ученици се очито мотивишу да уче, чиме се сâмо градиво чини угоднијим – и на тај начин, ученицима лакшим за разумевање.

Студија коју су сачинили Јагер, Џонсон и Џонсон (Yager, Johnson & Johnson, 1985) већ је испитивала како се постигнућа ученика различитих способности мењају на основу резултата кооперативног учења. Они су утврдили да сви ученици постижу боље резултате и трајније знање на тестовима.

Постигнути резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативни приступ раду у почетној настави математике остварује знатне ефекте на успешност и напредак у решавању математичких задатака код свих ученика, независно од оцене коју постижу из математике. Ученици увек могу да се ослоне једни на друге. Слабијим ученицима помажу вршњаци са бољим оценама, а притом ученици са бољим оценама стално вежбају и утврђују своје математичко знање, чиме се постиже напредак и у самој настави математике – све то резултира бољим успехом у извођењу наставе у целини.

На основу резултата које смо добили, може се извести закључак да су, након примене кооперативног учења на основном нивоу, најзначајније побољшање постигли ученици експерименталне групе који имају ниже оцене – што потврђује да ова стратегија учења повећава постигнуће слабијих ученика. На средњем нивоу је посебно изражен напредак код ученика са оценама *Добар* (3) и *Врлодобар* (4), што указује да су најбоље резултате постигли ученици експерименталне групе са просечним оценама. Ученици експерименталне групе са бољим оценама су на напредном нивоу надмашили своје вршњаке. Након утицаја експерименталног програма, уочљив је велики напредак и код ученика са слабијим успехом.

Претпостављамо да би ученици, када би радили по кооперативном приступу на часовима математике у првом циклусу основног образовања и васпитања, постигли боље резултате и да би ефекти оваквог рада, као и формирања појмова на овај начин, резултирали још бољим успехом ученика. Добијени резултати би требало да пруже учитељима сигурнији ослонац и дају јаснију орјентацију при конципирању и организацији почетне наставе математике, како би ученици били успешнији у решавању математичких задатака. Тиме би се придонело свеукупном унапређењу почетне наставе математике. Било би пожељно да учитељи што више пажње посвете овом начину рада, јер он доприноси развијању постигнића и математичких компетенција ученика у почетној настави математике.

1.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од пола

Наше истраживање је било усмерено на испитивање да ли кооперативно учење у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања има подједнаке ефекте и на дечаке и на девојчице.

На иницијалном мерењу боље резултате су постигле девојчице и то: у експерименталној групи ($M = 19,03$; $SD = 6,76$) и у контролној ($M = 19,85$; $SD = 7,30$). Дечаци су у експерименталној групи постигли просечно по $18,75$ ($SD = 7,97$), а у контролној по $19,25$ ($SD = 8,34$). Видимо да су и девојчице и дечаци у контролној групи постигли боље резултате на иницијалном мерењу у односу на дечаке и девојчице у експерименталној групи (Табела 32).

Након деловања експерименталног програма, извршено је финално мерење постигнућа ученика. Из Табеле 32 уочава се значајан напредак код обе групе ученика експерименталне групе, формиране на основу пола. И на овом тесту боље резултате су постигле девојчице у експерименталној групи ($M = 26,56$; $SD = 8,07$). Оне су оствариле значајно бољи резултат у односу на ученице у контролној групи ($M = 22,73$; $SD = 6,70$). Дечаци су напредовали, али су постигли мало слабији резултат него девојчице: у експерименталној групи ($M = 24,71$; $SD = 7,80$) и у контролној ($M = 20,00$; $SD = 8,64$).

Табела 32. Постигнућа ученика на тестовима знања у зависности од пола ученика

Група	Пол	Иницијално мерење		Финално мерење		N
		M	SD	M	SD	
Експериментална група	Дечаци	18,75	7,97	24,71	7,80	56
	Девојчице	19,03	6,76	26,56	8,07	67
	Total	18,90	7,31	25,72	7,97	123
Контролна група	Дечаци	19,25	8,34	20,00	8,64	58
	Девојчице	19,85	7,30	22,73	6,70	62
	Total	19,56	7,79	21,41	7,79	120
Total	Дечаци	19,00	8,13	22,31	8,54	114
	Девојчице	19,42	7,01	24,72	7,66	129
	Total	19,23	7,54	23,59	8,15	243

Двофакторском анализом коваријансе тестирали смо статистички значај уочених разлика у постигнућима како бисмо утврдили да ли кооперативно учење доприноси постизању бољих резултата код ученика у зависности од пола. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,575$; $p = 0,196$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

F	df1	df2	Sig.
1,575	3	239	0,196

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Анализа коваријансе показује да, када се не узме у обзир утицај коваријата (резултат иницијалног мерења), не постоји значајан утицај интеракције групе (експериментална и контролна) и пола ($F = 0,244$; $p = 0,622$); (Табела 33) – што значи да не можемо тврдити да ученицима, у зависности од пола, одговарају различити начини рада у настави математике. Парцијални ета-квадрат износи 0,001 – што је, према Коену, веома мали (занемарљив) утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011); тако да 0,1% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (кооперативно учење као начин рада и пол ученика).

Табела 33. Анализа коваријансе*Tests of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial
						Eta Squared
Corrected Model	10543,645 ^a	4	2635,911	113,031	0,000	0,655
Intercept	1990,603	1	1990,603	85,360	0,000	0,264
Иницијално мерење	9089,285	1	9089,285	389,760	0,000	0,621
Група	1393,597	1	1393,597	59,759	0,000	0,201
Пол	225,844	1	225,844	9,684	0,002	0,039
Група * Пол	5,691	1	5,691	0,244	0,622	0,001
Error	5550,203	238	23,320			
Total	151303,000	243				
Corrected Total	16093,848	242				

a. R Squared = 0,655 (Adjusted R Squared = 0,649)

Ако анализирамо резултате, видимо да се они значајно разликују. И дечаци и девојчице су постигли боље резултате у експерименталној групи (Табела 32). Добијена коваријанса на финалном мерењу, између група формираних на основу пола ($F = 9,68$; $p = 0,002$), показује да разлике између група нису статистички значајне и да постоји слаба веза између коваријата и успеха на финалном мерењу – уколико се занемари утицај групе. Парцијални ета-квадрат је 0,039 – што значи да се 3,9% варијансе објашњава полом – што је, према Коену, мали утицај. Добијени резултат показује да, без обзира на пол ученика, постоји мала интеракција између начина рада и пола ученика – и изразито је важно да се нагласи како кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика.

Резултати анализе још једном потврђују резултате добијене на генералном плану – јер добијена коваријанса ($F = 59,759$; $p = 0,000$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (*Прилог 12*) која потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се закључити да је постигнуће ученика током кооперативног учења у настави математике порасло, без обзира на пол ученика, у првом циклусу основног образовања и васпитања. Овај закључак показује да стратегија учења коју смо користили има важан утицај на наставу математике.

Ученици контролне групе су на иницијалном тесту постигли боље резултате него ученици експерименталне групе, али након спроведеног експерименталног програма резултат се променио – ученици експерименталне групе су постигли значајан напредак и имали су боље постигнуће од ученика у контролној групи. Резултати показују значајан ефекат кооперативног учења. Такође се може закључити да су девојчице постигле боље резултате током тестирања. У својој студији из 2011. године Лавасани и сарадници су испитали понашање девојака током кооперативног учења. Њихови резултати указују на прикладније и мање импулсивно друштвено понашање девојчица, као и на њихове боље социјалне вештине него код ученица које су усвојиле знање на класичан начин (Lavasani et al., 2011a). Наши резултати показују да су девојчице имале нешто боље постигнуће на финалном тестирању. Гапта и сарадници (Gupta et al., 2014) су, такође, добили сличне резултате. То значи да су дечаци и девојчице имали једнак – али бољи – учинак из математике након што су учили уз помоћ метода кооперативног учења. Међутим, упоређујући просечне вредности девојчица и дечака, установљено је да девојчице имају нешто бољи резултат од дечака.

1.3.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од пола

Желели смо да испитамо да ли постоји веза између начина рада у настави математике и пола ученика – односно да ли кооперативно учење остварује исте ефекте код свих ученика на основном нивоу, без обзира на њихов пол.

На финалном мерењу, а на основном нивоу, девојчице су постигле боље резултате и то: у експерименталној групи ($M = 9,21$; $SD = 1,60$) и у контролној ($M = 8,98$; $SD = 0,98$). Дечаци су постигли солиднији резултат у експерименталној групи ($M = 9,12$; $SD = 0,94$) него у контролној ($M = 8,65$; $SD = 1,73$). Ученици оба пола постигли су боље резултате у експерименталној групи на финалном мерењу теста од ученика контролне групе.

Табела 34. Постигнућа ученика на тестовима на основном нивоу у зависности од пола

Descriptive Statistics
Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Пол	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Дечаџи	9,12	0,94	56
	Девојџице	9,21	1,60	67
	Total	9,17	1,33	123
Контролна група	Дечаџи	8,65	1,73	58
	Девојџице	8,98	0,98	62
	Total	8,82	1,40	120
Total	Дечаџи	8,88	1,42	114
	Девојџице	9,10	1,34	129
	Total	8,99	1,38	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,415$ није статистички значајно; $p = 0,239$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

F	df1	df2	Sig.
1,415	3	239	0,239

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Изостављањем утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на основном нивоу), утврдили смо да не постоји значајан утицај интеракције начина рада и пола ученика на резултат у финалном мерењу (основни ниво) ($F = 0,013$; $p = 0,909$); (Табела 35). Утврдили смо да на основном нивоу постигнућа нема значајних разлика између ученика у смислу да девојџицама више одговара један начин рада, а дечаџима други. Парцијални ета-квадрат износи 0,000 – што, према Коену, указује да на основном нивоу не постоји утицај интеракције начина рада и пола на резултат финалног мерења, тј. да 0% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и пол).

Табела 35. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	85,952 ^a	4	21,488	13,755	0,000	0,188
Intercept	238,204	1	238,204	152,486	0,000	0,391
Иницијално мерење	74,999	1	74,999	48,011	0,000	0,168
Група	8,935	1	8,935	5,719	0,018	0,023
Пол	2,696	1	2,696	1,726	0,190	0,007
Група * Пол	0,020	1	0,020	0,013	0,909	0,000
Error	371,789	238	1,562			
Total	20113,750	243				
Corrected Total	457,741	242				

a. R Squared = 0,188 (Adjusted R Squared = 0,174)

Резултат коваријансе између група, формираних на основу пола, на финалном мерењу ($F = 1,726$; $p = 0,190$) указује да статистичке разлике између група нису значајне. Парцијални ета-квадрат је 0,007; што значи да се 0,7% варијансе објашњава полом – што је, према Коену, веома мали утицај. Добијени резултат показује да не постоји значајна интеракција између начина рада и пола ученика, али кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика – тако смо утврдили да се кооперативним учењем, без обзира на пол ученика, остварује значајан напредак код свих ученика.

Резултати анализе су опет потврдили добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 5,719$; $p = 0,018$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима услед утицаја експерименталног програма.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 13) која потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се закључити да је постигнуће ученика, без обзира на њихов пол, током кооперативног учења порасло на основном нивоу наставе математике у првом циклусу основног образовања и васпитања. Ово је показало да коришћени вид учења има важан утицај на наставу математике.

1.3.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од пола

Циљ нашег испитивања је и да утврдимо да ли кооперативно учење остварује исте ефекте на све ученике на средњем нивоу, без обзира на њихов пол. На финалном мерењу, а на средњем нивоу, девојчице су постигле боље резултате у експерименталној групи ($M = 13,28$; $SD = 4,85$) у односу на контролну ($M = 10,90$; $SD = 3,86$). Дечаци су постигли лошији резултат од девојчица: у експерименталној групи ($M = 11,58$; $SD = 4,66$) и у контролној ($M = 8,63$; $SD = 5,09$). Из *Табеле 36* уочава се бољи резултат обеју група ученика, формираних на основу пола, експерименталне групе. Највеће побољшање су постигле девојчице у експерименталној групи. Оне су оствариле бољи резултат у односу на ученице истог пола у контролној групи.

Табела 36. *Постигнућа ученика на тестовима на средњем нивоу у зависности од пола*

<i>Descriptive Statistics</i>				
Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)				
Група	Пол	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Дечаци	11,58	4,66	56
	Девојчице	13,28	4,85	67
	Total	12,51	4,82	123
Контролна група	Дечаци	8,63	5,09	58
	Девојчице	10,90	3,86	62
	Total	9,80	4,62	120
Total	Дечаци	10,08	5,08	114
	Девојчице	12,14	4,55	129
	Total	11,17	4,91	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 2,813$ статистички није значајно; $p = 0,040$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

F	df1	df2	Sig.
2,813	3	239	0,040

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Изузимањем утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на средњем нивоу) утврдили смо да у финалном мерењу (средњи ниво) интеракција начина рада и пола ученика не утиче значајно на резултат ($F = 1,980$; $p = 0,161$); (Табела 37). На средњем нивоу постигнућа нема значајних разлика између ученика у смислу да дечацима више одговара један начин рада, а девојчицама други. Парцијални ета-квадрат износи 0,008 – што, према Коену, указује да постоји веома мали утицај интеракције пола и начина рада на резултат финалног мерења на средњем нивоу – тј. да 0,8% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и пол).

Табела 37. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3289,779 ^a	4	822,445	77,278	0,000	0,565
Intercept	1331,510	1	1331,510	125,110	0,000	0,345
Иницијално мерење	2602,239	1	2602,239	244,509	0,000	0,507
Група	617,880	1	617,880	58,057	0,000	0,196
Пол	155,818	1	155,818	14,641	0,000	0,058
Група * Пол	21,073	1	21,073	1,980	0,161	0,008
Error	2532,961	238	10,643			
Total	36157,000	243				
Corrected Total	5822,741	242				

a. R Squared = 0,565 (Adjusted R Squared = 0,558)

Коваријанса добијена на финалном мерењу између група, формираних на основу пола, ($F = 14,641$; $p = 0,000$) показује да разлике између група статистички нису значајне. Парцијални ета-квадрат је 0,058; тако да се 5,8% варијансе објашњава полом – што је, према Коену, мали утицај. Добијени резултат показује да не постоји значајна интеракција између пола и начина рада, али кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика. Желимо да нагласимо да се кооперативним учењем – независно од пола ученика – остварује значајан напредак код свих ученика.

Резултати анализе, још једном, потврђују добијене резултате на генералном плану – јер добијена коваријанса ($F = 58,057$; $p = 0,000$) показује да између контролне и експерименталне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 14), а та вредност потврђује наше закључке.

На основу резултата које смо добили, можемо тврдити да нема значајне разлике у важности избора стратегије рада на средњем нивоу с обзиром на пол. Међутим, може се потврдити да је кооперативно учење резултирало повећањем постигнућа у експерименталној групи код оба пола.

1.3.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од пола

Циљ нам је био да испитамо да ли постоји веза између пола ученика и начина рада у настави математике – односно да ли кооперативно учење остварује исте ефекте на све ученике на напредном нивоу, независно од њиховог пола.

На финалном мерењу, а на напредном нивоу, девојчице су постигле боље резултате у експерименталној групи ($M = 4,26$; $SD = 3,09$) у односу на контролну ($M = 2,85$; $SD = 3,11$). Дечаци су, такође, постигли бољи резултат у експерименталној групи ($M = 4,01$; $SD = 3,51$) у односу на контролну ($M = 2,72$; $SD = 3,16$). Ученици оба пола у експерименталној групи постигли су значајно боље резултате од ученика у контролној на финалном мерењу. Из *Табеле 38* уочава се значајан напредак у обема групама, формираних на основу пола ученика, експерименталне групе. Највеће побољшање постигле су, ипак, девојчице у експерименталној групи, јер су оствариле бољи резултат у односу на ученице истог пола у контролној групи.

Табела 38. *Постигнућа ученика на тестовима на напредном нивоу у зависности од пола*

<i>Descriptive Statistics</i>				
Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)				
Група	Пол	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Дечаци	4,01	3,51	56
	Девојчице	4,26	3,09	67
	Total	4,15	3,28	123
Контролна група	Дечаци	2,72	3,16	58
	Девојчице	2,85	3,11	62
	Total	2,79	3,12	120
Total	Дечаци	3,36	3,38	114
	Девојчице	3,58	3,17	129
	Total	3,48	3,26	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,185$ није статистички значајно; $p = 0,907$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење
(напредни ниво)

F	df1	df2	Sig.
0,185	3	239	0,907

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на напредном нивоу), утврдили смо да на резултат у финалном мерењу (напредни ниво) ($F = 0,782$; $p = 0,377$); (Табела 39) не постоји значајан утицај интеракције начина рада и пола ученика. Значи, на напредном нивоу постигнућа нема значајних разлика између ученика, у смислу да девојчицама више одговара један начин рада, а дечацима други. Парцијални ета-квадрат износи 0,003 – што, према Коену, указује да не постоји утицај интеракције начина рада и пола на резултат финалног мерења на напредном нивоу, тј. да 0,3% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и пол).

Табела 39. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	821,967 ^a	4	205,492	27,829	0,000	0,319
Intercept	685,567	1	685,567	92,845	0,000	0,281
Иницијално мерење	707,421	1	707,421	95,805	0,000	0,287
Група	96,294	1	96,294	13,041	0,000	0,052
Пол	2,851	1	2,851	0,386	0,535	0,002
Група * Пол	5,777	1	5,777	0,782	0,377	0,003
Error	1757,385	238	7,384			
Total	5514,250	243				
Corrected Total	2579,352	242				

a. R Squared = 0,319 (Adjusted R Squared = 0,307)

Вредност коваријансе на финалном мерењу између група, формираних на основу пола, ($F = 0,386$; $p = 0,535$) показује да разлике између група статистички нису значајне. Парцијални ета-квадрат је 0,002; што значи да се 0,2% варијансе објашњава полом – што је, према Коену, веома мали утицај. Постигнути резултат показује да не постоји значајна интеракција између начина рада и пола ученика, али кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика. Кооперативним учењем се остварује значајан напредак код свих ученика оба пола.

Резултати анализе поново потврђују добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 13,041$; $p = 0,000$) показује да између контролне и експерименталне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Како бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 15), а она потврђује наше закључке.

Постигнути резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативно учење у почетној настави математике остварује знатне резултате у побољшању постигнућа ученика у математици – тако да можемо потврдити постављену хипотезу да се *применом кооперативног учења постижу боља образовна постигнућа у почетној настави математике.*

Ученици су на часовима математике радили у хетерогеним групама – што значи да су у групи били ученици са различитим математичким способностима и различитог пола. Креирањем хетерогених група за рад, кооперативно учење остварује ефекте и на плану прихватања супротног пола – што се огледа кроз толеранцију, емпатију и пружање помоћи. Групе у којима се примењује кооперативно учење су ефикасније у учењу и изради математичких задатака, захваљујући томе што ученици све време могу да се ослоне једни на друге, независно од пола.

Можемо закључити да кооперативно учење остварује позитивне ефекте код свих ученика, без обзира на пол, али девојчице су ипак постигле нешто боље резултате, на сваком нивоу, у односу на дечаке. Статистички, није било значајне разлике у односу на пол ученика, али просечна провера је показала да су девојчице надмашиле дечаке у математичким постигнућима, управо када су училе кроз стратегије кооперативног учења. Према нашем виђењу, ово се вероватно догађа из разлога што су, током кооперативног учења, девојчице лакше прихватале сараднички однос – односно прихватале помоћ – од стране супротног пола.

Можемо навести да образовањем хетерогених група за рад у кооперативном учењу остварујемо значајне резултате на плану прихватања супротног пола, као и напредак у постигнућу и унапређивању ученичког математичког образовања. Увођење оваквог начина рада у праксу је сврсисходно, јер резултира бољим постигнућима и унапређивању математичких компетенција ученика – према томе – и бољој остварености исхода у разредној настави математике.

1.4. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика у зависности од општег успеха

Један од наших задатака био је да испитамо да ли постоји веза између начина рада који се користи у извођењу наставе математике и успеха који ученик постиже у настави – односно да ли кооперативно учење остварује резултате код свих ученика, без обзира на успех који постижу на крају полугодишта. Ефекти кооперативног учења праћени су на укупним постигнућима ученика и по нивоима прописаних стандарда.

Најбоље резултате на иницијалном мерењу су постигли ученици који имају одличан успех и то: у експерименталној групи ($M = 23,48$; $SD = 6,42$) и у контролној ($M = 25,65$; $SD = 6,82$). Ученици који имају врлодобар успех постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 15,95$; $SD = 5,59$) и у контролној ($M = 16,82$; $SD = 6,61$); а ученици са добрим успехом постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 12,28$; $SD = 4,40$) и у контролној ($M = 12,09$; $SD = 4,26$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају довољан успех у контролној групи ($M = 9,33$; $SD = 5,97$). У експерименталној групи није било ученика са довољним успехом.

Видимо да су ученици са једнаким успехом у обе групе постигли приближно идентичне резултате на иницијалном тесту. Након завршетка експерименталног програма извршено је финално мерење постигнућа ученика. Из *Табеле 40* уочава се значајан напредак код свих група ученика, формираних на основу успеха на крају првог полугодишта, експерименталне групе. И на овом тесту најбоље резултате постигли су ученици експерименталне групе који имају одличан успех ($M = 31,10$; $SD = 6,11$). Они су остварили значајно бољи резултат у односу на ученике истог успеха у контролној групи ($M = 25,80$; $SD = 6,25$). Ученици који имају врлодобар успех остварили су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 22,47$; $SD = 6,19$) и у контролној ($M = 18,93$; $SD = 6,17$); док су ученици који имају добар успех имали резултате: у експерименталној групи ($M = 17,33$; $SD = 5,08$) и у контролној ($M = 12,18$; $SD = 4,33$). Најлошији резултат су, слично као и у иницијалном мерењу, постигли ученици који имају довољан успех у контролној групи ($M = 7,83$, $SD = 7,01$). У експерименталној групи такође није било ученика са довољним успехом.

На иницијалном тесту смо утврдили да су ученици који имају исти успех у обе групе – како контролној тако и експерименталној – постигли приближно једнаке резултате. Ученици у експерименталној групи су, након утицаја модела кооперативног учења, освојили више поена него ученици у контролној групи. Видимо да су велики напредак постигли ученици са одличним, односно са врлодобрим и добрим успехом. У свим су случајевима ученици експерименталне групе постигли већи напредак у поређењу са контролним групама.

Табела 40. *Постигнућа ученика на тестовима у зависности од успеха из математике*

Група	Успех	Иницијално мерење		Финално мерење		N
		Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	
Експериментална група	Добар	12,28	4,40	17,33	5,08	18
	Врлодобар	15,95	5,59	22,47	6,19	48
	Одличан	23,48	6,42	31,10	6,11	57
	Total	18,90	7,31	25,72	7,97	123
Контролна група	Довољан	9,33	5,97	7,83	7,01	3
	Добар	12,09	4,26	12,18	4,33	11
	Врлодобар	16,82	6,61	18,93	6,17	47
	Одличан	23,65	6,82	25,80	6,25	59
	Total	19,56	7,79	21,41	7,79	120
Total	Довољан	9,33	5,97	7,83	7,01	3
	Добар	12,21	4,27	15,38	5,37	29
	Врлодобар	16,38	6,10	20,72	6,40	95
	Одличан	23,57	6,60	28,40	6,70	116
	Total	19,23	7,54	23,59	8,15	243

Двофакторском анализом коваријансе смо тестирали статистички значај уочених разлика у постигнућима, како бисмо утврдили да ли кооперативно учење доприноси постизању бољих резултата код ученика, у зависности од њиховог успеха.

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,616$; $p = 0,718$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

F	df1	df2	Sig.
0,616	6	236	0,718

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Анализа коваријанце потврђује да, када се уклони утицај коваријата (резултат иницијалног мерења), више не постоји значајан утицај интеракције групе (експериментална и контролна) и успеха ученика на резултат у финалном мерењу ($F = 0,541$; $p = 0,583$) – што значи да не можемо да тврдимо како ученицима са различитим успехом одговарају различити начини рада. Парцијални ета-квадрат износи 0,005 – што је, према Коену, веома мали (занемарљив) утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011); тако да 0,5% варијансе у финалном мерењу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (кооперативно учење као начин рада и успех ученика).

Табела 41. *Анализа коваријансе**Tests of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	11193,974 ^a	7	1599,139	76,695	0,000	0,696
Intercept	1821,315	1	1821,315	87,351	0,000	0,271
Иницијално мерење	3730,901	1	3730,901	178,936	0,000	0,432
Група	947,749	1	947,749	45,454	0,000	0,162
Успех	857,036	3	285,679	13,701	0,000	0,149
Група * Успех	22,550	2	11,275	0,541	0,583	0,005
Error	4899,873	235	20,851			
Total	151303,000	243				
Corrected Total	16093,848	242				

a. R Squared = 0,696 (Adjusted R Squared = 0,686)

Када анализирамо резултате, видимо да се они значајно разликују у односу на успех – боље резултате су остварили ученици са бољим успехом и обрнуто (Табела 40). Добијена коваријанса на финалном мерењу између група, формираних на основу успеха, ($F = 13,701$; $p = 0,000$) показује да су разлике између група статистички значајне и да постоји значајна веза између коваријата и успеха на финалном мерењу – и то када се уклони утицај групе. Парцијални ета-квадрат је 0,149; што значи да се 14,9% варијансе објашњава оценом – што је, према Коену, велики утицај. Добијени резултат показује да постоји веома значајна интеракција између начина рада и успеха – и да кооперативно учење има утицај на постигнућа ученика. Веома је важно нагласити да овим видом учења сви ученици остварују значајан напредак, без обзира на успех који у школи имају.

Резултати анализе – још једном – потврђују утицај кооперативног учења на постигнућа ученика, јер добијена коваријанса ($F = 45,454$; $p = 0,000$) потврђује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима услед утицаја експерименталног програма.

Како бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (*Прилог 16*), што потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се закључити да је постигнуће ученика током кооперативног учења порасло, без обзира на успех ученика на крају првог полугодишта; што је потврдило да коришћена стратегија учења има важан утицај на наставу математике. Током рада сви су имали свој специфичан задатак – нису радили само ученици са најбољим успехом, него су сви допринели успеху групе. Кооперативно учење у пракси утиче на боље постигнуће ученика, а сходно томе, и бољој остварености исхода у разредној настави математике.

1.4.1. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на основном нивоу у зависности од општег успеха

Један од наших задатака је пак био да испитамо да ли постоји веза између начина рада у настави математике и успеха који ученик постиже на крају полугодишта – односно да ли кооперативно учење остварује исте ефекте код свих ученика на основном нивоу, без обзира на постигнут успех.

На финалном мерењу, а на основном нивоу, најбоље резултате су постигли ученици који имају одличан успех у експерименталној групи ($M = 9,73$; $SD = 1,41$) и у контролној ($M = 9,31$; $SD = 0,74$). Ученици који имају врлодобар успех имали су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 8,82$; $SD = 0,92$) и у контролној ($M = 8,71$; $SD = 1,25$); а ученици који имају добар успех: у експерименталној групи ($M = 8,31$; $SD = 1,28$) и у контролној ($M = 7,55$; $SD = 1,78$). Најлошији резултат су постигли ученици који имају довољан успех у контролној групи ($M = 5,33$; $SD = 3,75$). Када упоређујемо ученике са истим успехом, они у експерименталној групи су постигли боље резултате на финалном тесту. Из *Табеле 42*. уочава се већи напредак код свих група ученика, формираних на основу успеха на крају полугодишта, експерименталне групе.

Табела 42. Постигнућа ученика на тестовима на основном нивоу у зависности од успеха ученика

Descriptive Statistics
Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Успех	Mean	Std.	
			Deviation	N
Експериментална група	Добар	8,31	1,28	18
	Врлодобар	8,82	0,92	48
	Одличан	9,73	1,41	57
	Total	9,17	1,33	123
Контролна група	Довољан	5,33	3,75	3
	Добар	7,55	1,78	11
	Врлодобар	8,71	1,25	47
	Одличан	9,31	0,74	59
Total	Total	8,82	1,40	120
	Довољан	5,33	3,75	3
	Добар	8,02	1,51	29
	Врлодобар	8,77	1,09	95
Total	Одличан	9,52	1,14	116
	Total	8,99	1,38	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да није задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 3,686$; $p = 0,002$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

F	df1	df2	Sig.
3,686	6	236	0,002

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Утврдили смо, након што смо уклонили утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на основном нивоу), да не постоји значајан утицај интеракције начина рада (групе) и успеха ученика на резултат у финалном мерењу (основни ниво) ($F = 1,238$; $p = 0,292$). То значи да нема значајних разлика, у смислу да ученицима са различитим успехом одговарају различити начини рада. Парцијални ета-квадрат износи 0,010 – што је, према Коену, мали утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 1% варијансе у финалном мерењу (основни ниво) можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада- интервенција и успех).

Табела 43. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	135,499 ^a	7	19,357	14,116	0,000	0,296
Intercept	240,089	1	240,089	175,089	0,000	0,427
Иницијално мерење	21,823	1	21,823	15,915	0,000	0,063
Група	7,148	1	7,148	5,213	0,023	0,022
Успех	48,668	3	16,223	11,831	0,000	0,131
Група * Успех	3,396	2	1,698	1,238	0,292	0,010
Error	322,242	235	1,371			
Total	20113,750	243				
Corrected Total	457,741	242				

a. R Squared = 0,296 (Adjusted R Squared = 0,275)

На основу *Табеле 43* можемо закључити да се резултати разликују у односу на успех ученика и да – што је бољи успех, боља је и успешност у решавању задатака на основном нивоу постигнућа. Коваријанса на финалном мерењу постигнућа, на основном нивоу, између група различитих успеха ($F = 11,831$; $p = 0,000$) статистички је значајна – што показује да постоје статистички значајне разлике између коваријата и успеха на финалном мерењу. Парцијални ета-квадрат ($0,131 = 13,1\%$) варијансе се објашњава успехом – што је, према Коену, умерен утицај.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (*Прилог 17*), а та анализа потврђује наше закључке.

На основу добијених резултата може се закључити да су, након примене кооперативног учења, ученици експерименталне групе постигли боље резултате, без обзира на општи успех који су постигли на крају полугодишта. Кооперативно учење ствара једнаке могућности да сви (па и деца слабијег успеха) могу у њему да учествују, односно да усвоје знање. На часовима математике, радећи у хетерогеним групама, ученици достижу различита постигнућа. Током кооперативног учења, а приликом колективног решавања проблема, слабији ученици могу да науче стратегије решавања задатака и решавања проблема од својих успешнијих вршњака. Поред тога, анксиозност ученика се смањује, а њихова спремност за учење се повећава – подстиче се одговорност потребна за успех у сарадничком раду. Заједнички исходи се, углавном, доживљавају као индивидуални резултати и имају добар мотивишући ефекат.

1.4.2. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на средњем нивоу у зависности од општег успеха

Желели смо да испитамо да ли постоји веза између начина рада у настави математике и успеха који ученик постиже на крају првог полугодишта – односно да ли кооперативно учење остварује исте ефекте код свих ученика на средњем нивоу, без обзира на успех који постижу.

На финалном мерењу, а на средњем нивоу, најбоље резултате су постигли ученици који имају одличан успех: у експерименталној групи ($M = 15,22$; $SD = 3,79$) и у контролној ($M = 12,39$; $SD = 3,37$). Ученици који имају врлодобар успех постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 11,04$; $SD = 4,45$) и у контролној ($M = 8,30$; $SD = 4,06$). Ученици који имају добар успех имали су резултате: у експерименталној групи ($M = 7,83$; $SD = 3,31$) и у контролној ($M = 4,36$; $SD = 3,16$); а најлошији резултат су постигли ученици који имају довољан успех у контролној групи ($M = 2,50$; $SD = 4,33$). Ученици са истим успехом у експерименталној групи су постигли боље резултате на финалном мерењу него ученици у контролној групи. Из *Табеле 44* уочава се бољи напредак код свих група ученика, формираних на основу успеха на крају полугодишта, експерименталне групе.

Табела 44. *Постигнућа ученика на тестовима на средњем нивоу у зависности од успеха ученика*

Descriptive Statistics
Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Успех	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Добар	7,83	3,31	18
	Врлодобар	11,04	4,45	48
	Одличан	15,22	3,79	57
	Total	12,51	4,82	123
Контролна група	Довољан	2,50	4,33	3
	Добар	4,36	3,16	11
	Врлодобар	8,30	4,06	47
	Одличан	12,39	3,37	59
	Total	9,80	4,62	120
Total	Довољан	2,50	4,33	3
	Добар	6,52	3,62	29
	Врлодобар	9,68	4,46	95
	Одличан	13,78	3,84	116
Total	11,17	4,91	243	

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 1,143$; $p = 0,338$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

F	df1	df2	Sig.
1,143	6	236	0,338

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Пошто смо уклонили утицај коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на средњем нивоу), утврдили смо да не постоји значајан утицај интеракције успеха ученика и начина рада (групе) на резултат у финалном мерењу (средњи ниво) ($F = 0,081$; $p = 0,922$) – тако да нема значајних разлика, у смислу да ученицима са различитим успехом одговарају различити начини рада. Парцијални ета-квадрат износи 0,001 – што је, према Коену, веома мали утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). Вредност 0,1% варијансе у финалном мерењу на средњем нивоу можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и успех).

Табела 45. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3476,018 ^a	7	496,574	49,727	0,000	0,597
Intercept	894,487	1	894,487	89,574	0,000	0,276
Иницијално мерење	1129,612	1	1129,612	113,119	0,000	0,325
Група	435,683	1	435,683	43,629	0,000	0,157
Успех	359,811	3	119,937	12,010	0,000	0,133
Група * Успех	1,620	2	0,810	0,081	0,922	0,001
Error	2346,722	235	9,986			
Total	36157,000	243				
Corrected Total	5822,741	242				

a. R Squared = 0,597 (Adjusted R Squared = 0,585)

У Табели 45 је видљиво да се резултати разликују у односу на успех ученика и да – што је бољи успех, боља је и успешност у решавању задатака на средњем нивоу постигнућа. Коваријанса на финалном мерењу постигнућа на средњем нивоу између група различитих успеха ($F = 12,010$; $p = 0,000$) статистички је значајна, што показује да постоје статистички значајне разлике између успеха на финалном мерењу и коваријата. Парцијални ета-квадрат (0,133 – 13,3%) варијансе се објашњава успехом – што је, према Коену, умерен утицај.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (Прилог 18), а она потврђује наше закључке.

С обзиром на коначне резултате, експериментална група је имала боље постигнуће код сваког успеха. Дебренти (Debrenti, 2015) је у свом истраживању доказао

да је кооперативни метод ефикаснији од класичног фронталног метода код ученика са слабијим и средњим успехом.

Приликом решавања задатака средњег нивоа постигнућа кооперативно учење је, у нашем истраживању, имало позитивне ефекте – јер такво учење дозвољава да деца обрађају више пажње једна на другу и помажу ученицима који слабије разумеју градиво. Када се примењује кооперативно учење, ученици предност дају међусобном позитивном оснаживању и наглашавању доброг учинка. Као резултат тога, приметно је да се односи између ученика мењају – једни друге више не доживљавају само као пријатеље, већ и као партнере у сарадњи.

1.4.3. Ефекти кооперативног учења на постигнућа ученика на напредном нивоу у зависности од општег успеха

Желели смо да испитамо да ли постоји веза између начина рада у настави математике и успеха који ученик постиже у настави на крају првог полугодишта – односно да ли кооперативно учење остварује исте ефекте на све ученике на напредном нивоу, без обзира на успех који постижу.

На финалном мерењу, а на напредном нивоу, најбоље резултате постигли су ученици који су на крају првог полугодишта имали одличан успех и то: у експерименталној групи ($M = 6,38$; $SD = 2,99$) и у контролној ($M = 4,09$; $SD = 3,37$). Ученици који имају врлодобар успех постигли су следеће резултате: у експерименталној групи ($M = 2,60$; $SD = 2,19$) и у контролној ($M = 1,91$; $SD = 2,41$); а ученици који имају добар успех: у експерименталној групи ($M = 1,19$; $SD = 1,30$) и у контролној ($M = 0,27$; $SD = 0,65$).

Ученици са једнаким успехом у обе групе, у експерименталној групи, постигли су боље резултате на финалном мерењу него ученици у контролној групи. Из *Табеле 46* уочава се напредак код свих група ученика, формираних на основу успеха експерименталне групе; једино у контролној групи, код ученика са добрим успехом, једва да има побољшања – што је и очекивано. Највећи напредак постигли су ученици експерименталне групе који имају одличан успех. Они су остварили знатно бољи резултат у односу на ученике истог успеха у контролној групи.

Табела 46. *Постигнућа ученика на тестовима на напредном нивоу у зависности од успеха ученика*

Descriptive Statistics
Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Успех	Mean	Std. Deviation	N
Експериментална група	Добар	1,19	1,30	18
	Врлодобар	2,60	2,19	48
	Одличан	6,38	2,99	57
	Total	4,15	3,27	123
Контролна група	Довољан	0,00	0,00	3
	Добар	0,27	0,65	11
	Врлодобар	1,91	2,41	47
	Одличан	4,09	3,37	59
Total	Total	2,79	3,12	120
	Довољан	0,00	0,00	3
	Добар	0,84	1,17	29
	Врлодобар	2,26	2,32	95
Total	Одличан	5,22	3,37	116
	Total	3,48	3,26	243

Левенов тест једнакости варијанси нам показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 12,620$; $p = 0,000$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Финално мерење
(напредни ниво)

F	df1	df2	Sig.
12,620	6	236	0,000

^aTests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након што смо уклонили утицај коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на напредном нивоу), утврдили смо да не постоје значајани утицаји интеракције начина рада (групе) и успеха ученика на резултат у финалном мерењу (напредни ниво) ($F = 1,989$; $p = 0,139$) – те можемо да тврдимо да нема значајних разлика, у смислу да ученицима са различитим успехом одговарају различити начини рада. Парцијални ета-квадрат износи 0,017 – што је, према Коену, мали утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 1,7% варијансе у финалном мерењу (напредни ниво) можемо објаснити интеракцијом независних променљивих (начин рада-интервенција и успех).

Табела 47. Анализа коваријансе*Tests of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1141,351 ^a	7	163,050	26,646	0,000	0,442
Intercept	179,850	1	179,850	29,391	0,000	0,111
Иницијално мерење	245,267	1	245,267	40,082	0,000	0,146
Група	62,049	1	62,049	10,140	0,002	0,041
Успех	301,165	3	100,388	16,406	0,000	0,173
Група * Успех	24,340	2	12,170	1,989	0,139	0,017
Error	1438,001	235	6,119			
Total	5514,250	243				
Corrected Total	2579,352	242				

a. R Squared = 0,442 (Adjusted R Squared = 0,426)

Из Табеле 47 се види да се резултати разликују у односу на успех ученика и да – што је бољи успех, боља је и успешност у решавању задатака на напредном нивоу постигнућа. Коваријанса на финалном мерењу постигнућа, на напредном нивоу, између група различитих успеха ($F = 16,406$; $p = 0,000$) статистички је значајна – што показује да постоје статистички значајне разлике између успеха на финалном мерењу и коваријата. Парцијални ета-квадрат ($0,173$ – $17,3\%$) варијансе се објашњава успехом – што је, према Коену, велики утицај.

Резултати анализе потврђују добијене резултате на генералном плану, јер добијена коваријанса ($F = 10,140$; $p = 0,002$) показује да између експерименталне и контролне групе постоје разлике у постигнућима под утицајем експерименталног програма.

Да бисмо били сигурни у поузданост добијених резултата, урађена је анализа у којој је утицај коваријата статистички уклоњен и израчуната је вредност зависне променљиве за сваку групу (*Прилог 19*), а она потврђује наше закључке.

Према нашем мишљењу – ученици са високим, просечним и нижим интелектуалним способностима, а под утицајем кооперативног учења, остварили су бољи успех на тестовима. То су, наиме, показали и резултати Јагера, Џонсона и Џонсона (Yager, Johnson & Johnson, 1985). У основи, уз кооперативни облик учења, деца воле оно што раде и оно што уче. Метода је позитивна јер их учи како да креирају нове ствари; учи их да сарађују, разговарају, препиру се, буду вредни чланови заједнице или их учи како могу да се побољшају.

Основа овог учења се огледа у старој изреци Бенцамина Френклина која каже: „Реци ми и ја ћу заборавити, покажи ми и ја ћу запамтити, укључи ме и ја ћу разумети“. Кооперативно учење подразумева – пре свега – активну партиципацију ученика у процесу учења. Ученик је увек у фокусу наставног процеса, а наставник има улогу да га усмерава и подучава како да решава проблеме, уместо да му само понуди знања и решења.

Ученици експерименталне групе на основном нивоу досегли су боље постигнуће од ученика контролне групе. Ученици са слабијим успехом су, такође, напредовали применом овог начина рада, што је веома важно у образовном раду. Ученици експерименталне групе на средњем нивоу постигли су већи напредак у односу на контролну групу. Истакли су се ученици са одличним успехом, који су остварили

знатно боље резултате у односу на ученике истог успеха у контролној групи. Ученици експерименталне групе на напредном нивоу су на финалном мерењу боље напредовали од контролне. Највећи успех су постигли ученици са одличним успехом, а најмањи са добрим успехом.

Добијени резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативни приступ раду у почетној настави математике остварује значајне ефекте на успешност и напредак у решавању математичких задатака код свих ученика – на свим нивоима образовног рада. Веома је важно да овим начином учења у настави математике пружимо свим ученицима доживљај успеха – како онима са слабијим, тако и онима са напредним математичким знањем. По нашем мишљењу, организација рада на овај начин одговара сваком ученику, а употребом кооперативног начина рада математичко знање се може побољшати. Одговорност за постигнућа и напредак сnose ученици – како за себе, тако и за остале чланове групе. Овакав вид организације учења може да унапреди праксу математичког образовања и допринесе бољој ефикасности поменуте наставе. Сматрамо да су ученици, који деле одговорност и успех за постигнуте резултате, мање изложени негативним утицајима наставе – као што је нпр. анксиозност која умањује мотивацију ученика за учење наставе математике.

2. ЕФЕКТИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА ТРАЈНОСТ ЗНАЊА УЧЕНИКА У МАТЕМАТИЦИ

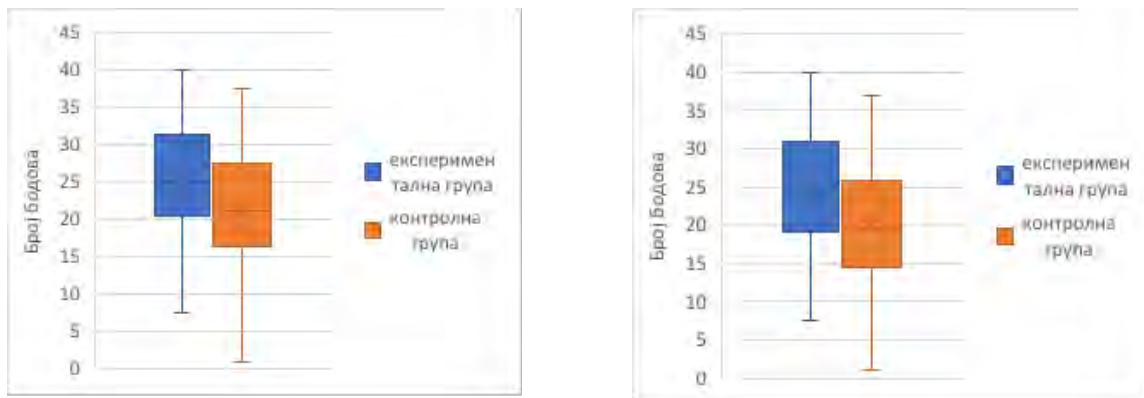
Резултати истраживања су показали да ученици под утицајем програма кооперативног учења остварују статистички значајан напредак у односу на ученике који су радили по класичном моделу учења у настави математике. Желели смо да испитамо да ли примена кооперативног учења у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања остварује позитивне ефекте на трајност стечених знања.

Пет месеци након завршетка експерименталног програма ученици контролне и експерименталне групе су поново тестирани како бисмо утврдили код којих су ученика знања стечена у процесу учења трајнија. Ефекте кооперативног учења на трајност знања пратили смо кроз укупно постигнуће ученика које достижу на тесту знања након одређеног времена и кроз постигнуће које се остварује по општим нивоима постигнућа: основни, средњи и напредни. У истраживању смо пошли од претпоставке да *кооперативно учење доприноси повећању трајности знања ученика из математике*.

На финалном тестирању ученици експерименталне групе постигли су боље резултате ($M = 25,72$; $SD = 7,97$) у односу на ученике контролне групе ($M = 21,41$; $SD = 7,79$); (Табела 1). Након финалног мерења, а после пет месеци, извршено је поновљено мерење (ФТ32). Увидом у *Табелу 48* уочавамо мањи пад у просечно освојеном броју поена на поновљеном мерењу код ученика експерименталне групе ($M = 24,80$; $SD = 8,25$) док ученици контролне групе бележе већи пад у односу на финално мерење ($M=19,91$; $SD = 7,76$) – што се види и на *Графикону 6*.

Табела 48. *Дескриптивни показатељи успешности експерименталне и контролне групе на финалном и ретест мерењу*

		N	M	SD	SDE	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Финално мерење	Експериментална група	123	25,72	7,97	0,719	24,29	27,14
	Контролна група	120	21,41	7,79	0,711	20,00	22,82
	Total	243	23,59	8,16	0,523	22,56	24,62
Ретест мерење	Експериментална група	123	24,80	8,25	0,744	23,33	26,27
	Контролна група	120	19,91	7,76	0,708	18,59	21,39
	Total	243	22,43	8,35	0,536	21,37	23,48



Графикон 6. Резултати експерименталне и контролне групе на финалном и ретест мерењу

На ретесту Левенов тест ($F = 0,899$; $p = 0,344$) показује да није прекршена претпоставка о хомогености варијанси и да резултат можемо сматрати поузданим. Анализом варијансе тестирали смо статистичку значајност добијених разлика између експерименталне и контролне групе на поновљеном мерењу (Табела 49).

Табела 49. Анализа варијансе

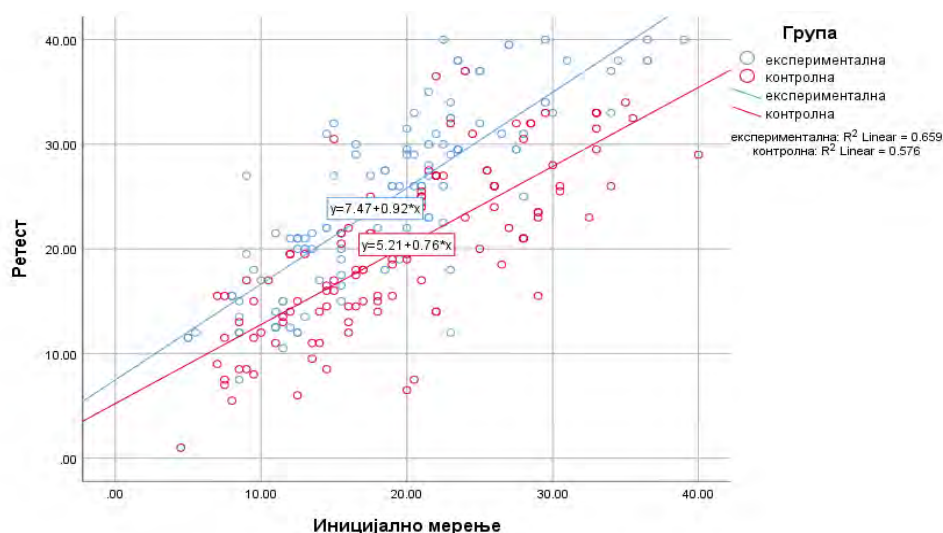
<i>Test of Homogeneity of Variances</i>				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Финално мерење	0,307	1	241	0,580
Ретест мерење	0,899	1	241	0,344

Добијени резултати упућују на закључак да је напредак експерименталне групе статистички значајан у односу на резултат који је остварила контролна група након проласка одређеног времена – што потврђује нашу претпоставку о утицају кооперативног учења на трајност знања ученика у настави математике. Значи – ученици експерименталне групе, који су били под утицајем експерименталног програма, и након одређеног времена поново су постигли боље резултате у изради математичких задатака у односу на ученике контролне групе.

Да бисмо отклонили сумњу да је резултат последица неуједначености експерименталне и контролне групе, применили смо анализу коваријансе (ANCOVA). Као коваријат узет је резултат на финалном мерењу. Коваријат је измерен након завршетка експерименталног програма и његова поузданост је веома добра – што показује вредност Кронбах алфа коефицијента, чија је вредност 0,849 (Табела 50). Такође је добра и линеарност зависне променљиве и коваријата (Графикон 7). На дијаграму уочавамо праву линију, што значи да је веза између две променљиве линеарна, тако да претпоставка линеарности није нарушена.

Табела 50. Кронбахов коефицијент алфа

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha		
Cronbach's Alpha	Based on Standardized Items	N of Items
0,849	0,834	12



Графикон 7. Линеарност зависне променљиве и коваријата

Услови за примену анализе коваријансе су испуњени, Левенов тест једнакости варијанси нам показује да није нарушена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,508$; $p = 0,476$); (Табела 51).

Табела 51. Анализа варијансе

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ретест мерење

F	df1	df2	Sig.
0,508	1	241	0,476

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ретест мерење

Source	Type III Sum of Squares			F	Sig.	Partial Eta Squared
	Squares	df	Mean Square			
Corrected Model	10915,585 ^a	2	5457,793	219,737	0,000	0,647
Intercept	1319,646	1	1319,646	53,130	0,000	0,181
Иницијално	9510,780	1	9510,780	382,915	0,000	0,615
Група	1738,356	1	1738,356	<u>69,988</u>	<u>0,000</u>	<u>0,226</u>
Error	5961,081	240	24,838			
Total	139086,750	243				
Corrected Total	16876,667	242				

a. R Squared = 0,647 (Adjusted R Squared = 0,644)

Након уклањања утицаја коваријата (резултата иницијалног мерења), утврдили смо да на ретесту постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе ($F = 69,988$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат износи $0,226$ – што је, према Коену, велики утицај (Cohen, 1988, према: Pallant, 2011). То значи да и након протока времена $22,6\%$ варијансе на ретесту можемо објаснити независном променљивом (кооперативним учењем).

Добијени резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативно учење у почетној настави математике остварује знатне ефекте на трајност ученичког знања математике. Тиме можемо потврдити постављену хипотезу да *кооперативно учење доприноси повећању трајности знања ученика из математике*. Јако је важно да усвојено знање траје што дужи период.

Резултати добијени експерименталним истраживањем показују да овакав вид организације рада у настави математике знатно утиче на успешност ученика у примени стечених знања у решавању задатака и након дужег временског периода.

Врло је важно да се обрати пажња на повећање трајности знања у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања, јер трајно знање ученицима олакшава даљи развој. Они ће бити сигурнији у своје знање и имаће више самопоуздања, а позитиван став према математици ће се такође побољшати. С обзиром на то да смо доказали дугорочне ефекте кооперативног учења, можемо констатовати да је, свакако, важно да се овај начин учења што више примењује у настави математике.

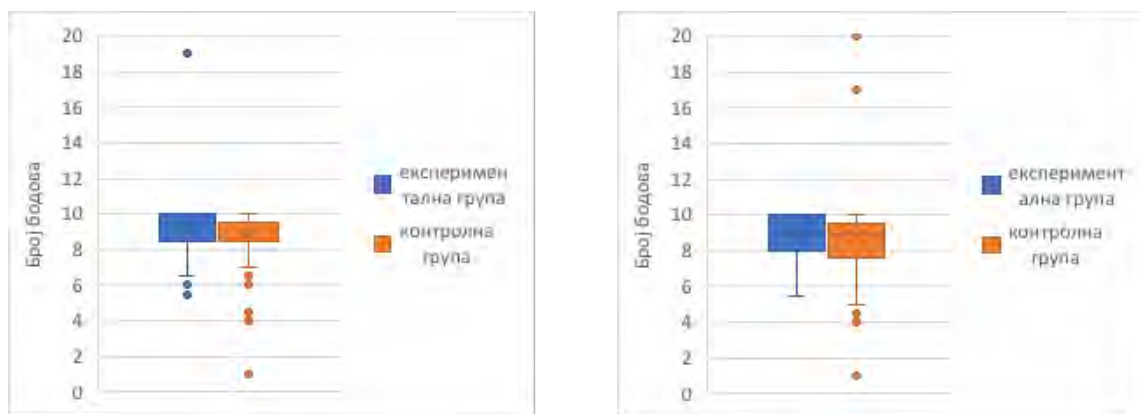
Ауторка Мишчевић-Кадиевић (Mišćević-Kadijević, 2009a) је мишљења сличног нашем – сматра да су изразито важни сарадња, пружање и прихватање помоћи; тако да се применом кооперативног учења постиже ефикасан начин учења – што у крајњем резултату даје трајније знање ученика.

Када се кооперативно учење примењује у настави математике, оно може да омогући знање трајније него оно стечено у класичној настави, па би зато требало да учитељи што више пажње посвете организацији оваквог начина рада – јер управо тако доприносе трајности ученичког знања.

2.1. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици према образовним нивоима постигнућа

2.1.1. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на основном нивоу постигнућа

Анализа резултата ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на основном нивоу показује да су на финалном мерењу ученици експерименталне групе постигли бољи резултат ($M = 9,17$; $SD = 1,33$) у односу на ученике контролне групе ($M = 8,82$; $SD = 1,40$); (Табела 52, Графикон 8).



Графикон 8. Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на финалном и ретест мерењу на основном нивоу

На поновљеном мерењу на основном нивоу постигнућа ученици контролне групе остварили су просечно приближан број поена као и на финалном мерењу ($M = 8,74$; $SD = 2,45$) док су ученици експерименталне групе постигли бољи резултат ($M = 8,98$; $SD = 1,03$); (Табела 52).

Табела 52. Постигнућа ученика на финалном и ретест мерењу на основном нивоу постигнућа

Група	Мерење	M	SD	N
Експериментална група	Финално мерење	9,17	1,33	123
	Ретест мерење	8,98	1,03	123
Контролна група	Финално мерење	8,82	1,40	120
	Ретест мерење	8,74	2,45	120

Двофакторском анализом варијансе истражен је утицај експерименталног програма на постигнућа ученика на основном нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да није задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 5,063$; $p = 0,025$). Због тога ћемо у наредним анализама као праг значајности узимати строжи ниво 0,01.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ретест мерење

F	df1	df2	Sig.
5,063	1	241	0,025

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након уклањања утицаја коваријата (резултата финалног мерења), утврдили смо да не постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе на ретест мерењу на основном нивоу постигнућа ($F = 1,516$; $p = 0,219$); (Табела 53). Парцијални ета-квадрат износи 0,006 – што је, према Коену, веома мали утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да 0,6% варијансе на ретест мерењу (основни ниво) можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења).

Табела 53. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ретест мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	83,697 ^a	2	41,848	13,098	0,000	0,098
Intercept	222,591	1	222,591	69,667	0,000	0,225
Иницијално мерење	80,137	1	80,137	25,081	0,000	0,095
Група	4,845	1	4,845	1,516	0,219	0,006
Error	766,822	240	3,195			
Total	1994,000	243				
Corrected Total	850,519	242				

a. R Squared = 0,098 (Adjusted R Squared = 0,091)

Коваријанса на финалном мерењу постигнућа, а на основном нивоу, између група ($F = 25,081$; $p = 0,000$) статистички је значајна – што показује да на ретест мерењу постоје статистички значајне разлике између коваријата и постигнућа. Парцијални ета-квадрат (0,095 – 9,5%) варијансе се објашњава успехом, што нам говори да је реч о умереном утицају варијансе у резултатима ретеста.

Добијени резултати опет дају потврду вредности примене кооперативног учења у настави математике. Они показују да кооперативно учење доприноси већој трајности знања код ученика који се налазе на основном нивоу постигнућа, у поређењу са класичним моделом учења. Ово је изузетно значајно, јер се на основном нивоу постигнућа налазе ученици који поседују најслабији успех у настави математике, па је

важно да њихово усвојено знање траје што дуже. Овим ученицима сарадничко учење и помоћ вршњака помаже, те су њихови резултати видљиви.

2.1.2. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на средњем нивоу постигнућа

На финалном мерењу ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика, а на средњем нивоу, ученици контролне групе постижу лошији резултат ($M = 9,80$; $SD = 4,62$) у односу на ученике експерименталне групе ($M = 12,51$; $SD = 4,82$). На ретест мерењу ученици контролне групе су остварили мањи број поена ($M = 8,98$; $SD = 4,43$) у односу на ученике експерименталне групе ($M = 11,93$; $SD = 4,92$); (Графикон 9, Табела 54).



Графикон 9. Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на финалном и ретест мерењу на средњем нивоу

Табела 54. Постигнућа ученика на финалном и ретест мерењу на средњем нивоу постигнућа

Група	Мерење	М	SD	N
Експериментална група	Финално мерење	12,51	4,82	123
	Ретест мерење	11,93	4,92	123
Контролна група	Финално мерење	9,80	4,62	120
	Ретест мерење	8,98	4,43	120

Двофакторском анализом варијансе различитих група истражен је утицај експерименталног програма на трајност знања ученика на средњем нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 0,829$; $p = 0,363$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ретест мерење

F	df1	df2	Sig.
0,829	1	241	0,363

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Пошто смо уклонили утицај коваријата (резултата иницијалног мерења постигнућа на средњем нивоу), утврдили смо да на поновљеном мерењу на средњем нивоу постигнућа постоје значајне разлике између експерименталне и контролне групе ($F = 65,096$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат износи 0,213 – што је, према Коену, велики утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да, и након протока времена, 21,3% варијансе на ретесту можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења).

Табела 55. Анализа коваријансе*Tests of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable: Ретест мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3142,951 ^a	2	1571,476	140,895	0,000	0,540
Intercept	1004,224	1	1004,224	90,036	0,000	0,273
Иницијално мерење	2612,241	1	2612,241	234,208	0,000	0,494
Група	726,047	1	726,047	65,096	0,000	0,213
Error	2676,847	240	11,154			
Total	32463,750	243				
Corrected Total	5819,798	242				

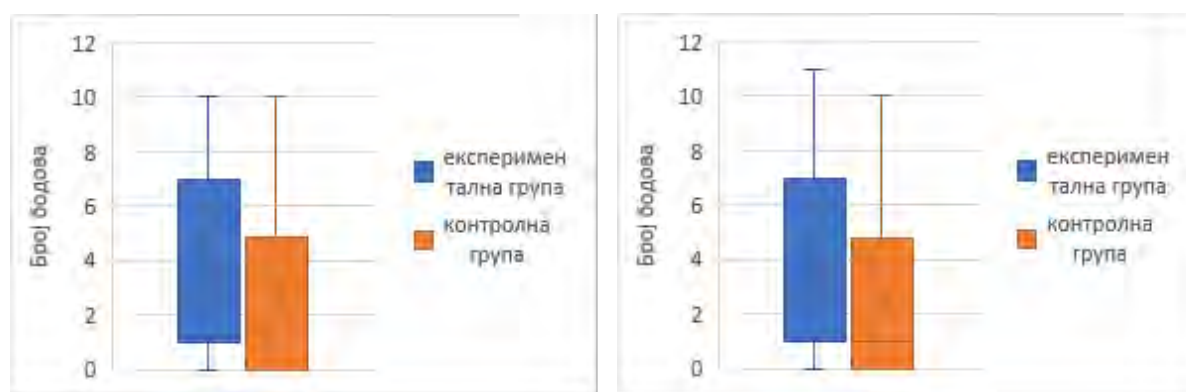
a. R Squared = 0,540 (Adjusted R Squared = 0,536)

Ако у Табели 55 посматрамо утицај коваријата (иницијално постигнуће ученика на средњем нивоу постигнућа) на резултате финалног теста, када се уклони утицај независне променљиве (група-начин рада), добијамо статистички значајне разлике ($F = 234,208$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,494) говори да је реч о великом утицају варијансе у резултатима ретеста.

Добијени подаци указују на то да су ученици временом склони процесу заборављања – али, захваљујући кооперативном начину учења, експериментална група постиже знатно боље резултате у поређењу са контролном групом ученика. Према добијеним резултатима, можемо закључити да ученицима на средњем нивоу знања више одговара рад у којем могу да се ослоне и да рачунају на помоћ других ученика. Налази истраживања указују на потенцијалне предности кооперативног учења. Кооперативно учење је, у нашем истраживању, а на задацима средњег нивоа постигнућа, довело до позитивне промене – овакво учење дозвољава да деца обрађају више пажње једни на друге и да помажу ученицима који мање разумеју задатке.

2.1.3. Ефекти кооперативног учења на трајност знања ученика у математици на напредном нивоу постигнућа

Анализом резултата ефеката кооперативног учења на постигнућа ученика у математици на финалном мерењу, а на напредном нивоу, утврђено је да су ученици контролне групе постигли лошији резултат ($M = 2,79$; $SD = 3,12$) у односу на ученике експерименталне групе ($M = 4,15$; $SD = 3,27$). На ретест мерењу ученици контролне групе су остварили слабији пад у просечном резултату ($M = 2,54$; $SD = 3,05$), као и ученици експерименталне групе ($M = 3,89$; $SD = 3,25$); (Графикон 10, Табела 56). Ипак, можемо видети да је резултат ученика експерименталне групе бољи у односу на резултат ученика контролне групе, пошто је постигнуће ученика доста напредовало већ на финалном мерењу.



Графикон 10. Постигнућа ученика експерименталне и контролне групе на финалном и ретест мерењу на напредном нивоу

Табела 56. Постигнућа ученика на финалном и ретест мерењу на напредном нивоу постигнућа

Група	Мерење	М	SD	N
Експериментална група	Финално мерење	4,15	3,27	123
	Ретест мерење	3,89	3,25	123
Контролна група	Финално мерење	2,79	3,12	120
	Ретест мерење	2,54	3,05	120

Двофакторском анализом варијансе различите групе истражен је утицај експерименталног програма на постигнућа ученика на напредном нивоу. Левенов тест једнакости варијанси показује да је задовољена претпоставка о једнакости варијансе ($F = 2,151$; $p = 0,144$).

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ретест мерење

F	df1	df2	Sig.
2,151	1	241	0,144

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Након што смо уклонили утицај коваријата (резултат иницијалног мерења), утврдили смо да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе на поновљеном мерењу на напредном нивоу постигнућа ($F = 14,315$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат износи 0,06 – што је, према Коену, умерен утицај (Cohen, 1988; према: Pallant, 2011). То значи да, и након протока времена, 6% варијансе на ретесту можемо објаснити независном променљивом (кооперативни модел учења).

Табела 57. Анализа коваријансе

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ретест мерење

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	860,676 ^a	2	430,338	62,792	0,000	0,344
Intercept	521,914	1	521,914	76,154	0,000	0,241
Иницијално мерење	750,874	1	750,874	109,562	0,000	0,313
Група	98,108	1	98,108	14,315	0,000	0,056
Error	1644,824	240	6,853			
Total	5028,500	243				
Corrected Total	2505,500	242				

a. R Squared = 0,344 (Adjusted R Squared = 0,338)

Ако посматрамо утицај коваријата (иницијално постигнуће ученика на напредном нивоу) на резултате ретеста, када се уклони утицај независне променљиве (група-начин рада), добијамо статистички значајне разлике ($F = 109,562$; $p = 0,000$). Парцијални ета-квадрат (0,313) говори да је реч о великом утицају варијансе на резултате ретеста; (Табела 57).

Добијени резултати упућују на то да су, временом, ученици на напредном нивоу знања склони процесу заборављања, али ученици експерименталне групе су ипак постигли бољи резултат од ученика контролне групе, захваљујући експерименталном програму.

Суштина учења наставе математике је да усвојена знања буду трајна. По нашем мишљењу које смо стекли током истраживања, примена кооперативног начина рада – односно сарадња међу ученицима – допринела је стицању трајнијих знања код свих ученика, без обзира на њихов ниво постигнућа у настави. Ово је посебно важно ако

имамо у виду и то да, код ученика основног нивоа постигнућа, постоји већа трајност знања када садржаје уче кроз моделе кооперативног учења. Они значајно напредују и постижу боље резултате. На средњем нивоу знања ученици експерименталне групе су постигли већи напредак у односу на контролну групу. Слично томе, ученици експерименталне групе на напредном нивоу су на ретест мерењу били успешнији од контролне, што значи да су применом ове наставе способнији ученици такође усвојили трајније знање.

Добијени резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативно учење у почетној настави математике остварује позитивне ефекте на трајност математичког знања код свих ученика – и на свим нивоима постигнућа. Ученици су временом склони процесу заборављања математичког знања. Уколико је градиво боље научено, мања је могућност заборављања. Сматрамо да је, увођењем стратегије кооперативног учења, усвајање математичког знања боље организовано и због тога је мања вероватноћа да се научено заборави.

Наши резултати су у складу и са бројним истраживањима о утицају кооперативног учења који указују да се оно може успешно примењивати и да доприноси трајности знања ученика (Мишчевић-Кадиевић, 2009; Yager, Johnson & Johnson, 1985; Džaferagić i Tomić, 2012; Лунгулов, 2010).

Ауторка Г. Мишчевић-Кадиевић (2009) истиче да ученици који сарађују са својим вршњацима – при том користећи различите начине учења и решавајући на који начин да пруже, односно прихвате помоћ – уче на један квалитетнији начин, због чега је њихово знање трајније од знања ученика који су усвојили градиво на традиционално организовани начин. Иста ауторка сматра да је веома важно да усвојена знања буду што дугорочнија и да није смисао учења то да ученици покажу која су знања стекли у неком временском периоду. Она сматра да постоји сагласност истраживача, који деле мишљење, да су дискусије и групни рад на часовима изузетно корисни за трајност знања.

По нашем мишљењу, током усвајања градива уз помоћ кооперативног начина рада, сама сарадња ученика је допринела продуженом знању, поготово када се то упореди са класичним видом усвајања знања.

Аутори Џаферагић и Томић (2012) су, сакупљањем ставова учитеља, испитивали предности кооперативног учења. Као резултат – поред веће активности ученика, јаче мотивације, боље комуникације, јачања емоционалних и социјалних компетенција – навели су и трајније знање.

Сматрамо да је трајност знања ученика заснована на томе што су током усвајања градива радили у групама, имали заједничке активности, дискусије и интеракције које су им остале у сећању; помагали су једни другима – што је све резултирало дубљим математичким знањем.

Претпостављамо да би ученици, ако би усвајали градиво по кооперативном начину рада, у првом циклусу основног образовања и васпитања постигли боље резултате и да би дугорочни ефекти оваквог начина рада исходовали још значајнијим успехом ученика.

Резултати нашег истраживања поткрепљују чињеницу да ученицима, применом кооперативне наставе у нижим разредима основне школе, пружамо боље основе, трајније знање и јаснију оријентацију на часовима. Тиме се постиже и то да буду успешнији у решавању математичких задатака – што све има за исход унапређивање наставе математике.

3. МИШЉЕЊА И СТАВОВИ УЧИТЕЉА О ЗНАЧАЈУ, УЛОЗИ И ПРИМЕНИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Циљ другог дела истраживања био је да испитамо мишљења и ставове учитеља о кооперативном учењу. Намера је била да испитамо:

- каква је заступљеност кооперативног учења у настави математике у односу на друге облике учења;
- на који начин учитељи организују кооперативно учење;
- какве потешкоће се јављају у примени кооперативног учења;
- какви су ставови о методичким вредностима кооперативног учења;
- какво је дејство кооперативног учења из перспективе учитеља у настави математике на постигнуће ученика.

3.1. Заступљеност кооперативног учења у односу на друге облике учења у настави математике

Желели смо да утврдимо заступљеност кооперативног учења у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања у односу на друге облике учења. Учитељима смо у анкетном упитнику понудили следеће облике учења: *класичан начин учења; учење путем решавања проблема; учење путем открића; кооперативно учење.*

Учитељи су на скали од 1 (најмање) до 5 (највише) оцењивали учесталост сопствене примене наведених облика учења. Добијени подаци показују да учитељи наставу математике најчешће организују као *класичан начин учења* ($M = 3,90$; $SD = 0,91$); а затим као *учење путем решавања проблема* ($M = 3,46$; $SD = 0,91$); (Табела 58). На трећем месту по учесталости примене је *кооперативно учење* ($M = 3,21$; $SD = 0,97$); а најмање се користи *учење путем открића* ($M = 3,05$; $SD = 0,95$).

Табела 58. Заступљеност облика учења у настави математике

Облик учења	M	SD
Класичан начин учења	3,90	0,91
Учење путем решавања проблема	3,46	0,91
Учење путем открића	3,05	0,95
Кооперативно учење	3,21	0,97

Видимо да кооперативно учење није у много заступљено у настави математике те да учитељи знатно више користе друге облике учења. Подаци су представљени и на графикону.

Даљом анализом, желели смо да испитамо да ли постоје статистички значајне разлике између независних варијабли и мишљења учитеља о заступљености облика учења у настави математике. Зависност између варијабли („радно искуство”, „средина у којој се налази школа”, „стручна спрема учитеља”) и примене облика учења вредновали смо коришћењем Пирсонове линеарне корелације. Зависност између варијабли и облика учења није уочена једино у случају класичног начина учења. Такође, варијабла „радно искуство”, није зависна од примене облика учења. Остале варијабле су у позитивној корелацији са мишљењем учитеља о учесталости примене једног или више облика учења – али су слабе корелацијске везе (Табела 59). Фактор „средина у којој се налази школа” је у позитивној корелацији са свим облицима учења, осим са класичним начином учења; а фактор „стручна спрема” је у позитивној корелацији само са мишљењем учитеља о заступљености учења путем решавања проблема ($r = 0,13$; $p = 0,03$).

Табела 59. Вредност Пирсоновог линеарног коефицијента зависности између променљивих (варијабле) и учесталости примене облика учења

	Радно искуство	Средина	Стручна спрема
Класичан, начин учења	$r = -0,75$ $p = 0,2$	$r = -0,10$ $p = 0,8$	$r = 0,01$ $p = 0,8$
Учење путем решавања проблема	$r = -0,09$ $p = 0,1$	$r = 0,17$ $p = 0,005$	$r = 0,13$ $p = 0,03$
Учење путем открића	$r = -0,10$ $p = 0,09$	$r = 0,14$ $p = 0,02$	$r = 0,55$ $p = 0,3$
Кооперативно учење	$r = -0,59$ $p = 0,3$	$r = 0,16$ $p = 0,009$	$r = -0,78$ $p = 0,2$

У даљим анализама детаљно смо испитали корелацију средњих вредности између појединих променљивих и учесталости примене разних облика учења. У случају испитивања зависности мишљења учитеља од независних варијабли користили смо једнофакторску анализу варијансе (one-way ANOVA).

Када је у питању независна варијабла „радно искуство”, ANOVA анализа потврђује резултат корелације и указује да мишљења учитеља о заступљености облика учења не зависе од година радног искуства у настави (Табела 60).

Табела 60. Заступљеност облика рада у зависности од варијабле радно искуство

Облик рада	0-12 година		13-25 година		преко 25 година		једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Класичан начин учења	4,05	0,9	3,85	0,9	3,85	0,9	1,07	0,3
Учење путем решавања проблема	3,61	0,9	3,46	0,8	3,37	0,9	1,28	0,2
Учење путем открића	3,26	0,9	3,00	0,9	2,98	0,9	1,93	0,1
Кооперативно учење	3,34	1,1	3,17	0,9	3,18	0,8	0,72	0,4

„Средина у којој се налази школа” показала се као варијабла од које зависе ставови учитеља о заступљености облика учења (Табела 61). Значајне статистичке разлике у мишљењима учитеља нису уочене једино у оцени заступљености класичног начина учења у настави математике.

Разлике у ставовима учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини постоје код заступљености *учења путем решавања проблема* у настави математике ($F = 4,59$; $p = 0,01$). Овај облик учења најмање је заступљен у раду учитеља у сеоској средини ($M = 3,22$; $SD = 0,8$) док га више користе у приградској ($M = 3,54$; $SD = 0,8$) и – слично томе – у градској средини ($M = 3,60$; $SD = 0,9$).

Код заступљености *учења путем открића* у настави математике ($F = 3,88$; $p = 0,02$) постоје разлике у мишљењима између учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини; тј. овај облик учења је најмање заступљен у раду учитеља у сеоској средини ($M = 2,82$; $SD = 0,9$) док га знатно више користе у градској ($M = 3,15$; $SD = 0,9$) и највише у приградској средини ($M = 3,19$; $SD = 0,8$).

Што се тиче кооперативног учења у настави математике ($F = 3,48$; $p = 0,03$), ту су разлике у мишљењу учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини најмање; односно овај облик учења је најређе заступљен у раду учитеља у сеоској средини ($M = 3,00$; $SD = 1$), док га знатно више користе у приградској ($M = 3,24$; $SD = 0,9$) и затим у градској средини ($M = 3,38$; $SD = 0,8$). Видимо да учитељи који раде у сеоској средини знатно слабије примењују друге облике учења, у односу на учитеље који раде у приградским и градским срединама. Самим тим, и кооперативно учење се ређе примењује у сеоској него у градској средини. Разлози за овакве резултате се могу базирати на чињеници да су ова одељења комбинована и да је број ученика у оквиру једног разреда мали. Свако организовање другог облика учења представља за учитеља додатни посао.

Табела 61. Примена облика рада у корелацији са варијаблом средине

Облик рада	село		приград		град		једнофакторна ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Класичан начин учења	4,04	0,9	3,87	0,8	3,80	0,9	1,51	0,2
Учење путем решавања проблема	3,22	0,8	3,54	0,8	3,60	0,9	4,59	0,01
Учење путем открића	2,82	0,9	3,19	0,8	3,15	0,9	3,88	0,02
Кооперативно учење	3,00	1	3,24	0,9	3,38	0,8	3,48	0,03

Приликом анализе корелације варијабле „стручна спрема” и примењених облика учења између група учитеља, једино су се код *учења путем решавања проблема* показале статистички значајне разлике у ставовима ($F = 3,44$; $p = 0,03$). Наиме, учитељи који имају завршене мастер академске студије чешће у настави математике примењују учење путем решавања проблема ($M = 3,78$; $SD = 0,9$) у односу на учитеље који имају завршене основне академске студије ($M = 3,39$; $SD = 0,8$) и вишу школу ($M = 3,38$; $SD = 0,9$) (Табела 62).

Табела 62. Примена облика рада у корелацији са варијаблом стручне спреме

Облик рада	виша		висока		мастер		једнофакторна ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Класичан начин учења	3,65	0,8	3,96	0,8	3,80	1	1,57	0,2
Учење путем решавања проблема	3,38	0,9	3,39	0,8	3,78	0,9	3,44	0,03
Учење путем открића	2,92	0,9	3,05	0,9	3,13	0,9	0,4	0,6
Кооперативно учење	3,46	1,1	3,20	0,9	3,13	1,1	1,02	0,3

На основу резултата можемо закључити да кооперативно учење није у великој мери заступљено у настави математике. То значи да учитељи нису у довољној мери препознали добробит и предности овог облика учења.

Налази истраживања подразумевају да радно искуство учитеља нема посебан утицај на примену облика рада, али примена зависи од фактора средине. Учитељи у сеоској средини слабије користе различите облике учења, већ преферирају класичан рад. Разлог томе може бити лоша опремљеност школе или мањи број ученика у разредима. Због малог броја деце која похађају школу сеоске школе све чешће организују рад у једном одељењу од више разреда, а рад је организован у комбинованим одељењима која имају извесне специфичности – па је тешко изводити поједине облике учења.

Видимо да учитељи који су завршили мастер академске студије чешће примењују различите облике учења, нпр. *учење путем решавања проблема*, у односу на учитеље који су завршили основне академске студије или вишу школу. Могући разлог је што су мастер студенти усавршили своје знање; више су упознати са очекивањима данашњег образовања и са оваквим типом учења у којем мисао и стваралачка активност ученика долазе до пуног изражаја, што чини учење продуктивнијим.

3.2. Ставови учитеља о организовању кооперативног учења

Желели смо да истражимо мишљење учитеља у вези са организацијом кооперативног учења. Питали смо их да ли формирају хетерогене или хомогене групе током рада; колико је важно да се обезбеди сарадња међу ученицима, а колико да се одреде улоге и задаци поделе на сегменте.

Добијени подаци показују да, када примењују кооперативно учење, учитељи највише пажње поклањају формирању хетерогених група на основу постигнућа ученика, а затим обраћају пажњу на то да у оквиру сваке групе буду веома успешни и мање успешни ученици ($M = 4,46$; $SD = 0,67$). Када постављају задатке, учитељи наглашавају да ђаци, док раде, могу да постављају питања – односно кажу ученицима да ће им радо помоћи, уколико је то потребно ($M = 4,46$; $SD = 0,82$). Неки од одговора учитеља су: *Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити* ($M = 4,37$; $SD = 0,72$). *У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...)* ($M = 4,00$; $SD = 0,98$). *У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења* ($M = 3,84$; $SD = 0,91$). Рангирана на последњем месту је навика да формирају хомогене групе према математичким постигнућима – дакле то најмање чине ($M = 2,35$; $SD = 1,41$); (Табела 63).

Највишу оцену на скали учитељи су дали организовању хетерогених група и пружању помоћи ученицима; затим обезбеђивању сарадње међу ученицима; одређивању улога па, на крају, подели задатка на сегменте. Најнижу оцену на скали дали су формирању хомогених група. Овај резултат потврђује важност формирања хетерогених група током кооперативног рада. Одговор на остале могућности приказује Табела 63.

Табела 63. Организовање кооперативног учења

Тврдње у вези са организовањем кооперативног учења	М	SD
Обраћам пажњу на то да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе.	4,46	0,67
Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	2,35	1,41
У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	3,84	0,91
У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	4,00	0,98
Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи.	4,46	0,82
Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	4,37	0,72

Корелацију између променљивих „навике у организовању кооперативног учења” и променљивих „специфичности учитеља”, контролисали смо Пирсоновом линеарном корелацијом; (Табела 64).

Варијабла „радно искуство” утиче на навiku којом се учитељи труде да: *У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења* ($r = -0,23$; $p = 0,001$). Вредности показују слабу корелацију у негативном смеру између две променљиве, што би се могло да се односи на то да повећавањем времена радног искуства опада ова примена.

Променљива „средина” показује слабу корелацију са навикама формирања хомогених група: *Према математичким постигнућима формирам хомогене групе* ($r = -0,16$; $p = 0,02$); слабу позитивну корелацију са навиком: *У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...)*; ($r = 0,12$ $p = 0,03$). Такође је приметна слаба негативна корелација између „стручне спреме учитеља” и навике: *Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи* ($r = -1,42$; $p = 0,02$).

Табела 64. Вредност Пирсонове линеарне корелације између променљивих и навике у организовању кооперативног учења током испитивања

Тврдње у вези са организовањем кооперативног учења	Радно искуство	Средина	Стручна спрема
Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе.	$r = -0,1$ $p = 0,08$	$r = -0,003$ $p = 0,95$	$r = -0,06$ $p = 0,31$
Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	$r = 0,007$ $p = 0,92$	$r = -0,16$ $p = 0,02$	$r = -0,10$ $p = 0,14$
У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	$r = -0,23$ $p = 0,001$	$r = 0,09$ $p = 0,12$	$r = 0,001$ $p = 0,99$
У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	$r = -0,08$ $p = 0,18$	$r = 0,12$ $p = 0,03$	$r = -0,46$ $p = 0,46$
Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи.	$r = -0,04$ $p = 0,4$	$r = -0,02$ $p = 0,68$	$r = -1,42$ $p = 0,02$
Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	$r = -0,06$ $p = 0,28$	$r = 0,06$ $p = 0,32$	$r = -0,01$ $p = 0,86$

Даље анализе између променљивих и навике примене кооперативног учења вршили смо једнофакторском ANOVA анализом.

Те разлике су добијене од оцене тврдње: *У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења* ($F = 7,62$; $p = 0,001$). Учитељи са најмање радног искуства (краће од 12 година) најпозитивније оцењују овај став ($M = 4,18$; $SD = 0,7$) док учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година тврде ($M = 3,86$; $SD = 0,9$); а најнегативније мишљење о овој тврдњи имају учитељи са радним искуством дужим од 25 година ($M = 3,61$; $SD = 0,9$). Видимо да је учитељима који имају краће радно искуство важније да, у организовању кооперативног учења, заједнички долазе до решења – свако решава део ширег проблема, а сви заједно цео. За учитеље који дуже раде у настави то није веома битан елеменат од којег зависе успешност и исходи кооперативног учења.

Код тврдње: *Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе*, резултат је: ($F = 2,93$; $p = 0,055$); (Табела 65). Не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година тврде ($M = 4,55$; $SD = 0,6$); учитељи који имају радно искуство краће од 12 година ($M = 4,49$; $SD = 0,6$) и учитељи који имају искуство преко 25 година ($M = 4,33$; $SD = 0,7$).

Код тврдње: *Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити* резултат је: ($F = 1,11$; $p = 0,3$); (Табела 65). Између ставова учитеља различитог радног искуства не постоје статистички значајне разлике. Учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година тврде ($M = 4,44$; $SD = 0,6$); учитељи који имају радно искуство краће од 12 година ($M = 4,39$; $SD = 0,7$) и учитељи који имају искуство преко 25 година ($M = 4,28$; $SD = 0,7$).

Код тврдње: *У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...)* резултат је: ($F = 0,90$, $p = 0,4$). У односу на радно искуство учитеља не постоје статистички значајне разлике. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година тврде ($M = 4,11$; $SD = 0,9$); учитељи са радним искуством између 13 и 25 година ($M = 4,03$; $SD = 0,9$) и учитеље који имају искуство преко 25 година ($M = 3,91$; $SD = 1,0$); (Табела 65).

Код тврдње: *Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи* резултат је: ($F = 0,33$; $p = 0,7$). Нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година тврде ($M = 4,49$; $SD = 0,9$); учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година ($M = 4,49$; $SD = 0,7$) и учитељи који имају искуство преко 25 година ($M = 4,40$; $SD = 0,7$); (Табела 65).

Код тврдње: *Према математичким постигнућима формирам хомогене групе* резултат је: ($F = 0,22$; $p = 0,7$). Код ставова учитеља различитог радног искуства нема статистички значајних разлика. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година тврде ($M = 2,42$; $SD = 1,4$); слично је са учитељима који имају радно искуство преко 25 година ($M = 2,38$; $SD = 1,3$) и учитељима који имају искуство између 13 и 25 година ($M = 2,26$; $SD = 1,48$); (Табела 65).

Статистички значај разлика тврдње у вези са организовањем кооперативног учења од стране учитеља различитог радног искуства испитивали смо једнофакторском ANOVA анализом уз коришћењем *Tukey'sb* Post Hoc анализе.

Табела 65. Корелација између тврдње у вези са организовањем кооперативног учења и променљиве: радно искуство

Тврдње	0-12 година		13-25 година		Преко 25 година		Једнофакторска ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
1. Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе.	4,49	0,6	4,55	0,6	4,33	0,7	2,93	0,055
2. Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	2,42	1,4	2,26	1,48	2,38	1,3	0,22	0,7
3. У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	4,18	0,7	3,86	0,9	3,61	0,9	7,62	0,001
4. У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	4,11	0,9	4,03	0,9	3,91	1	0,90	0,4
5. Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи.	4,49	0,9	4,49	0,7	4,40	0,7	0,33	0,7
6. Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	4,39	0,7	4,44	0,6	4,28	0,7	1,11	0,3

Приликом анализе варијабле „средина”, а на основу једнофакторске ANOVA анализе, ова променљива показује одступање од тврдње у вези са организовањем кооперативног учења у односу на две тврдње (Табела 66). „Средина у којој се налази школа” показала се као варијабла од које зависи мишљење учитеља о кооперативном учењу. Разлике у тврдњама између учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини постоје код оцене тврдње: *Према математичким постигнућима формирам хомогене групе* ($F = 3,34$; $p = 0,03$). Овај облик формирања највише је заступљен у раду учитеља у сеоској ($M = 2,76$; $SD = 1,4$) док га знатно ређе користе у приградској ($M = 2,20$; $SD = 1,3$) или градској средини ($M = 2,17$; $SD = 1,3$).

