



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА
МАТЕМАТИКУ И ИНФОРМАТИКУ



Маја Јанковић

Улога уџбеника у настави математике у основној школи

-мастер рад-

Ментор: др Зорана Лужанин

Нови Сад, 2021.

Садржај

Увод.....	4
I УЏБЕНИК КАО НАСТАВНО СРЕДСТВО.....	5
1.1. Наставна средства.....	5
1.2. Шта је уџбеник?.....	6
1.3. Улога уџбеника.....	7
1.4. Карактеристике коришћења уџбеника	8
1.5. Дигитални уџбеници.....	10
II УЏБЕНИК У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ	12
2.1. Употреба математичких уџбеника широм света	12
2.2. Улога уџбеника из математике	13
2.3. Садржај и структура математичких уџбеника	16
2.4. Питања, налози, задаци.....	20
2.5. Уџбеник математике у функцији развијања стваралачког мишљења.....	23
III ИСТРАЖИВАЊА.....	27
3.1. Истраживања о садржају уџбеника из математике.....	27
3.2. Истраживачки задаци	40
3.3. Налози и задаци који могу деловати конфузно	42
3.4. Емпијско истраживање	49
3.5. Кључни налази.....	63
IV ПРЕДЛОЗИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОЦЕСА НАСТАВЕ КОРИШЋЕЊЕМ УЏБЕНИКА	65
Закључак.....	68
Литература.....	69
Прилози.....	72
Биографија	75

Увод

Први уџбеник за децу, *Видљиви свет у сликама* (Orbis Pictus), је написао чешки васпитач Коменијус (John Amos Comenius) 1658. године. Скоро 300 година касније, тачније, 1931. године амерички наставник Багли (William Chandler Bagley) је забележио употребу уџбеника у настави. Један од императивних захтева при стварању уџбеника био је да “покрива” школски програм у целини. За многе наставнике и за све ученике уџбеник је у почетку био и једини облик школског програма с којим су долазили у додир. За саме ученике, уџбеник је био основно дидактичко средство, тј. основно средство за учење и то најчешће за репродуктивни облик учења. Основна функција уџбеника је била преношење информација, чињеница, знања које је предвиђено у школском програму за одређени предмет и одређени разред. С временом, како је образовање добијало значајнију улогу, па самим тим и настава, знатно се изменила дидактичка функција уџбеника.

У данашње време, када је фокус на учењу и ономе ко учи, другачије је и виђење уџбеника. Својим садржајем и дидактичком апаратуром уџбеник треба да потпомаже изградњу знања онога који учи, стога је важно да испуњава јасне и објективне националне стандарде квалитета уџбеника. У складу са тим, спроведено је истраживање о садржају уџбеника из математике, у којој мери су питања, задаци и налози у уџбенику јасно формулисани, разумљиви, сврсисходни, прилагођени узрасту ученика и њиховом предзнању.

У првом делу рада је приказана улога уџбеника као наставног средства; други део је фокусиран на специфичности математичких уџбеника; у трећем делу су на основу анализа неколико уџбеника из каталога одобрених уџбеника, приказани резултати истраживања о садржају уџбеника из математике, о карактеристикама налога, са акцентом на налоге који могу бити тешко разумљиви ученицима. Поред анализе уџбеника приказана су и два емпиријска истраживања спроведена у школској 2020/2021. години међу ученицима основних школа у Новом Саду и наставницима математике у Србији. У четвртном делу су на основу добијених налаза из анализе и истраживања дати предлози за унапређење процеса наставе коришћењем уџбеника.

I УЦБЕНИК КАО НАСТАВНО СРЕДСТВО

1.1. Наставна средства

Наставна средства су посредник између ученика и објективног света, као извор знања и материјал за развијање радне способности. Другим речима, употреба разноврсних наставних средстава омогућава да се наставне лекције објасне на ефикаснији начин тако да ученици могу боље да схвате идеју и поруке. Постоје многе дефиниције наставних средстава, једна од њих је: Наставна средства су сви они предмети, модели, макете, цртежи, слике итд. који су одабрани и /или произведени за потребе наставе, [1].