Разлике у тврдњама учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини постоје код тврдње: *У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...)* ($F = 4,14$, $p = 0,01$). Овај облик формирања највише је заступљен у раду учитеља у приградској ($M = 4,18$; $SD = 0,7$); док је мање заступљен у градској ($M = 4,07$; $SD = 1,0$) или сеоској средини ($M = 3,76$; $SD = 1,0$).

Код тврдње: *У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења* ($F = 2,39$; $p = 0,09$) не постоје статистички значајне разлике између тврдњи учитеља у зависности средине. Овај став је највише заступљен код учитеља у градској ($M = 4,00$; $SD = 0,8$); док је мање заступљен у сеоској ($M = 3,8$; $SD = 0,9$) или приградској средини ($M = 3,71$; $SD = 0,8$).

Код тврдње: *Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе* ($F = 1,28$; $p = 0,2$) не постоје статистички значајне разлике између тврдњи учитеља у зависности од средине. Ова тврдња је највише заступљена код учитеља у приградској средини ($M = 4,56$; $SD = 0,5$); затим у сеоској ($M = 4,41$; $SD = 0,7$) – а слично је заступљена и у градској средини ($M = 4,41$; $SD = 0,6$).

Код тврдње: *Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи* ($F = 0,55$; $p = 0,57$) не постоје статистички значајне разлике између тврдњи у зависности од средине. Овај став је највише заступљен код учитеља у приградској средини ($M = 4,53$; $SD = 0,7$); затим у сеоској ($M = 4,45$; $SD = 0,8$) – а најмање у градској средини ($M = 4,40$; $SD = 0,8$).

Код тврдње: *Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити* ($F = 0,49$; $p = 0,61$) не постоје статистички значајне разлике у зависности од средине. Овај став је највише заступљен код учитеља у градској средини ($M = 4,42$; $SD = 0,7$); затим у приградској средини ($M = 4,37$; $SD = 0,7$) – а мање у сеоској средини ($M = 4,31$; $SD = 0,7$).

Табела 66. Корелација између тврдње у вези са организовањем кооперативног учења и варијабле средине

ТВРДЊЕ	Село		Приград		Град		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
1. Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе.	4,41	0,7	4,56	0,5	4,41	0,6	1,28	0,2
2. Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	2,76	1,4	2,20	1,3	2,17	1,3	3,34	0,03
3. У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	3,8	0,9	3,71	0,8	4,00	0,8	2,39	0,09
4. У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	3,76	1,0	4,18	0,7	4,07	1,0	4,14	0,01
5. Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи.	4,45	0,8	4,53	0,7	4,40	0,8	0,55	0,57
6. Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	4,31	0,7	4,37	0,7	4,42	0,7	0,49	0,61

Анализом корелације варијабле „стручна спрема” и тврдње у вези са организовањем кооперативног учења учитеља: *Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи* нису се показале статистички значајне разлике у тврдњама ($F = 4,23$; $p = 0,01$). Учители који имају завршене основне академске студије чешће наглашавају своју помоћ као важну ($M = 4,53$; $SD = 0,7$); као и учители који имају завршену вишу школу ($M = 4,50$; $SD = 0,7$). Ову тврдњу, као мало мање важну, истичу учители са мастер академским студијама ($M = 4,13$; $SD = 1,1$); (Табела 67).

Код тврдње: *Према математичким постигнућима формирам хомогене групе* ($F = 2,06$, $p = 0,1$) не постоје статистички значајне разлике између тврдњи учитеља у зависности стручне спреме. Учители који имају завршене академске студије чешће наглашавају важност ове тврдње ($M = 2,46$; $SD = 1,4$); као и учители који имају завршену вишу школу ($M = 2,31$; $SD = 1,2$). Овај начин организовања слабије користе учители који имају завршене мастер академске студије ($M = 1,94$; $SD = 1,2$); (Табела 67).

Код тврдње: *Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити* ($F = 1,28$; $p = 0,2$) нема

статистички значајних разлика између тврдњи учитеља различите стручне спреме. Учитељи који имају завршене академске студије ($M = 4,41$; $SD = 0,7$); као и учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 4,27$; $SD = 0,7$); а рад ученика у групи мање прате учитељи који имају вишу школу ($M = 4,23$; $SD = 0,7$); (Табела 67).

Код тврдње: *Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе* ($F = 0,60$; $p = 0,5$) не постоје статистички значајне разлике између тврдњи учитеља у зависности стручне спреме. Учитељи који имају завршену вишу школу више рангирају ову тврдњу ($M = 4,50$; $SD = 0,7$); као и учитељи који имају завршене академске студије ($M = 4,47$; $SD = 0,6$); а учитељи који имају завршене мастер академске студије мало слабије користе овај начин организовања ($M = 4,36$; $SD = 0,6$); (Табела 67).

Нема статистички значајних разлика међу ставовима учитеља различите стручне спреме код тврдње: *У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...)*; ($F = 0,53$, $p = 0,5$). Учитељи који имају завршену вишу школу дају овој тврдњи бољу оцену ($M = 4,19$; $SD = 0,8$) него учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,98$; $SD = 1,0$). Учитељи који имају завршене академске студије у истој сразмери користе овај начин организовања ($M = 3,98$; $SD = 0,9$); (Табела 67).

Не постоје статистички значајне разлике између тврдњи учитеља у зависности од стручне спреме код тврдње: *У оквиру групе сваки члан добија део проблема (зadatка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења* ($F = 0,01$; $p = 1,0$). Учитељи који имају завршену вишу школу ($M = 3,85$; $SD = 1,0$); а учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,84$; $SD = 0,9$). Учитељи који имају завршене академске студије у истој сразмери користе овај начин организовања ($M = 3,84$; $SD = 0,9$); (Табела 67).

Табела 67. Корелација између тврдње у вези са организовањем кооперативног учења од стране учитеља и варијабле: стручна спрема

ТВРДЊЕ	Виша		Висока		Мастер		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
1. Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике – формирам хетерогене групе.	4,50	0,7	4,47	0,6	4,36	0,6	0,60	0,5
2. Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	2,31	1,2	2,46	1,4	1,94	1,2	2,06	0,1
3. У оквиру групе сваки члан добија део проблема (зadatка), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	3,85	1,0	3,84	0,9	3,84	0,9	0,01	1,0
4. У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	4,19	0,8	3,98	0,9	3,98	1,0	0,53	0,5
5. Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања – односно да ћу им радо помоћи.	4,50	0,7	4,53	0,7	4,13	1,1	4,23	0,01
6. Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	4,23	0,7	4,41	0,7	4,27	0,7	1,28	0,2

На основу добијених резултата може се закључити да учитељи, током кооперативног учења, обично формирају хетерогене групе. Приликом поделе задатака

истичу да ученици могу да рачунају на њихову помоћ – ако им затреба. Затим, важни су им: обезбеђивање сарадње међу ученицима, одређивање улога и подела задатка на сегменте, а најређе формирају хомогене групе.

Добијени налази истраживања имплицирају да радно искуство има утицај на ставове учитеља при подели задатака у случајевима када сваки члан групе ради део задатка, а само група долази до коначног решења. Важност ове тврдње опада са повећањем радног искуства учитеља – што би могло значити да учитељи са радним искуством дужим од 25 година немају много афинитета – или мотивације – да траже задатке које би ученици могли да поделе на сегменте међу члановима групе.

Што се тиче утицаја средине и организовања кооперативног учења, према резултатима констатујемо да се учитељи у селима више опредељују за хомогену групну поделу него у приградској или градској средини. Вероватно је то случај због мањег броја ученика по разредима. Учитељи најчешће одређују улоге у групама у градској средини, затим у приградској па тек онда у селима. Разлог је што у градским срединама чешће користе кооперативно учење – што се види и по резултатима нашег истраживања.

Резултати показују да стручна спрема учитеља има утицаја на истицање важности тврдње у вези са пружањем помоћи ученицима на почетку рада. Учитељи са основним студијама чешће нуде помоћ ученицима, него учитељи који су завршили вишу школу или мастер академске студије. Могући разлог што се, код оцењивања ове тврдње, на последњем месту налазе мастер студенти, лежи у томе што они још немају довољно праксе и искуства у томе да је ученицима потребна стална подршка – без обзира на то што им ученици током извођења наставе не постављају питања.

3.3. Потешкоће у примени кооперативног учења у настави математике

Примену кооперативног учења прате сложени послови учитеља на планирању, припремању, организовању, реализацији и вредновању. Ови послови су сложенији од активности који прате припремање класичног часа математике. Сваки од ових елемената наставе прате бројне потешкоће на које учитељ наилази. Зато смо желели да испитамо како учитељи перципирају примену кооперативног учења, његову припрему, организацију и вредновање. Било нам је важно да утврдимо њихове ставове о овим проблемима. До одговора учитеља дошли смо преко скале Ликертовог типа. Скала је садржала 9 тврдњи које су представљале могуће потешкоће, а издвојене су према етапама припреме, организације и вредновања процеса кооперативног учења. Учитељи су се изјашњавали на петостепеној скали од 1 до 5 – где 1 означава најмање потешкоћа, а 5 означава највећи степен потешкоће. Од 9 тврдњи, две су биле негативно формулисане (*Планирање и програмирање рада овим начином рада је тешко* и *Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи*) ради поузданости мерне скале – али смо приликом рачунања резултата обртали ове ставке.

Добијени резултати показују да највише испитаних учитеља мисли да је највећи проблем приликом примене кооперативног учења у настави математике формулисан ставком: *Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа* ($M = 3,98$; $SD = 1,1$); *Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном*

учењу је тежи ($M = 3,79$; $SD = 1,0$); Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи ($M = 3,79$; $SD = 1,01$); затим ставка Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења ($M = 3,46$; $SD = 1,25$) и Планирање и програмирање рада оваквим начином рада је тешко ($M = 3,02$; $SD = 1,18$). Као мање потешкоће, учитељи оцењују проблеме који су у вези са њиховом оспособљеношћу за примену кооперативног учења и материјалне услове за примену овог облика учења: Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења ($M = 2,96$; $SD = 1,35$); Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење ($M = 2,94$; $SD = 1,23$); Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења ($M = 2,82$; $SD = 1,1$). У складу са обрнутим ставкама, најмању сметњу чини ставка: Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити) ($M = 2,33$; $SD = 1,19$); (Табела 68).

Табела 68. Ставови учитеља о потешкоћама у примени кооперативног учења

Тврдње	М	SD
Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	2,96	1,35
Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	2,94	1,23
Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	2,82	1,1
Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	3,98	1,1
Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,79	1
Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења.	3,46	1,25
Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	2,33	1,19
Планирање и програмирање рада овим начином рада је тешко.	3,02	1,18
Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,79	1,01

Према скали, највише проблема учитељи имају са процесом планирања, организовања и припремања кооперативног учења; затим са вредновањем активности сваког ученика и постигнућа ученика; а онда сматрају да часови од 45 минута не одговарају оваквом облику рада. Најмање проблема, према скали, стварају: погодност учионице, садржаји математичког програма, услови рада у школи или само припремање учитеља за извођење кооперативног учења.

Утврђивање отежавајућих фактора кооперативног учења и корелације између варијабли контролисали смо Пирсоновом линеарном корелацијском анализом (Табела 69). Променљива у вези са варијаблом „радно искуство” има утицај на тврдњу: Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа ($r = -0,13$; $p = 0,03$). Вредности показују слабу негативну корелацију између две променљиве, што упућује на закључак да се, са повећавањем радног искуства, смањују потешкоће приликом организовања кооперативног учења.

Варијабла „средина” показује позитивну корелацију са ставом: Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити) ($r = 0,13$ $p = 0,02$). Такође је приметна слаба позитивна корелација између „стручне спреме учитеља” са ставом:

Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити) ($r = 0,02$ $p = 0,001$).

Табела 69. Вредност коефицијента Пирсонове линеарне корелације између варијабли

Тврдње	Радно искуство	Средина	Стручна спрема
Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	$r = -0,003$ $p = 0,96$	$r = 0,02$ $p = 0,68$	$r = 0,02$ $p = 0,74$
Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	$r = 0,04$ $p = 0,51$	$r = 0,06$ $p = 0,31$	$r = 0,01$ $p = 0,83$
Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	$r = 0,02$ $p = 0,64$	$r = -0,09$ $p = 0,12$	$r = 0,09$ $p = 0,14$
Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	$r = -0,13$ $p = 0,03$	$r = -0,11$ $p = 0,07$	$r = -0,04$ $p = 0,46$
Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	$r = 0,06$ $p = 0,29$	$r = -0,03$ $p = 0,57$	$r = 0,02$ $p = 0,72$
Час од 45 минута није адекватан за организацију кооперативног учења.	$r = -0,03$ $p = 0,62$	$r = -0,05$ $p = 0,38$	$r = -0,02$ $p = 0,72$
Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	$r = 0,11$ $p = 0,05$	$r = 0,13$ $p = 0,02$	$r = 0,02$ $p = 0,001$
Планирање и програмирање рада на овај начин је тешко.	$r = -0,003$ $p = 0,96$	$r = 0,003$ $p = 0,96$	$r = 0,01$ $p = 0,79$
Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	$r = -0,05$ $p = 0,42$	$r = 0,01$ $p = 0,79$	$r = -0,05$ $p = 0,4$

Приликом анализе разлика у ставовима учитеља, код варијабле „радно искуство”, једнофакторска анализа варијансе (ANOVA) показује постојање статистички значајних разлика у ставовима учитеља о кооперативном учењу у односу на став: *Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити)* ($F = 3,15$; $p = 0,04$); (Табела 70). Наиме, учитељи који имају више од 25 година радног искуства су, у већој мери и статистички значајно, издвајали потешкоћу: *Учионица није погодна за организацију кооперативног учења* ($M = 2,57$; $SD = 1,1$); у односу на учитеље који имају радно искуство краће од 12 година ($M = 2,25$; $SD = 1,1$) и искуство између 13 и 25 година ($M = 2,16$; $SD = 1,1$).

Табела 70. Корелација отежавајућих фактора у примени кооперативног учења и варијабле радно искуство

Тврдње	До 12 година		Од 13 до 25 година		Више од 25 година		ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	2,87	1,4	3,09	1,4	2,89	1,2	0,69	0,4
Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	2,77	1,2	3,05	1,2	2,94	1,2	0,96	0,3
Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	2,79	1,2	2,79	1,1	2,86	1,0	0,13	0,8
Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	4,28	1,0	3,91	1,1	3,87	1,0	2,99	0,05
Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,70	1,0	3,77	1,0	3,87	0,9	0,56	0,5
Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења.	3,56	1,2	3,42	1,2	3,44	1,2	0,25	0,7
Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	2,25	1,1	2,16	1,1	2,57	1,1	3,15	0,04
Планирање и програмирање рада на овај начин је тешко.	3,05	1,3	2,99	1,2	3,03	1,0	0,05	0,9
Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,80	1,1	3,88	1,0	3,69	0,8	0,82	0,4

Једнофакторска анализа варијансе показује да „средина у којој се налази школа” не представља варијаблу од које зависе ставови учитеља о тешкоћама у примени кооперативног учења (Табела 71). Статистички значајне разлике у ставовима учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини – а у вези са потешкоћама са организовањем кооперативног учења – не постоје. То показује да сви учитељи имају исте, или веома сличне, потешкоће приликом примене кооперативног учења. Ако имамо у виду да материјални услови у школи представљају, по њиховом мишљењу, најмањи извор потешкоћа, онда је овакав резултат логичан.

Табела 71. Корелација отежавајућих фактора у примени кооперативног учења и варијабле средина

Тврдње	Село		Приградска средина		Град		ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	2,98	1,3	2,85	1,3	3,05	1,4	0,49	0,6
Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	2,90	1,0	2,81	1,2	3,08	1,3	1,11	0,3
Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	2,94	1,0	2,85	1,0	2,68	1,2	1,23	0,2
Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	4,16	1,0	3,95	0,9	3,86	1,2	1,67	0,1
Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,77	0,9	3,94	1,0	3,69	0,9	1,28	0,2
Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења.	3,63	1,1	3,29	1,2	3,45	1,3	1,46	0,2
Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	2,17	1,0	2,23	1,1	2,56	1,2	2,83	0,06
Планирање и програмирање рада на овај начин је тешко.	3,11	1,0	2,82	1,1	3,11	1,3	1,57	0,2
Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,81	1,0	3,72	0,9	3,84	1,0	0,31	0,7

Анализом статистичког значаја разлика у ставовима учитеља различите стручне спреме према потешкоћама у примени кооперативног учења, примећује се да су се једино код мишљења у вези са ставом: *Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити)* показале статистички значајне разлике ($F = 9,24$; $p = 0,001$). Наиме, учитељи који имају завршене мастер академске студије у највећој мери оцењују тврдњу: *Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити)* као отежавајући фактор ($M = 3,00$; $SD = 1,1$) док је учитељи који имају завршену вишу школу оцењују на следећи начин: ($M = 2,27$; $SD = 1,0$). Учитељи са завршеним основним академским студијама ($M = 2,18$; $SD = 1,1$) пак слабије оцењују ову потешкоћу (Табела 72).

Табела 72. Корелација отежавајућих фактора у примени кооперативног учења и варијабле стручна спрема

Тврдње	Виша школа		Факултет		Мастер студије		ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	2,50	1,3	3,08	1,3	2,78	1,3	2,59	0,07
Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	2,85	1,2	2,96	1,2	2,93	1,3	0,09	0,9
Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	2,69	1,1	2,78	1,0	3,04	1,2	1,22	0,2
Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	4,15	0,8	3,97	1,0	3,93	1,1	0,37	0,6
Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	3,92	0,9	3,74	1,0	3,93	0,9	0,89	0,4
Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења.	3,27	1,3	3,53	1,2	3,27	1,3	1,15	0,3
Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	2,27	1,0	2,18	1,1	3,00	1,1	9,24	0,001
Планирање и програмирање рада на овај начин је тешко.	2,88	0,9	3,04	1,1	3,00	1,3	0,20	0,8
Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	4,12	0,5	3,74	1,0	3,82	1,0	1,57	0,2

На основу ових резултата можемо закључити да, према мишљењу учитеља, припремање и организовање овог начина учења представља највећи проблем – јер одузима много времена; затим да је тешко ученике вредновати појединачно – што представља велики изазов учитељима током рада и, на крају, сматрају да 45 минута није довољно за извођење кооперативног учења. Аутори који се баве кооперативним учењем истичу идентичне потешкоће код организовања овог начина рада.

На основу резултата, најмању сметњу код организовања кооперативног учења ствара сама опремљеност учионице, непогодност услова за рад или тврдња да се учионица не може преуредити; као и да садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.

Наведени налази указују на то да учитељима са преко 25 година радног искуства највећу потешкоћу ствара то што учионица није погодна за организовање кооперативног учења. Учитељи који имају мастер академске студије, као највећу потешкоћу, такође су истакли ову тврдњу.

Разлог је можда то што учитељи теже прихватају чињеницу да, осим припремања часова, морају и да преуреде учионицу пре почетка наставе – али постоје различити модели и начини уређења простора и распореда седења при организацији рада кооперативног учења – што је веома лако поставити и применити. Распоред и сами ученици могу да формирају, што може да им пружи посебан доживљај. По нашем мишљењу, било би добро да учитељи упознају што више различитих модела распореда седења и да увиде какве им све погодности пружају – јер добро осмишљен распоред обезбеђује добру комуникацију, размену идеја и задатака у раду; а тако олакшавају рад – како самих ученика, тако и свој рад.

3.4. Ставови учитеља о методичким вредностима кооперативног учења

Ставови учитеља о кооперативном учењу, у значајној мери, одређују његову примену и заступљеност у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања. Уколико су ставови учитеља негативни, последица је слаба заступљеност овог облика учења у настави математике. Добијени подаци показују следеће ставове учитеља: *Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду* ($M = 4,25$; $SD = 0,91$). *Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја* ($M = 3,95$; $SD = 0,79$). *Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика* ($M = 3,93$; $SD = 1,12$). *Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности* ($M = 3,90$; $SD = 0,98$). *Кооперативно учење подстиче ученике на активност* ($M = 3,86$; $SD = 0,99$). *Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика* ($M = 3,85$; $SD = 0,94$). Учитељи на скали најнегативније оцењују коришћење времена ($M = 3,32$; $SD = 0,96$) (Табела 73). Овај одговор потврђује важност кооперативног учења у погледу активности ученика.

Табела 73. Ставови учитеља о методичким вредностима кооперативног учења

Ставови учитеља о кооперативном учењу	M	SD
Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	3,86	0,99
Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	3,95	0,79
Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	3,85	0,94
Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	4,25	0,91
У кооперативном учењу време се користи рационалније.	3,32	0,96
Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	3,93	1,12
Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	3,90	0,98

Корелацију између променљивих „навике у организацији кооперативног учења” и променљивих „специфичности учитеља” контролисали смо Пирсоновом линеарном корелацијом (Табела 74).

Варијабла „радно искуство” не показује корелацију између две променљиве.

Променљива „средина” показује слабу корелацију са ставом: *Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја* ($r = 0,14$; $p = 0,02$) и слабу позитивну корелацију са ставом: *У кооперативном учењу време се користи рационалније* ($r = 0,13$; $p = 0,03$); а са ставом: *Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности* ($r = 0,12$; $p = 0,04$) има такође слабу позитивну корелацију.

Варијабла „стручна спрема” не показује корелацију између две променљиве.

Табела 74. Вредност Пирсонове линеарне корелације између променљивих и навике организовања кооперативног учења током испитивања

Ставови учитеља о кооперативном учењу	Радно искуство	Средина	Стручна спрема
Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	$r = -0,02$ $p = 0,67$	$r = 0,03$ $p = 0,61$	$r = -0,04$ $p = 0,45$
Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	$r = -0,53$ $p = 0,39$	$r = 0,14$ $p = 0,02$	$r = 0,001$ $p = 0,99$
Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	$r = -0,04$ $p = 0,43$	$r = 0,02$ $p = 0,64$	$r = -0,04$ $p = 0,43$
Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	$r = 0,004$ $p = 0,95$	$r = 0,02$ $p = 0,68$	$r = -0,03$ $p = 0,63$
У кооперативном учењу време се користи рационалније.	$r = -0,67$ $p = 0,28$	$r = 0,13$ $p = 0,03$	$r = -0,06$ $p = 0,31$
Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	$r = -0,11$ $p = 0,06$	$r = -0,09$ $p = 0,14$	$r = -0,01$ $p = 0,86$
Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	$r = -0,07$ $p = 0,26$	$r = 0,12$ $p = 0,04$	$r = 0,06$ $p = 0,33$

Даље анализе између променљивих и навика учитеља, приликом примене кооперативног учења у настави, вршили смо помоћу т-теста независних узорака, односно једнофакторском ANOVA анализом.

Статистички значајне разлике у ставовима учитеља различитих радних искустава постоје код оцене става: *Кооперативно учење подстиче ученике на активност* ($F = 3,13$; $p = 0,04$). Наиме, учитељи са најмање радног искуства (краће од 12 година) најпозитивније оцењују овај став ($M = 4,05$; $SD = 1,0$); а најнегативније учитељи са радним искуством између 13 и 25 година ($M = 3,67$; $SD = 0,9$). Став учитеља са радним искуством преко 25 година је ($M = 3,93$; $SD = 0,9$).

Код става: *Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика* ($F = 1,72$; $p = 0,1$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година су тврдили ($M = 4,10$; $SD = 1,0$); у односу на учитеље који имају радно искуство између 13 и 25 година ($M = 3,97$; $SD = 1,1$) и учитеље који имају искуство преко 25 година ($M = 3,77$; $SD = 1,1$); (Табела 75).

Код става: *У кооперативном учењу време се користи рационалније* ($F = 1,36$; $p = 0,2$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година су тврдили ($M = 3,49$; $SD = 0,9$); у односу на учитеље који имају радно искуство између 13 и 25 година ($M = 3,24$; $SD = 0,9$) и учитеље који имају искуство преко 25 година ($M = 3,29$; $SD = 1,0$); (Табела 75).

Код става: *Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика* ($F = 0,88$; $p = 0,4$) не постоје статистички значајне разлике у односу на радно искуство учитеља. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година су тврдили ($M = 3,98$; $SD = 0,9$) док су учитељи са радним искуством преко 25 година рекли ($M = 3,84$; $SD = 1$); а учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година и учитељи који имају искуство преко 25 година ($M = 3,78$; $SD = 0,8$); (Табела 75).

Код става: *Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности* ($F = 0,62$; $p = 0,5$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство мање од 12 година су тврдили ($M = 4,0$; $SD = 0,8$); затим учитељи који имају искуство између 13 и 25 година ($M = 3,91$; $SD = 1,1$) и учитељи који имају радно искуство преко 25 година ($M = 3,82$; $SD = 0,8$); (Табела 75).

Код става: *Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја* ($F = 0,36$; $p = 0,6$) нема статистички значајних разлика код ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година су тврдили ($M = 4,02$; $SD = 0,7$); слично и учитељи који имају радно искуство између 13 и 25 година ($M = 3,95$; $SD = 0,7$); а учитељи који имају искуство преко 25 година ($M = 3,91$; $SD = 0,8$); (Табела 75).

Код става: *Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду* ($F = 0,07$; $p = 0,9$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља различитог радног искуства. Учитељи који имају радно искуство краће од 12 година су тврдили ($M = 4,26$; $SD = 0,9$); исто тако учитељи који имају радно искуство преко 25 година ($M = 4,26$; $SD = 0,9$) и учитељи који имају искуство између 13 и 25 година ($M = 4,22$; $SD = 0,9$); (Табела 75).

Статистички значај разлика у ставовима учитеља према кооперативном учењу различитог радног искуства испитивали смо једнофакторском ANOVA анализом уз коришћење *Tukey'sb Post Hoc* анализе.

Табела 75. *Корелација између ставова учитеља о кооперативном учењу и променљиве: радно искуство*

	0-12 година		13-25 година		Преко 25 година		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Ставови учитеља о кооперативном учењу								
1. Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	4,05	1,0	3,67	0,9	3,93	0,9	3,13	0,04
2. Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	4,02	0,7	3,95	0,7	3,91	0,8	0,36	0,6
3. Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	3,98	0,9	3,78	0,8	3,84	1	0,88	0,4
4. Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	4,26	0,9	4,22	0,9	4,26	0,9	0,07	0,9
5. У кооперативном учењу време се користи рационалније.	3,49	0,9	3,24	0,9	3,29	1	1,36	0,2
6. Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	4,10	1,0	3,97	1,1	3,77	1,1	1,72	0,1
7. Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	4,00	0,8	3,91	1,1	3,82	0,8	0,62	0,5

Приликом анализе варијабле „средина”, а на основу једнофакторске ANOVA анализе, ова променљива показује одступање од ставова учитеља према кооперативном учењу у односу на три ставке (Табела 76). „Средина у којој се налази школа” показала се као варијабла од које зависи мишљење учитеља о кооперативном учењу (Табела 76). Разлике у ставовима учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини постоје код оцене става: *Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за*

изучавање математичких садржаја ($F = 3,02$; $p = 0,05$). Овај став је највише заступљен код учитеља у градској средини ($M = 4,11$; $SD = 0,7$) док је мање заступљен у приградској ($M = 3,89$; $SD = 0,7$) и сеоској средини ($M = 3,83$; $SD = 0,7$).

Разлике у ставовима учитеља који раде у сеоској, приградској или градској средини постоје код става: *Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика* ($F = 3,65$; $p = 0,02$). Овај став је највише заступљен код учитеља у сеоској ($M = 4,17$; $SD = 0,8$) док га мање потврђују у градској ($M = 3,91$; $SD = 1,2$) или приградској средини ($M = 3,70$; $SD = 1,3$).

Став: *Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности* ($F = 3,06$; $p = 0,04$) највише је заступљен код учитеља у градској средини ($M = 4,09$; $SD = 0,8$) док га мање потврђују у сеоској ($M = 3,81$; $SD = 0,9$) и приградској средини ($M = 3,76$; $SD = 1,7$).

Код става: *У кооперативном учењу време се користи рационалније* ($F = 2,56$; $p = 0,07$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља у зависности средине. Овај став је највише заступљен код учитеља у градској ($M = 3,49$; $SD = 1,0$) док је мање заступљен у приградској ($M = 3,24$; $SD = 0,9$) и сеоској средини ($M = 3,19$; $SD = 0,9$).

Став: *Кооперативно учење подстиче ученике на активност* ($F = 0,31$; $p = 0,73$) је највише заступљен код учитеља у градској ($M = 3,92$; $SD = 1,1$) док је мање заступљен у сеоској ($M = 3,84$; $SD = 0,9$) и приградској средини ($M = 3,80$; $SD = 0,9$). У ставовима учитеља, у зависности средине, не постоје статистички значајне разлике.

Став: *Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика* ($F = 0,28$; $p = 0,75$) је највише заступљен код учитеља у градској средини ($M = 3,91$; $SD = 0,9$) док је слабије заступљен у сеоској ($M = 3,84$; $SD = 0,9$) и приградској средини ($M = 3,80$; $SD = 0,9$). У ставовима учитеља у зависности средине не постоје статистички значајне разлике.

Код става: *Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду* ($F = 0,08$; $p = 0,91$) не постоје статистички значајне разлике у ставовима учитеља у зависности средине. Овај став је највише заступљен код учитеља у градској средини ($M = 4,27$; $SD = 0,9$) док га мање потврђују у приградској ($M = 4,24$; $SD = 0,9$) и сеоској ($M = 4,22$; $SD = 0,8$).

Табела 76. Корелација између ставова учитеља о кооперативном учењу и варијабле: средина

СТАВОВИ	Село		Приград		Град		Једнофакторска ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
1. Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	3,84	0,9	3,80	0,9	3,92	1,1	0,31	0,73
2. Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	3,83	0,7	3,89	0,7	4,11	0,7	3,02	0,05
3. Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	3,84	0,9	3,80	0,9	3,91	0,9	0,28	0,75
4. Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	4,22	0,8	4,24	0,9	4,27	0,9	0,08	0,91
5. У кооперативном учењу време се користи рационалније.	3,19	0,9	3,24	0,9	3,49	1,0	2,56	0,07
6. Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	4,17	0,8	3,70	1,3	3,91	1,2	3,65	0,02
7. Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	3,81	0,9	3,76	1,7	4,09	0,8	3,06	0,04

Анализом корелације варијабле „стручна спрема” и ставова учитеља према кооперативном учењу, видели смо да став: *У кооперативном учењу време се користи рационалније* ($F = 2,99$; $p = 0,05$) учитељи који имају завршену вишу школу оцењују ($M = 3,73$; $SD = 1,0$); учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,38$; $SD = 0,9$); а мало слабије овај став истичу учитељи са завршеним основним академским студијама ($M = 3,25$; $SD = 0,9$) (Табела 77).

Код става: *Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика* ($F = 2,21$; $p = 0,1$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности од стручне спреме. Учитељи који имају завршену вишу школу овај став оцењују ($M = 4,19$; $SD = 0,8$); учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,91$; $SD = 0,9$); а мало слабије истичу овај став учитељи са завршеним основним академским студијама ($M = 3,79$; $SD = 0,9$) (Табела 77).

Став: *Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности* ($F = 0,79$; $p = 0,4$) учитељи који имају завршене мастер академске студије оцењују ($M = 4,07$; $SD = 0,8$); учитељи који имају завршену вишу школу ($M = 3,88$; $SD = 1,1$); а овај став мало слабије истичу учитељи са завршеним основним академским студијама ($M = 3,86$; $SD = 0,9$). Не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности од стручне спреме (Табела 77).

Код става: *Кооперативно учење подстиче ученике на активност* ($F = 0,28$; $p = 0,7$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различите стручне спреме. Учитељи који имају завршену вишу школу кажу ($M = 3,96$; $SD = 0,9$); као и учитељи који имају завршене академске студије ($M = 3,86$; $SD = 0,9$); а мало слабије истичу овај став учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,78$; $SD = 1,1$) (Табела 77).

Код става: *Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика* ($F = 0,25$; $p = 0,7$) учитељи који имају завршене академске студије кажу ($M = 3,96$; $SD = 1,0$); као и учитељи који имају вишу школу ($M = 3,85$; $SD = 1,0$); а мало слабије истичу овај став учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,84$;

SD = 1,3). Између ставова учитеља, у зависности стручне спреме, не постоје статистички значајне разлике (Табела 77).

Код става: *Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду* ($F = 0,11$; $p = 0,8$) нема статистички значајних разлика међу ставовима учитеља различите стручне спреме. Учитељи који имају завршену вишу школу кажу ($M = 4,31$; $SD = 0,9$); као и учитељи који имају завршене академске студије ($M = 4,25$; $SD = 0,8$); а овај став мало слабије истичу учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 4,20$; $SD = 0,9$) (Табела 77).

Код става: *Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја* ($F = 0,006$; $p = 0,9$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности стручне спреме. Учитељи који имају завршену вишу школу ($M = 3,96$; $SD = 0,8$); исти став имају и учитељи који имају завршене мастер академске студије ($M = 3,96$; $SD = 0,8$); а сличан став имају учитељи са завршеном академском студијом ($M = 3,95$; $SD = 0,7$); (Табела 77).

Табела 77. Корелација између ставова учитеља о кооперативном учењу и варијабле: стручна спрема

СТАВОВИ	Виша		Висока		Мастер		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
1. Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	3,96	0,9	3,86	0,9	3,78	1,1	0,28	0,7
2. Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	3,96	0,8	3,95	0,7	3,96	0,8	0,006	0,9
3. Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	4,19	0,8	3,79	0,9	3,91	0,9	2,21	0,1
4. Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	4,31	0,9	4,25	0,8	4,20	0,9	0,11	0,8
5. У кооперативном учењу време се користи рационалније.	3,73	1,0	3,25	0,9	3,38	0,9	2,99	0,05
6. Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	3,85	1,0	3,96	1,0	3,84	1,3	0,25	0,7
7. Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	3,88	1,1	3,86	0,9	4,07	0,8	0,79	0,4

На основу добијених резултата може се закључити да учитељи, током кооперативног учења, истичу као важан став чињеницу да овај начин рада подстиче ученике на активност, мотивацију, развијање мултикултуралности; наглашава неопходност рада сваког ученика и подстиче самодисциплину. Наведени налази указују на то да учитељи са радним искуством од 0 до 12 година имају најодлучнији став у вези са тим да овај вид учења подстиче ученике на активност.

Добијени налази истраживања имплицирају да ставови учитеља о методичким вредностима кооперативног учења зависе од фактора средине. Учитељи у градској средини имају одлучнији став о томе да кооперативно учење подстиче мотивацију ученика у настави математике. Учитељи у сеоској средини су најмање сагласни са тим, а учитељи који раде у градској средини су става да овај начин рада позитивно делује на мултикултуралност. Могући разлог за чињеницу да се кооперативно учење чешће користи у граду, можда лежи у томе што су различите културе бројније и учесталије

управо у оваквим хетерогеним заједницама па су – самим тим – овде видљивији и резултати.

Учитељи у сеоској средини су имали најснажнији став у вези са мишљењем о утицају кооперативног учења на социјалне односе. Наведени налази указују на то да учитељи са завршеном вишом школом овај став стављају на важније место у односу на учитеље са завршеним мастер студијама или са основним академским студијама – и то у вези са тврдњом да се током кооперативног учења време користи рационалније.

3.5. Дејство кооперативног учења на постигнућа ученика из перспективе учитеља

Истраживање које смо спровели показало је да кооперативно учење доприноси побољшању образовних постигнућа ученика. Међутим, желели смо да испитамо како учитељи перципирају ефекте кооперативног учења и на који начин виде његову добробит у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања. До одговора смо дошли путем Ликертове скале на којој су учитељи изражавали своје ставове одабиром на скали од 1 (уопште се не слажем) до 5 (у потпуности се слажем).

Према одговорима учитеља, кооперативно учење највише утиче на трајност и примену знања; односно најпозитивније ставове учитељи су изразили према тврдњи: *Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену* ($M = 3,61$; $SD = 0,95$); (Табела 78). Такође, већина учитеља сматра да *ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално* ($M = 3,59$; $SD = 0,84$); да *постигнуће ученика расте током кооперативног учења* ($M = 3,53$; $SD = 0,94$) и да *је уложени рад већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем* ($M = 3,21$; $SD = 1,03$). Учитељи позитивно оцењују и допринос кооперативног учења у елементима инклузивне праксе: *Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења* ($M = 3,13$; $SD = 1,00$). По мишљењу учитеља, ефекти кооперативног учења најслабији су у раду са ученицима који постижу лошији успех: *У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа* ($M = 3,07$; $SD = 1,07$).

Табела 78. Промена постигнућа ученика дејством кооперативног учења

Тврдње	M	SD
Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално.	3,59	0,84
Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	3,61	0,95
У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа.	3,07	1,07
Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	3,13	1,00
Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	3,53	0,94
Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем.	3,21	1,03

Што се тиче постигнућа ученика, према ставовима учитеља, кооперативно учење највише утиче на трајност знања, онда на усвајање садржаја, затим на ниво постигнућа, па на уложени рад и резултате. Најмањи утицај овај начин учења има на напредовање слабијих ученика, као и на социјални статус и развој ученика у разреду.

Корелацију између ставова учитеља о ефектима кооперативног учења и независних варијабли у вези са учитељима анализирали смо помоћу Пирсонове линеарне корелацијске анализе (Табела 79).

Варијабла „радно искуство” има утицај на став: *У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа* ($r = -0,15$; $p = 0,01$). Вредности показују слабу корелацију у негативном смеру између ове две променљиве. Варијабла „радно искуство” показује негативну корелацију у вези са ставом: *Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења* ($r = -0,12$; $p = 0,04$).

Варијабла „средина” и варијабла „стручна спрема”, према ставовима анкетираних учитеља, нису у корелацији са променом постигнућа.

Табела 79. Корелација између независних варијабли и ставова учитеља о процени кооперативног учења на постигнућа ученика

Тврдње	Радно искуство	Средина	Стручна спрема
Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално.	$r = -0,12$ $p = 0,05$	$r = 0,001$ $p = 0,99$	$r = -0,03$ $p = 0,55$
Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	$r = 0,08$ $p = 0,19$	$r = 0,11$ $p = 0,06$	$r = -0,005$ $p = 0,93$
У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа.	$r = -0,15$ $p = 0,01$	$r = 0,01$ $p = 0,82$	$r = 0,11$ $p = 0,06$
Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	$r = -0,11$ $p = 0,06$	$r = 0,007$ $p = 0,91$	$r = 0,05$ $p = 0,37$
Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	$r = -0,12$ $p = 0,04$	$r = -0,007$ $p = 0,91$	$r = 0,05$ $p = 0,38$
Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем.	$r = 0,08$ $p = 0,16$	$r = 0,11$ $p = 0,07$	$r = 0,07$ $p = 0,2$

Значај разлика у ставовима учитеља у односу на независне варијабле тестирали смо помоћу једнофакторске анализе варијансе.

Приликом анализе корелације варијабле „радно искуство” на основу једнофакторске ANOVA анализе, ова променљива показује статистички значајно одступање у мишљењу учитеља приликом оцене тврдње: *Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења* ($F = 5,08$; $p = 0,007$); (Табела 80). Учитељи са радним искуством краћим од 12 година су, у статистички значајној мери, позитивније оцењивали допринос кооперативног учења постигнућу ученика ($M = 3,85$; $SD = 1,0$) у односу на учитеље који имају радно искуство дуже од 25 година ($M = 3,49$; $SD = 0,8$) и искуство између 13 и 25 година ($M = 3,38$; $SD = 0,9$).

Променљива „радно искуство” показује и статистички значајне разлике у ставовима учитеља у оцени тврдње: *У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа* ($F = 4,65$; $p = 0,01$); (Табела 80). И код ове тврдње су учитељи са радним искуством краћим од 12 година, у статистички значајној мери, позитивније оценили допринос кооперативног учења на постигнуће

слабијих ученика ($M = 3,43$; $SD = 0,9$); у односу на учитеље који имају радно искуство између 13 и 25 година ($M = 2,96$; $SD = 1,1$) и искуство дуже од 25 година ($M = 2,95$; $SD = 0,9$).

Табела 80. Корелација процене ученичких постигнућа и варијабле радно искуство

Тврдње	0-12 година		13-25 година		Преко 25 година		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално.	3,75	0,7	3,58	0,8	3,48	0,8	1,91	0,1
Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	3,51	1,0	3,59	0,9	3,71	0,9	0,83	0,4
У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа.	3,43	0,9	2,96	1,1	2,95	0,9	4,65	0,01
Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	3,36	0,9	3,08	1,1	3,03	0,9	2,19	0,1
Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	3,85	1,0	3,38	0,9	3,49	0,8	5,08	0,007
Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем.	3,11	1,1	3,16	0,9	3,34	0,9	1,10	0,3

Независна варијабла „средина” нема утицаја на ставове учитеља у оцени доприноса кооперативног учења на постигнуће ученика (Табела 81).

Табела 81. Корелација процене ученичких постигнућа и варијабле средина

Тврдње	Село		Приград		Град		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално.	3,61	0,8	3,53	0,7	3,61	0,8	0,24	0,7
Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	3,43	1,0	3,70	0,8	3,71	0,9	2,23	0,1
У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа.	3,08	1,0	2,99	1,0	3,12	1,1	0,32	0,7
Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	3,18	0,9	3,00	1,0	3,19	1,0	0,92	0,3
Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	3,52	0,9	3,58	0,8	3,51	1,0	0,15	0,8
Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем.	3,10	1,0	3,15	0,9	3,37	1,1	1,75	0,1

Једнофакторском ANOVA анализом нису утврђене статистички значајне разлике у ставовима учитеља различите стручне спреме (Табела 82).

Анализом корелације варијабле „стручна спрема” и ставова учитеља према тврдњи: *У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа* ($F = 1,76$; $p = 0,1$); видимо да не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности стручне спреме. Учитељи који имају завршене мастер студије рекли су ($M = 3,29$; $SD = 1,0$); затим иду учитељи који су завршили основне академске студије ($M = 3,05$; $SD = 1,0$) и учитељи који имају завршене вишу школу ($M = 2,81$; $SD = 1,2$).

Код става: *Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем* ($F = 1,11$; $p = 0,3$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различите стручне спреме. Овај став је најзаступљенији код учитеља који су завршили мастер студије ($M = 3,42$; $SD = 1,0$) док је мање заступљен код учитеља са основним академским студијама ($M = 3,17$; $SD = 1,0$) и затим код учитеља са завршеном вишом школом ($M = 3,15$; $SD = 0,9$).

Код става: *Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену* ($F = 0,63$; $p = 0,5$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различите стручне спреме. Овај став је најзаступљенији код учитеља који су завршили вишу школу ($M = 3,77$; $SD = 1,0$) док је мање заступљен код учитеља са мастер студијама ($M = 3,69$; $SD = 0,9$) и затим код учитеља са завршеним високим образовањем ($M = 3,58$; $SD = 0,9$).

Код става: *Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења* ($F = 0,61$; $p = 0,5$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности од стручне спреме. Овај став је највише заступљен код учитеља који су завршили мастер студије ($M = 3,18$; $SD = 0,9$) док је мање заступљен код учитеља са високим школском образовањем ($M = 3,15$; $SD = 1,0$) и затим код учитеља са завршеном вишом школом ($M = 2,92$; $SD = 1,1$).

Код става: *Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења* ($F = 0,43$; $p = 0,6$) нема статистички значајних разлика између ставова учитеља различите стручне спреме. Овај став је најзаступљенији код учитеља који су завршили мастер студије ($M = 3,60$; $SD = 0,9$) док је мање заступљен код учитеља са високим образовањем ($M = 3,54$; $SD = 0,9$) и, на крају, код учитеља са завршеном вишом школом ($M = 3,38$; $SD = 1,1$). Код става: *Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално* ($F = 0,41$; $p = 0,6$) не постоје статистички значајне разлике између ставова учитеља у зависности стручне спреме. Овај став је најзаступљенији код учитеља који су завршили вишу школу ($M = 3,73$; $SD = 0,7$) док је мање заступљен код учитеља са мастер студијама ($M = 3,58$; $SD = 0,6$) и, коначно, код учитеља са завршеним високим образовањем ($M = 3,57$; $SD = 0,8$).

Табела 82. Корелација процене ученичких постигнућа и варијабле стручна спрема

Тврдње	Виша		Висока		Мастер		Једнофакторска ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него кад раде индивидуално.	3,73	0,7	3,57	0,8	3,58	0,6	0,41	0,6
Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	3,77	1,0	3,58	0,9	3,69	0,9	0,63	0,5
У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна постигнућа.	2,81	1,2	3,05	1,0	3,29	1,0	1,76	0,1
Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	2,92	1,1	3,15	1,0	3,18	0,9	0,61	0,5
Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	3,38	1,1	3,54	0,9	3,60	0,9	0,43	0,6
Уложени рад је већи од резултата, што се постиже кооперативним учењем.	3,15	0,9	3,17	1,0	3,42	1,0	1,11	0,3

На основу резултата можемо закључити да, према мишљењу учитеља које се тиче постигнућа ученика, кооперативно учење највише утиче на трајност знања и примену наученог, затим на боље разумевање усвојеног садржаја, следи пораст постигнућа и – на крају – уложени рад и резултати. Кооперативно учење најслабије утиче на напредак ученика са потешкоћама у учењу, етничке мањине и ученике слабијег социјалног статуса у разреду.

Добијени налази истраживања имплицирају да радно искуство учитеља има утицај у процени ученичких постигнућа. Учитељи са радним искуством краћим од 12 година су, у статистички значајној мери, позитивније оцењивали допринос кооперативног учења на постигнуће. Такође, они су највишом оценом оцењивали напредовање слабијих ученика и досезање бољих постигнућа.

Разлог оваквом резултату истраживања вероватно лежи у томе што кооперативно учење у нашој средини и даље представља новију стратегију за усвајање знања. Стога су млађи учитељи боље упознати са овим начином рада и, можда, имају више искуства са овим видом рада. Према нашем мишљењу, а слично ранијим нашим констатацијама, учитељи са радним искуством краћим од 12 година вероватно боље познају новије трендове и стратегије учења, или су пак учествовали на различитим обукама и семинарима у вези са кооперативним учењем, тако да су боље припремљени и обучени. Зато чешће користе овај облик учења у свом раду, и зато имају и више позитивних искустава са њим.

4. СТАВОВИ УЧЕНИКА О КООПЕРАТИВНОМ УЧЕЊУ

Ставови које ученици имају о учењу у великој мери одређују саме исходе учења. Стога смо, приликом истраживања ефеката кооперативног учења, желели да испитамо утиске ученика у експерименталној групи о начину рада кроз који су прошли. Занимало нас је на који начин сагледавају сопствени напредак и свој положај у кооперативном учењу, а у оквиру почетне наставе математике. Пошли смо од претпоставке да ће ученици афирмативно оценити сопствени напредак и свој положај у експерименталном програму кооперативног учења кроз који су прошли.

Истраживачки задатак смо реализовали применом скале ставова Ликертовог типа. Ученици су имали могућност да дају одговоре у складу са петостепеном Ликертовом скалом. Ознака 1 је означавала најнижу вредносну лествицу на поменутој скали, а ознака 5 најпозитивнији ученички став у вези са изнесеном тврдњом о кооперативном учењу. Вредност 3 је означавала неутралан однос ученика према изнетој тврдњи. Скала са ставовима ученика о сопственом напретку састоји се од девет тврдњи, док се скала са ставовима ученика о свом положају у оквиру групе састоји од седам тврдњи.

На основу резултата које смо добили, учили смо да се негативан став ученика о сопственом напретку може измерити само у две ставке скале: *Нервирао ме жамор и гужва* ($M = 2,77$; $SD = 1,5$) и: *Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи* ($M = 1,98$; $SD = 1,2$); (Табела 83). Ученици су, у свим осталим ставкама скале, изразили позитивне ставове о кооперативном учењу. Најпозитивније су оценили тврдње у вези са заједничким радом са вршњацима: *Радовао сам се заједничком раду* ($M = 4,67$; $SD = 0,5$); затим: *Добар је осећај када моји вршњаци виде да добро радим* ($M = 4,66$; $SD = 0,8$); *Активно учествујем у кооперативним активностима* ($M = 4,46$; $SD = 1,0$). Ставови о тврдњама које се односе на разумевање градива и учење донели су следеће резултате мерења: *Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи* ($M = 4,20$; $SD = 1,2$); *Био сам пажљивији на часовима математике него раније – и успешно сам решио више задатака него раније* ($M = 4,02$; $SD = 1,3$); *Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака* ($M = 3,96$; $SD = 1,2$) и: *Не волим када сам морам да решавам тешке задатке* ($M = 3,02$; $SD = 1,6$).

Табела 83. Самоперцепција напретка ученика експерименталне групе током кооперативног учења

Тврдње	М	SD	Неутралан став
Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака.	3,96	1,2	
Радовао сам се заједничком раду.	4,67	0,5	
Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи.	4,20	1,2	
Нервирао ме жамор и гужва.	2,77	1,5	
Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи.	1,98	1,2	3
Био сам пажљивији на часовима математике него раније – и успешно сам решио више задатака него раније.	4,02	1,3	
Активно учествујем у кооперативним активностима.	4,46	1,0	
Не волим када сам морам да решавам тешке задатке.	3,02	1,6	
Добар је осећај када моји вршњаци виде да добро радим.	4,66	0,8	

Корелацију између варијабли („општи успех”, „оцена из математике”) и ставова ученика утврдили смо коришћењем Пирсонове линеарне корелације. Свака од варијабли указује на корелацију са изнетим ставом у вези са кооперативним учењем.

Варијабла „општи успех”, у случају ученичког вредновања става: *Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи* ($r = -0,21$; $p = 0,01$) указује на слабу корелацију, док у случају става: *Не волим када сам морам да решавам тешке задатке* ($r = -0,32$; $p = 0,001$) указује на средњу негативну корелацију.

Варијабла „оцена из математике” такође указује на негативну корелацију средње вредности у исказаним ставовима у вези са тврдњом: *Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи* ($r = -0,24$; $p = 0,006$) и: *Не волим када сам морам да решавам тешке задатке* ($r = -0,29$; $p = 0,001$); (Табела 84).

Табела 84. Корелација ставова ученика о сопственом напретку током кооперативног учења и независних варијабли

СТАВОВИ	Општи успех	Оцене из математике
Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака.	$r = 0,04$ $p = 0,64$	$r = 0,03$ $p = 0,7$
Радовао сам се заједничком раду.	$r = 0,03$ $p = 0,7$	$r = 0,07$ $p = 0,43$
Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи.	$r = -0,21$ $p = 0,01$	$r = -0,24$ $p = 0,006$
Нервирао ме жамор и гужва.	$r = -0,09$ $p = 0,31$	$r = 0,03$ $p = 0,73$
Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи.	$r = 0,10$ $p = 0,24$	$r = 0,17$ $p = 0,05$
Био сам пажљивији на часовима математике него раније – и успешно сам решио више задатака него раније.	$r = -0,01$ $p = 0,26$	$r = -0,06$ $p = 0,5$
Активно учествујем у кооперативним активностима.	$r = 0,03$ $p = 0,72$	$r = 0,13$ $p = 0,12$
Не волим када сам морам да решавам тешке задатке.	$r = -0,32$ $p = 0,001$	$r = -0,29$ $p = 0,001$
Добар је осећај када моји вршњаци виде да добро радим.	$r = 0,03$ $p = 0,74$	$r = 0,05$ $p = 0,57$

Једнофакторском анализом варијансе статистички смо тестирали значај разлика између ставова ученика, у зависности од њиховог општег успеха (Табела 85). Статистички значајне разлике између ставова ученика различитог општег успеха

постоје само у оцени става: *Не волим када сам морам да решавам тешке задатке* ($F = 6,90$; $p = 0,001$). Овакав став најчешће су изразили ученици са *добрим* општим успехом ($M = 4,00$; $SD = 1,7$); затим ученици са *врлодобрим* успехом ($M = 3,27$; $SD = 1,7$); док су најнегативнији став о овој тврдњи изразили ученици са *одличним* успехом ($M = 2,51$; $SD = 1,4$). То је и логично – јер су одлични ученици сигурни у себе и када раде сами, док се ученици слабијег општег успеха осећају сигурније када раде у групи и када заједнички решавају проблем – јер тада имају директну помоћ других чланова групе.

Табела 85. Ставови ученика о сопственом напретку у кооперативном учењу с обзиром на општи успех

Тврдње	добар		врло добар		одличан		једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака.	3,94	1,5	3,88	1,3	4,04	0,9	0,21	0,8
Радовао сам се заједничком раду.	4,67	0,4	4,65	0,5	4,70	0,5	0,13	0,8
Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи.	4,61	0,9	4,38	1,0	3,93	1,4	2,93	0,057
Нервирао ме жамор и гужва.	3,28	1,8	2,65	1,4	2,72	1,4	1,21	0,2
Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи.	1,83	1,1	1,85	1,2	2,14	1,3	0,81	0,4
Био сам пажљивији на часовима математике него раније – и успешно сам решио више задатака него раније.	4,33	0,9	4,02	1,1	3,91	1,4	0,70	0,4
Активно учествујем у кооперативним активностима.	4,44	0,8	4,42	0,9	4,51	1,2	0,10	0,9
Не волим када сам морам да решавам тешке задатке.	4,00	1,7	3,27	1,7	2,51	1,4	6,90	0,001
Добар је осећај када моји вршњаци виде да добро радим.	4,67	0,6	4,60	0,9	4,70	0,8	0,16	0,8

Ученици који имају различите оцене из математике, статистички значајно другачије вреднују и тврдње: *Нервирао ме жамор и гужва* ($F = 2,82$; $p = 0,04$); (Табела 86). Жамор и гужва током кооперативног учења највише су сметали ученицима који имају оцену *Добар* (3), ($M = 3,30$; $SD = 1,6$); затим ученицима са оценом *Одличан* (5), ($M = 2,92$; $SD = 1,4$) и *Врлодобар* (4) ($M = 2,43$; $SD = 1,2$); а најмање су сметали ученицима који имају најнижу оцену из математике ($M = 2,21$; $SD = 1,7$).

На основу тога можемо закључити да, током рада, ученике са оценом *Довољан* (2) најмање узнемирава жамор, за разлику од ученика са бољим оценама. Могуће је да су ученици са вишим оценама имали израженију жељу да постигну боље резултате, па их зато у концентрацији омета бука, док су ученици са оценом *Добар* (3) били ти који су изразили да им жамор најмање смета.

У изражавању степена слагања са тврдњом: *Не волим када сам морам да решавам тешке задатке*, између ученика са различитим оценама из математике постоје статистички значајне разлике ($F = 6,50$; $p = 0,001$). Слагање са наведеном тврдњом најснажније су изразили ученици који имају слабију оцену из математике: *Довољан* (2),

($M = 4,14$; $SD = 1,7$) и *Добар* (3), ($M = 3,67$; $SD = 1,6$); док су ученици са бољом оценом изразили слабији степен слагања са тврдњом: *Врлодобар* (4), ($M = 2,4$; $SD = 1,5$) и *Одличан* (5), ($M = 2,77$; $SD = 1,4$).

Табела 86. Ставови ученика о сопственом напретку у кооперативном учењу, с обзиром на оцелу из математике

Тврдње	Довољан (2)		Добар (3)		Врлодобар (4)		Одличан (5)		Једнофакт. ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака.	4,29	1,1	3,57	1,5	4,08	1,1	4,03	1,1	1,52	0,2
Радовао сам се заједничком раду.	4,64	0,6	4,60	0,4	4,7	0,5	4,72	0,5	0,30	0,8
Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи.	4,71	0,8	4,53	0,9	4,1	1,3	3,87	1,3	2,64	0,05
Нервирао ме жамор и гужва.	2,21	1,7	3,30	1,6	2,43	1,2	2,92	1,4	2,82	0,04
Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи.	1,43	1,1	1,77	0,8	2,23	1,3	2,10	1,3	1,84	0,1
Био сам пажљивији на часовима математике него раније – и успешно сам решио више задатака него раније.	4,43	0,7	4,07	1,3	3,75	1,4	4,10	1,3	1,09	0,3
Активно учествујем у кооперативним активностима.	4,29	0,9	4,37	0,9	4,35	1,3	4,72	0,6	1,14	0,3
Не волим када сам морам да решавам тешке задатке.	4,14	1,7	3,67	1,6	2,4	1,5	2,77	1,4	6,50	0,001
Добар је осећај када моји вршњаци виде да добро радим.	4,64	0,8	4,63	0,8	4,58	0,9	4,77	0,8	0,33	0,8

Резултат је логичан – ученици са слабијом оценом из математике су немоћнији пред тежим задацима, у односу на ученике са бољом оценом. Слабијим ученицима прија подршка вршњака. Они кроз рад у групи, уз помоћ других ученика, успевају да реше и сложеније проблеме – не осећају се усамљено и беспомоћно пред проблемом. Овакав начин рада може да их подстакне, али такође може да им да лажну наду. У сваком случају, сви ученици имају користи од кооперативног учења – дељења проблема, заједничког учења и решавања проблема.

Анализа испитивања ставова ученика приликом самопроцене свог положаја у групи показује да сви имају позитивне ставове о свом положају у кооперативном учењу. Ученици су најпозитивније ставове изразили код тврдњи у вези са сопственом улогом помагача у учењу, и то: *Радујем се када могу да помогнем својим вршњацима у школском раду* ($M = 4,66$; $SD = 0,7$) и: *Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје* ($M = 4,51$; $SD = 0,8$). Следи оцена начина рада и заједништва у том раду: *Више сам уживао у часу математике зато што смо радили у групи* ($M = 4,46$; $SD = 0,9$). Ученицима се у овом начину рада такође допала могућност преношења и дељења знања другима: *Радо објашњавам задатке својим вршњацима и*

драге воље помажем другима у учењу ($M = 4,46$; $SD = 0,8$) и могућност заједничког рада на решавању проблема: *Волим када на крају кооперативног часа заједнички нешто створимо (слагалица (puzzle), састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења)*; ($M = 4,34$; $SD = 1,2$). Ученицима је на вредносној лествици најмање важно да буду руководиоци групе или да буду „главни у њој”: *Моји вршњаци рачунају на моју помоћ – радо ме бирају за члана групе* ($M = 3,97$; $SD = 1,4$) и није им толико важна слободна комуникација са учитељем и његова помоћ: *Када сам био у групи, осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу* ($M = 3,89$; $SD = 1,3$); (Табела 87).

Табела 87. Ставови ученика експерименталне групе у вези са сопственим положајем током кооперативног учења

Тврдње	M	SD	Неутралан став
Више сам уживао у часу математике зато што смо радили у групи.	4,46	0,9	
Када сам био у групи, осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу.	3,89	1,3	
Радо објашњавам задатке својим вршњацима и драге воље помажем другима у учењу.	4,46	0,8	
Моји вршњаци рачунају на моју помоћ – радо ме бирају за члана групе.	3,97	1,4	3
Волим када на крају кооперативног часа заједнички нешто створимо (слагалица (puzzle), састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења).	4,34	1,2	
Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје.	4,51	0,8	
Радујем се када могу да помогнем својим вршњацима у школском раду.	4,66	0,7	

Између варијабли („општи успех” и „оцена из математике”) и ставова ученика о сопственом напретку током кооперативног учења нису утврђене корелације (Табела 88).

Табела 88. Корелација у вези са ставовима ученика о свом положају током кооперативног облика учења и варијабле

	Општи успех	Оцене из математике
1. Више сам уживао на часу математике, јер смо радили у групи.	$r = -0,07$ $p = 0,44$	$r = -0,05$ $p = 0,54$
2. Када сам био у групи осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу.	$r = 0,07$ $p = 0,42$	$r = 0,08$ $p = 0,34$
3. Радо објашњавам задатке мојим вршњацима, драге воље помажем другима у учењу.	$r = 0,10$ $p = 0,26$	$r = 0,14$ $p = 0,11$
4. Моји вршњаци рачунају на моју помоћ, радо ме бирају за члана групе.	$r = 0,11$ $p = 0,2$	$r = 0,12$ $p = 0,17$
5. Волим када на крају кооперативног часа створимо нешто заједнички (слагалица- puzzle, састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења).	$r = -0,12$ $p = 0,89$	$r = -0,03$ $p = 0,74$
6. Драге воље учествујем у раду када нас има више и делим своје идеје.	$r = 0,02$ $p = 0,76$	$r = 0,14$ $p = 0,11$
7. Радујем се када могу помоћи својим вршњацима у школском раду.	$r = -0,01$ $p = 0,91$	$r = 0,03$ $p = 0,67$

Ученици са различитим општим успехом статистички другачије оцењују две тврдње. Разлике у њиховим ставовима код оцене тврдње: *Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје*, статистички су значајне ($F = 5,08$; $p = 0,008$). Најпозитивније ставове према овој тврдњи изразили су ученици са *добрим* успехом ($M = 4,83$; $SD = 0,3$); следе ученици који постижу *одличан* успех ($M = 4,65$; $SD = 0,6$) и, на крају, ученици са *врлодобрим* успехом ($M = 4,23$; $SD = 1,0$). Резултат је занимљив, јер говори да ученицима који имају лошији општи успех више одговара кооперативно учење. Њима је најважнија подршка, а у заједничком раду су храбрији и лакше деле своје идеје, него када раде сами. Себе сматрају равноправним чланом групе, радо учествују у раду и деле идеје са другима, јер на тај начин и сами највише уче. Ученици са бољим општим успехом такође позитивно оцењују ову тврдњу, али слабије се радују дељењу знања и идеја са другима. Они у томе не виде свој лични развој и напредак у учењу, као што је то случај са ученицима слабијег успеха.

Ученици различитог општег успеха статистички значајно другачије оцењују тврдњу: *Моји вршњаци рачунају на моју помоћ – радо ме бирају за члана групе* ($F = 4,18$; $p = 0,01$). Најпозитивније ставове о овој тврдњи изражавају ученици који постижу најбољи општи успех ($M = 4,28$; $SD = 1,1$), затим ученици са *добрим* успехом ($M = 4,17$; $SD = 1,4$) па ученици који постижу *врлодобар* успех ($M = 3,52$; $SD = 1,5$); (Табела 89).

Резултат је логичан, јер су ученици са одличним успехом обично бирани и постављени за вођу групе. Они у оваквом раду највише дају, највише учествују и највише деле знање. Занимљиво је да и ученици са најслабијим успехом позитивно оцењују овај став. То значи да они себе и свој положај у оваквом начину рада позитивно оцењују, из чега произилази да воле кооперативно учење. За разлику од класично организованог часа, у кооперативном учењу је њихова активност појачана – морају да раде, јер то захтева задатак који треба да реше. Зато се осећају корисно, дајући реалан допринос заједничком раду. Ученици са одличним успехом имају свест о томе да вршњаци рачунају на њихову помоћ – што је логично – јер су управо они најспретнији у изради различитих задатака.

Табела 89. Ставови ученика о сопственом положају у кооперативном учењу, с обзиром на општи успех

Тврдње	Добар		Врлодобар		Одличан		Једнофакторска ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Више сам уживао у часу математике зато што смо радили у групи.	4,50	0,7	4,54	0,7	4,37	1,1	0,45	0,6
Када сам био у групи, осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу.	3,67	1,7	3,88	1,3	3,96	1,1	0,34	0,7
Радо објашњавам задатке својим вршњацима и драге воље помажем другима у учењу.	4,39	0,8	4,35	1,0	4,58	0,7	0,88	0,4
Моји вршњаци рачунају на моју помоћ – радо ме бирају за члана групе.	4,17	1,4	3,52	1,5	4,28	1,1	4,18	0,01
Волим када на крају кооперативног часа заједнички нешто створимо (слагалица (puzzle), састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења).	4,22	1,3	4,46	1,0	4,28	1,3	0,36	0,6
Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје.	4,83	0,3	4,23	1,0	4,65	0,6	5,08	0,008
Радујем се када могу да помогнем својим вршњацима у школском раду.	4,78	0,5	4,58	0,8	4,68	0,7	0,49	0,6

Ученици са различитим оценама из математике, слично као и код другачијег општег успеха, статистички значајно другачије вреднују тврдњу: *Радо објашњавам задатке својим вршњацима и драге воље помажем другима у учењу* ($F = 3,54$; $p = 0,01$); (Табела 90). Најпозитивније ставове о овој тврдњи изразили су ученици који имају оцену *Врлодобар* (4) из математике ($M = 4,80$; $SD = 0,5$). Њих следе ученици са оценом из математике *Одличан* (5); ($M = 4,44$; $SD = 0,7$). Са падом оцене из математике, пада и степен слагања са овим ставом. Ученици са оценом *Добар* (3) статистички су овако оценили поменути тврдњу: ($M = 4,20$; $SD = 1,1$), а ученици са оценом *Довољан* (2): ($M = 4,14$; $SD = 1,1$).

Резултат који смо овде добили је у супротности са резултатом који доноси оцена истог става ученика са различитим општим успехом. Највећи степен слагања са овом тврдњом изразили су ученици најлошијег општег успеха, а сада ову тврдњу на највишу лествицу постављају ученици са највишом оценом из математике. Ученици са слабијим оценама нису толико уверени у своје знање када другима објашњавају задатке – што је и логично – јер се теже опредељују за тумачење и појашњавање, имајући свест о томе да у мањој мери могу да помогну другима.

Табела 90. Ставови ученика о сопственом положају у кооперативном учењу, с обзиром на оцену из математике

Тврдње	Довољан (2)		Добар (3)		Врлодобар (4)		Одличан (5)		Једнофакт. ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
Више сам уживао у часу математике зато што смо радили у групи.	4,57	0,9	4,50	0,6	4,43	1,1	4,41	0,9	0,13	0,9
Када сам био у групи, осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу.	4,07	1,3	3,57	1,6	3,83	1,2	4,13	1,0	1,14	0,3
Радо објашњавам задатке својим вршњацима и драге воље помажем другима у учењу.	4,14	1,1	4,20	1,1	4,80	0,5	4,44	0,7	3,54	0,01
Моји вршњаци рачунају на моју помоћ – радо ме бирају за члана групе.	4,07	1,1	3,37	1,7	4,23	1,1	4,13	1,3	2,53	0,06
Волим када на крају кооперативног часа заједнички нешто створимо (слагалица (puzzle), састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења).	4,57	1,1	4,20	1,2	4,43	0,9	4,28	1,5	0,37	0,7
Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје.	4,43	0,8	4,30	1,2	4,55	0,6	4,67	0,6	1,14	0,3
Радујем се када могу да помогнем својим вршњацима у школском раду.	4,36	1,1	4,87	0,3	4,58	0,9	4,69	0,5	1,72	0,1
Ставови ученика о сопственом положају	4,34	0,9	4,13	0,7	4,33	0,6	4,38	0,5	0,86	0,4

На основу добијених резултата може се извести закључак да су, након примене кооперативног учења, ученици експерименталне групе позитивно оценили свој напредак у учењу. Посебно охрабрују резултати који показују да кооперативно учење има утицај на ставове ученика слабијег општег успеха, јер су и они постали сигурнији током овог начина рада. Много им значи чињеница да теже задатке, које не воле да раде сами, заједнички могу да реше током овако организованог часа. Сви ученици су дали предност кооперативном учењу и раду у групама, у односу на самостално учење и индивидуални рад. Поред тога, ученици се пријатно осећају у оваквом окружењу и облику учења. Позитивно оцењују свој напредак, сматрајући да кроз овај облик учења боље разумеју градиво које уче. Свесни су тога да је њихова активност појачана, што не може да се обезбеди у класичној настави математике у којој најчешће до изражаја долазе искључиво најбољи ученици.

У складу са добијеним резултатима, може се извести закључак да су, након примене кооперативног учења, ученици експерименталне групе, без обзира на успех или оцену из математике, позитивно оценили свој положај. Они воле сарадњу, радо

пружају помоћ својим вршњацима, воле рад у групама и воле када нешто заједнички стварају. Ученици са одличним успехом знају да сви остали рачунају на њихову помоћ. Приметно је и то да су слабији ученици храбрији у излагању својих идеја, али при објашњавању задатака радије остају у позадини, као што је и очекивано.

Резултати које смо добили показују да кооперативно учење има значајан утицај на развијање математичких компетенција ученика и сам њихов однос према раду. Они радо пружају помоћ другима, што указује на то да се не осећају индиферентно или инфериорно у процесу наставе. Не осећају се усамљено јер у кооперативном учењу морају активно да учествују. Тиме њихов положај постаје јасно позициониран – ученик је активан учесник у процесу учења, а не посматрач – што је чест случај на традиционално организованом часу математике. Ученике радује заједнички рад, заједничко стварање, пружање помоћи другима; али и осећај растерећености чињеницом да слободно могу да постављају питања учитељу.

Можемо закључити да кооперативно учење оставља позитивне ефекте на ставове ученика у оцени сопственог положаја у настави математике, као и самопроцени свог напретка – чиме смо потврдили постављену хипотезу истраживања.

5. УТИЦАЈ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА НА СТАВОВЕ УЧЕНИКА О МАТЕМАТИЦИ

Ставови ученика о учењу и о наставном предмету у првом циклусу основног образовања и васпитања веома је важан, и у великој мери одређује постигнуће током даљег напредовања у настави математике. У истраживању ефеката кооперативног учења желели смо да испитамо утицај оваквог начина учења на ставове ученика о математици. Пошли смо од претпоставке да *кооперативно учење доприноси стварању позитивнијих ставова ученика о математици као наставном предмету.*

Овај истраживачки задатак реализовали смо кроз испитивање ставова ученика о математици у два наврата: 1.) пре увођења експерименталног програма; 2.) након завршетка програма у експерименталној групи – како бисмо могли да упоредимо добијене резултате.

Ставови смо испитивали применом скале ставова Ликертовог типа. Ученици су имали могућност да вреднују тврдње у складу са петостепенем Ликертовом скалом. Минимална вредност на лествици је 1 („Уопште се не слажем.”), а максимална 5 („Потпуно се слажем.”), док вредност 3 („Нити се слажем – нити се не слажем.”) исказује неутралан став.

Добијени резултати показују да, само у случају негативно формулисаних ставки, ученици нису досегли неутралан став (тј. вредност 3), који такође означава афирмативну оцену. Код осталих тврдњи просек добијених резултата је изнад 3.

Увидом у Табелу 91 видимо да ученици изражавају позитивне ставове о математици и пре деловања експерименталног програма; као и да се не слажу са оценом да је *математика тешка* и *да је досадна*; већ сматрају да разумеју шта треба да ураде како би решили задатке. Испитивање ставова, након завршетка експерименталног програма, показује да ученици, у извесној мери, мењају своје ставове, али они постају позитивнији у односу на иницијално мерење.

Помоћу t теста упарених узорака тестирали смо статистички значај разлика како бисмо утврдили утицај кооперативног учења на ставове ученика о математици. Упоредујући резултате првог и другог мерења, добили смо статистички значајна одступања у ставовима у пет различитих ставки – односно дошло је до промене ставова ученика под утицајем кооперативног учења. Код ставке: *Математика је тешка* статистички резултати су: (прво мерење: $M = 2,57$; $SD = 1,3$) и (друго мерење: $M = 2,09$; $SD = 1,2$); ($t = 2,88$; $p = 0,005$). Оцена става: *Математика је досадна* доноси следеће резултате: (прво мерење: $M = 2,37$; $SD = 1,6$) и (друго мерење: $M = 1,58$; $SD = 1,1$); ($t = 4,76$; $p = 0,001$). Анализа ставке: *Задаци из математике су компликовани* има следећи резултат: (прво мерење: $M = 2,61$; $SD = 1,3$) и (друго мерење: $M = 2,23$; $SD = 1,2$); ($t = 2,61$, $p = 0,01$). С обзиром на то да су ово негативно формулисане ставке, промене указују на статистички значајно повећање вредности ставова. У случају ставке: *Волим да радим текстуалне задатке из математике* резултати су: (прво мерење: $M = 3,55$; $SD = 1,3$) и (друго мерење: $M = 4,03$; $SD = 1,1$); ($t = - 2,82$; $p = 0,006$).

У оцени става: *Волим да радим домаће задатке из математике* ученици су рекли: (прво мерење: $M = 3,98$; $SD = 1,2$) и (друго мерење: $M = 4,31$; $SD = 0,9$); ($t = -2,08$ $p = 0,04$). На основу изнетог, једносмислено можемо да установимо вредности, тј. да приметимо статистички значајно повећање оцене става на вредносној лествици, а у вези са учењем математике. Са статистичког аспекта, промене вредности у оцени ставки: *Волим математику*; *Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака*; *радим радим домаћи из математике* нису релевантне – али код оцене ставке: *Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака*, добили смо најниже вредности током мерења (Табела 91).

Упоређујући резултате првог и другог мерења, у случају три ставке не можемо да констатујемо статистички значајна одступања. Код ставке: *Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака* добили смо следеће резултате: (прво мерење: $M = 1,97$; $SD = 1,1$) и (друго мерење: $M = 1,93$; $SD = 1,1$); ($t = 0,26$, $p = 0,7$). Ставка: *Редовно радим домаћи из математике* доноси следећи резултат: (прво мерење: $M = 4,61$; $SD = 0,7$) и (друго мерење: $M = 4,58$; $SD = 0,8$); ($t = 0,43$; $p = 0,6$). Тврдња: *Волим математику* има ове резултате: (прво мерење: $M = 4,18$; $SD = 0,9$) и (друго мерење: $M = 4,28$; $SD = 1,1$); ($t = -0,59$, $p = 0,5$).

Табела 91. Ставови ученика о учењу математике пре и после примене кооперативног учења

Тврдње	Прво мерење		Друго мерење		Неутрална вредност	t-тест упарених узорака	
	M	SD	M	SD		t	p
Волим математику.	4,18	0,9	4,28	1,1		-0,59	0,5
Математика је тешка.	2,57	1,3	2,09	1,2		2,88	0,005
Математика је досадна.	2,37	1,6	1,58	1,1		4,76	0,001
Задаци из математике су компликовани.	2,61	1,3	2,23	1,2		2,61	0,01
Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака.	1,97	1,1	1,93	1,1	3	0,26	0,7
Редовно радим домаћи из математике.	4,61	0,7	4,58	0,8		0,43	0,6
Волим да радим текстуалне задатке из математике.	3,55	1,3	4,03	1,1		-2,82	0,006
Волим да радим домаће задатке из математике.	3,98	1,2	4,31	0,9		-2,08	0,04
УКУПНО	25,83	4,6	25,0	3,9	24	1,58	0,1

Утврдили смо корелацију између варијабли „обележја ученика” и њихових ставова према математици. Варијабла „општи успех” указује на средњу негативну корелацију у вези са ставком: ($r = -0,35$; $p = 0,001$), док код ставке: *урадим домаћи радим домаћи из математике* ($r = 0,29$; $p = 0,001$) има слабу позитивну корелацију.

Варијабла „оцене из математике” код ставке: *Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака* ($r = -0,31$; $p = 0,001$) има средњу негативну корелацију; код ставке: *Редовно радим домаћи из математике* ($r = 0,29$ $p = 0,001$) указује на слабу негативну корелацију; док ставка: *Волим да радим домаће задатке из математике* ($r = -0,2$; $p = 0,02$) указује на слабу позитивну корелацију (Табела 92).

Табела 92. Корелација варијабли ученика у вези са ставом према математици

	Општи успех	Оцена из математ.
Волим математику.	r = 0,05 p = 0,51	r = 0,06 p = 0,49
Математика је тешка.	r = -0,09 p = 0,31	r = -0,13 p = 0,13
Математика је досадна.	r = -0,03 p = 0,68	r = -0,05 p = 0,5
Задаци из математике су компликовани.	r = -0,1 p = 0,2	r = -0,09 p = 0,2
Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака.	r = -0,35 p = 0,001	r = -0,31 p = 0,001
Редовно радим домаћи из математике.	r = 0,29 p = 0,001	r = 0,29 p = 0,001
Волим да радим текстуалне задатке из математике.	r = 0,1 p = 0,2	r = 0,06 p = 0,4
Волим да радим домаће задатке из математике	r = -0,07 p = 0,3	r = -0,2 p = 0,02

Једнофакторска ANOVA тест указује на статистички значајну разлику у ставовима ученика различитог општег успеха у оцени тврдње: *Математика је тешка*, док Post hoc тест не указује никакво одступање од тог става. Ученици са *врлодобрим* успехом постигли су најнижу вредност става (M = 1,81; SD = 1,2); док су ученици са *одличним* успехом постигли највишу вредност става (M = 2,39; SD = 1,2) о математици; а ученици са *добрим* успехом (M = 1,88; SD = 1,0); (F = 3,37, p = 0,03) – (Табела 93). Код оцене тврдње да је математика тешка, ученици са врлодобрим успехом, у поређењу са осталим ученицима, изражавају најнижи став на лествици. Следе ученици са добрим успехом – што је веома важно – јер можемо да констатујемо да, након експерименталног програма, ученици са слабијим успехом имају позитивнији став, управо захваљујући сарадњи.

Табела 93. Ставови ученика о математици након кооперативног учења, у зависности од општег успеха

Тврдње	Добар		Врлодобар		Одличан		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
1. Волим математику.	4,53	1,1	4,28	1,1	4,21	1,1	0,53	0,5
2. Математика је тешка.	1,88	1,0	1,81	1,2	2,39	1,2	3,37	0,03
3. Математика је досадна.	1,29	0,6	1,47	1,2	1,75	1,2	1,33	0,2
4. Задаци из математике су компликовани.	2,35	1,4	2,04	1,3	2,34	1,2	0,79	0,4
5. Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака.	2,12	1,2	1,83	1,2	1,95	1,1	0,40	0,6
6. Редовно радим домаћи из математике.	4,71	0,6	4,49	0,9	4,61	0,7	0,51	0,5
7. Волим да радим текстуалне задатке из математике.	4,00	1,2	3,91	1,1	4,13	1,1	0,43	0,6
8. Волим да радим домаће задатке из математике	4,29	0,9	4,30	1,0	4,32	0,9	0,01	0,9
УКУПНО	3,26	0,5	3,3	0,5	3,15	0,5	0,82	0,4

Након спроведеног програма кооперативног учења не може да се утврди одступање у ставовима ученика, у односу на групе састављене према оцени из предмета, а у вези са ставом о математици (Табела 94). Приметно је да ученици са слабијим оценама имају бољи став након другог мерења код става: *Волим математику* ($M = 4,64$; $SD = 0,8$) и: *Волим да радим домаће задатке из математике* ($M = 4,64$; $SD = 0,7$) – што значи да се њихов однос променио након спроведеног програма. Ученици са оценом *Добар* (3) имају највиши став на лествици у оцени тврдње: *Редовно радим домаћи из математике* ($M = 4,66$; $SD = 0,7$). Ученици са оценом *Одличан* (5) воле математику, с обзиром на оцену тврдње: *Математика ми тешка* ($M = 2,32$; $SD = 1,3$) и *Математика је досадна* ($M = 1,76$; $SD = 1,3$). Претпостављамо да им се мишљење у великој мери није мењало, јер су били задовољни и пре експеримента. Став ових ученика је најнижи код тврдње: *Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака* ($M = 1,88$; $SD = 1,0$) – што је логично – јер они обично знају да реше сваки задатак. Ученици са оценом *Врлодобар* (4) имају најнижи став код оцене тврдње: *Задаци из математике су компликовани* ($M = 2,10$; $SD = 1,1$) – што значи да овим ученицима такође прија сарадња и заједнички рад.

Табела 94. Ставови ученика о математици након примене кооперативног учења, у зависности од оцене из математике

Тврдње	Довољан (2)		Добар (3)		Врлодобар (4)		Одличан (5)		Једнофакт. ANOVA	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD	F	p
1. Волим математику.	4,64	0,8	4,10	1,3	4,26	1,1	4,32	0,9	0,78	0,5
2. Математика је тешка.	1,93	0,9	1,83	1,3	2,13	1,1	2,32	1,3	0,98	0,4
3. Математика је досадна.	1,00	0,1	1,59	1,3	1,59	1,1	1,76	1,3	1,49	0,2
4. Задаци из математике су компликовани.	2,43	1,5	2,21	1,2	2,10	1,1	2,29	1,3	0,26	0,8
5. Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака.	2,36	1,5	1,90	1,2	1,87	1,1	1,84	1,0	0,75	0,5
6. Редовно радим домаћи из математике.	4,50	1,1	4,66	0,7	4,59	0,8	4,53	0,7	0,17	0,9
7. Волим да радим текстуалне задатке из математике.	3,93	1,6	3,93	1,1	4,03	0,9	4,13	1,1	0,20	0,8
8. Волим да радим домаће задатке из математике	4,64	0,7	4,03	1,1	4,33	0,8	4,37	0,9	1,42	0,2
УКУПНО	3,2	0,5	3,47	0,6	3,13	0,4	3,14	0,6	2,47	0,06

Постигнути резултати и њихова анализа упућују на закључак да кооперативно учење у првом циклусу основног образовања и васпитања има значајан утицај на побољшање ставова ученика о математици – тако да можемо потврдити постављену хипотезу да *кооперативно учење доприноси стварању позитивнијих ставова ученика о математици као наставном предмету*. Добијени резултати су веома значајни. Они, још једном, указују на значај и ефекте које кооперативно учење има у настави математике.

Истраживањем смо желели да откријемо да ли кооперативно учење утиче на промену става ученика о начину на који се математика учи и о сарадњи са друговима у процесу рада и учења. Ученицима смо поставили два питања са циљем да добијемо одговор.

На основу одговора на оба постављена питања, анализом добијених резултата, можемо установити да се став ученика у вези са применом кооперативног облика учења у значајној мери променио.

На питање на који начин би радије волели да уче математику, а приликом првог мерења, 70% ученика је одговорило да би радије радило у групи, док је 30% ученика изразило став да би више волели да раде сами. Приликом другог мерења (после експерименталног програма) 99% ученика изразило је став да би радије радили и учили у групи. На основу резултата *t* теста упарених узорака промена се може сматрати статистички значајном ($t = -6,73$; $p = 0,001$); (Табела 95).

Табела 95. Мишљења ученика о кооперативном учењу математике пре и после увођења експерименталног програма

Одговори	Прво мерење				Друго мерење				Т-тест упарених узорака	
	Самостално		Са друговима у групи		Самостално		Са друговима у групи		t	p
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Математику волим да радим:	37	30	87	70	1	1	122	99	-6,73	0,001

Приликом првог мерења, 70% ученика је одговорило да током учења математике сарађују са својим вршњацима. Након другог мерења исти овај одговор је дало 98% ученика. Промена је значајна са статистичког аспекта, на основу вредности *t* тест упарених узорака ($3,96$; $p = 0,001$); (Табела 96).

Табела 96. Мишљења ученика о кооперативном учењу математике пре и после увођења експерименталног програма

Одговори	Прво мерење				Друго мерење				т-тест упарених узорака	
	да		не		да		не		t	p
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Да ли сарађујеш са друговима приликом учења на часовима математике?	107	87	16	13	121	98	2	2	3,96	0,001

Желели смо да утврдимо да ли се ученичко размишљање разликује у зависности од оцене из математике и општег успеха.

Независна варијабла „оцена из математике” не утиче статистички значајно на мишљење ученика када им се постави питање да ли би на часу радије радили индивидуално или у групи. Међутим, статистички значајне разлике постоје у мишљењу ученика који имају различите оцене из математике приликом изражавања става о сарадњи на часовима математике ($F = 5,69$; $p = 0,001$). Ученици са оценом *Довољан* (2) имају значајно позитивније мишљење ($F = 5,69$; $p = 0,001$) у односу на ученике са оценама *Добар* (3), *Врлодобар* (4) или *Одличан* (5). Дакле, ученици са оценом *Довољан* (2) постигли су највишу вредност става ($M = 1,14$; $SD = 0,3$); док су ученици са оценама

Добар (3), Врлодобар (4) и Одличан (5) постигли исту вредност става ($M = 1,00$; $SD = 0,1$); ($F = 5,69$; $p = 0,001$) – (Табела 97).

Табела 97. Ставови ученика о математици након кооперативног учења, у зависности од оцене из математике

Тврдње	Довољан (2)		Добар (3)		Врлодобар (4)		Одличан (5)		Једнофакторска ANOVA	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	F	p
Математику волим да радим.	2,00	0,1	1,97	0,1	2,00	0,1	2,00	0,1	1,04	0,3
Да ли сарађујеш са друговима приликом учења на часовима математике?	1,14	0,3	1,00	0,1	1,00	0,1	1,00	0,1	5,69	0,001

До сличних резултата, који снe тичу промене ученичких ставова под утицајем кооперативног учења, дошли су и други истраживачи. Резултате сличне нашим добили су, у свом истраживању, Хусен и Тармизија (Hossain & Tarmizi, 2013). Они су утврдили значајно побољшање математичких постигнућа ученика и њихово афирмативније изражавање ставова о математици под утицајем кооперативног учења. Капар и Тарим (Sapar & Tarim, 2015) су прикупљали експерименталне студије у вези са кооперативним учењем и навели су резултате истраживања. Према тим резултатима, кооперативно учење је успешнија метода од метода које се користе у традиционалној настави, с обзиром на постигнућа ученика и њихове ставове.

Спасеновић (2004) сматра да је кооперативно учење, као наставна метода којом се подстиче сарадња и помагање међу ученицима, посебно погодна за развијање просоцијалног понашања, као и механизма који се налазе у основи просоцијалне усмерености (способност стављања на туђе место, свест о утицајима сопственог понашања на друге, самопоштовање и сл.). Лавасани и Кандан (Lavasani & Khandan, 2011) су дошли до закључка да се у кооперативним групама ученицима пружа могућност да науче компликоване појмове математике, тражећи помоћ од других и привлачећи их другима.

Ученици који су учили посредством кооперативног учења, у овом процесу наглашавају важност међуљудских односа, спремност на помоћ и сарадњу, ужитак у пријатељском дружењу и вршњачкој прихваћености; као и свест о сопственом доприносу учењу и раду (Buljubašić Kuzmanović, 2009). У овом истраживању испитано је може ли кооперативно учење позитивно да утиче на односе и процесе унутар групе. Оцене које су ученици дали о овом питању, снажно наглашавају корист кооперативног учења и допринос који оно доноси опуштању ученика, превазилажењу страха од негативног вредновања и школског неуспеха.

Налази бројних истраживања показују да више од половине неуспешних ученика сматра да су негативни ставови вршњака према образовању највећа сметња постизању високих образовних резултата (Clasen & Clasen, 1995). Ученици који верују да су им вршњаци наклоњени и да имају њихову подршку, углавном активније учествују у разредним активностима, имају аспирације ка академским и просоцијалним циљевима те досежу боље школско постигнуће (Wentzel & Watkins, 2002). Диздаревић (Dizdarević, 2012) у свом раду истиче промену ставова ученика. Ученици осећају повећање емоционалне оријентације ка интелектуалном, боље процењују афективне

односе, доживљавају повећану иницијативу и флексибилност улога. Осим тога, развијају позитивна осећања и ставове према себи самима.

Ученици позитивно процењују кооперативно учење, истичући такво учење као корисније, занимљивије и мање фрустрирајуће – јер се осећају опуштенијима и заштићенијима (Vuljubašić Kuzmanović, 2009). Ковач и сарадници су у свом истраживању (2020) тражили одговор на питање да ли је примена кооперативног учења у настави математике у првом циклусу основног образовања и васпитања утицала на позитивне ставове ученика о овој стратегији. Према резултатима истраживања, кооперативно учење има афирмативан утицај на сарадњу унутар групе, на активности, на развој комуникацијских способности и на индивидуални успех ученика.

ЗАКЉУЧАК И МЕТОДИЧКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

Унапређивање праксе математичког образовања у почетној настави математике представља императив сваког образовног система. Увек се, изнова, истражују примене нових стратегија, поступака, облика рада и начина учења, а све са циљем унапређивања исхода математичког образовања. Пажња је усмерена на сагледавање савремених сазнања о примени кооперативног учења у настави и емпиријској провери ефеката овог облика учења на постигнућа ученика, њихову мотивацију и ставове о математици у првом циклусу основног образовања и васпитања.

Концепт кооперативног учења разрађен је у теоријским оквирима. Приказани су модели организације материјалних услова и програмирања садржаја, погодних за остваривање принципа кооперативног учења, и представљене су стратегије учења. Емпиријска провера конципираног модела кооперативног учења реализована је у оквиру истраживања са ученицима четвртог разреда основне школе, а имала је за циљ да утврди да ли примена кооперативног учења позитивно утиче на образовна постигнућа и трајност математичког знања ученика у првом циклусу основног образовања и васпитања.

Ефекти кооперативног учења праћени су са три различите тачке гледишта у оквиру експерименталног истраживања: 1) непосредан рад и примена модела кооперативног учења у настави математике у четвртом разреду основне школе и упоређивање са традиционалним моделом учења; 2) ставови учитеља о кооперативном учењу – истражени кроз испитивање њихових размишљања о заступљености, организацији, потешкоћама у примени и методичким вредностима кооперативног учења; 3) перспектива ученика и њихов поглед на кооперативно учење, кроз оцену сопственог напретка и положаја у оваквом типу учења, и утицај који овај начин организовања наставе има на ученичке ставове о математици.

Експериментално истраживање је, у оквирима експеримента са паралелним групама, донело следеће резултате:

- Кооперативно учење доприноси постизању бољих образовних постигнућа у почетној настави математике у односу на класичан начин учења.
- Ученици свих нивоа постигнућа (основни, средњи и напредни ниво) остварују значајан напредак у математичким образовним постигнућима, а под утицајем кооперативног учења.
- Сви ученици, без обзира на успех који постижу у оквиру наставе математике, су под утицајем кооперативног учења постигли напредак у образовним постигнућима. Највеће побољшање постигли су ученици који имају најслабији успех из математике, управо на основном нивоу постигнућа. Посебно је изражен напредак на средњем нивоу, код ученика са просечним оценама – Добар (3) и Врлодобар (4). Ученици експерименталне групе са највишим оценама – Одличан (5) – постигли су најзначајнији напредак, управо на напредном нивоу.

- Кооперативно учење даје позитивне ефекте на сваком нивоу образовног постигнућа код свих ученика, без обзира на пол. Девојчице су, на свим нивоима, постигле нешто боље резултате у односу на дечаке, али ти резултати нису статистички значајни.
- Кооперативно учење доприноси постизању бољих образовних постигнућа, без обзира на општи успех који ученици постижу у настави. Важно је истаћи да су ученици са најслабијим општим успехом постигли значајан напредак у математичким постигнућима. То је нарочито значајно код захтева који са собом носи основни ниво постигнућа. Експериментална група је, на средњем и напредном нивоу знања, такође остварила знатно боље резултате. Ту се посебно истичу ученици са одличним успехом.
- Кооперативно учење доприноси повећању трајности стечених математичких знања ученика.

Резултати које смо добили, потврдили су полазну хипотезу истраживања: *Примена кооперативног учења у организовању наставе математике доприноси постизању бољих исхода у првом циклусу основног образовања и васпитања.*

Резултати истраживања су у складу са резултатима других истраживача, чији налази показују да кооперативно учење унапређује постигнуће ученика у настави (Мишчевић – Кадјевић, 2009b; Hossain, Tarmizi, 2013; Wentzel, 1989; Yager, Johnson, Johnson, 1985; Cohen, 1994; Davidson, 1990; Johnson, Johnson, 1994; Slavin, 1990; Slavin, Lake, 2008; Madrid et al, 2007; Zakaria et al, 2010; Kramarski, Mevarech, 2003; Retnowati et al, 2010; Harskamp, Ding, 2006; Nattiv, 1994).

Истражујући, тражили смо одговор на питање какви су ставови учитеља о кооперативном учењу, колика је заступљеност овог облика рада међу учитељима, како они сами организују ову стратегију учења, које потешкоће имају у вези са оваквим начином рада; те има ли кооперативно учење позитиван утицај на постигнућа ученика, трајност њиховог знања и какве су методичке вредности овог начина учења.

Испитивањем ставова, на узорку од 257 учитеља, дошли смо до следећих закључака:

- Учитељи недовољно користе кооперативно учење у организацији наставе математике.
- Током организације кооперативног учења, учитељи претежно формирају хетерогене групе, пружају помоћ ученицима ако им затреба, истичу важност обезбеђивања сарадње међу ученицима на часу, важност одређивања улога у групи и важност поделе сложенијих задатка на сегменте за све чланове групе.
- Највеће потешкоће у примени кооперативног учења имају у процесу планирања, организовања и припремања кооперативног учења, а затим у праћењу и вредновању постигнућа сваког ученика понаособ. Сматрају да час од 45 минута не одговара оваквом облику учења. Учитељи са дужим радним искуством, као потешкоћу, посебно истичу проблем уређења простора учионице за овакву наставу.
- Као методичку вредност овог начина рада, истичу чињеницу да кооперативно учење подстиче ученике на активност, подиже њихову мотивацију на виши ниво, развија мултикултуралност, поспешује рад сваког ученика и појачава самодисциплину.
- У вези са постигнућима ученика, учитељи сматрају да кооперативно учење највише утиче на трајност знања и практичну примену наученог; сматрају да ученици боље разумеју усвојен садржај и мисле да кооперативно учење утиче на пораст постигнућа, уложени рад и резултате. По њиховом мишљењу, кооперативно учење

најмање утиче на постигнућа слабијих ученика, припадника етничких мањина и ученика слабијег социјалног статуса.

Истраживање ставова ученика, које смо спровели на узорку од 243 ученика, показало је следеће резултате:

- Ученици позитивно оцењују свој напредак и положај у кооперативном учењу, без обзира на успех и оцену из математике.
- Ученицима са слабијим општим успехом више одговара кооперативно учење, вероватно због сарадње и подршке вршњака током рада. Много им значи чињеница што могу заједнички, са способнијим ученицима, да реше задатке који су им тешки.
- За разлику од традиционално организованог часа, слабији ученици су, током кооперативног рада, самоуверенији и лакше излажу своје идеје, него када раде самостално.
- Ученици са одличним успехом знају да вршњаци рачунају на њихову помоћ, јер су они најспособнији за израду математичких задатака, што има додатни мотивишући ефекат на ове ученике.
- Можемо да закључимо да сви ученици уживају у раду сарађујући, са задовољством пружају помоћ својим вршњацима, воле да раде у групама и креирају нешто заједнички – колективно.
- Добијени налази истраживања указују на то да кооперативно учење у почетној настави математике остварује значајне ефекте на побољшање ставова ученика о математици као наставном предмету.

Сви резултати, које смо добили, указују на значај и позитивне ефекте кооперативног учења на наставу математике. Налази нашег истраживања имплицирају да сарадња, коју ученици остварују током кооперативног учења, подстиче њихово интересовање за наставу математике. Посебан допринос, који ово истраживање доноси, је приказ утицаја кооперативног учења на подизање ефикасности и ефективности наставе математике на виши ниво, јер овакав начин учења доприноси значајно бољим резултатима, у односу на традиционално организовану наставу. Резултати су показали да коришћење стратегија кооперативног учења може да помогне ученику у подизању нивоа и квалитета математичког знања. Ученик, такође, може да унапреди своје сарадничке вештине и вештине решавања проблема, као и да побољша своју мотивацију за учење. Коришћењем метода кооперативног учења могуће је постићи бољи математички успех, а самим тим могуће је и досезање бољег исхода предмета.

Резултати добијени истраживањем идентични су резултатима Лала и Годсија (Laal & Ghodsi, 2011). Они су показали да кооперативно учење, у поређењу са конкурентним и индивидуалистичким напорима, има бројне предности и обично доводи до бољег успеха, веће продуктивности, више брижности, подршке и оданих ученичких односа; као и до бољег психолошког здравља, социјалне компетенције и самопоуздања.

Све упућује на закључак да кооперативно учење треба што више да се користи у настави математике, јер ће се учење математике на тај начин учинити пријатним доживљајем за ученике, што унапређује образовне резултате, а поред тога ће допринети и развоју ученичких индивидуалних математичких постигнућа (Kovács et al, 2020).

Можемо да закључимо да примена кооперативног учења доприноси развоју постигнућа ученика и да овакав приступ настави математике даје боље резултате и бољу учинковитост, када се упореди са класичном наставом. Увођењем кооперативног

учења, могли бисмо да створимо ефикаснију и ефективнију наставу која је, истовремено, и ученицима занимљивија.

Данашња савремена школа захтева да ученици буду оспособљени за активно и ефикасно учење, да или сами, или заједнички доносе одлуке, да међусобно сарађују и показују своју маштовитост и креативност. У програму наставе и учења (*Службени гласник РС, Просветни гласник*, бр.10/2017) наводи се да је циљ предметног учења математике да ученик, овладавајући математичким концептима, знањима и вештинама, развије основе апстрактног и критичког мишљења, позитивне ставове према математици, способност комуникације математичким језиком и писмом и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова.

У првом циклусу основног образовања и васпитања, а на основу правилника, у настави математике треба да се комбинују различите методе и облици рада, што доприноси бољој ефикасности наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика, а часове чини интересантнијим и функционалнијим. Настава математике треба да је усмерена на ученика, његова интересовања, способности и потребе. Кооперативно учење подразумева управо такав рад, јер се знања стичу кроз интеракцију ученика са садржајем и са вршњацима.

Налази Џаферагић-Франца и Томића (Džaferađić-Franca & Tomić, 2012) указују на мишљење учитеља да кооперативно учење треба да се примењује у оквирима свих наставних предмета првог циклуса основног образовања и васпитања, а Илић (2016а) сматра да учитељи заузимају позитиван став у вези са кооперативним учењем.

Истраживачи су навели низ афирмативних одлика кооперативног учења: сарадњу, пораст активности ученика током рада, комуникацију, развој социјалне компетенције (Džaferađić-Franca & Tomić, 2012; Buljubašić-Kuzmanović, 2009). Наши резултати показују једнаке ставове учитеља. Они износе мишљење да кооперативно учење има утицај на сарадњу, активност и социјализацију ученика. Констатујемо да кооперативно учење доприноси развијању сарадничких, социјалних и менаџерских вештина. Радећи на овај начин, ученици стичу дугорочна знања, активни су, креативни, мотивисани за рад и сарадњу – што су компетенције којима тежи савремена школа – али и друштво у целини.

Сарадња је изузетно важна у процесу учења математике, што може да се оствари и кроз пројектну наставу, али и повезивањем овог предмета са другим школским предметима.

У развијеним земљама кооперативна настава је већ одавно престала да буде иновација, али код нас је још увек иновативан модел рада који се ретко примењује. Бројни научни радови имплицирају тему лоших услова у школама за организацију кооперативног учења (Ashman, 2003; Mcwhaw et al, 2003; Gillies, Boyle, 2010; Hennessey, Dionigi, 2013). Неки аутори констатују да овај начин рада захтева много припреме, при чему материјални услови рада ограничавају учитеље (Reić – Ergovac i Jukić, 2008). Према нашим резултатима, највеће потешкоће у примени кооперативног учења представља сама припрема, организација и вредновање појединих ученика.

Побољшањем математичког постигнућа, кооперативно учење утиче и на стицање ученичке самоуверености у савладавању препрека и превладавање анксиозности. Према нашем ставу, кооперативно учење је веома ефикасна стратегија у настави математике и препоручујемо је за примену у наставној пракси.

Даље препоруке учитељима би биле да:

- примењују кооперативно учење у настави математике, јер овај начин учења може да унапреди математичко образовање и допринесе већој ефикасности наставе;
- бирају задатке који су ученицима интересантни и којих ће се сећати још дуго након часа;
- бирају такве проблемске (текстуалне) задатке који могу да се поделе на једноставније делове – онолико сегмената колико има ученика у групи или у разреду;
- организују забавне кооперативне часове са разноликим, интересантним и привлачним активностима – препоручујемо припреме из дисертације;
- користе инспиративна кооперативна наставна средства;
- смисле појединачне улоге за сваког ученика у групи, како би ученици на тај начин развијали своје личне компетенције.

У циљу успешне и лакше имплементације кооперативног облика рада у наше школе, требало би да се учитељима обезбеди просторна, материјална и едукативна подршка државе, као и свесрдна помоћ одговарајућих стручњака.

Надамо се да ће ова дисертација отворити пут сличним истраживањима и да ће покренути учитеље да што више користе овакав вид рада. Волели бисмо да их инспирише на то да у својим делатностима што чешће траже садржаје који могу да се поделе на сегменте, прилагођене за сваког члана групе понаособ. Добијени налази требало би да им пруже путоказ и дају јаснију оријентацију приликом припремања и осмишљавања почетне наставе, како би ученици били успешнији у решавању математичких задатака, а учитељи у унапређивању своје праксе у настави математике.

Надамо се да смо инспирисали друге истраживаче да кооперативно учење истражују и верујемо да смо довољно охрабрили учитеље и ауторе уџбеника да се чешће баве овим начином рада, јер он доприноси развијању постигнућа ученика у почетној настави математике. Од посебне користи би било да се израде нови уџбеници, збирке задатака и што више другог наставног материјала који би био погодан за кооперативно учење – јер овако прилагођене наставне садржаје ретко можемо пронаћи у нашој држави.

Резултати добијени на основу истраживања показују да је кооперативни облик рада вредан примене у настави. Зато би требало да се трудимо како бисмо мотивисали учитеље да у свом раду, што чешће примењују овај облик рада, јер ће тако учење математике постати пријатан доживљај за ученике – и они ће радо учити овај предмет.

И на крају бих додала да увођење кооперативног учења у наставу математике, по нашем мишљењу, резултира унапређивањем саме учитељске праксе. Наиме, учитељи оваквим примерима добре праксе постају посвећенији свом раду – што утиче на њихов лични професионални напредак. Осим тога, доказали смо да кооперативно учење има утицај на пораст постигнућа ученика. Сходно томе, сви поменути фактори ће, заједно, утицати на бољу оствареност исхода наставе математике у првом циклусу образовања и васпитања.

ЛИТЕРАТУРА

- Abu, R. B. & Flowers, J. (1997). The Effects of Cooperative Learning Methods on Achievement, Retention and Attitudes of Home Economics Students in North Carolina. *Journal of Vocational and Technical Education* 13(2), 16-22.
- Akalović Antić, J., Harmina, A. i Meter, J. (2016). Primjena ERR okvira na nastavnu jedinicu: aritmetička sredina. *Poučak*, 17 (65), 5-20. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/169554>
- Arató, F., Varga, A. (2008). *Együtt-tanulók kézikönyve: Bevezetés a kooperatív tanulásszervezés rejtelmeibe*. Budapest: Educatio.
- Ashman, A. F. (2003). Peer Mediation and Students with Diverse Learning Needs. In Gillies, R. M. & Ashman, A. F. (Eds.), *Cooperative Learning: The Social and Intellectual Outcomes of Learning in Groups*, London and New York: Routledge Falmer Taylor & Francis Group, 87-102.
- Bábosik, I. – M. Nádasi, M. (1967). Az oktatás szervezeti formáinak nevelőhatása. *Pedagógiai Szemle*, 1967/6.
- Bakó, B., Simon, K. (2010). Kooperatív tanulás, Segédlet a kompetencia alapú pedagógus képzés módszertani megújulásához, Győr- Moson- Sopron. https://www.srpszkk.hu/tamop412b/kooperativ_tanulas/index.html
- Bandura, A. (1982). *Self-efficacy mechanism in human agency*. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bárdossy, I. (1999). A produktív tanulás főbb összetevői és feltételei, in Kooperatív pedagógiai stratégiák az iskolában III., Pécs, JPTE Tanárképző Intézete, 20-21.
- Benda, J. (2002). A kooperatív pedagógia szocializációs sikerei és lehetőségei Magyarországon II., *Új Pedagógiai Szemle*, 10., 21-33.
- Bilican, S., Demirtasli, R. N., Kilmen and S. (2011). The attitudes and opinions of the students toward mathematics course: The comparison of TIMSS 1999 and TIMSS 2007. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(3), 1277-1283.
- Bordács, M., Lázár, P. (2006). *Kedveskönyv- módszerek, gyakorlatok*, Budapest: Gyerekekért SOS Alapítvány- Dinasztia Tankönyvkiadó Kft.
- Булајић, Н. (1990). *Мотивација за учење*, Војноиздавачки и новински центар, Београд.
- Buljubašić – Kuzmanović, V. (2009). Kooperativno učenje kao indikator kvalitete odgoja i obrazovanja, *Život i škola*, br. 21., 50-57.
- Burđić, D., Omerović, M., & Kamber, D. (2017). Application of Cooperative Learning in Early Mathematics Teaching - Teachers' Attitudes. *Human: Journal for Interdisciplinary Studies*, 7(1), 25.
- Buchs, C., Wiederkehr, V., Filippou, D., Sommet, N., Darnon, C. (2015). Strukturalno kooperativno učenje kao sredstvo unapređenja prosečnih postignuća učenika prilikom učenja razlomaka iz matematike. *Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu*, 28(3), 15-35.

- Bús, E. (2015). Problémaközpontúság és tanítási módszerek vizsgálata általános és középiskolai pedagógusok körében. In: *Új kutatások a neveléstudományokban 2014*, pp. 59-67.
- Vaughan, W. (2002). Effects of cooperative learning on achievement and attitude among students of color. *Journal of Educational Research*, 95, 359-364.
- Vero, E. & Puka, E. (2017). The Importance of Motivation in an Educational Environment, *Formazione & Insegnamento XV*(1), 57–66.
- Vigotski, L. (1996). *Problemi opšte psihologije*. Sabrana dela. Beograd: Zavod za udžbenike
- Vigotszkij, L. Sz. (2000). *Gondolkodás és beszéd*. Trezor Kiadó, Budapest.
- Vilotijević, N. (2007). Saradnička (kooperativna) nastava–nastavak. *Obrazovna tehnologija*, 7(3), 36-59.
- Вилотијевић, М., Вилотијевић, Н. (2016). *Модели развијајуће наставе II*, Београд: Учитељски факултет.
- Virág, I. (2013). *Tanuláseméletek és tanítási-tanulási stratégiák*. EKF Líceum Kiadó. Eger, <http://mek.oszk.hu/14900/14953/pdf/14953.pdf>
- Galton, M., Hargreaves, L. and Pell, T. (2009). Group work and whole-class teaching with 11- to 14-year-olds compared. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 119-140.
- Gadžić, A. i Milojević, A. (2009). Školski uspeh i status adolescenata u razredu. *Teme*, 33(4), 1379-1389.
- Gaskó, K., Gönczöl, E., Horváth H, A., Katona, N. (2011). *Megtanulni tanulni- de hogyan?* Budapest: Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson.
- Gillies, R. M. (2016). Cooperative Learning: Review of Research and Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3).
from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1096789.pdf>
- Gillies M., R.- Boyle, M. (2010). Teachers' Reflections on Cooperative Learning: Issues of Implementation, *Teaching and Teacher Education* 26, 933- 940.
- Gokhale, A.A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology education*. 7(1), from
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.77.1338&rep=rep1&type=pdf>
- Graves, B., Grafes, M. F. (1997). Kooperativno učenje. Zenica: Didaktički putokazi.
- Gupta, M. Jain, M., Pasrija, P. (2014). Gender Related Effects of Co-Operative Learning Strategies (Stad And Tai) on Mathematics Achievement, *Issues and Ideas in Education* 2(1), 53–68.
- Gutvajn, N. (2009). *Konstruktivistički pristup obrazovnom postignuću učenika* (doktorska disertacija). Novi Sad: Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- Davidson, N. (1990). *Cooperative learning in mathematics: A handbook for teachers*. CA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Debrenti, A. (2015). Matematikatanítás kooperatív módszerekkel. *Dunakavics*. A Dunaújvárosi Főiskola online folyóirata, III (1), 5-24.
http://dunakavics.uniduna.hu/online_1501.pdf
- Дејић, М., Егерић, М. (2010). *Методика наставе математике*, Београд: Учитељски факултет
- Dizdarević, D. (2012). Prednosti kooperativnog učenja, *Metodički obzori* 16, vol. 7, (2012) 3., 97-114.
- Džui, Dž. (1966). *Vaspitanje i demokratija – Uvod u filozofiju vaspitanja*, Obod, Cetinje
- Dryden, G; Vos, J. (2001). *Revolucija u učenju – kako promijeniti način na koji svijet uči*. Zagreb: Educa.

- Esmonde, I. (2009). Mathematics learning in groups: Analyzing equity in two cooperative activity structures, *The Journal of the Learning Sciences*, 18, 247-284.
- European Commission (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: EU.
- Zakaria, E., & Iksan, Z. (2007). Promoting cooperative learning in science and mathematics education: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 35-39.
- Zakaria, E., Chin, L.C., Yosoff, D.M. (2010). The effects of cooperative learning on students' Mathematics achievement and attitudes towards Mathematics. *Journal of Social Science*, 6(2), 272-275.
- Илић, М. (2016а). Значај и тешкоће у примени кооперативног учења у разредној настави из перспективе наставника. *Настава и васпитање*, 65(1), 167-180.
- Илић, М. (2016б). Учесталост и могућности примене кооперативног учења у разредној настави. *Иновације у настави*, 29(2), 25-37.
- Ifamuyiwa, S.A and Akinsola, M.K. (2008). Improving senior secondary school students' attitudes toward mathematics through self and cooperative- instructional strategies. *International Journal of Mathematics Education*, 39(5), 569-585.
- Јакшић, И., Марушић Јаблановић, М. и Гутвајн, Н (2017). Чиниоци постигнућа ученика из Србије у области математике, In: *TIMSS 2015 у Србији, резултати међународног истраживања постигнућа ученика 4. разреда основне школе из математике и природних наука*
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92, 583-586.
- Јевтић, Б. (2014). Академска средина и академско (не)постигнуће, Менаџмент, Међународна конференција, преузето са https://fbim.meste.org/FBIM_2_2014/4_16.pdf
- Јевтић, Б. (2016). Утицај агенаса социјализације на школско постигнуће ученика, *Узданица* (13/2), 63-79.
- Јовановић, М. (2016). *Утицај интегративне наставе на постигнућа ученика у настави природе и друштва у дијаспори*, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу Педагошки факултет Врање
- Józsa, K., Székely, Gy. (2004). Kísérllet a kooperatív tanulás alkalmazására a matematika tanítása során, *Magyar Pedagógia* 104(3), 339–362.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (1994). *Learning together and alone*. London: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2015). Theoretical approaches to cooperative learning. In R. Gillies (Ed.), *Collaborative learning: Developments in research and practice* (pp. 17-46). New York: Nova.
- Johnson, D. W., Maruyama, G., Johnson, R. T. & Nelson, D. (1981). Effects of cooperative, compatitive, and individualistic goal structure on achivement: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89(1), 47-62.
- Johnson, D.W., R.T. Johnson & E.J. Holubec (1993). *Circles of learning: cooperation in the classroom*. Edina: Interaction Book Company.
- Kagan, S. (2004). *Kooperatív tanulás*. Budapest: Önkonet Kft.
- Kagan, S. (2009). *Cooperative Learning*, Kagan Publishing, San Clemente: California.
- Kagan, S. (1989). The Structural Approach to Cooperative Learning, *Educational Leadership*.
- Kadum- Bošnjak, S. (2012). Suradničko učenje, Pregledni članak, *Metodički ogledi*, 19(1), 181–199.
- Ke, F., Grabowski, B. (2007). Gameplaying for maths learning: Cooperative or not? *British Journal of Educational Technology*, 38(2), 249-259.

- Keyser, M. (2000). Active learning and cooperative learning: Understanding the difference and using both styles effectively. *Research Strategies*, 17(1), 35-44.
- Klafki, W. (1994). Didaktika kao teorija obrazovanja u okviru kritičko-konstruktivne znanosti o odgoju. U: Gudjons, H., Teske, R. & Winkel, R. (Eds.). *Didaktičke teorije* (13–32). Zagreb: Eduka.
- Klein, J. D. & Shnackenberg, H. L. (2000). Effects of informal cooperative learning and the affiliation motive on achievement, attitude and student interactions. *Contemporary Educational Psychology*, 25. 332–341.
- Kopp, E. (2007). Kooperáció a tanórán. *Magyar Református Nevelés* 2., 6-8.
- Kovács, E., Bagány, Á. (2016). Alternatív pedagógiai lehetőségek a hátrányos helyzetű tanulók oktatásában [Alternative pedagogical solutions in the education of disadvantaged pupils], *Tanulmánygyűjtemény*, Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, 286-294.
- Kovács, E., Pinter-Krekic, V., Ivanovic, J. (2020). Students' Standpoints about the Significance of Cooperative Learning in Maths Teaching in Lower Primary School Grades, *Croatian journal of education-Hrvatski casopis za odgoj i obrazovanje*, (2) 331-356.
- Kovács, E., Pintér Krekić, V. & Mészáros, R. (2018). Tanuljunk együtt matematikát! [Let's learn math together!], In: *Évkönyv*, Tanulmánygyűjtemény, Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, XIII/1., 72-87.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40 (1), 281-310.
- Кузмановић, Б. и Вучетић, М. (2015). Саморегулација учења из перспективе ученика и њена повезаност са школским успехом. *Настава и васпитање*, 64(2), 269-283.
- Kurtis, S., Meredith. (2002). *Kooperativno učenje*, Vodiči. Sarajevo: Centar za obrazovne inicijative Step by Step.
- Laal, M. & Ghodsi, S.M. (2012). Benefits of collaborative learning, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 31., 486-490.
- Lavasani, M. G., Afzali, L., Borhazadeh, S., Afzali, F. & Davoodi, M. (2011a). The effect of cooperative learning on the social skills of first grade elementary school girls, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, 1802–1805.
- Lavasani, M. G. & Khandan, F. (2011b). The effect of cooperative learning on mathematics anxiety and help seeking behavior, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, 271–276.
- Lazić, B., Maričić, S. & Milinković, J. (2015). Propedevtičko učenje razlomaka zasnovano na integraciji sadržaja u početnoj nastavi matematike. *Nastava i vaspitanje*, 64(4), 679–695.
- Лалић-Вучетић, Н., (2007). *Подстицање ученика похвалом и наградом*, Институт за педагошка истраживања, Београд. [11]
- Leikin, R., Zaslavsky, O. (1997). Facilitating Student Interactions in Mathematics in a Cooperative Learning Setting, *Journal for Research in Mathematics Education, National Council of Teachers of Mathematics*, Vol. 28, No. 3, 331-354.
- Лексикон образовних термина* (2014). Београд: Учитељски факултет.
- Лунгулов, Б. (2010). Мотивација ученика у настави – претпоставка успеха у учењу, Педагошка стварност, LVI, 3–4, Нови Сад, 294-305.
- Madrid, L. D., Canas, M., & Ortega-Medina, M. (2007). Effects of team competition versus team cooperation in classwide peer tutoring. *The Journal of Educational Research*, 100(7), 155-160.

- Маричић, С. и Фелда, Д. (2017). Уџбеник у стварању услова за контекстуални приступ учењу геометрије у Србији и Словенији. У Н. Вуловић и А. Михајловић (ур.): *Методички аспекти наставе математике*, четврта међународна конференција (зборник резимеа) (17–18). Јагодина: Факултет педагошких наука.
- Maričić, S., Felda, D., Mešinović, S. (2016). Cooperative Learning whit Adequate Mathematical Contents. in J. S. McDermott, A. Kožuh (eds.). *Theoretical Fremework of Education* (175-187). Department of Education, Antioch University; Faculty of Education, University of Primorska Andrzej Frycz Modrzewski Krakov University. Los Angeles.
- Maričić, S., Špijunović, K. (2015). Aktivnost učenika i razvijanje kritičkog mišljenja u početnoj nastavi matematike. u D. Hozjan (ur.) *Aktivnosti učencev v učnem procesu* (281–290). Koper: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Univerzitetna založba Annales.
- Marjanović, M., Popović, B., Zeljić, M., Mandić, A. (2008). *Matematika za četvrti razred osnovne škole*. Beograd: Zavod za udžbenike.
- Marjanović, M., Popović, B., Zeljić, M., Mandić, A. (2008). *Radni listovi iz matematike za četvrti razred osnovne škole*. Beograd: Zavod za udžbenike.
- Matijević, M. (2001). Alternativne škole: *Didaktičke i pedagoške koncepcije*. Zagreb: Tipex
- Matijević, M. (2008). Projektno učenje i nastava. *Nastavnički suputnik 2008./09*. Zagreb: Znamen, 188-225.
- Mayer, R.E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.) *The Cambridge Handbook of multimedia learning* (31–48). New York: Cambridge University Press.
- Микановић, Б. (2014). Исходи учења и стандарди знања у основном образовању, *Иновације у настави*, XXVII, 2014/1, 84–93.
- Miletić, J. (2007). Kooperativna ili saradnička nastava, *Obrazovna tehnologija*, god. 2007/3, 61-74.
- Milinković, J. i Dabić-Boričić, M. (2017). Mišljenje učitelja o nastavi matematike-refleksije u evaluativnoj praksi, Naučna konferencija *Dijalozi u obrazovanju 2017.*, Filozofski fakultet u Beogradu, 106-127.
- Milinković, J., & Lazić, B. (2018). Student achievement at TIMSS and PISA tests as a guideline for modifying mathematics curriculum. *Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu*, 31(3), 74-87.
- Milošević, N. i Janjetović, D. (2003). Neintelektualni prediktori postignuća u matematici, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja* 35 (166-179). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Мишчевић Кадиевић, Г. (2011). Истраживања постигнућа ученика посредством кооперације, *Иновације у настави*, XXIV, 2011/3, стр. 131-136.
- Miščević, G. (2006). Kooperativna nastava- osnove, prednosti i dileme, *Zbornik radova, Učiteljski fakultet, Jagodina*, 403–408.
- Miščević-Kadijević, G. (2009a). Kooperativni pristup u nastavi i trajnost učeničkih znanja. *Nastava i vaspitanje*, 58(4), 499-508.
- Miščević-Kadijević, G. (2009b). Uticaj različitih modaliteta kooperativnih oblika rada na usvajanje deklarativnih i proceduralnih znanja učenika. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja* 42, 383-400.
- Miščević- Kadijević, G., Bandur, V. (2011). Kooperativni pristup u nastavi prirode i društva i proceduralna znanja učenika, *Pedagogija* LXVI (1).
- Mlinarević, V. (2002). Učitelj i odrednice uspješnog poučavanja, *Život i škola*, 7/2002, 140-147.

- Mlinarević, V., Bjelobrk, Z. (2013). Stavovi vaspitača o njihovim ulogama u saradničkom učenju dece ranog i predškolskog uzrasta, *Zbornik radova*, 8(1), Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku u Subotici
- Mlinarević, V., Peko, A., Sablić, M. (2003). Suradničkim učenjem prema zajednici učenja U H Vrgoč (ur.), *Odgoj, obrazovanje i pedagogija u razvitku hrvatskog društva : Zbornik radova 4. sabora pedagoga Hrvatske*, Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, 289-294.
- Mcwhaw, K., Schnackenberg, H., Sclater, J. & Abrami, P. (2003). From Cooperation to Collaboration: Helping Students Become Collaborative Learners. In Gillies, R. M. & Ashman, A. F. (Eds.), *Cooperative Learning: The Social and Intellectual Outcomes of Learning in Groups* (69-86). London and New York: Routledge Falmer Taylor & Francis Group.
- Nagy, M. (2004). Új kompetenciaelvárások és új képzési gyakorlatok a tanári szakmában. *Új Pedagógiai Szemle*, 4-5.
- Nádasi, M. (1986). *Egységesség és differenciálás a tanítási órán*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nastavni planovi i programi za prvi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja*, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, Republika Srbija, <http://www.zuov.gov.rs/poslovi/nastavni-planovi/nastavni-planovi-os>.
- Nattiv, A. (1994). Helping Behaviors and Math Achievement Gain of Students Using Cooperative Learning, *The Elementary School Journal*, *The University of Chicago Press*, 94(3), 285-297.
- Nahalka, I. (1997). Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron. *Iskolakultúra* 2. 21-33.
- Nahalka, I. (2002). *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ozsoy, N., Yildiz, N. (2004). The effect of learning together technique of cooperative learning method on student achievement in mathematics teaching 7th class of primary school. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3, 49-54.
- Okebukola, P.A. (1985). The relative effectiveness of cooperative and competitive interaction techniques in strengthening students' performance in science classes. *Science Education*, 69, 501-550.
- Orbán J. (2011). A kooperatív tanulás alapelemei. In *Kooperatív technikák: Az együttműködő tanulás szervezése*. Pécs: PTE BTK http://janus.ttk.pte.hu/tamop/tananyagok/koop_tech_oj/iii_a_kooperativ_tanuls_alapelemei.html
- Orbán, J. (2009a). *A kooperatív tanulás: szervezés és alkalmazás: Kooperatív tanulási és tanulásirányítási segédanyag tanítóknak, tanároknak, tanárjelölteknek*. Pécs: Orbán & Orbán Bt.
- Orbán, J. (2009b). *Kooperatív technikák, Az együttműködő tanulás szervezése*, Pécsi Tudományegyetem.
- Óhidy, A. (2005). Az eredményes tanítási óra jellemzői. Kooperatív tanulási formák a gyakorlatban, *Új Pedagógiai Szemle* 12., 100-108.
- Pallant, J. (2011). *SPSS priručnik za preživljavanje: postupni vodič kroz analizu podataka pomoću SPSS-a*, Prevod 4. izdanja. Beograd: Mikro knjiga.
- Panitz, T. (1996). A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning. *Deliberations*, London Metropolitan University; UK., from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf>

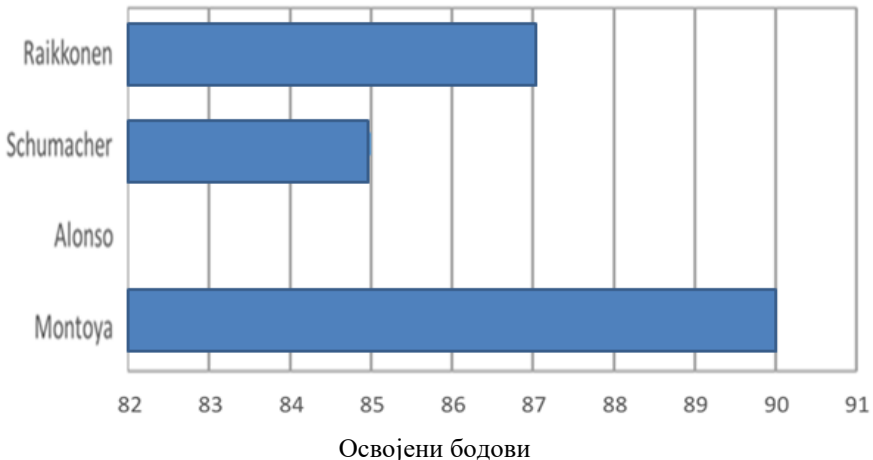
- Panitz, T. (1999). Collaborative versus Cooperative Learning: A Comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning, from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf>
- Pedagoška enciklopedija 1-2.* (1989). Potkonjak, N. i Šimleša, P., Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- Pedagoški leksikon* (1996). Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Perihan Dinc, A. (2009). Experimental evaluation of the effects of cooperative learning on kindergarten children's mathematics ability, *International Journal of Educational Research* 48, 370–380.
- Петровић, С., Мартић, Ј., Петковић, М. (1997). *Дидактичко-методички приручник за наставу математике од VII до VIII разреда основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Pijls, M., Dekker, R., Van Hout-Wolters, B. (2006). Reconstruction of a collaborative mathematical learning process. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 309-329.
- Pintér Krekić, V. (2012). A kezdő matematikaoktatás innovációja. *Évkönyv 2012, Újvidéki Egyetem, Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar Szabadka*, VII. / 1., 173-179.
- Popović, B., Vulović, N., Jovanović, M., Nikolić, A. (2015). *Matematika 4, radna sveska za četvrti razred osnovne škole*. Beograd: Klett.
- Popović, B., Vulović, N., Jovanović, M., Nikolić, A. (2015). *Matematika 4, udžbenik za četvrti razred osnovne škole*. Beograd: Klett.
- Pravilnik o planu nastave i učenja za prvi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i program nastave i učenja za prvi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja "Sl. glasnik RS - Prosvetni glasnik"*, br. 10/2017 i 12/2018
- Правилник о програму наставе и учења за четврти разред основног образовања и васпитања*, (2019) „Службени гласник РС - Просветни гласник“, бр. 11.
- Pukánszky, B., Németh, A. (1996). *Neveléstörténet*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Reić-Ergovac, I., Jukić, T. (2008). Suradničko učenje u razrednoj nastavi. *Život i škola* 56(20), 69-80.
- Retnowati, E., Ayers, P. & Sweller, J. (2010). Worked example effects in individual and group settings. *Educational Psychology*, 30(3), 349-367.
- Riley, W. & Anderson, P. (2006). Randomized study on impact of cooperative learning distance education in public health, *The quarterly review of distance education*, 7(2), 129–144.
- Ристановић, Д. (2015). *Улога пројектног модела рада у настави природе и друштва*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду. Учитељски факултет.
- Rich, Y. (1990). Ideological impediments to international innovation: the case of Cooperative Learning, *Teaching & Teacher Education*. 6(1), 81-91.
- Russo, R. L. (2014). *The effects of a co-operative learning strategy on post-secondary students' mathematics achievement*. Unpublished dissertation, State University of New York at Fredonia. Преузето: https://dspace.sunyconnect.suny.edu/bitstream/handle/1951/64569/Rose_Russo_Masters_Project_May2014.pdf?sequence=1.
- Сакач, М. (2008). Неки психолошки чиниоци школског постигнућа, *Норма*, 13 (3), 29–36.
- Семиз Ж., М. (2020). *Примена кооперативног учења и квалитет знања ученика* (докторска дисертација). Београд: Универзитет у Београду, Филозофски факултет.
- Singh, Y. P., Agrawal, A. (2011). Introduction to co-operative learning. *Indian Streams Research Journal*, Vol. I, Issue. II.
- Slavin, R. (1990). *Cooperative learning*. Boston: Allyn & Bacon.

- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning*, Needham Heights: Simon and Schuster Company
- Slavin, R. E. (1994). Cooperative Learning. (Kooperatív tanulás), In: Husén, Torsten – Postlethwaite, T Neville (ed.): *The International Encyclopedia of Education*, Pergamon, Oxford-New York – Tokyo, 1094-1099 pp.
- Slavin, R. E. (2015). Cooperative learning in elementary schools. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 43(1), 5-14.
- Slavin, R. E. (1991). *Student Team Learning: A Practical Guide to Cooperative Learning*. Washington DC: National Education Association.
- Slavin, R. E., Lake, C. (2008). Effective Programs in Elementary Mathematics: A Best-Evidence Synthesis, *Review of Educational Research*, Vol. 78, No. 3, 427-515.
- Slijepčević, S., Zuković, S., Kopunović, R. (2017). Roditeljska očekivanja i školsko postignuće učenika *Zbornik Odseka za pedagogiju*, Filozofski fakultet u Novom Sadu, Sveska 26 / 2017, 157-174.
- Спасеновић, В. (2003). Вршњачка прихваћеност/одбаченост и школско постигнуће. *Зборник Института за педагошка истраживања*, 35, 267–288.
- Спасеновић, В. (2004). Просоцијално понашање и школско постигнуће ученика, *Зборник Института за педагошка истраживања*, 36, 131-150.
- Станојевић, Д. (2013). Дидактичке вредности сарадничког рада у паровима из угла ученика, *Годишњак Учитељског факултета у Врању*, (4), 115-130.
- Stanojević, D. (2009). Samopercepcija učenika u kontekstu vršnjačkog kooperativnog učenja. *Novo Mesto, Ljubljana: Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, (2), 20-43.
- Stanojević, D. i sar. (2010). *Образовни стандарди за крај обавезног образовања за наставни предмет Математика*. Београд: Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Министарство просвете Републике Србије.
- Shindler, J. (2009). *Effectively Managing the Cooperative Classroom*, [Online], Available: <http://www.calstatela.edu/faculty/jshindl/cm/Chapter12CooperativeLearning-final.htm>
- Todorović, O., Ognjanović, S. (2015). *Vežbanka za četvrti razred osnovne škole*. Београд: Завод за удžбенике.
- Todorović, O., Ognjanović, S. (2015). *Udžbenik za četvrti razred osnovne škole*. Београд: Завод за удžбенике.
- Török, J. (2016). A pedagógiai konstruktivizmus és a Moodle elektronikus színtér. In: *Módszertani kísérletek*. Budapesti Gazdasági Egyetem, pp. 107-120.
- Требјешанин, Б. (2009). *Мотивација за учење: теорије, принципи, примена*. Београд: Учитељски факултет
- Turgut, S., Gülşen Turgut, İ. (2018). The effects of cooperative learning on mathematics achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Journal of Instruction*, 11(3), 663-680.
- Ćatić, R., Sarvan, A. (2008). Kooperativno učenje u nastavi prirode i društva, 11- 46. U: *Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Zenici*, Pedagoški Fakultet u Zenici.
- Fábián, Z. (1967). A csoportfoglalkozások pedagógiai értékei, *Pedagógiai Szemle*, 6.
- Falvey, P., Holbrook J. & David C. (1994). *Assessing students*. Longman: Hong Kong
- Felda, D., Cotić, M. & Maričić, S. (2016). *Building Mathematical Literacy by Solving Realistic Problems*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2007). Cooperative learning. In P. A. Mabrouk (Ed.), *Active learning: Models from the analytical sciences* (pp. 34–53). Washington, DC: American Chemical Society.

- Fink, L. D. (1999). *Active Learning*. The University of Oklahoma Instructional Development Program. Retrieved on August 27. 2010.
- Hannula, M.S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values, *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25 – 46.
- Harskamp, E., Ding, N. (2006). Structured collaborative versus individual learning in solving physics problems. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1669 - 1688.
- Hennessey, A., Dionigi, R. A. (2013). Implementing Cooperative Learning in Australian Primary Schools: Generalist Teachers' Perspectives. *Issues in Educational Research*, Vol. 23, No. 1, 52-68.
- Horváth, A. (1994). *Kooperatív technikák. Hatékonyság a nevelésben*. Budapest: OKI, Iskolafejlesztési Központ.
- Hossain, A. & Tarmizi, R. A. (2013). Effects of cooperative learning on students' achievement and attitudes in secondary mathematics, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 473 – 477.
- Capar, G. & Tarim, K. (2015). Efficacy of the Cooperative Learning Method on Mathematics Achievement and Attitude: A Meta-Analysis Research. *Educational Sciences: Theory & Practice* 15(2), 553-559.
- Clasen, D. R., & Clasen, R. E. (1995). Underachievement of highly able students and the peer society, *Gifted and Talented International*, 10(2), 67-75.
- Cobb, P., E. Yackel, & T. Wood (1992). A Constructivist Alternative to the Representational View of Mind in Mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 2-33.
- Cohen, E.G. (1994). *Designing Groupwork: Strategies for the Heterogeneous Classroom*. New York: Teachers College Press.
- Cohen, E. G., Brody, C. M., Sapon-Shevin, M. (2004). *Teaching Cooperative Learning: The Challenge for Teacher Education*, State University of New York Press.
- Csapó, B. (szerk.) (2002). *Az iskolai műveltség*. Osiris, Budapest, 2002.
- Csikszentmihályi, M. (2001). *Flow. Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Džaferagić-Franca, A., Tomić, R. (2012). Kooperativno učenje u nastavi mlađih razreda osnovne škole. *Metodički obzori*. 7 (2), 107-117.
- Ševkušić, S. (2006). Kooperativno učenje i kvalitet znanja, U: S. Krnjajić (ur.) *Pretpostavke uspešne nastave*, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, 179– 202.
- Ševkušić, S. (1993). Kooperativno učenje u razredu, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 25, 73–86. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Шевкушић, С. (2003). Креирање услова за кооперативно учење: основни елементи, *Зборник Института за педагошка истраживања*, бр. 35(1), 94-110.
- Ševkušić, S. (1995). Teorijske osnove i perspektive kooperativnog učenja, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, br. 27 (138–157). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Špijunović, K., Maričić, S. (2015). Aktivnost učenika i učenje u početnoj nastavi matematike. u D. Hozjan (ur.) *Aktivnosti učencev v učnem procesu* (291–300). Koper: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Univerzitetna založba Annales.
- Шпијуновић, К., Маричић, С. (2016). *Методика почетне наставе математике*. Ужице, Учитељски факултет.
- Шпијуновић, К., Маричић, С. (2015). Оцењивање у почетној настави математике усмерено на развој и напредовање ученика. У С. Маринковић (ур.), *Настава и учење- евалуација образовно-васпитног рада*, Ужице: Учитељски факултет, 347–356.

- Schunk, D. (2004). *Learning theories – An educational Perspective*, New Jersey, Pearson Prentice Hall.
- Shindler, J. (2009). *Effectively Managing the Cooperative Classroom*, [Online], преузет са: <http://www.calstatela.edu/faculty/jshindl/cm/Chapter12CooperativeLearning-final.htm> (05.07.2018.)
- Waxman, H., Padron, Y. & Arnold, K. (2001). Effective Instructional Practices for Students Placed at Risk of Failure. In G. Borman, S. Stringfield & R. Slavin (Eds.), *Title I: Compensatory Education at the Crossroads* (pp.137-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wentzel, K.R. (1989). Adolescent classroom goals, standards for performance and academic achievement: An interactionist perspective, *Journal of Educational Psychology*, Vol.81, No. 2, 131-142.
- Wentzel, K. R., & Watkins, D. E. (2002). Peer relationships and collaborative learning as contexts for academic enablers. *School Psychology Review*, 31(3), 366–377.
- Wilson, B. G. (1995). Metaphors for Instruction: Why we talk about learning environments? *Educational Technology*, Vol. 35. Issue 5. p. 25-30.
- Yager, S., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1985). Oral discussion, group-to-individual transfer, and achievement in cooperative learning groups. *Journal of Educational Psychology*, 77(1), 60–66.
- Yassin, A. A., Razak, N. A., & Maasum, N. R. M. (2018). Cooperative Learning: General and Theoretical Background. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 5(8) 642-654.
- http://www.pszk.nyme.hu/attachments/198_kooperativ_tanulas.pdf
- <http://www.stanford.edu/dept/CTL/Newsletter/teamteaching.pdf>

ПРИЛОЗИ

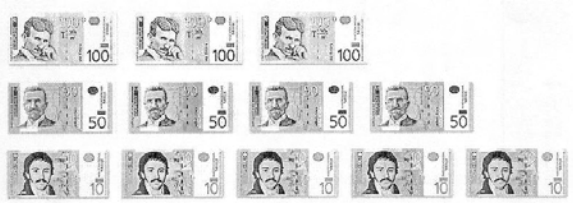



<p>7. Дужина једног правоугаоника је 80 dm, а ширина је половина дужине. Израчунај обим и површину овог правоугаоника!</p>	<p>4 / ...</p>										
<p>8. Разлику највећег шестоцифреног броја и 48000 увећај за 3311!</p> <p>_____</p>	<p>3 / ...</p>										
<p>9. Овај графикон показује бодове које су четворица такмичара ауто-трка освојила током првенства. Montoya се налази на првом месту, а Alonso на трећем. Уцртај у графикон колону која показује колико бодова има Alonso!</p>  <table border="1" data-bbox="300 629 1177 1086"> <thead> <tr> <th>Такмичар</th> <th>Освојени бодови</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Raikkonen</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>Schumacher</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>Alonso</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>Montoya</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Такмичар	Освојени бодови	Raikkonen	87	Schumacher	85	Alonso	82	Montoya	90	<p>2 / ...</p>
Такмичар	Освојени бодови										
Raikkonen	87										
Schumacher	85										
Alonso	82										
Montoya	90										
<p>10. Ако је $a - b = 170$, колика је вредност следећих израза? a) $(a + 130) - b =$ _____ b) $a - (b - 130) =$ _____</p>	<p>2 / ...</p>										
<p>11. Једна фабрика чоколаде производи три врсте бомбона. Ова фабрика дневно произведе 133800 kg бомбона. Од укупне количине бомбона које произведе, 48200 kg је са кокосом, 2863kg мање је бомбона са желеом, а неколико kg је са лешницима. Колико бомбона са лешницима дневно произведу у овој фабрици?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>О: _____</p>	<p>4 / ...</p>										
<p>12. На парцели правоугаоног облика дужине 12 m и ширине 14 m налази се кућа чији је темељ квадратног облика димензија 8 m. Колика је површина дворишта?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>О: _____</p>	<p>4 / ...</p>										
<p>Укупно: 40 б</p>	<p>Освојено бодова: _____ бод</p>	<p>Резултат: _____ %</p>									



ПРИЛОГ 2. ФИНАЛНИ ТЕСТ ИЗ МАТЕМАТИКЕ

..... Разред: Датум:

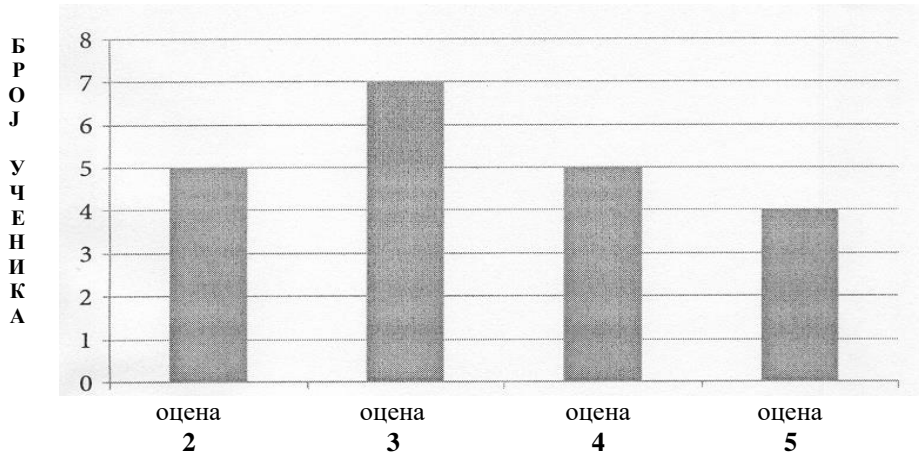
(Име и презиме или редни број у дневнику)
Школа:

<p>1. Израчунај!</p> <p>$788 - 296 =$ _____</p> <p>$756 + 168 =$ _____</p> <p>$(265 + 593) - 677 =$ _____</p> <p>$164 \cdot 6 =$ _____</p> <p>$968 : 8 =$ _____</p> <p>Половина броја 880 _____</p> <p>1/4 броја 648 _____</p>	Бодови: 4 / ...
<p>2. Поређај бројеве по величини. Почни од најмањег!</p> <p>37100, 3710, 37, 36999, 3699, 3700</p> <p>_____, _____, _____, _____, _____, _____</p>	3 / ...
<p>3. На слици се види Миланова уштеђевина. Колика је Миланова укупна уштеђевина? Заокружи слово испред тачног одговора!</p> <p>а) 750 динара б) 550 динара в) 570 динара г) 350 динара</p> <div style="text-align: center;">  </div>	3 / ...
<p>4. Изради следеће задатке!</p> <p>а) $7805 + (30\ 822 - 16\ 692) =$ _____</p> <p>б) $(20\ 000 - 12\ 996) : 103 =$ _____</p>	4 / ...
<p>5. Реши следеће једначине!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>а) $x - 3333 = 88888$</p> <p>$x =$ _____</p> <p>$x =$ _____</p> <p>ПР.: _____</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>б) $y \cdot 36 = 98 + 118$</p> <p>$y =$ _____</p> <p>$y =$ _____</p> <p>$y =$ _____</p> <p>ПР.: _____</p> </div> </div>	4 / ...
<p>6. Обојени део фигуре изрази разломком!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>—</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>—</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>—</p> </div> </div>	3 / ...
<p>7. Дужина једног правоугаоника је 7 cm, а ширина је 8 пута дужа. Израчунај површину овог правоугаоника!</p> <p>a = _____</p> <p><u>b</u> = _____</p> <p>P = ?</p>	4 / ...

8. Разлику бројева 19 840 и 7 446 увећај 32 пута.

3 / ...

9. На графикону су приказани резултати из математике једног разреда.



2 / ...

Коју оцену је добило највише ученика? Највише ученика је добило оцену _____.

10. Напиши са цифрама 7, 1, 0, 8, 5 најмањи и највећи петоцифрени број, а затим израчунај њихов збир!

3 / ...

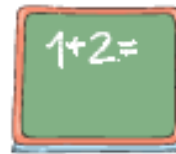
11. Три села имају укупно 19 328 становника. Прво село има 4292 становника, а друго за 2524 становника више него прво. Колико становника има треће село?

О: _____

4 / ...

12. У фабрици је за 25 дана произведено 1 625 школских табли. Ако се сваког дана произведе исти број табли, колико ће се табли произвести за 95 дана?

О: _____



3 / ...

Укупно: 40 б

Освојено бодова: _____ бод

Резултат: _____ %

ПРИЛОГ 3. СТАВОВИ УЧИТЕЉА ИЗ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ

Поштовани, пред Вама се налази упитник са скалом процене Вашег става. Овим упитником желимо да сазнамо Ваше мишљење о примени кооперативног учења у почетној настави математике. Истраживање је анонимно, а резултати ће бити коришћени искључиво у научне сврхе. Зато нам је изузетно важно да искрено одговорите на свако од понуђених питања.

Пол: женски мушки

Место: _____

Назив школе: _____

Године искуства у настави: _____ година



Школа (разред), где радите је:

- сеоска
- приградска
- градска

Стручна спрема:

- виша школа
- факултет
- мастер

Колико често користите наведене облике учења **на часу математике**? Означите бројевима од 1 (најређе) до 5 (најчешће) учесталост заступљености наведених облика учења у Вашој пракси!

(Молим Вас да заокружите одговарајући број!)

Облици учења	Учесталост примене				
	1	2	3	4	5
Класичан начин учења	1	2	3	4	5
Учење путем решавања проблема	1	2	3	4	5
Учење путем открића	1	2	3	4	5
Кооперативно учење	1	2	3	4	5

У којој мери се слажете са следећим тврдњама, а у вези са променама у *постигнућима ученика* под утицајем кооперативног учења? Оцените следеће тврдње на скали од 1 до 5. Јединица означава потпуно неслагање, а петица означава потпуно слагање са изнетом тврдњом. Сразмерно распоредите своје мишљење у оквиру ових вредности.

Тврдње	Степен сагласности				
	1	2	3	4	5
1. Ученици усвајају садржаје наставе математике у оквиру кооперативног учења са бољим разумевањем него када раде индивидуално.	1	2	3	4	5
2. Знања која ученици стичу у оквиру кооперативног учења су трајнија и имају ширу примену.	1	2	3	4	5
3. У оквиру кооперативног учења слабији ученици боље напредују и постижу боља образовна достигнућа.	1	2	3	4	5
4. Ученици са потешкоћама у учењу, етничка мањина и ученици слабијег социјалног статуса постижу боље резултате током кооперативног учења.	1	2	3	4	5
5. Постигнуће ученика расте приликом кооперативног учења.	1	2	3	4	5
6. Уложени рад је већи од резултата, што се подстиже кооперативним учењем.	1	2	3	4	5

Колико често примењујете наведена *решења у настави* током кооперативног учења? Оцените тврдње на скали од 1 до 5. Јединица означава став: “уопште не примењујем”, а петица означава став: “често примењујем”. Сразмерно распоредите своје мишљење у оквиру ових вредности.

Тврдње	Степен сагласности				
1. Обраћам пажњу да свака група садржи веома успешне и мање успешне ученике- формирам хетерогене групе.	1	2	3	4	5
2. Према математичким постигнућима формирам хомогене групе.	1	2	3	4	5
3. У оквиру групе сваки члан добија део проблема (задатак), који је саставни део решења, тако да сви заједно долазе до коначног решења.	1	2	3	4	5
4. У свакој групи одређујем улоге (говорник, записничар, капетан тишине...).	1	2	3	4	5
5. Током поделе задатака наглашавам да, док раде, могу да постављају питања- односно да ћу им радо помоћи.	1	2	3	4	5
6. Током кооперативног учења водим рачуна о сарадњи међу члановима групе и бележим на чему још треба радити.	1	2	3	4	5
7. Кооперативно учење подстиче ученике на активност.	1	2	3	4	5
8. Кооперативно учење подстиче мотивацију ученика за изучавање математичких садржаја.	1	2	3	4	5
9. Кооперативно учење подстиче одговорност према извршавању задатака и самодисциплину ученика.	1	2	3	4	5
10. Кооперативно учење је успешно само ако је сваки члан групе активан у раду.	1	2	3	4	5
11. У кооперативном учењу време се користи рационалније.	1	2	3	4	5
12. Кооперативно учење позитивно утиче на социјалне односе ученика.	1	2	3	4	5
13. Кооперативно учење има позитивне ефекте на развијање мултикултуралности.	1	2	3	4	5

Наведене су неке од *потешкоћа* са којима се учитељи сусрећу у својој пракси приликом примене кооперативног учења. Оцените изнете тврдње на скали од 1 до 5. Јединица означава став: “уопште не слажем”, а петица означава став: “у потпуности слажем”. Сразмерно распоредите своје мишљење у оквиру ових вредности.

Тврдње	Степен сагласности				
	1	2	3	4	5
1. Током студија и педагошких обука нису ме припремили на примену кооперативног учења.	1	2	3	4	5
2. Услови рада у школи (материјални, технички, уџбеници) не стварају основу за кооперативно учење.	1	2	3	4	5
3. Садржаји програма наставе математике не пружају могућности за примену кооперативног учења.	1	2	3	4	5
4. Кооперативно учење захтева много времена за припрему и организацију часа.	1	2	3	4	5
5. Процес вредновања активности сваког ученика у кооперативном учењу је тежи.	1	2	3	4	5
6. Час од 45 минута је неадекватан за организацију кооперативног учења.	1	2	3	4	5
7. Учионица није погодна за кооперативно учење (не може се преуредити).	1	2	3	4	5
8. Планирање и програмирање рада овим начином рада је тешко.	1	2	3	4	5
9. Процес праћења и вредновања постигнућа ученика у кооперативном учењу је тежи.	1	2	3	4	5



Хвала Вам, што сте вашим одговорима помогли наш истраживачки рад!

ПРИЛОГ 4. СТАВОВИ УЧЕНИКА О КООПЕРАТИВНОМ УЧЕЊУ

ИМЕ УЧЕНИКА: _____

(име или редни број у дневнику)

РАЗРЕД: _____

ОЦЕНА ИЗ МАТЕМАТИКЕ НА КРАЈУ ПРВОГ ПОЛУГОДИШТА: _____

УПИТНИК

Молим те да, на скали од један до пет, даш своју оцену о томе колико су истинити изнети наводи у вези **са кооперативним радом** на часу математике. Јединица значи да су наводи потпуно нетачни, док петица значи да су наводи у потпуности тачни. Твоја оцена нека буде у сразмери са мишљењем које имаш.

Молим Те да **заокружиш** одговарајућу вредност!

ТВРДЊЕ У ВЕЗИ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА	уопште се не слажем	углавном се не слажем	нити се слажем, нити се не слажем	углавном се слажем	потпуно се слажем
1. Током кооперативног учења помогла су ми објашњења мојих вршњака.	1	2	3	4	5
2. Радовао сам се заједничком раду.	1	2	3	4	5
3. Више сам уживао у часу математике зато што смо радили у групи.	1	2	3	4	5
4. Боље сам разумео градиво и задатке када смо радили у групи.	1	2	3	4	5
5. Нервирао ме жамор и гужва.	1	2	3	4	5

6. Напредовао бих боље да нисам морао да радим у групи.	1	2	3	4	5
7. Када сам био у групи, осећао сам се слободнијим да поставим питања учитељу.	1	2	3	4	5
8. Био сам пажљивији на часовима математике него раније- и успешно сам решио више задатака него раније.	1	2	3	4	5
9. Радо објашњавам задатке својим вршњацима и драге воље помажем другима у учењу.	1	2	3	4	5
10. Активно учествујем у кооперативним активностима.	1	2	3	4	5
11. Моји вршњаци рачунају на моју помоћ- радо ме бирају за члана групе.	1	2	3	4	5
12. Волим када на крају кооперативног часа заједнички нешто створимо (слагалица (puzzle), састављање правила и дефиниције од речи или слова, мото одељења).	1	2	3	4	5
13. Драге воље учествујем у раду када нас има више и радо делим своје идеје.	1	2	3	4	5
14. Радујем се када могу да помогнем својим вршњацима у школском раду.	1	2	3	4	5
15. Не волим када сам морам да решавам тешке задатке.	1	2	3	4	5
16. Дobar је осећај када моји вршњаци виде да добро радим.	1	2	3	4	5

Хвала на помоћи!



ПРИЛОГ 5. СТАВОВИ УЧЕНИКА О МАТЕМАТИЦИ



ИМЕ УЧЕНИКА: _____ **ОДЕЉЕЊЕ:** _____
(име или редни број у дневнику)

Молим те да, на скали од један до пет, даш своју оцену о томе колико су истинити изнети наводи у вези са математиком. Јединица значи да су наводи потпуно нетачни, док петица значи да су наводи у потпуности тачни. Твоја оцена нека буде у сразмери са оним што мислиш.

Молим Те да заокружиш одговарајућу вредност!

Тврдње	уопште се не слажем	углавном се не слажем	нити се слажем, нити се не слажем	углавном се слажем	потпуно се слажем
1. Волим математику.	1	2	3	4	5
2. Математика је тешка.	1	2	3	4	5
3. Математика је досадна.	1	2	3	4	5
4. Задаци из математике су компликовани.	1	2	3	4	5
5. Не разумем шта треба да урадим приликом решавања задатака.	1	2	3	4	5
6. Редовно радим домаћи из математике.	1	2	3	4	5
7. Волим да радим текстуалне задатке из математике.	1	2	3	4	5
8. Волим да радим домаће задатке из математике.	1	2	3	4	5

МИШЉЕЊА УЧЕНИКА О КООПЕРАТИВНОМ УЧЕЊУ МАТЕМАТИКЕ:

9. Математику волим да радим: а.) самостално

б.) са друговима у групи.

10. Да ли сарађујеш са друговима приликом учења на часовима математике? да не

ПРИЛОГ 6. ВЕЖБЕ У ОКВИРУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ПРОГРАМА

Вежба број 1.																	
Наставна јединица:	Писање и читање бројева већих од милион; Јединице за површину																
Тип часа:	систематизација																
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ротациони модел, Групни договор																
Ток часа																	
Уводни део	<p>а) Провера домаћих задатака б) Мотивација – Игра премештања са једног места на друго ☼ Сваки ученик добија једну картицу са бројевима (од двоцифрених бројева до деветоцифрених). Деца посматрају бројеве, учитељ даје информације. Ученик у чијем броју се налази та особина, устаје и размењује место са другим учеником, који је такође устао.</p> <p>Особине:</p> <ul style="list-style-type: none"> - петоцифрени број, - непаран број, - има у њему два десетхиљадарки, - већи број од милиона, - природан број итд. <p>Картице са бројевима се мењају, игра се наставља. Учитељ одређује место најмањег броја (једна столица) остали треба да седну десно од њега у растућем реду. Свако може прочитати туђу картицу. Циљ је да се поређају. Када сви седну, четири означена ученика проверавају тачност редоследа седења.</p> <p>в) Понављање мерних јединица за површину, поређање од најмањег ка највећем Циљ: На данашњем часу ћемо понављати, израђивати задатке везане за природне бројеве и мерних јединица површине.</p>																
Централни део	<p>Ученици у групама израђују задатак по задатак. На наставном листићу је написано који ученик из групе треба да напише решење и који ученик треба да изнесе урађен задатак (најмлађи члан групе, највиши итд.) Типови задатака по групама: ☼ 1. станица:</p> <p>1. Напишите бројеве као збир производа! 23000 = _____ 1452 = _____ 20020020 = _____ 3400343 = _____</p> <p>2. Упоредите дате површине!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">1 cm² ___ 1 dm²</td> <td style="padding: 2px;">100 cm² ___ 1 dm²</td> <td style="padding: 2px;">10 dm² ___ 1 a</td> <td style="padding: 2px;">800 mm² ___ 7 cm²</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1 m² ___ 100 dm²</td> <td style="padding: 2px;">1 km² ___ 100 ha</td> <td style="padding: 2px;">5 m² ___ 600 dm²</td> <td style="padding: 2px;">1 m² ___ 100 cm²</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1 km² ___ 1 ha</td> <td style="padding: 2px;">300 dm² ___ 3 m²</td> <td style="padding: 2px;">1 cm² ___ 100 mm²</td> <td style="padding: 2px;">100 km² ___ 1 a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">300 mm² ___ 3 cm²</td> <td style="padding: 2px;">32 m² ___ 10 a</td> <td style="padding: 2px;">1 m² ___ 99 cm²</td> <td style="padding: 2px;">100 m² ___ 1 a</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Нацртајте геометријске облике у равни чија је површина 4 cm²!</p>	1 cm ² ___ 1 dm ²	100 cm ² ___ 1 dm ²	10 dm ² ___ 1 a	800 mm ² ___ 7 cm ²	1 m ² ___ 100 dm ²	1 km ² ___ 100 ha	5 m ² ___ 600 dm ²	1 m ² ___ 100 cm ²	1 km ² ___ 1 ha	300 dm ² ___ 3 m ²	1 cm ² ___ 100 mm ²	100 km ² ___ 1 a	300 mm ² ___ 3 cm ²	32 m ² ___ 10 a	1 m ² ___ 99 cm ²	100 m ² ___ 1 a
1 cm ² ___ 1 dm ²	100 cm ² ___ 1 dm ²	10 dm ² ___ 1 a	800 mm ² ___ 7 cm ²														
1 m ² ___ 100 dm ²	1 km ² ___ 100 ha	5 m ² ___ 600 dm ²	1 m ² ___ 100 cm ²														
1 km ² ___ 1 ha	300 dm ² ___ 3 m ²	1 cm ² ___ 100 mm ²	100 km ² ___ 1 a														
300 mm ² ___ 3 cm ²	32 m ² ___ 10 a	1 m ² ___ 99 cm ²	100 m ² ___ 1 a														

☼2.станица:

4. Сваки вишецифрени број споји са одговарајућим бројем записаним као производ једноцифреног броја и декадне јединице!

- | | |
|------------|---|
| 20020220 ☼ | |
| 20002220 ☼ | ☼ $5 \cdot 100000 + 5 \cdot 1000 + 5 \cdot 1$ |
| 500505 ☼ | ☼ $3 \cdot 1000000 + 4 \cdot 10000 + 3 \cdot 1000$ |
| 505005 ☼ | ☼ $2 \cdot 1000000 + 2 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 10$ |
| 3403000 ☼ | |
| 3043000 ☼ | |

5. Стварање вишецифрених бројева од датих бројева, уз дате услове
Уз употребу бројева 6, 3, 0 и 8 састави:

- а) највећи паран број _____
 б) најмањи паран број _____
 в) најмањи непаран број _____
 г) највећи непаран број _____

6. Претварање мерних јединица

- 550 cm² = _____ dm² _____ cm²
 8900 mm² = _____ cm²
 8 а 23 m² = _____ m²
 5 km² = _____ ha
 606 m² = _____ а _____ m²
 70000 mm² = _____ cm²
 30000 mm² = _____ dm²
 1500 ha = _____ km²
 25000 dm² = _____ cm²
 560 dm² = _____ m² _____ dm²






☼3.станица:

7. Одредите да ли су дате тврдње тачне или нетачне?

- | | | |
|---|-------|---------|
| а) 1 m ² је сто пута веће него 1 а | тачно | нетачно |
| б) 1 dm ² је сто пута мање него 1 m ² | тачно | нетачно |
| в) 30 mm ² је десет пута мање него 3 cm ² | тачно | нетачно |
| г) Од броја 199899 за десет хиљада мањи број је 209899 | тачно | нетачно |
| д) Од броја 199899 за хиљаду већи број је 200899 | тачно | нетачно |

2. Површине другим подацима

Процените, уз помоћ мерних јединица и мера, величине датих површина!

3 mm ² пуж 	382 000 km ² држава 	40 cm ² торба 	2 dm ² цд 	650 m ² кућа 
--	---	---	---	--

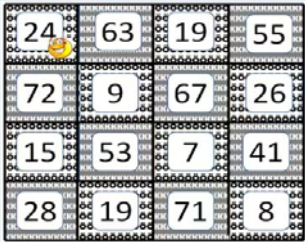
Завршни део

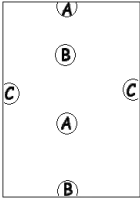
- а) Евалуација часа од стране ученика
Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.
 б) Евалуација часа од стране учитеља

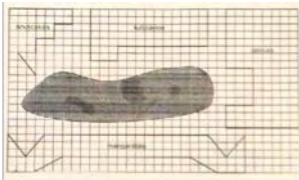
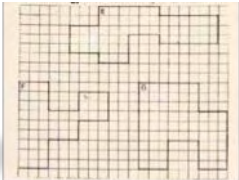
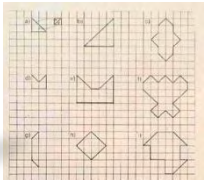
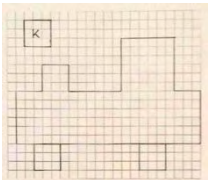
Вежба број 2.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање у скупу природних бројева
Тип часа:	вежбање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Мотивација: Петица на Лотоу</p> <p>а) $103\ 050\ 709 + 20\ 406\ 080$</p> <p>б) $162\ 000\ 483 - 1\ 284$</p> <p>в) $987\ 654\ 321 - 123\ 456\ 789$</p> <p>г) $1\ 423\ 426\ 721 + 323\ 863$</p> <p>д) $9\ 090\ 909 - 123\ 456$</p> <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо решавати текстуалне задатке у којима ћемо употребити стечена знања о променљивости и сталности збира и разлике.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке.</p> <p>Израда задатака на наставним листићима:</p> <p>1. Три аутомобила су прешла укупно $201\ 650\text{ km}$ пута. Први ауто је прешао $52\ 780\text{ km}$, други ауто $83\ 455\text{ km}$. Колико километара је прешао трећи аутомобил?</p> <p>Рачунамо на два начина:</p> <p>1) $201\ 650\text{ km} - (52\ 780 + 83\ 455)\text{ km} =$</p> <p>2) $201\ 650\text{ km} - 52\ 780\text{ km} - 83\ 455\text{ km} =$</p> <p>2. У цветну башту су посадили $25\ 764$ саднице цвећа. Од овога $3\ 253$ лала, зумбула $1\ 478$ више него лала. Колико је ружа посађено?</p> <p>Рачунамо на два начина:</p> <p>1) $25\ 764 - 3\ 253 - (3\ 253 + 1\ 487) =$</p> <p>2) $25\ 764 - (3\ 253 + (3\ 253 + 1\ 487)) =$</p> <p>3. У једној цистерни је $11\ 200\text{ l}$ нафте, а у другој $12\ 200\text{ l}$.</p> <p>а) Колико нафте има у две цистерне укупно?</p> <p>$11\ 200\text{ l} + 12\ 200\text{ l} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ l}$</p> <p>б) Колико литара нафте треба пресути из друге цистерне у прву цистерну да би у обе цистерне била иста количина нафте?</p> <p>$(12\ 200\text{ l} - 11\ 200\text{ l}) : 2 =$</p> <p>На две полице стоји укупно 100 књига. Са прве полице су деца скинула 10 књига, тако је на обе полице остао исти број књига. Колико књига је било на свакој полици посебно?</p> <p>$(50 - 10) + (50 + 10) =$</p> <p>- Решења проверавамо заједно након завршетка задатака, говорници представљају добијене резултате.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка: Састави текст за следећи задатак!</p> <p>$4\ 563 + (4\ 563 - 1\ 788)$</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 3.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање у скупу природних бројева
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Слање задатка, Бачки квартал
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Провера домаћег задатка - Циљ часа: На данашњем часу ћемо решавати задатке са сабирањем и одузимањем, кооперативним начином рада.
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке.</p> <p>1) <i>Прозор метода</i> – Свако из групе нека уради један задатак сабирања или одузимања на једној ивици радног листа, а резултате посложите у ред од највећег ка најмањем на средини листа.</p> <p>Израчунај збир! а) 65 799 и 1 305 503 б) 776 908 и 3 223 102</p> <p>Израчунај разлику! а) 81 406 и 43 407 б) 7 335 688 и 2 335 799</p> <p>2) <i>Слање задатка</i>- Напишите у групи заједно текст за дати задатак, затим замените са другом групом и израчунајте добијени задатак! (задаци су различити) 1 324 750 + (1 324 750 – 26 851) 385 233 – (24 887 + 25 123)</p> <p>3) Свако из групе нека реши једну једначину или неједначину и проверите у пару рад једни других! а) $x + 824 - 138 = 17\,750$ в) $x + 1\,022 + 1\,202 > 5\,202$ б) $x - 2\,011 + 3033 = 4\,250$ г) $x - (650 + 350) > 1\,000$</p> <p>4) Следеће текстуалне задатке решите методом <i>Бачки квартал</i>, што значи, да свако мора тачно да рачуна јер ћемо насумично изабрати оног ученика, који мора да објасни ток израде задатка! а) Разлику бројева 41 524 и 20 535 увећај за 172 887! б) Најмањи шестоцифрени број умањи са збиром највећег четвороцифреног броја и најмањег петоцифреног броја! в) Један брод је у току једног месеца превозио 3 245 путника, а други за 356 путника мање. Колико путника су ова два брода превезла укупно за месец дана?</p>
Завршни део	а) Задавање домаћег задатка б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело да раде у кооперативним групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 4.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање у скупу природних бројева
Тип часа:	вежбање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Провере у пару, Групни договор, Слање задатка
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Мотивација- Загонетка: Који број је исти иако га окренемо наопако? (96)</p> <p>-Циљ часа: На данашњем часу ћемо решавати задатке са сабирањем и одузимањем, кооперативним радом.</p>
Централни део	<p>Ученици седе у групама од по четири члана и решавају следеће задатке на разне начине:</p> <p>1. Израчунај! <i>Провере у пару</i></p> <p>а) $234\ 657$ б) $1\ 700\ 864$</p> <p>$\underline{+ 45\ 648}$ $\underline{- 733\ 874}$</p> <p>Један задатак ради један ученик у пару, други задатак други ученик, затим размењују задатке и једни другима проверавају рад.</p> <p>2. Израчунај збир бројева! (такође у пару, са другим учеником)</p> <p>а) $65\ 799$ и $1\ 305\ 503$ б) $776\ 908$ и $3\ 223\ 102$</p> <p>3. Израчунај разлику!(ученик формира пар са другим учеником, који седи насупрот њега)</p> <p>а) $81\ 406$ и $43\ 407$ б) $7\ 335\ 688$ и $2\ 335\ 799$</p> <p>4. Разлику бројева $41\ 524$ и $20\ 535$ увећај за $172\ 887$! (група заједно поставља задатак, затим рачунају појединачно)</p> <p>5. Одреди вредност непознатог броја! (заједничко решавање задатка у групи)</p> <p>$x + 1\ 480 + 4\ 588 = 15\ 000$</p> <p>6. Најмањи шестоцифрени број умањи збиром бројева највећег четвороцифреног и најмањег петоцифреног броја! (заједнички групни рад)</p> <p>7. Један брод је у току једног месеца превозио $3\ 245$ путника, а други за 356 путника мање. Колико путника су укупно ова два брода превезла <u>укупно</u> за месец дана? Поједине делове задатка решава сваки пут други ученик из групе. Ученици се крећу у круг у току решавања задатка, свако решава један део, затим заједно проверавају.</p> <p>8. Напиши текстуални задатак за следећи израз! (свака група добија различит израз)</p> <p>$1\ 255 + (1\ 255 + 7\ 867)$</p> <p>Сваки ученик појединачно саставља текст, а на крају се договарају чији је најбољи и тај ће записати. Затим задатак шаљу другој групи, а друга група ће након решавања задатка вратити исти назад ради провере.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело да раде кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 5.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање у скупу природних бројева
Тип часа:	систематизација
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ротациони модел, Линија мишљења
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Понављање, мотивација</p> <p>Циљ часа: На данашњем часу ћемо поновити сабирање и одузимање на усмени и писмени начин. Понављање ћемо обавити уз помоћ разних кооперативних игара.</p>
Централни део	<p>а) Понављање начина усменог и писменог рачунања</p> <p>б) Кооперативни начин рада- <i>Ротациони модел</i></p> <p>1. станица</p> <p>☼ Грађење куле</p> <p>У унутрашњости пластичних чаша ученици налазе задатке, које треба да реше на одређени начин. Ако сви добију исто решење, то треба да напишу на дно чаше. Могу да наставе даље, тек када је сваки члан групе завршио претходни задатак. Ако су решили задатак, треба да саграде кулу од чаша, тако да највећи резултат буде постављен на врх. За успешно решене задатке добијају 4 бода.</p> <p>Уколико има ученика који ради по индивидуалном програму, он ће добити посебно обележене чаше са задацима који су њему намењени.</p> <p>2. станица</p> <p>☼ Шах-математика</p> <p>На табли 4 x 4 се налазе поља, која треба обићи у -из шаха познатом - „коњском скоку“. У зависности од боја поља, треба израчунати сабирања или одузимања прво на усмени начин, а затим их писменим начином проверити. Корак даље могу направити, тек када сваки члан групе добије исти резултат. За успешно решене задатке добијају 4 бода.</p>  <p>3. станица</p> <p>☼ Шах-математика (6 корака)</p> <p>☼ Решавање текстуалних задатака</p> <p>Разумевање и решавање текстуалних задатака који се налазе на наставном листићу. Ако оба типа задатка реше тачно, добијају 6 бода.</p> <p>в) Провера и евалуација задатака, решења</p> <p>☼ Групе извештавају о решењима задатака (Који је најмањи резултат, колико задатака су знали да реше и прегледају, читање решења текстуалних задатака.)</p> <p>☼ Подела бодова</p> <p>На унапред договорен начин бодовима (чеповима) награђујемо групе.</p>
Завршни део	<p>а) Задатак који развија рутину рачунања</p> <p>Решавање сабирања и одузимања рачунањем у глави или писмено у свесци.</p> <p>б) Договор око домаћег задатка</p> <p>в) Евалуација часа од стране ученика- <i>Линија мишљења</i></p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>г) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 6.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање - задаци
Тип часа:	обрада
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ротациони модел, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Мотивација- На мозгалици мораш да откључаш један посебан катанац. Катанац се може откључати једним кодом, од чега је за 3232 већи највећи четвороцифрени број. Који код отвара овај катанац? ($9\ 999 - 3232 = 6767$ је код катанца)</p> <p>- Циљ часа: На овом часу ћемо решавати интересантне задатке.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика.</p> <p><i>Ротациони модел</i>- ученици по станицама решавају следеће задатке:</p> <p>1.) станица На стаблу једне липе једна гусеница се пење горе. Ноћу се попне 4 метара, док дању склизне 2 метра доле. На крају осме ноћи се гусеница попела на врх стабла.</p> <p>а) Колико је висока липа? (18 m)</p> <p>б) Колико метара је укупно прешла гусеница? (18 m)</p> <p>2.) станица Надина прича гласи овако: Када сам ја имала 5 година, тада је моја тетка имала 14 година. Сада имам тачно упола толико година, колико моја тетка има.“ Колико сада има година Нада?</p> <p>3) станица Погоди, на који троцифрени број сам помислила: ако од овог броја одузем тај број који пишемо са три шестике, остаће нам број који пишемо са три тројке ($999 - 666 = 333$)</p> <p>4) станица Покушај да повежеш А са А, В са В и С са С са три пуне линије тако да се линије не прекрштају и не силазе са папира!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Стратегија- <i>Групни договор</i>, где ученици у групи заједнички долазе до решења.</p> <p>1) Учитељица је поделила једну кесицу бомбона између Ане, Миле, Глорије и Данијеле. Ана је добила 5 бомбона више од Миле, Мила је добила 4 више од Глорије. Данијели је остало 5 бомбона, што је за 3 мање од тога што је Глорија добила. Колико је бомбона било у кесици?</p> <p>А) 5 Б) 20 В) 30 Г) 42 Д) 56</p> <p>2) На једној свечаности су плесали коло. Један плесач је израчунао колико их има и приметио је да и са његове леве и са његове десне стране плеше 11 особа. Колико особа је плесало коло?</p> <p>А) 11 Б) 12 В) 22 Г) 23 Д) 33</p> <p>- Након израде задатака заједно проверавамо њихову тачност.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 7.	
Наставна јединица:	Мерење површине. Површина фигуре.
Тип часа:	обрада
Стратегија (модел) кооперативног учења	Групни договор, Провере у пару
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>Понављање:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Како можемо упоредити величину разних површина? (посматрањем или заклањањем) - Упоредимо посматрањем површине геометријских облика постављене на табли! Распоредимо их по њиховој површини у растућем реду! - Упоредите површине облика процењивањем! Каква су два облака у поређењу једно са другим? (подударају се) - Циљ часа: На данашњем часу ћемо се бавити мерењем површина, површину облика ћемо одредити квадратом, као мерном јединицом.
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика.</p> <p>Погледајте слику и утврдите колико жутих, словом Е обележених листића је потребно мајстору, да у потпуности покрије површину А!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Колико пута је већи А правоугаоник од Е квадрата? (А правоугаоник је 32 пута већи од Е квадрата) $A = 32 \cdot E$. - Употребљену јединицу Е квадрата, за мерење површине А правоугаоника, називамо <i>мерном јединицом</i>. - Као резултат мерења добили смо број 32, то је <i>мера</i>. - Количину $32 \cdot E$ називамо <i>површином</i> А правоугаоника. - <i>Договор у пару</i>: Измерите површину Д правоугаоника С квадратом, као мерном јединицом! Мерење обавите поновним стављањем модела мерне јединице на Д правоугаоник! Пре померања модела мерне јединице увек обележите контуре квадрата на Д правоугаонику! - Колико пута је површина Д правоугаоника већа од површине јединице С квадрата? (10 пута) - Како смо одредили површину датог облика? (израчунали смо колико облика је потребно за покривање облика који меримо) - Кооперативни рад, где свака група ради на различитом задатку: <ul style="list-style-type: none"> 1. група: На средини Четвороугаоне Округле Шуме, на обали језера Пацегереси, посадили су цветне баште. Одредите колика је површина сваке баште посебно!- посматрањем и рачунањем. 2. група: На слици се види нацрт зоолошког врта. Одредите величине појединих кавеза, затим нацртајте још један кавез, чија је површина 16 квадратића! 3. група: На следећој слици је мерна јединица један квадратић ове мреже. Одредите површину сваког облика, а резултат упишите у слику облика! 4. група: Одредите површину „локомотиве“ ако за мерну јединицу служи квадратић К! - Резултате осталим групама приказују говорници група. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. група</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. група</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. група</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4. група</p> </div> </div>
Завршни део	<ul style="list-style-type: none"> а) Танграм свака група слаже по четири облика. Групе се договарају какве фигуре бирају чланови (мачка, човек, зец, птица). Групе међусобно гледају радове. б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 8.	
Наставна јединица:	Израчунавање површине правоугаоника и квадрата
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Мотивација - Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати рачунање површине.
Централни део	- Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке. Садржај је дељив на четири дела, колико ученика има у групи, а израчунавање резултата представља синтезу рада група. У почетку свако рачуна по један део од задатка, на крају заједно употребљавају своје резултате и решавају задатак: 1) Колико килограма фарбе је потребно да се обоје четири зида у облику правоугаоника, ако је један зид 16 m и 3 m, други зид 8 m и 3 m, трећи зид 9 m и 3 m, док је четврти зид 12 m и 3 m, а са 1 kg фарбе се може обојити 9 m ² зида? 2) Колико ружа се може скупити у 8 m дугачкој и 2 m широкој, у 9 m дугачкој и 4 m широкој, у 700 cm дугачкој и 2 m широкој, и у 8 m дугачкој и 500 cm широкој цветној алеји правоугаоног облика, ако се у просеку са сваког квадратног метра може убрати 24 цвета? 3) Подове 8 m дугачког и 5 m широког дневног боравка, 4 m дугачке и 3 m широке дечије собе, 3 m дугачке и 2 m широке радне собе, као и 5 m дугачке и 3 m широке трпезарије треба обложити таквим даскама квадратног облика, чије су стране 2 dm. Колико дасака је потребно да се обложе ове просторије? 4) Подове четири собе у облику квадрата, чије су стране: 4m, 3m, 20dm и 500 cm, треба обложити плочицама правоугаоног облика. Плочице су 20 cm и 10 cm величине. Колико плочица треба набавити? (2700) 5) Дужина једне правоугаоне парцеле је 2 km, ширина је једна четвртина ове дужине. Израчунајте заједно колико ари је ова парцела!
Завршни део	а) Задавање домаћег задатка б) Евалуација часа од стране ученика- Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 9.	
Наставна јединица:	Површина квадрата и коцке
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Провере у пару, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Понављање: Израда занимљивих задатака у уџбенику- <i>Провере у пару.</i></p> <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати рачунање површине квадрата и коцке.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Код прва три задатка примењујемо <i>Прозор методу.</i></p> <p>1. Израчунајте збир површине 4 коцке, уколико је њихова ивица:</p> <p>a = 15 dm a = 23 cm a = 5 cm 8mm a = 3 cm 6 mm!</p> <p>Свако рачуна површину једне коцке, затим чланови групе у средишњем делу прозора сабирају добијене резултате.</p> <p>2. Укупна дужина ивица једне коцке је 48 cm ($12 \cdot a = 48$ cm)</p> <p>а) Израчунај ивицу коцке! б) Израчунај површину коцке! в) Нацртај мрежу ове коцке! г) Колико би се смањила површина коцке, уколико би ивице скратили за 2 центиметра?</p> <p>Сваки члан групе решава по један задатак и на крају заједно проверавају свачији рад.</p> <p>3. Подрум једне куће је 10 m дугачак, 6 m широк и 3 m висок. Треба окречити зидове и плафон подрума. Врата подрума су 2 m висока и 1 m широка, а прозор подрума је 3 m дугачак и 1 m висок. Израчунај површину коју треба окречити!</p> <p>Чланови групе међусобно поделе задатак, свако рачуна део задатка.</p> <p>4. Израчунајте у паровима површину по два квадрата, ако су дужине њихових ивица:</p> <p>а) a = 8 cm, b = 4 cm и c = 1 dm б) a = 7 cm, b = 140 mm и c = 1 dm.</p> <p>Задатке решавајте у пару, затим у групи са вршњацима проверите резултат.</p> <p>5. Имамо две коцке, једна је црвене, а друга плаве боје. Дужина свих ивица црвене коцке је 24 cm, а површина једне стране плаве коцке је 6 cm². Израчунајте површину обе коцке и одредите које боје коцка има већу површину и колико је већа површина ове коцке!</p> <p>Задатке решавајте у пару, затим у групи са вршњацима проверите резултат.</p> <p>6. Колико ће нам стакла требати да бисмо направили један акваријум у облику коцке без поклопца, чија је ивица 8 dm, ако:</p> <p>а) је и дно акваријума од стакла? б) је дно акваријума од метала?</p> <p>Ученици заједно решавају задатке, сваки члан групе има задатак.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>Дужина ивице једне коцке је 8 cm. Колико ће се повећати његова површина, ако њене ивице продужимо за 2 cm?</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 10.	
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање у скупу N, једначине
Тип часа:	систематизација
Стратегија (модел) кооперативног учења	Провере у пару, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>-Мотивација- Ко од ученика рачуна најбрже? – Реши једначину!</p> $x + 325 \text{ dm}^2 = 4 \text{ m}^2 7 \text{ dm}^2$ <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо поновити сабирање и одузимање, као и израчунавање површине правоугаоника и квадрата.</p>
Централни део	<p>- Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке.</p> <p>- Израда задатака на наставном листићу – <i>Провере у пару</i></p> <p>1. Израчунај збир бројева!</p> <p>а) 15 208 и 4 592 б) 116 768 и 25 253</p> <p>2. Израчунај разлику бројева!</p> <p>а) 7 223 и 5 055 б) 65 437 и 9 273</p> <p>3. Реши једначине!</p> <p>Сваки члан групе решава по један задатак, наставни листић кружи у групи.</p> <p>а) $x + 37\,658 = 42\,769$ б) $112\,302 + x = 300\,000$</p> <p>в) $x - 8\,799 = 9\,011$ г) $400\,101 - x = 320\,202$</p> <p>4. Израчунај површину правоугаоника, ако је дужина страница: $a = 1 \text{ dm } 6 \text{ cm}$ и $b = 3 \text{ cm}$! Решавање даљих задатака ће се одвијати у деловима. Ученици се договарају око решавања задатака, поставе израз рачунања, затим одговарају. Код сваког задатка сваки члан групе има различит задатак.</p> <p>5. Израчунај површину квадрата, ако је обим квадрата 36 cm!</p> <p>6. Разлику бројева 3 488 и најмањег петоцифреног броја увећај са највећим четвороцифреним бројем!</p> <p>7. У циглани су један дан продали 23 450 комада цигле, сутрадан за 8 767 комада мање него први дан. Колико комада цигала су продали за ова два дана?</p> <p>- Након израде задатака проверавамо тачност решења.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 11.	
Наставна јединица:	Множење природног броја декадном јединицом
Тип часа:	обрада
Стратегија (модел) кооперативног учења	Окретна бина, Провере у пару, Групни договор
Ток часа	
Уводни део	<p>- Контрола домаћег задатка</p> <p>- Понављање, мотивација</p> <p>Помоћу презентације понављамо, који бројеви припадају декадним јединицама, као и на који начин можемо вршити множење природних бројева са јединицама, договарамо правила, с обзиром да смо већ и раније учили.</p> <p>Циљ: Наш циљ на данашњем часу ће бити, да увежбамо како можемо природне бројеве множити са декадним јединицама.</p>
Централни део	<p>а) Понављање већ познатих појмова и утврђивање- <i>Окретна бина</i></p> <p>Формирају се групе од по 4 ученика. На 4 станице треба да испуне задатке. На свакој станици треба на други начин радити: заједнички, у пару, у реду. На станицама за урађене задатке добијају коверте које садрже појмове. Да би групе могле узети коверат, важно је да сваки појединац обави тачно рачунање. Групе не могу наставити све док свако не уради задатак на тој станици. Свака група на крају часа од сакупљених речи – појмова саставља правило.</p> <p>На свакој станици имају на располагању 6 минута за решавање задатака, следи контрола и након тога добијају коверте, крећу на следећу станицу. Унутар групе сваки ученик има своју улогу: записничар, контролор, мерач времена, задужен за средства.</p> <p>1. СТАНИЦА</p> <p>Крећите се у круг. Свако треба да реши један задатак, и да дода радни лист оном који седи поред њега! Крените од записничара.</p> <p>а) Израчунај!</p> $67 \cdot 10 =$ $88 \cdot 10 =$ $6340 \cdot 10 =$ $4831 \cdot 10 =$ <p>б) Израчунај!</p> $62 \cdot 100 =$ $11 \cdot 100 =$ $366 \cdot 100 =$ $7017 \cdot 100 =$ <p>в) Који број је 1000 пута већи од броја 54? Који број је 10 пута већи од броја 6 258? Који број је 10 000 пута већи од броја 37? Који број је 1000 пута већи од броја 654?</p> <p>Речи добијене на првој станици : један, са неком, с десна, нула</p> <p>2. СТАНИЦА- <i>Провере у пару</i></p> <p>Ученици раде у пару.</p> <p>а) Повежи исте бројчане вредности!</p> <p>б) Изврши множење следећих бројева помоћу знакова!</p> <p>X = хиљаду ДХ = десетхиљада СХ = стохиљада М = милион</p>

$$627 \cdot DX = \underline{627 \cdot 10\,000 =}$$

$$23 \cdot CX = \underline{23 \cdot 100\,000 =}$$

$$143 \cdot X = \underline{143 \cdot 1000 =}$$

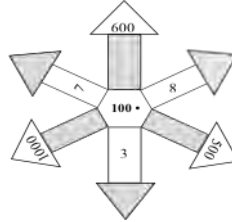
$$458 \cdot M = \underline{458 \cdot 1\,000\,000 =}$$

Речи добијене на другој станици: број, та, допишемо, јединицом.

3. СТАНИЦА- Групни договор

Сви чланови групе раде заједно. Након договора и израде задатка записичар уписује на линију као и у празно поље.

- а) Ако у једној години има 365 дана онда колико дана има:
- у једном десетици?
 - у једном веку?
 - у једном миленијуму (који има хиљаду година)?
- б) Допуни са бројевима, који недостају!



Речи добијене на трећој станици су: та, декадном, колико, декадна.

4. СТАНИЦА

Ученици се током рада крећу у круг. Свако треба да реши један задатак и да радни лист дода следећем ученику поред себе.

- а) Сваки члан групе треба да баци коцкицу да би добио један број.

Извршите множење следеће десетице са добијеним бројем.

нпр. $\underline{3} \cdot 10\,000 =$

$$\underline{6} \cdot 10 =$$

$$\underline{2} \cdot 100\,000 =$$

$$\underline{4} \cdot 100 =$$

$$\underline{5} \cdot 1\,000\,000 =$$

$$\underline{1} \cdot 1000 =$$

- б) Израчунај, па на празна места упиши одговарајући знак <, > или =!

$$3 \cdot 1000 \quad 7 \cdot 1000$$

$$52 \cdot 100\,000 \quad 917 \cdot 10\,000$$

$$28 \cdot 10\,000 \quad 280 \cdot 1000$$

$$39 \cdot 1\,000\,000 \quad 11 \cdot 1000\,000$$

Речи добијене на четвртој станици су : множимо, јединица, толико, садржи.

Завршни део

- а) Решавање задатка кроз игру!

Када су сви решили задатке и сакупили речи, групе имају још један задатак. Од скупљених речи треба да саставе реченицу, која систематизује садржај часа (*Један број тако множимо са неком декадном јединицом, да с десна допишемо толико нула, колико садржи та декадна јединица*).

- б) Евалуација часа од стране ученика.

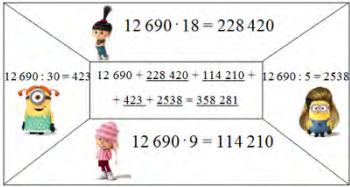
Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.

- в) Евалуација часа од стране учитеља.

Вежба број 12.	
Наставна јединица:	Множење вишецифреног броја вишецифреним бројем
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Провере у пару, Групни договор, Мозаик
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка - Понављање, мотивација ТАЧАН - ПОГРЕШАН?</p> <p>Учитељ на таблу пројектује задатке множења, заједно са резултатом. Резултати нису тачни, вредности су приближне. Ученици не треба да рачунају, само да подигну звездицу, коју су добили. Зелена страна звездице значи да је по њима приближна вредност тачна, а црвена страна да је приближна вредност погрешна.</p> <p>а) $185 \cdot 20 = 3900$ (3700) што значи да је приближна вредност 3900 тачна б) $3000 \cdot 202 = 400000$ (606 000) што значи да је приближна вредност погрешна в) $36\ 000 \cdot 210 = 7\ 600\ 000$ (7 560 000) што значи да је приближна вредност тачна г) $25\ 555 \cdot 2555 = 30\ 000\ 025$ (65 293 025) значи да је приближна вредност погрешна</p> <p>ЦИЉ: На данашњем часу имамо задатак да уз примену кооперативног рада увежбамо множење вишецифрених бројева са вишецифреним бројем.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. <i>Решавање задатака на кооперативан начин</i></p> <p>Испод столице се налази залепљен први задатак, на којем идентичан број задатака множења и чланова група. Неопходно је да свако тачно израчуна задатак, јер добијене резултате треба поређати падајућим низом, те на крају сабрати највећу и најмању вредност.</p> <p>За сваки правилно решени задатак свакој групи следи по коверат.</p> <p>1. задатак- <i>Прозор метода</i>: $185\ 82 \cdot 385 =$ $50\ 200 \cdot 101 =$ $30\ 272 \cdot 222 =$ $10\ 800 \cdot 351 =$ Најмања вредност: 3 790 800 Највећа вредност: 7 154 070 Збир истих: 10 944 870</p> <p>2. <i>Провере у пару</i>- Решавање текстуалних задатака у пару. Један задатак решава један ученик, а други задатак други ученик. а) У фабрици чоколаде слаткише пакују у огромне кутије. У једној кутији има 25000 чоколаде. Колико комада чоколаде садржи 200 кутија? б) Један камион са цистерном сваке недеље пређе 32555 km. Колико km пређе за 395 дана? в) Гери сваког месеца потроши 14 534 динара. Колико пара потроши за 113 месеци? г) Мама сваког месеца обави велику куповину. Приликом сваке куповине потроши 17 200 динара. Колико пара потроши мама за 196 месеци?</p> <p>3. <i>Олуја идеја</i> - Код овог задатка сви требају да буду укључени, јер следи један тежи задатак. Дат је резултат, који је 9900, али не знамо ни један чиниоц само први чинилац је троцифрени број, док је други двоцифрени број. Групе треба да нађу решење. Решење задатка: $330 \cdot 30 =$</p>

	<p>4. Сви рачунају самостално и добијени резултат треба сабрати са резултатом ученика са којим су у истој клупи. Свака група има четири члана, на крају ће имати два резултата, који поново треба сабрати и на крају задатка ће група имати само један резултат.</p> <p>22 358 · 266= 53 621 · 354= 36 895 · 541= 23 698 · 555= Крајњи резултат у групи: 58 041 707</p>
Завршни део	<p>а) Резиме ученог градива на часу- <i>Мозаик</i> У ковертама добијеним за исправне резултате има малих делова слагалице, задатак је да група заједнички састави мозаик.</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 13.	
Наставна јединица:	Множење и дељење природних бројева
Тип часа:	систематизација
Стратегија (модел) кооперативног учења	Провере у пару, Прозор метода, Групни договор
Ток часа	
Уводни део	<p>Контрола домаћег задатка Понављање, мотивација Као загревање, решавање мотивационог задатка <i>Направи низ!</i>- Ученици треба да направе низ, чији је почетак картица са натписом СТАРТ, а крај му је картица са натписом КРАЈ. У нашем случају низ има 11 картица. Свих 11 појединачних картица положимо на средину стола, на гомилу, одакле ученици понаособ треба да одаберу по једну картицу. Први ученик ће потражити почетну картицу и картицу са решењем задатка, који се налази на њему поставља испод картице са натписом СТАРТ. Следећи ученик решава задатак/математичку операцију и решење поставља испод претходне картице. Редом постављају своје картице, док не стигну до картице са натписом КРАЈ. Почетак низа је картица са натписом СТАРТ, а завршетак је картица са натписом КРАЈ, тада је игра готова. Када је крај игре, заједнички контролишемо, да ли су групе исправно решиле задатак. ЦИЉ: Задатак данашњег часа је да увежбамо, како можемо вишецифрене бројеве да množимо и делимо са једноцифреним, двоцифреним и троцифреним бројевима.</p>
Централни део	<p>– Формирају се групе од по 4 ученика. На почетку главног дела саопштавамо ученицима да ћемо користити методу кооперативног рада. Нагласимо, да ово није такмичење и да је свачији рад једнако важан и да је неопходно да свако тачно рачуна, како би постигли добар резултат. Ученици треба да реше 3 радна листа, а осим тога чекају их још 3 интересантна "задатка". Радни листови ће се налазити у ковертама, на 4 одређена места дате просторије. Сваки ученик ће у оквиру своје групе имати своју улогу (Мудри поштар, Контролор, Записничар, Бележник, Гласник). На почетку часа Мудри поштар сваке групе треба да нађе оно одређено место на којем се налазе коверте за његову групу. Сваки коверат има свој број (од 1 до 6) и правило је, да могу узети само по један коверат (следећи по редоследу). Након тога читају задатак и решавају га. Када заврше, контролор преконтролише да ли су сва решења исправна, након тога бележник напише на једну картицу решења задатка, коју гласник предаје учитељу, који то поставља на табу. До краја часа ће резултат сваке групе бити постављен на табу.</p> <p>3. ЗАДАТАК- <i>Провере у пару</i> Дејву (Малци фигурица) тешко иде множење, Кевину дељење, па су се договорили да ће Дејв извршити дељење доњих задатака, Кевин ће да изврши проверу множењем, како би проверио да ли је Дејв исправно рачунао (рад у пару) ДЕЈВ: $426\ 620 : 5 =$ КЕВИН: $85\ 324 \cdot 5 =$ ДЕЈВ: $24\ 920 : 40 =$ КЕВИН: $623 \cdot 40 =$</p> <p>Када су готови са првим задатком, у славу томе викну три пута УРА, али само тихо како не би сметали осталима, те након тога мудри поштар треба да крене по следећи коверат.</p> <p>4. ЗАДАТАК Сваки члан групе добија по један задатак и једно решење (које није решење његовог задатка). Појединачно израчунавају задатке и када су сви готови, морају да пронађу свој резултат, који се налази код неког другог члана групе.</p> <p>1. ученик задатак : $143\ 765 \cdot 6$ 2. ученик задатак: $7828 : 19$ 3. ученик задатак: $26\ 345 \cdot 24$ 4. ученик задатак: $261\ 450 : 150$ Следећи задатак групе је 4 пута пуккета прстима. Након тога мудри поштар може да крене по следећи коверат!</p>


	<p>5. ЗАДАТАК- <i>Прозор метода</i></p> <p>Следећи задатак треба решити методом Прозора. Свако ће израчунати један део прозора, за рачунање средишњег дела су неопходни тачни резултати свих чланова групе.</p> <p>Марго, Едит, Агнес и две Минион девојчице Емили и Хана, су замолиле Др. Никоговића, да им направи толико лутака, колико само може. Др. Никоговић је започео производњу лутака и када је завршио све је поделио међу девојчицама.</p> <p>Марго је добила 12 690 лутака. Едит 9 пута толико. Агнес 18 пута мање од 12690. Емили 30 пута мање од 12690. Хана 5 пута мање од 12690.</p> <p>Колико су укупно лутака добиле девојчице? Како је сваки задатак успешно решен, преостало је да запљескате 3 пута.</p> 
<p>Завршни део</p>	<p>а) Решавање задатка кроз игру!- <i>Групни договор</i></p> <p>Када су сви решили задатке и учитељ је окачио резултат сваке групе на таблу, саопштава ученицима, да имају могућност за исправку једног задатка. Уколико нека од група жели то искористити, добијају 5 минута. Након тога учитељ лепи таблу друштвене игре на школску таблу. Ученици треба да на основу њиховог мишљења одреде (процене), заједнички (цео разред), колико су прешли поља, на основу тога, уколико су решења све 4 групе тачна, онда могу да пређу 4 корака напред, ако су тачни резултати 3 групе, онда 3, и тако даље. Када су ученици заједнички одредили један циљ, почиње корачање (померање). На крају се може сазнати да ли су ученици поставили реалан циљ.</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика</p> <p>Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља.</p>

Вежба број 14.																															
Наставна јединица:	Множење и дељење у скупу N																														
Тип часа:	утврђивање																														
Стратегија (модел) кооперативног учења	Окретна бина, Групни договор, Мозаик метода																														
<i>Ток часа</i>																															
Уводни део	- Мотивација - Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати множење и дељење кроз задатке са <i>Окретном бином</i> , који већ добро познајете.																														
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика и раде по моделу <i>Окретна бина</i>.</p> <p>1. СТАНИЦА- Свако из групе нека напише по један задатак са множењем и нека га израчуна!</p> <p>а) $57 \cdot 22 + 36 \cdot 22 =$ б) $287 \cdot 86 + 492 \cdot 86 =$ в) $98 \cdot 42 - 66 \cdot 42 =$ г) $873 \cdot 61 - 578 \cdot 6 =$</p> <p>За тачне резултате ће група добити један део слагалице.</p> <p>2. СТАНИЦА- Попуните заједно табелу и одговорите на питања!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>b</td><td>160</td><td>140</td><td>120</td><td>100</td></tr> <tr><td>a · b</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Како се мења производ? _____</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a</td><td>200</td><td>400</td><td>600</td><td>800</td></tr> <tr><td>b</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr> <tr><td>a : b</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Шта се није променило у табели? _____ Шта се променило у табели? _____ Како се мења количник? _____ За сваки тачан резултат свака група ће добити један део слагалице.</p> <p>3. СТАНИЦА- Израчунајте у паровима вредности израза!</p> <p>а) $520 + 8 \cdot (749 - 328) =$ б) $849 + 24 \cdot (342 + 198) =$ в) $(542 + 68400 : 152) \cdot (213 \cdot 347 - 70000) =$ г) $(7200 : 240 + 60) - (770 : 35 \cdot 3) =$</p> <p>За сваки тачан резултат свака група ће добити један део слагалице.</p> <p>4. СТАНИЦА- Размишљајте заједно! Свако нека реши други задатак, затим проверите једни другима урађене задатке!</p> <p>Ако је у једном хотелу на обали мора једнодневни смештај износи 2435 динара, колико би коштао боравак <u>тамо</u> током две недеље?</p> <p>Израчунај производ највећег четвороцифреног броја и најмањег броја пете десетице!</p> <p>Ако једна птица селица дневно прелети 274 километара, колики ће пут прећи за три недеље?</p> <p>Једна породица дневно потроши 1 литру млека. Колико новаца троше годишње на млеко, ако литра млека кошта 58 динара?</p> <p>За сваки тачан резултат свака група ће добити један део слагалице.</p>	a	8	12	16	20	b	160	140	120	100	a · b					a	200	400	600	800	b	50	50	50	50	a : b				
a	8	12	16	20																											
b	160	140	120	100																											
a · b																															
a	200	400	600	800																											
b	50	50	50	50																											
a : b																															
Завршни део	а) <i>Мозаик метода</i> - Групе од добијених делова слагалице састављају једну слику, на којој се налази мотивациони текст. б) Задавање домаћег задатка в) Евалуација часа од стране ученика г) Евалуација часа од стране учитеља																														

Вежба број 15.

Наставна јединица:	Редослед рачунских операција
Тип часа:	обрада
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ротациони модел, Прозор метода, Мозаик метода

Ток часа


Уводни део	<p>- Контрола домаћег задатка</p> <p>- Понављање, мотивација- Решавање задатка</p> <p>$30 - (12 + 24) : 6 =$</p> <p>$45 + 20 : 5 \cdot 13 =$</p> <p>У изразу са више операција прво треба урадити можење и дељење, по редоследу из израза, након тога по редоследу следи сабирање и одузимање. Уколико има заграда, прво се решавају операције у загради.</p> <p>ЦИЉ: На данашњем часу задатак ће бити да решавањем разних задатака, у којем треба да обратимо пажњу на редослед операција, на крају ћемо саставити слику пса Макса.</p>						
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика.</p> <p>а) Објашњење принципа рада <i>Ротирајуће бине</i></p> <p>Пас Макс је одлутало далеко и на свакој станици, по један његов другар помаже ученицима у проналажењу кучета. Треба проћи четири станице:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Станица кучета Гиги (Gidget) 2. Станица маце Клоје (Kloi) 3. Станица зеке Грудвице 4. Станица птичице (Sweet pea) <p>У оквиру групе сваки ученик има своју функцију: пратиоц времена, контролор задатака, курир/носилац задатка, истраживач.</p> <p>б) Задаци за решавање на станицама <i>Ротирајуће бине</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Станица од Гиги (Gidget) <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small;">Пас, Гиги четири путања треба да пређе да би се нашао са Максом. Израчунај, из колико корака се састоје ови путеви и на крају саберите све кораке који су пређени да би сазнали колико корака је удаљена Гиги од Макса!</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>1. путања</p> $5\ 000 - 110 \cdot 2 + 232 = 5\ 000 - 220 + 232$ $= 4\ 780 + 232 = 5\ 012$ </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>2. путања</p> $(880 - 230) \cdot 15 + 153 = 650 \cdot 15 + 153 =$ $9\ 750 + 153 = 9\ 903$ </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> $5\ 012 + 9\ 903 + 8\ 791 + 17\ 170 = 40\ 876$ </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>3. путања</p> $1\ 640 : 40 + 350 \cdot 25 = 41 + 8\ 750 = 8\ 791$ </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>4. путања</p> $60 \cdot (518 - 236) + 500 : 2 = 60 \cdot 282 + 250 =$ $16\ 920 + 250 = 17\ 170$ </td> </tr> </table> </div> <p><i>Метод прозора</i> - сваки члан групе рачуна по један задатак, и након тога за задатак који се налази у средини прозора ће бити потребан тачан резултат задатка сваког члана. Када група заврши задатак, Истраживач ће доћи до учитеља, који ће му предати један папирчић на коме пише (<i>Један иде, три остаје стратегија</i>):</p> <p>„Макс воли трикове, поручује теби, да одеш назад и погледаш да ли је радијатор топао! „ Иза радијатор се налази део мозаика из слике Макса.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Станица маце Клоје (<u>Kloi</u>) <p>Ученици појединачно решавају задатке у оквиру групе, по редоследу, један за другим.</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small;">Задаци 2. станице</p> <p style="font-size: x-small;">Ако у једној кутији има 54 торте, Клоје је појела половину торти и две мачке су још појеле по 3-3 торте, након тога колико торте је остало у кутији?</p> <p style="font-size: x-small;">Решење: $54 : 2 - 2 \cdot 3 = 27 - 6 = 21$</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small;">6. На који начин би могли најбрже израчунати збир свих вредности на картицама?</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">a)</div>  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: x-small;">a) $5 + 6 + (2 \cdot 7) + 9 = 34$</p> <p style="font-size: x-small;">b) $(2 \cdot 3) + 6 + (2 \cdot 7) + 9 = 6 + 6 + 14 + 9 = 35$</p> </div> </div>	<p>1. путања</p> $5\ 000 - 110 \cdot 2 + 232 = 5\ 000 - 220 + 232$ $= 4\ 780 + 232 = 5\ 012$	<p>2. путања</p> $(880 - 230) \cdot 15 + 153 = 650 \cdot 15 + 153 =$ $9\ 750 + 153 = 9\ 903$	$5\ 012 + 9\ 903 + 8\ 791 + 17\ 170 = 40\ 876$		<p>3. путања</p> $1\ 640 : 40 + 350 \cdot 25 = 41 + 8\ 750 = 8\ 791$	<p>4. путања</p> $60 \cdot (518 - 236) + 500 : 2 = 60 \cdot 282 + 250 =$ $16\ 920 + 250 = 17\ 170$
<p>1. путања</p> $5\ 000 - 110 \cdot 2 + 232 = 5\ 000 - 220 + 232$ $= 4\ 780 + 232 = 5\ 012$	<p>2. путања</p> $(880 - 230) \cdot 15 + 153 = 650 \cdot 15 + 153 =$ $9\ 750 + 153 = 9\ 903$						
$5\ 012 + 9\ 903 + 8\ 791 + 17\ 170 = 40\ 876$							
<p>3. путања</p> $1\ 640 : 40 + 350 \cdot 25 = 41 + 8\ 750 = 8\ 791$	<p>4. путања</p> $60 \cdot (518 - 236) + 500 : 2 = 60 \cdot 282 + 250 =$ $16\ 920 + 250 = 17\ 170$						

Када група заврши задатак, Истраживач ће доћи до учитеља, који ће му предати један папирић на коме пише: „ Јој, јадан другар Макси, како ли се осећа сам на ходнику (на ходнику се налази један мозаик, део слике Макса).

3. Станица зеке, Грудвице

Ученици раде у паровима - *Рад у пару.*

Задаци 3. станице
О, јадна ја! Када ћу бити готова са свим овим! Молим те, израчунај уместо мене, и обоји исте резултате истом бојом!



$58 + 47 - 32 = 105 - 32 = 73$	$9 \cdot 8 + 80 = 72 + 80 = 152$
$71 - 12 - 34 = 59 - 34 = 25$	$100 : 2 : 2 = 50 : 2 = 25$
$5 \cdot 25 + 25 = 125 + 25 = 150$	$60 : 2 \cdot 4 = 30 \cdot 4 = 120$
$45 \cdot 2 + 60 = 90 + 60 = 150$	$100 - 49 + 22 = 51 + 22 = 73$
$3 \cdot 30 + 62 = 90 + 62 = 152$	$60 : 3 \cdot 6 = 20 \cdot 6 = 120$


Када група заврши задатак, Истраживач ће доћи до учитеља, који ће му предати један папирић на коме пише:

„ Стари пријатељ, није старац, хип-хоп Макс се тамо крије! А где се обично крије? Добро погледај, да ли се ту налази нека капуљача!?” (На вешалици, у капуљачи од једног капута се налази један део мозаика).

4. Станица птичице (Sweet pea) *Групни договор*

Група заједнички ради (кофер са благом се налази на папиру величине А3).

Колико вреди блага, и која је вредност купује са благом?



Решење: $100 + 20 + 200 + 500 = 820$

$\bullet = 200$	$2 \bullet = 600$
$\circ = 100$	$\diamond = 20$
$\triangle = 5$	$2 \triangle = 600$
$\square = 200$	$\square = 500$

Када група заврши задатак, Истраживач ће доћи до учитеља, који ће му предати један папирић на коме пише:

„ Иако блага пуно вреди, пријатељство је највеће благо. Да би и Макс ово могао поново осетити, погледај на само дно своје торбе!” (У школској торби Истраживача се налази један део слике)

Завршни део

а) Спајање нађених делова- *Метода Мозаика (Слагалице)*

Захваљујући одличном раду током целог часа, деца су успела пронаћи делове слика несташног Макса. Имају само делове слике Макса, али нико га нема у целости.

Свака група своје комадиће слагалице ставља на хамер папир, који се налази на земљи. Групе стоје на четири стране четвороугаоника, свако може да стави по један део на место, одједном се само њих четворо могу сагнути и састављати слику кучета. Макс је напокон пронађен!

б) Игра

Меморијска игра, за праћење пажње. Истовремено само један ученик може доћи пред таблу.

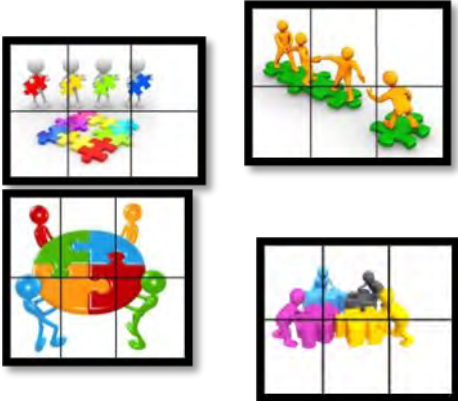
<http://www.jocuri-kizi.ro/en/game/5645/the-secret-life-of-pets-memory-ma3tch.html>

в) Евалуација часа од стране ученика

Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци.

г) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 16.	
Наставна јединица:	Редослед рачунских операција
Тип часа:	обрада
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ђачки квартет, Лажљивко, Крађе слика, Мозаик
Уводни део	<p>Провера домаћег задатка</p> <p>а.) Упознавање "правила" - <i>Метод ђачког квартета</i></p> <p>Групе се деле по бојама. У групи се сваком ученику додељује по једно слово (А,Б,Ц,Д). Сваки пут ће онај ученик дати одговор или одрадити задатак током часа, чији знак се извуче. Улоге се насумично мењају током часа. Групе сакупљају бодове, који се бележе на плакат за сакупљање бодова.</p> <p>б.) Мотивација - обнављање редоследа математичких операција.</p> <p>ЦИЉ: На данашњем часу се бавимо редоследом математичких операција, које су учили и на прошлом часу.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика.</p> <p>а) Обнављање предзнања везаног за градиво</p> <p>б) Примена знања у пракси, кооперативним учењем</p> <p>1.) <i>Приликом решавања задатака</i> из уџбеника, групе добијају коверте за тачне резултате, у којима се налазе речи. Групе треба да добију две коверте, које ће добити само у случају ако су сви у групи све добро израчунали.</p> <p>$(31\ 850 - 50 \cdot 365) : 32 - 365 =$</p> <p>$(801\ 000 - 665\ 190) : 503 \cdot 908 =$</p> <p>Множи са 105 разлику 1307 и 459!</p> <p>Подели са 103 разлику 20 000 и 12 996!</p> <p>За тачан резултат се добија коверат.</p> <p>2.) <i>Лажљивко</i></p> <p>На радном листу стоје 4 задатка, заједно са изразом. Сваки члан групе поново израђује и проверава по један задатак. У случају погрешног рачунања ставиће се X у квадратић поред задатка.</p> <p>а) $(31\ 060 + 1440) : (150 - 240 : 12) =$</p> <p>$= 32\ 500 : (150 - 20) =$</p> <p>$= 32\ 500 : 130 =$</p> <p>$= 250$ <input type="checkbox"/></p> <p>б) $7805 + (30\ 822 - 16\ 692) \cdot 0 =$</p> <p>$= 7805 + 14\ 130 \cdot 0 =$</p> <p>$= 21\ 935 \cdot 0 =$</p> <p>$= 0$ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ц) $(5060-4995) \cdot 33 - (1510- 1412) \cdot 11 =$</p> <p>$= 65 \cdot 33 - 98 \cdot 11 =$</p> <p>$= 2145 - 1078 =$</p> <p>$= 1067$ <input type="checkbox"/></p> <p>$150 \cdot 6 + 3 \cdot 140 =$</p> <p>$= 900 + 3 \cdot 140 =$</p> <p>$= 903 \cdot 140 =$</p> <p>$= 126\ 420$ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>За тачна решења се добија 2. коверат.</p> <p>После тога, на плакат који је налепљен на таблу, група заједнички саставља реченицу од речи из коверата.</p> <p>(Заједничко решење: Заједнички рад доноси плодове онима који редовно раде).</p>

	<p>3.) <i>Краћа слике</i> (Вежбање нових спознаја на игрован начин)</p> <p>Свака група добија по 1-1 мозаик, делови мозаика су измешани. Не могу саставити мозаик док не набаве делове који недостају. Делови се налазе код других група, али се могу добити назад само рачунањем. Код групе, код које се налазе делови који недостају, налази се и 1 картица са задатком. Гласник треба да се са картицом задатка врати својој групи, где заједнички треба да реше задатке. Уколико су резултати тачни, онда могу да врате делове који недостају другој групи. Делови мозаика плаве групе се налазе код црвене групе, а делови мозаика црвене групе се налазе код плаве групе. Делови мозаика жуте групе се налазе код зелене групе, а зелене групе код жуте групе.</p> <p>$(2000 : 100 - 20 : 10) + 800 : 4 =$</p> <p>$9 \cdot 60 - 2 \cdot 240 =$</p> <p>$600 + 330 : 3 =$</p> <p>$3 \cdot 240 - (660 : 2 + 150) =$</p> 
<p>Завршни део</p>	<p>а) Задавање домаћег задатка б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља.</p>

Вежба број 17.	
Наставна јединица:	Одређивање непознатог дељеника и делиоца
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Радни кутак, Провере у пару, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Размишљај у пару! – Две мале веверице су делиле 30 лешника. Једна веверица је онолико пута добила два лешника, колико је пута друга веверица добила три лешника. Колико лешника је добила једна, а колико друга веверица?</p> <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати израчунавање непознатог дељеника и делиоца.</p>
Централни део	<p>Примена технике- <i>Радни кутак</i> Ученици седе у групама од по четири члана. Свачији рад је потребан у току часа. Сваки задатак се ради на други начин.</p> <p>1) станица Одредите вредности израза! Свако из групе нека реши по један задатак. Ваше резултате ће прегледати контролор (ученик дговоран за задатке) код наставничког стола. а) $x : 5 = 80$ б) $x : 7 = 45$ в) $480 : x = 60$ г) $360 : x = 90$</p> <p>2) станица Одредите вредности израза! Свако нека реши по један задатак. Резултате нека поново прегледа контролор . а) $x : 8 + 12 = 80$ б) $981 - 189 : X = 960$ в) $1\ 000 : 4 : x = 5$ г) $x : 10 : 12 = 10$</p> <p>3) станица Свако из групе нека реши по једну једначину! У пару преконтролишите једни другима резултате! а) $x : 16 - 1\ 256 = 3\ 744$ $x = 80\ 000$ б) $9\ 629 + 7\ 791 : a = 10\ 000$ $a = 21$ в) $(576 + 24 : 3) : x = 73$ $x = 8$ г) $81\ 036 : x = 14\ 004 - 5\ 000$ $x = 9$</p> <p>4) станица Следеће задатке решите на кооперативан начин у групи (<i>Групни договор</i>), свако нека има задатак! (Договор око задатка, постављање једначине, рачунање, провера)</p> <p>а) Делилац је збир највећег четвороцифреног и најмањег петоцифреног броја, а количник је највећи једноцифрени парни број. Колики је непознати број?</p> <p>б) Ако један број поделиш са разликом бројева 67 и 19, добићеш број 288. Који је непознати број? $x : (67 - 19) = 288$</p> <p>в) У фабрици су сашили 965 плавих и 835 белих кошуља. Спаковали су их у кутије од по 30 комада. Колико се кутија напунило?</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка б) Евалуација часа од стране ученика в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 18.	
Наставна јединица:	Изрази са више операција
Тип часа:	систематизација
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Групни договор, Слепа гусеница
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Провера домаћег задатка - Понављање, мотивација ЦИЉ: На данашњем часу имаћемо задатак да израдимо текстуалне задатке кооперативно.
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. <i>Рад група на саставним деловима истог садржаја</i> Садржај је дељив на четири дела, колико се група може формирати у одељењу, а резултат представља синтезу рада група. Након извештавања група, резултати се сумирају.</p> <p><i>Прва група</i> У једној фабрици је у јануару произведено 12 456 l сокова, у фебруару 635 литара сокова мање него у јануару, а у марту 3 пута више него у фебруару. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца? Бројни израз: $12\ 456 + (12\ 456 - 635) + ((12\ 456 - 635) \cdot 3) =$</p> <p><i>Друга група</i> У једној фабрици је у априлу произведено 14 152 l сокова, у мају 448 литара сокова више него у априлу, а у јуну 4 пута мање него у мају. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца? Бројни израз: $14\ 152 + (14\ 152 + 448) + ((14\ 152 + 448) : 4) =$</p> <p><i>Трећа група</i> У једној фабрици је у јулу произведено 15 258 l сокова, у августу 475 литара сокова мање него у јулу, а у септембру 3 пута више него у августу. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца? Бројни израз: $15\ 258 + (15\ 258 - 475) + ((15\ 258 - 475) \cdot 3) =$</p> <p><i>Четврта група</i> У једној фабрици је у октобру произведено 11 466 l сокова, у новембру 634 литара сокова више него у октобру, а у децембру 4 пута мање него у новембру. Колико је литара сокова произведено у фабрици за ова три месеца? Бројни израз: $11\ 466 + (11\ 466 + 634) + ((11\ 466 + 634) : 4) =$</p> <p>Након извештавања група резултати задатака истог садржаја се сумирају. Неопходан је тачан рад свих група да би коначни резултат био тачан. Колико литара сокова је произведено у фабрици током једне календарске године? $59\ 740 + 32\ 402 + 74\ 390 + 26\ 591 = 193\ 123$ Одговор: 193 123 литара сокова је произведено у фабрици током једне календарске године.</p> <p>2. ЗАДАТАК Фабрика аутомобила Фијат некада је склапала 196 аутомобила дневно, али сада фабрика производи толико аутомобила за 8 дана. Колико аутомобила ће бити састављено са тренутном производњом у току једне године ако у години буде 302 радна дана? Израчунајте производњу за 298 радних дана, 295 радних дана и 277 радних дана и на крају израчунајте производњу за четири године. Свака група треба да реши проблем заједничким радом који је постављен у задатку, а то је да израчуна производњу за четири године. Садржај је дељив на четири дела, колико ученика има у групи, а израчунавање укупне производње представља синтезу рада група.</p>
Завршни део	а) Игра <i>Слепа гусеница</i> - Чланови групе се поређају један иза другог. Ученику на челу колоне су отворене очи, свима осталима су затворене. Први ученик слободно води своју групу по учионици. Ученици временом мењају места како би свако од њих испробао обе улоге. б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 19.	
Наставна јединица:	Решавање текстуалних задатака постављањем израза
Тип часа:	увжбавање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка</p> <p>- Понављање, мотивација</p> <p>ЦИЉ: На данашњем часу имамо задатак да кооперативно израдимо математичке изразе.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Следи рад група на истом садржају.</p> <p>У свакој групи одређујемо капетана тишине, говорника, референта и контролора.</p> <p>Свако има свој задатак, ученици треба да обрате пажњу на извршење истог. Капетан тишине пази на ред, контролор треба да проверава да ли сви раде, референт прати када су сви спремни и подиже руку јављајући да је група спремна. Говорник ће дати тачна решења.</p> <p>Свака група креће са три звездице. Група која прва подигне руку и тачно реши задатак добија 3 звездице, следећа група добија 2, трећа са тачним решењем добија једну, а задња не добија ништа. Зато је потребно да се потруде и спретно раде.</p> <p>1. задатак</p> <p>У Суботици група чувара природе је организовала дводневну акцију за сакупљање смећа. Првог дана су сакупили 550 kg смећа, другог дана су напунили још 13 џакова. Сваки џак тежи 15kg. Колико су смећа чувари сакупили за 2 дана?</p> <p>Бројни израз: $550 + (13 \cdot 15) =$</p> <p>Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим се у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>2. задатак</p> <p>У погон за прераду воћа донето је 3 200 kg јабука од којег је првог дана обрађено 45 гајби воћа. У свакој гајби се налазило 20 kg јабука. Колико kg јабука чека још на обраду?</p> <p>Бројни израз: $3\ 200 - (45 \cdot 20) =$</p> <p>После читања задатка ученици заједно постављају израз у групи. Следи провера постављеног израза, затим се у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>3. задатак</p> <p>Тадија и Марко истовремено крећу бициклом са исте тачке, али у супротном смеру. Један напредује 267 m, други 379 m за један минут. Колико ће се удаљити један од другог у року од 2 минута ако се крећу једнаком брзином?</p> <p>Бројни израз: $(267 \cdot 2) + (379 \cdot 2) =$</p> <p>Бројни израз: $(267 + 379) \cdot 2 =$</p> <p>Ученици у групи постављају израз којим се може решити задатак, затим се у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>4. задатак</p> <p>Путер у продавници кошта 85 динара. 2 динара је јефтинији него у супермаркету. Колико плаћамо у супермаркету ако желимо да купимо 4 комада?</p> <p>Бројни израз: $(85 + 2) \cdot 4 =$</p> <p>Слично претходном задатку ученици постављају израз заједно у групи. Проверавају написан израз и поделе се задужења. Израчунају се вредности израза, затим следи провера читањем решења.</p> <p>5. задатак</p> <p>Деца долазе на екскурзију у Грчку из три различите земље. Из Србије је стигло 350 ученика, из Француске 1235, а из Аустрије 720. Ученици су распоређени у 5 различита хотела, у сваки хотел се смешта исти број ученика. Колико ученика се налази у једном хотелу?</p> <p>Бројни израз: $(350 + 1235 + 720) : 5 =$</p> <p>Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим се у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>6. задатак</p> <p>У млин је донето 100 тона пшенице. Првог дана се самлело 830 џакова од 50 kg. Следећег дана су обрадили 700 џакова пшенице од 50 kg. Колико џакова пшенице је још остало у млину?</p> <p>$100\ t = 100\ 000\ kg$</p> <p>Бројни израз: $100\ 000 - (830 \cdot 50) - (700 \cdot 50) =$</p>

	Ученици постављају израз заједно у групи. Проверавају написан израз и поделе се задужења. Израчунају се вредности израза, затим следи провера читањем решења.
Завршни део	а) Игра б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 20.	
Наставна јединица:	Решавање текстуалних задатака постављањем израза
Тип часа:	систематизација
Стратегија (модел) кооперативног учења	Олуја идеја, Групни договор, Линија мишљења
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Провера домаћег задатка - Понављање, мотивација ЦИЉ: На данашњем часу имаћемо задатак да кооперативно израдимо текстуалне задатке са математичким изразима.</p>
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. <i>Следи рад група на истом садржају:</i></p> <p>1. ЗАДАТАК У фабрици одеће сашивено је 2310 пари панталона и 3218 хаљина. За једне панталоне утрошено је 180 cm, а за хаљину 3 m тканине. Од једних панталона зарада је 700 динара, а од хаљине 1200. Колико је укупно платна потрошено и колика је укупна зарада? Заједничким радом кроз сарадњу свака група ученика треба да реши проблем који је постављен у задатку, а то је да се израчуна колико платна је потрошено и колика је укупна зарада. Први корак у изради задатка представља договор чланова групе око поделе задужења, шта ће ко да израчуна. Један ученик поставља израз за израчунавање утрошеног материјала ($2310 \cdot 180 + 3218 \cdot 300 =$), други ученик рачуна (13 488 метара), трећи ученик поставља израз за израчунавање зараде ($2310 \cdot 700 + 3218 \cdot 1200 =$), четврти ученик рачуна и користи олакшице у рачунању јер се чиниоци завршавају нулама (5 478 600).</p> <p>2. ЗАДАТАК Свака група добија следећи задатак: Послеведеног дана на Копанику, Аца и Боба упоређивали су дужину стаза на скијалишту. Аца је три пута прешао стазу Караман гребен, дугачку 1440 m, два пута стазу Панчићев врх, дугачку 1600 m, а једанпут стазу Мало језеро, дугачку 410 m. Боба је 4 пута прешао стазу Мало језеро и по једанпут стазе Панчићев врх и Караман гребен. За колико метара је Аца прешао више од Бобе? Задатак се чита на глас. Питање у задатку сугерише да је Аца прешао дужу стазу, па се прво израчунава збир дужина његових стаза, а онда се одузима збир дужина Бобиних стаза. Први ученик исписује податке на папир, други ученик поставља израз на папиру ($3 \cdot 1440 + 2 \cdot 1600 + 410 - (4 \cdot 410 + 1440 + 1600)$). Док ученик поставља израз, неко од ученика у групи му помаже читајући податке из задатка. Трећи ученик рачуна прву заграду. Четврти ученик другу заграду. Одужимање врше заједно.</p> <p>3. ЗАДАТАК Свака група добија следећи задатак: На једној живинарској фарми је 459 гусака. Кокошака је 4 пута више него гусака, а патака је 253 мање него кокошака. Ћурака има 3 пута мање него гусака, а пилића 149 више него ћурака. Израчунајте укупан број живине на тој фарми! Бројни израз: $459 + 459 \cdot 4 + (459 \cdot 4 - 253) + 459 : 3 + (459 : 3 + 149) = 458 + 1836 + 1583 + 153 + 302 = 4332$ У наведеном примеру задатак је да се одреди укупан број живине на фарми. Ученици ће успешно решити задатак ако поделе задужења у оквиру групе, тако да сваки ученик израчуна број једне врсте живине, а потом обједињавањем резултата ће израчунати укупан број живине.</p> <p>4. ЗАДАТАК Свака група добија следећи задатак: Срце одраслог човека направи 72 откуцаја у минути. 1) Колико откуцаја направи срце у току једног сата? 2) Колико откуцаја направи срце у току једног дана? 3) Колико откуцаја направи срце у току једне недеље? 4) Колико откуцаја направи у току једне године? (која није преступна) 5) Израчунајте заједно колико откуцаја направи у једном минути срце 25 људи?</p>

	<p>У наведеном примеру задатак је да се одреди колико откуцаја направи срце одраслог човека у току једног сата. Ученици ће успешно решити задатак ако поделе задужења у оквиру групе и исте реше поступно, а на крају заједничким радом израчунају откуцај срца 25 људи у току једног минута.</p> <p style="text-align: center;">5. ЗАДАТАК</p> <p>Свака група добија следећи задатак: У фабрици сокова је направљено 3620 флаша сока од малине и 4216 од поморанци. За једну флашу сока од малине употребљено је 25 kg малина, а за флашу сока од поморанце је потребно 34 000 g поморанци. Зарада на једној флаши сока од малине је 53 динара, а на флаши сока од поморанце 74 динара.</p> <p>Колико kg воћа (малина и поморанци) је укупно употребљено? Бројни израз: $(3620 \cdot 25) + (4216 \cdot 34) =$ Колика је укупна зарада? Бројни израз: $(3620 \cdot 53) + (4216 \cdot 74) =$</p> <p>У наведеном примеру задатак је да се одреди колико воћа је укупно употребљено за прављење сока и колика је укупна зарада. Ученици ће успешно решити задатак ако поделе задужења у оквиру групе, тако да сваки ученик израчуна једну операцију у загради. А након тога ће ученици обједињавањем резултата израчунати збир производа и закључити да је укупна зарада 503 844 динара и да је укупно употребљено 233 844 kg воћа.</p>
Завршни део	<p>а) Евалуација часа од стране ученика- <i>Метода Линија мишљења</i> Ученицима постављам питања о томе како им се свидео час и да ли им се свидело да раде кооперативни рад у групама. Ученици се распоређују на замишљеној линији чија једна страна означава задовољство, док друга незадовољство.</p> <p>б) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 21.	
Наставна јединица:	Решавање задатака помоћу израза
Тип часа:	увжбавање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Групни договор, Краће слике
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Провера домаћег задатка - Понављање, мотивација ЦИЉ: На данашњем часу имамо задатак да кооперативно израдимо математичке изразе.
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>1. У камион носивости 40 тона натоварено је 436 кутија од по 48 килограма и 103 вреће од по 128 килограма. Колико још терета може да стане у тај камион ? Задатак се чита на глас. Постављање израза заједнички, па следи провера написаних израза. Рачунање и одређивање вредности израза по договору ученика. Провера читањем. Бројни израз: $40\ 000 - (436 \cdot 48 + 103 \cdot 128) =$</p> <p>2. Продавац је имао 962 kg црвених и 3 пута више зелених паприка. Паприке је спаковао у вреће од по 45 килограма. Колико је било врећа, а колико је паприка остало нераспоређено? Ученици постављају израз заједно у групи. Провера написаних израза. Подела задужења. Израчунавање вредности израза. Провера читањем решења. Бројни израз: $962 + (962 \cdot 3) : 45 =$</p> <p>3. За 48 дана у једној фабрици направљено је 3120 столица, при чему је сваког дана прављен исти број столица. Колико се столица направи у тој фабрици за 76 дана? Бројни израз: $3120 : 48 \cdot 76 =$ Слично претходном задатку ученици постављају израз заједно у групи. Проверавају написан израз и поделе задужења. Израчунавају вредности израза, затим следи провера читањем решења.</p> <p>4. Два радника треба да офарбају 1763 прозорска оквира. За колико дана ће они завршити тај посао ако један радник дневно може да офарба 18, а други 23 прозорска оквира? После читања задатка ученици заједно постављају израз. Провера постављеног израза, поделе задужења у оквиру групе. Бројни израз: $1763 : (18 + 23) =$</p> <p>5. Тркачи се спремају за маратон. Афрички тркач је направио 3 круга око стадиона на путањи дугачкој 2830 m, 2 круга око 1500 m дугачког парка, и 1 круг око локалног језера на путањи дугачкој 590 m. Европски тркач је око парка направио 2 круга, а око стадиона и око језера 1 круг. Колико метара више је афрички тркач трчао за време припреме? Бројни израз: $(2830 \cdot 3 + 1500 \cdot 2 + 590 \cdot 1) - (1500 \cdot 2 + 2830 \cdot 1 + 590 \cdot 1) =$</p> <p>Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак, затим се у оквиру групе поделе задужења.</p>
Завршни део	<p>а) Игра <i>Краће слике</i> - Свака група добија по 1-1 мозаик, делови мозаика су измешани. Не могу саставити мозаик док не набаве делове који недостају. Делови се налазе код других група, али се могу добити назад само рачунањем једноставних математичких операција.</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним и да ли им се свидело кооперативни рад у групама.</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 22.	
Наставна јединица:	Математички изрази
Тип часа:	увжбавање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Ђачки квартет, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Провера домаћег задатка - Понављање, мотивација ЦИЉ: Понављање и вежбање помоћу текстуалних задатака.
Централни део	<p>Формирају се групе од по 4 ученика. Следи рад група на истом садржају. Групе се деле по бојама. У групи се сваком ученику додељује по једно слово (А,Б,Ц,Д). Сваки пут ће онај ученик дати одговор или урадити задатак током часа, чији знак се извуче. Улоге се насумично мењају током часа.</p> <p>1. У четири школе има укупно 3 000 ученика. У првој школи има 672 ученика, у другој 99 ученика више него у првој, а у трећој 154 ученика мање него у првој школи. Колико је ученика има у четвртој школи? Бројни израз: $3000 - (672 + (672 + 99) + (672 - 154)) =$</p> <p>Ученици у оквиру групе деле задужења, сваки члан групе треба да израчуна број ученика једне школе, а потом ће сумирањем резултата израчунати укупан број ученика преостале три школе, а шта се на крају одузима од броја 3000.</p> <p>2. На светском првенству у фудбалу првог дана је на трибинама седело 10248 гледалаца. Следећег дана је било 3445 мање заинтересованих за утакмицу. Трећег дана је било 768 више гледалаца него првог дана. Четвртог дана је била присутна четвртина гледалаца од првог дана, а петог дана је било 6 пута мање него првог дана. Колико карата је продато за првих пет дана? Бројни израз: $10248 + (10248 - 3445) + (10248 + 768) + 10248 : 4 + 10248 : 12 =$</p> <p>Ученици у оквиру групе деле задужења, сваки ученик треба да израчуна број гледалаца током једног дана, а на крају ће заједно израчунати укупан број гледалаца за свих пет дана.</p> <p>3. На плантажи банана је обрано укупно 300 гајби банана. У једној гајби се налази 15 kg банана. Са ове плантаже је првог дана продато 1230 kg банана. Колико гајби банана је још остало на плантажи? Бројни израз: $(300 \cdot 15 - 1230) : 15 =$ Ученици у оквиру групе поделе задужења.</p> <p>4. Једна школа има 824 ученика. Организован је излет на који није пошло 214 ученика. Колико треба платити за превоз и ручак ученика ако једна аутобуска карта кошта 118 динара, а један ручак 137 динара? Бројни израз: $(824 - 214) \cdot 118 + (824 - 214) \cdot 137 =$</p> <p>Ученици у групи предлажу израз којим се може решити задатак. Један члан поставља израз уз помоћ осталих чланова групе. Други ученик врши одузимање, трећи прво множење, а четврти друго множење. На крају заједно рачунају укупну цену излета.</p> <p>5. Са једне њиве пожњевено је 2900 kg ражи, а са друге њиве 4 пута више ражи, са треће њиве 5 пута више, са четврте 5 пута мање, са пете 6 пута више. Сва раж подељена је у вреће по 60 килограма. Колико је врећа било потребно? Бројни израз: $(2900 + 2900 \cdot 4 + 2900 \cdot 5 + 2900 : 5 + 2900 \cdot 6) : 60 =$</p> <p>Свака група треба да реши задатак заједничким радом који је постављен у задатку, а то је да израчуна укупан број ражи. Садржај је дељив на четири дела, колико ученика има у групи, а резултат представља синтезу рада група.</p>
Завршни део	а) Игра б) Евалуација часа од стране ученика Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело да раде у кооперативним групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 23.	
Наставна јединица:	Текстуални задаци са више рачунских операција
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Олуја идеја, Групни договор
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	- Мотивација - Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати рачунање површине кооперативно.
Централни део	- Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке. - Израда задатака на радном листићу – свако рачуна један део од задатка, на крају заједно употребљавају своје резултате како би завршили текстуални задатак. 1. Првог дана Светског првенства у фудбалу на трибинама је седело 9036 гледалаца. Други дан је 2587 гледалаца мање било заинтересовано за утакмицу. Трећи дан је за 805 гледалаца било више него први дан. Четврти дан је дошло 1045 гледалаца мање него први дан, док је пети дан било 796 гледалаца мање од првог пута. Колико су карата продали за пет дана? 2. У једном млину су први дан самлели 8479 kg пшенице, други дан 15800 kg, трећи дан 2498 kg мање него други дан, четврти дан 1t 480 kg више него први дан, пети дан 1345 kg мање него другог дана, док шести дан 1t 745 kg мање него други дан. Колико је укупно пшенице самлевено за ових шест дана? 3. Чланови Суботичке еколошке групе су организовали велико сакупљање смећа током пет дана. Први дан су сакупили 900 kg смећа, други дан су напунили још 13 цакова. Трећи дан су скупили још 17 цакова, четврти дан 19, пети дан још 23 цака. Сваки цак је тежак 25 kg. Колико смећа су покупили ови вредни еколози у току 5 дана? 4. У један млин су донели 150 тона пшенице. Први дан су од овога самлели 630 цакова од по 50 kg пшенице. Други дан 510 исто оваквих цакова од по 50 kg су обрадили. Трећи дан су успели 560 цакова, док четврти дан 615. Колико цакова пшенице је остало још у млину? 150000 – (31500 + 25500 + 28000 + 30750)
Завршни део	а) Задавање домаћег задатка б) Евалуација часа од стране ученика- Ученицима постављам питања: како им се свидео час, да ли га сматрају интересантним, да ли им се свидело да раде кооперативни рад у групама и како су им се свидели задаци. в) Евалуација часа од стране учитеља

Вежба број 24.	
Наставна јединица:	Разломци
Тип часа:	утврђивање
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Групни договор, Линија мишљења
<i>Ток часа</i>	
Уводни део	<p>- Мотивација: Понављање наученог градива о читању и писању разломака – презентација.</p> <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати читање и писање разломака.</p>
Централни део	<p>- Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке.</p> <p>- Израда задатака на радном листићу – свако рачуна један део задатка, на крају ће заједно користити своје добијене резултате:</p> <p>1) Одреди величину датих количина! Код овог задатка сваки ученик из групе рачуна по две количине и у паровима проверавају рад једни других.</p> <p>- 1/8 броја 3 744: - 3/8 броја 3 744: - 5/8 броја 3 744: - 7/8 броја 3 744: - 1/7 броја 5 292: - 2/7 броја 5 292: - 4/7 броја 5 292: - 5/7 броја 5 292:</p> <p>2) У воћњаку стоји 840 воћки: 5/8 ових воћки су вишње, 1/10 крушке, 1/7 шљиве, док су остале воћке јабуке. Колико има јабука у воћњаку? (525 вишања, 84 крушака, 120 шљива и 111 јабука има у воћњаку.)</p> <p>Сваки ученик одређује број једне воћке, док на крају сви заједно рачунају, проверавају да ли су добро радили.</p> <p>3) У фабрици сокова дневно произведу 9000 флаша сока. 3/10 сокова има укус јабуке, 1/5 брескве, 2/9 наранџе, 1/6 малине, а остало има укус вишње. Колико флаша сока од вишања се производи?</p> <p>Сваки део задатка ради други ученик у групама од по четири ученика, и на крају заједно рачунају број флаша сокова од вишања.</p> <p>4) У школи један час траје 3/4 сата, а одмор 1/6 сата. Колико минута траје два наставна часа и два одмора? После договора заједно израђују задатак, сви раде.</p> <p>5) Одреди збир и разлику следећих бројева: 3/5 броја 4500 и 7/10 броја 3000! Ученици раде у пару. Један пар ради сабирање, док други пар ради одузимање.</p> <p>6) У књижари је било 240 шестара. Први дан су продали 3/8 овог прибора, а други дан су продали 1/3 остатка. Колико шестара су продали други дан и колико је шестара остало у књижари? Чланови се заједно договарају у групи и затим на основу договора рачунају.</p>
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика- <i>Линија мишљења</i></p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>

Вежба број 25.																					
Наставна јединица:	Текстуални задаци са разломцима																				
Тип часа:	утврђивање																				
Стратегија (модел) кооперативног учења	Прозор метода, Провере у пару																				
<i>Ток часа</i>																					
Уводни део	<p>- Мотивација- Рачунај! У једном одељењу има укупно 24 ученика: 12 са смеђим очима, 6 са зеленим очима, 3 са црним очима, а остали имају плаве очи. Попуни празна поља табеле, затим на кружном дијаграму обоји одговарајући део датим бојама!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Боја очију</th> <th>Број ученика</th> <th>Део одељења</th> <th>Боја на кружном дијаграму</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Смеђе</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Зелене</td> <td>6</td> <td>1/4</td> <td>зелена</td> </tr> <tr> <td>Црне</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Плаве</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>- Циљ часа: На данашњем часу ћемо вежбати читање и писање разломака.</p>	Боја очију	Број ученика	Део одељења	Боја на кружном дијаграму	Смеђе				Зелене	6	1/4	зелена	Црне				Плаве			
Боја очију	Број ученика	Део одељења	Боја на кружном дијаграму																		
Смеђе																					
Зелене	6	1/4	зелена																		
Црне																					
Плаве																					
Централни део	<p>- Формирају се групе од по 4 ученика. Свака група добија исте задатке.</p> <p>- Израда задатака на радном листићу – свако рачуна један део задатка, на крају ће заједно користити своје добијене резултате:</p> <p>1) а) Једној петини броја 430 додај три десетине броја 780! б) Од $\frac{5}{8}$ броја 240 одузми $\frac{2}{5}$ броја 150! в) Десетини броја 950 додај $\frac{2}{6}$ броја 720! г) Од $\frac{5}{8}$ броја 640 одузми $\frac{3}{5}$ броја 650! Саберите добијене резултате!</p> <p>2) Школа је набавила 900 књига за награђивање својих ученика. $\frac{3}{10}$ књига су романи, $\frac{1}{3}$ приповетке, $\frac{2}{9}$ збирке песама, а $\frac{1}{6}$ лексикони. Колико књига је било од осталих жанрова?</p> <p>3) Четири другарице, Ана, Лиза, Дорис и Моника су имале по 1 240 динара. Све су купиле по једну књигу. Ана је потрошила $\frac{3}{8}$ свог новца, Лиза $\frac{5}{8}$ свог новца, Дорис $\frac{7}{8}$, док је Моника потрошила $\frac{3}{4}$. Колико новаца је остало девојкама? Ученици појединачно израчунају колико је која девојчица потрошила новаца и колико им је остало, затим чланови групе заједно сабирају резултате.</p> <p>4) Баштован је своју башту, површине 58 а 14 m² посадио поврће, $\frac{1}{6}$ баште луком, $\frac{1}{3}$ шаргарепом, $\frac{1}{9}$ паприком, $\frac{2}{9}$ парадајзом, а остатак је посадио кромпиром. Одреди територију баште која је посађена луком, шаргарепом, паприком, парадајзом и кромпиром! Сваки ученик рачуна количину по једном поврћу, а на крају заједно израчунају количину кромпира.</p> <p>5) У магацину је било 3 654 kg шећера. У једну продавницу су однели $\frac{2}{7}$ ове количине, у другу продавницу $\frac{2}{9}$, у трећу продавницу $\frac{2}{6}$, а у четврту продавницу остатак. Колико килограма шећера су однели у четврту продавницу? Три ученика рачунају разломке, док четврти ученик рачуна колико шећера је достављено у последњу продавницу.</p> <p>6) Марк и Максим разговарају: - Када бих потрошио $\frac{3}{7}$ свог новца, остало би ми 3 880 динара – рекао је Марк. - Када бих потрошио $\frac{4}{9}$ свог новца, остало би ми 3 750 динара– одговорио је Максим. Који дечак има више новаца? Ученици рачунају у паровима, затим заједно упоређују резултате.</p>																				
Завршни део	<p>а) Задавање домаћег задатка</p> <p>б) Евалуација часа од стране ученика- Линија мишљења</p> <p>в) Евалуација часа од стране учитеља</p>																				

СТАТИСТИЧКЕ АНАЛИЗЕ

ПРИЛОГ 7.

Нормалност расподеле иницијалног, финалног теста, ретеста знања

Descriptives

Група			Statistic	Std. Error		
Експериментална група	Иницијално мерење	Mean	18,9024	0,65877		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	17,5983		
			Upper Bound	20,2065		
		5% Trimmed Mean	18,6235			
		Median	19,0000			
		Variance	53,380			
		Std. Deviation	7,30614			
		Minimum	5,00			
		Maximum	39,00			
		Range	34,00			
		Interquartile Range	10,00			
		Skewness	0,441	0,218		
		Kurtosis	-,048	0,433		
		Финално мерење	Финално мерење	Mean	25,7154	0,71863
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	24,2928
Upper Bound	27,1380					
5% Trimmed Mean	25,7432					
Median	25,0000					
Variance	63,521					
Std. Deviation	7,97000					
Minimum	7,50					
Maximum	40,00					
Range	32,50					
Interquartile Range	11,00					
Skewness	-,038			0,218		
Kurtosis	-,752			0,433		
Ретест	Ретест			Mean	24,8008	0,74402
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23,3279
		Upper Bound	26,2737			
		5% Trimmed Mean	24,7425			
		Median	24,5000			
		Variance	68,089			
		Std. Deviation	8,25161			
		Minimum	7,50			
		Maximum	40,00			

		Range		32,50
		Interquartile Range		12,00
		Skewness		,073 0,218
		Kurtosis		-,854 0,433
Контролна група	Иницијално мерење	Mean		19,5583 0,71158
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,1493
			Upper Bound	20,9673
		5% Trimmed Mean		19,4028
		Median		18,5000
		Variance		60,761
		Std. Deviation		7,79495
		Minimum		4,50
		Maximum		40,00
		Range		35,50
		Interquartile Range		11,88
		Skewness		0,296 0,221
		Kurtosis		-,649 0,438
	Финално мерење	Mean		21,4083 0,71093
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20,0006
			Upper Bound	22,8161
		5% Trimmed Mean		21,4722
		Median		21,2500
		Variance		60,651
		Std. Deviation		7,78789
		Minimum		1,00
		Maximum		37,50
		Range		36,50
		Interquartile Range		11,00
		Skewness		-,080 0,221
		Kurtosis		-,429 0,438
	Ретест	Mean		19,9917 0,70834
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,5891
			Upper Bound	21,3943
		5% Trimmed Mean		19,9907
		Median		19,5000
		Variance		60,210
		Std. Deviation		7,75951
		Minimum		1,00
		Maximum		37,00
		Range		36,00
		Interquartile Range		11,38
		Skewness		0,063 0,221
		Kurtosis		-,617 0,438

ПРИЛОГ 8.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	24,785 ^a	0,463	23,873	25,698
Контролна	19,344 ^a	0,566	18,229	20,458

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

2. Оцена

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан 2	16,997 ^a	1,151	14,729	19,265
Добар 3	21,300 ^a	0,762	19,798	22,802
Врлодобар 4	23,784 ^a	0,494	22,810	24,758
Одличан 5	26,177 ^a	0,588	25,017	27,336

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

3. Група * Оцена

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан 2	19,540 ^a	1,326	16,928	22,152
	Добар 3	24,286 ^a	0,880	22,552	26,020
	Врлодобар 4	26,377 ^a	0,722	24,955	27,800
	Одличан 5	28,937 ^a	0,785	27,391	30,484
Контролна	Довољан 2	14,454 ^a	1,711	11,083	17,825
	Добар 3	18,314 ^a	1,147	16,055	20,573
	Врлодобар 4	21,190 ^a	0,683	19,844	22,536
	Одличан 5	23,416 ^a	0,745	21,947	24,884

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

ПРИЛОГ 9.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	8,984 ^a	0,115	8,757	9,212
Контролна	8,190 ^a	0,142	7,910	8,470

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

2. Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан 2	7,305 ^a	0,288	6,737	7,873
Добар 3	8,408 ^a	0,179	8,055	8,760
Врлодобар 4	9,164 ^a	0,125	8,916	9,411
Одличан 5	9,473 ^a	0,131	9,215	9,731

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

3. Група * Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан 2	8,093 ^a	0,327	7,448	8,737
	Добар 3	8,917 ^a	0,212	8,499	9,335
	Врлодобар 4	9,313 ^a	0,182	8,953	9,672
	Одличан 5	9,615 ^a	0,188	9,246	9,985
Контролна	Довољан 2	6,517 ^a	0,436	5,658	7,375
	Добар 3	7,898 ^a	0,280	7,347	8,450
	Врлодобар 4	9,015 ^a	0,171	8,677	9,353
	Одличан 5	9,331 ^a	0,172	8,992	9,670

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

ПРИЛОГ 10.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	11,995 ^a	0,324	11,357	12,632
Контролна	8,494 ^a	0,389	7,728	9,260

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

2. Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан 2	6,997 ^a	0,788	5,445	8,549
Добар 3	10,049 ^a	0,527	9,010	11,088
Врлодобар 4	11,644 ^a	0,344	10,966	12,322
Одличан 5	12,287 ^a	0,399	11,501	13,073

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

3. Група * Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан 2	8,581 ^a	0,915	6,778	10,385
	Добар 3	12,073 ^a	0,613	10,865	13,282
	Врлодобар 4	13,209 ^a	0,502	12,219	14,198
	Одличан 5	14,114 ^a	0,537	13,056	15,172
Контролна	Довољан 2	5,413 ^a	1,179	3,091	7,735
	Добар 3	8,025 ^a	0,793	6,463	9,587
	Врлодобар 4	10,079 ^a	0,473	9,147	11,012
	Одличан 5	10,460 ^a	0,513	9,448	11,471

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

ПРИЛОГ 11.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	3,566 ^a	0,233	3,108	4,024
Контролна	2,064 ^a	0,281	1,509	2,618

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

2. Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан 2	0,917 ^a	0,535	-,137	1,971
Добар 3	1,821 ^a	0,362	1,108	2,534
Врлодобар 4	3,163 ^a	0,258	2,655	3,671
Одличан 5	5,358 ^a	0,276	4,814	5,903

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

3. Група * Оцена

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Оцена	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан 2	1,209 ^a	0,639	-0,050	2,468
	Добар 3	2,525 ^a	0,437	1,664	3,387
	Врлодобар 4	4,446 ^a	0,372	3,714	5,178
	Одличан 5	6,084 ^a	0,392	5,311	6,857
Контролна	Довољан 2	0,625 ^a	0,841	-1,032	2,282
	Добар 3	1,116 ^a	0,563	0,008	2,225
	Врлодобар 4	1,880 ^a	0,358	1,175	2,585
	Одличан 5	4,633 ^a	0,355	3,934	5,332

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

ПРИЛОГ 12.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	25,906 ^a	0,437	25,045	26,768
Контролна	21,101 ^a	0,441	20,232	21,970

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

2. Пол

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Дечаџи	22,537 ^a	0,452	21,646	23,428
Девојџице	24,470 ^a	0,426	23,632	25,309

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

3. Група * Пол

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Дечаџи	25,093 ^a	0,646	23,821	26,365
	Девојџице	26,720 ^a	0,590	25,557	27,882
Контролна	Дечаџи	19,981 ^a	0,634	18,732	21,230
	Девојџице	22,221 ^a	0,614	21,012	23,430

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

ПРИЛОГ 13.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	9,177 ^a	0,113	8,955	9,400
Контролна	8,793 ^a	0,114	8,568	9,018

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

2. Пол

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Дечаџи	8,880 ^a	0,117	8,649	9,110
Девојџице	9,091 ^a	0,110	8,874	9,308

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

3. Група * Пол

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Дечаџи	9,081 ^a	0,167	8,752	9,410
	Девојџице	9,274 ^a	0,153	8,972	9,575
Контролна	Дечаџи	8,678 ^a	0,164	8,355	9,002
	Девојџице	8,908 ^a	0,159	8,594	9,221

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

ПРИЛОГ 14.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	12,716 ^a	0,296	12,133	13,299
Контролна	9,508 ^a	0,298	8,920	10,096

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

2. Пол

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Дечаци	10,308 ^a	0,306	9,705	10,910
Девојчице	11,916 ^a	0,288	11,349	12,483

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

3. Група * Пол

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Дечаци	12,207 ^a	0,438	11,345	13,070
	Девојчице	13,224 ^a	0,399	12,439	14,009
Контролна	Дечаци	8,409 ^a	0,429	7,564	9,253
	Девојчице	10,608 ^a	0,415	9,791	11,425

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво) = 9,3868.

ПРИЛОГ 15.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	4,088 ^a	0,246	3,603	4,572
Контролна	2,825 ^a	0,248	2,336	3,314

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

2. Пол

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Дечаџи	3,348 ^a	0,255	2,846	3,849
Девојџице	3,565 ^a	0,239	3,093	4,037

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

3. Група * Пол

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Пол	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Дечаџи	3,824 ^a	0,364	3,108	4,540
	Девојџице	4,351 ^a	0,332	3,697	5,005
Контролна	Дечаџи	2,872 ^a	0,357	2,168	3,575
	Девојџице	2,779 ^a	0,345	2,099	3,459

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво) = 1,8333.

ПРИЛОГ 16.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	24,909 ^{a,b}	0,476	23,971	25,847
Контролна	18,591 ^a	0,797	17,021	20,161

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

b. Based on modified population marginal mean.

2. Успех

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан	14,178 ^{a,b}	2,679	8,901	19,456
Добар	19,274 ^a	0,937	17,429	21,120
Врлодобар	22,520 ^a	0,488	21,559	23,482
Одличан	25,662 ^a	0,472	24,732	26,593

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

b. Based on modified population marginal mean.

3. Група * Успех

Dependent Variable: Финално мерење - СУМА

Група	Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан	, ^{a,b}	,	,	,
	Добар	21,790 ^a	1,127	19,570	24,010
	Врлодобар	24,571 ^a	0,678	23,237	25,906
	Одличан	28,367 ^a	0,638	27,109	29,624
Контролна	Довољан	14,178 ^a	2,679	8,901	19,456
	Добар	16,758 ^a	1,419	13,963	19,553
	Врлодобар	20,469 ^a	0,676	19,138	21,801
	Одличан	22,958 ^a	0,631	21,714	24,201

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење - СУМА = 19,2263.

b. This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

ПРИЛОГ 17.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	9,009 ^{a,b}	0,120	8,772	9,247
Контролна	7,928 ^a	0,205	7,523	8,333

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

b. Based on modified population marginal mean.

2. Успех

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан	5,946 ^{a,b}	0,693	4,580	7,312
Добар	8,160 ^a	0,232	7,703	8,616
Врлодобар	8,875 ^a	0,123	8,633	9,118
Одличан	9,362 ^a	0,116	9,134	9,590

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

b. Based on modified population marginal mean.

3. Група * Успех

Dependent Variable: Финално мерење (основни ниво)

Група	Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан	, ^{a,b}	,	,	,
	Добар	8,499 ^a	0,280	7,947	9,051
	Врлодобар	8,910 ^a	0,170	8,574	9,245
	Одличан	9,620 ^a	0,157	9,310	9,930
Контролна	Довољан	5,946 ^a	0,693	4,580	7,312
	Добар	7,821 ^a	0,360	7,112	8,529
	Врлодобар	8,841 ^a	0,174	8,499	9,183
	Одличан	9,104 ^a	0,161	8,786	9,422

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (основни ниво) = 7,9753.

b. This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

ПРИЛОГ 18.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	12,100 ^{a,b}	0,330	11,450	12,751
Контролна	8,023 ^a	0,548	6,944	9,103

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво)= 9,3868.

b. Based on modified population marginal mean.

2. Успех

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан	5,664 ^{a,b}	1,849	2,023	9,306
Добар	8,405 ^a	0,642	7,140	9,671
Врлодобар	10,485 ^a	0,333	9,829	11,142
Одличан	12,475 ^a	0,319	11,846	13,103

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво)= 9,3868.

b. Based on modified population marginal mean.

3. Група * Успех

Dependent Variable: Финално мерење (средњи ниво)

Група	Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан	, ^{a,b}	,	,	,
	Добар	10,192 ^a	0,777	8,661	11,723
	Врлодобар	12,108 ^a	0,467	11,188	13,028
	Одличан	14,001 ^a	0,434	13,147	14,856
Контролна	Довољан	5,664 ^a	1,849	2,023	9,306
	Добар	6,619 ^a	0,976	4,696	8,542
	Врлодобар	8,863 ^a	0,464	7,949	9,777
	Одличан	10,948 ^a	0,433	10,095	11,802

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (средњи ниво)= 9,3868.

b. This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

ПРИЛОГ 19.

Estimated Marginal Means

1. Група

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	3,559 ^{a,b}	0,254	3,058	4,060
Контролна	1,956 ^a	0,425	1,119	2,794

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво)= 1,8333.

b. Based on modified population marginal mean.

2. Успех

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Довољан	0,870 ^{a,b}	1,435	-1,957	3,697
Добар	1,460 ^a	0,487	0,500	2,419
Врлодобар	2,630 ^a	0,260	2,117	3,143
Одличан	4,727 ^a	0,243	4,247	5,206

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво)= 1,8333.

b. Based on modified population marginal mean.

3. Група * Успех

Dependent Variable: Финално мерење (напредни ниво)

Група	Успех	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Експериментална	Довољан	, ^{a,b}	,	,	,
	Добар	1,906 ^a	0,594	0,736	3,076
	Врлодобар	3,010 ^a	0,363	2,295	3,724
	Одличан	5,761 ^a	0,342	5,088	6,434
Контролна	Довољан	0,870 ^a	1,435	-1,957	3,697
	Добар	1,013 ^a	0,755	-0,474	2,501
	Врлодобар	2,250 ^a	0,365	1,531	2,968
	Одличан	3,692 ^a	0,328	3,046	4,339

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Иницијално мерење (напредни ниво)= 1,8333.

b. This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

БИОГРАФИЈА

Елвира Ковач, девојачко Сабо, рођена је 16. септембра 1975. године у Бачкој Тополи. Основне академске студије завршила је на Педагошком факултету у Сомбору Универзитета у Новом Саду 1999. године. Магистарске студије завршила је на истом факултету 2012. године и одбранивши магистарску тезу под називом *Примена кооперативне наставе у обради текстуално задатих математичких проблема у четвртој разреду*.

Професионални ангажман започела је у Основној школи "Чаки Лајош" у Бачкој Тополи, па наставила у Основној школи "Сечењи Иштван" у Суботици, где је радила као наставник математике и професор разредне наставе. Била ангажована и као учитељ ментор студентима учитељског факултета на методичкој стручној пракси .

Од 2016. године ради на Учитељском факултету на мађарском наставном језику у Суботици Универзитета у Новом Саду као асистент за ужу научну област *Методика наставе математике* и реализује вежбе из студијских предмета: *Настава математике, Активности развијања почетних математичких појмова, Радионица за игру и Савремена методика развијања почетних математичких појмова*.

Предавач је на акредитованом програму стручног усавршавања педагога на Зимској и Летњој академији, које се организују у оквиру факултета, под називом: *Развијање компетенција учитеља и васпитача у области формирања почетних математичких појмова* (кат.бр.1047). Од школске 2017/2018. до 2019/2020. године била је стипендиста мађарске владе у оквиру програма *Колегијум Талентума* (Collegium Talentum Sapientia Hungariae). Тренутно је ангажована у научноистраживачком пројекту у покрајини Војводина под називом *Унапређење квалитета професионалне праксе у систему образовања учитеља на мађарском наставном језику у АП Војводини*, који траје 12 месеци.

Учествовала је на бројним међународним и националним конференцијама и скуповима. Аутор је и коаутор бројних научних радова.

**ИЗЈАВА АУТОРА О ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Ја, Елвира Ковач, изјављујем да докторска дисертација под
насловом:

”Кооперативно учење и његови ефекти у настави математике

у млађим разредима основне школе”

која је одбрањена на Педагошком факултету у Ужицу
Универзитета у Крагујевцу представља *оригинално ауторско дело* настало као резултат
сопственог истраживачког рада.

Овом Изјавом такође потврђујем:

- да сам *једини аутор* наведене докторске дисертације,
- да у наведеној докторској дисертацији *нисам извршио/ла повреду* ауторског нити другог права интелектуалне својине других лица,
- да умножени примерак докторске дисертације у штампаној и електронској форми у чијем се прилогу налази ова Изјава садржи докторску дисертацију истоветну одбрањеној докторској дисертацији.

У Ужицу, 30. 09. 2020. године,

Ковач Елвира

потпис аутора

ИЗЈАВА АУТОРА О ИСКОРИШЋАВАЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Елвира Ковач,

дозвољавам

не дозвољавам

Универзитетској библиотеци у Крагујевцу да начини два трајна умножена примерка у електронској форми докторске дисертације под насловом:

”Кооперативно учење и његови ефекти у настави математике

у млађим разредима основне школе”

која је одбрањена на Педагошком факултету у Ужицу

Универзитета у Крагујевцу, и то у целини, као и да по један примерак тако умножене докторске дисертације учини трајно доступним јавности путем дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу и централног репозиторијума надлежног министарства, тако да припадници јавности могу начинити трајне умножене примерке у електронској форми наведене докторске дисертације путем *преузимања*.

Овом Изјавом такође

дозвољавам

не дозвољавам¹

¹ Уколико аутор изабере да не дозволи припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци, то не искључује право

припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од следећих *Creative Commons* лиценци:

- 1) Ауторство
- 2) Ауторство - делити под истим условима
- 3) Ауторство - без прерада
- 4) Ауторство - некомерцијално
- 5) Ауторство - делити под истим условима
- 6) Ауторство - без прерада²

У Ужицу, 30. 09. 2020. године,

Ковица Челин

потпис аутора

припадника јавности да наведену докторску дисертацију користе у складу са одредбама Закона о ауторском и сродним правима.

² Молимо ауторе који су изабрали да дозволе припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци да заокруже једну од понуђених лиценци. Детаљан садржај наведених лиценци доступан је на: <http://creativecommons.org.rs/>