Предности коришћења наставних средстава

- омогућавају лакше упознавање са појмовима и тврђењима.
- омогућавају наставнику и ученику већи ниво креативности.
- омогућавају лакше прилагођавање наставе претходним знањима ученика, интересовањима и способностима.
- доприносе бржој модернизацији метода и поступака у настави.
- омогућавају да ученици више уче увиђањем, истраживањем и решавањем проблема, што подстиче њихову самосталност.

У данашње време наставници употребљавају различита наставна средства, у зависности од интересовања ученика, материјалном опремљеношћу школе, итд. Једно од наставних средстава је и уџбеник.

1.2. Шта је уџбеник?

У зависности од одговора на прво и основно питање: *Шта је уџбеник?* Следе и одговори на питања:

- *Која је улога уџбеника?*
- *Која је функција уџбеника?*
- *Које стандарде треба да испуни сваки уџбеник?*
- *Које су предности, а који недостаци коришћења уџбеника?*

У складу са тим наводимо дефиницију уџбеника: *Уџбеник је основно дидактички обликовано наставно средство, у било ком облику или медију, које се користи у образовно-васпитном раду у школи за стицање знања, вештина, формирање вредносних ставова,*

подстицање критичког размишљања, унапређења функционалног знања и развој интелектуалних и емоционалних способности ученика и полазника.¹

Уџбенички комплет чини уџбеник и друго наставно средство за одређени предмет, односно наставну област или модул у одређеном разреду, а састав уџбеничког комплета утврђен је Планом уџбеника.² Друго наставно средство може да буде саставни део уџбеничког комплета и доприноси остваривању циљева датог предмета, прати уџбеник и користи се за савладавање, проверу и проширивање знања стечених коришћењем уџбеника.³

Пољак дефинише уџбеник као основну школску књигу коју ученици користе скоро свакодневно у свом школовању. Писана је на основу прописаног плана и програма наставе и дидактички обликована ради рационалнијег, економичнијег и ефикаснијег образовања, што не мора да важи за осталу литературу, [2]. Валверди и сарадници тврде да је уџбеник један од главних извора садржаја и да због такве улоге одређује начин извођења наставе у учионици, [3]. Пепин и Хагарти тврде да уџбеник чини везу између школе и знања, [4]. При дефинисању уџбеника математике Овчар наглашава да је посебно важно да математички уџбеник прикаже садржаје, тако да се нови математички садржаји надовезују на раније усвојена знања, [5].

1.3. Улога уџбеника

Уџбеници су носиоци тема, распоређених на начин на који их наставници могу да представе ученицима. Они такође садрже предлог вежби и активности које се могу реализовати на часовима и изван њих. У одређеном смислу, они пружају интерпретацију одговарајућег школског предмета наставницима, ученицима и њиховим родитељима. Штавише, уџбеници се сматрају најважнијим средством за примену новог плана и програма наставе у многим земљама, [3].

Једна од карактеристика квалитета образовања је квалитет основног дидактичког средства – уџбеника. Проблеми подизања квалитета уџбеника се концентришу око стандарда квалитета уџбеника. Стандарди квалитета уџбеника су захтеви (критеријуми) које би требало да испуне уџбеници који се на основу дефинисаних мерила могу користити у школама у Србији, [6].

¹ Члан 2, Закон о уџбеницима, ("Сл. гласник РС", бр. 27/2018)

² Члан 4, Закон о уџбеницима, ("Сл. гласник РС", бр. 27/2018)

³ Члан 3, Закон о уџбеницима, ("Сл. гласник РС", бр. 27/2018)

Уџбеник има многобројне и различите функције. У стручној и научној литератури можемо пронаћи културне, психолошке, мотивационе, информационе, формативне, сазнајне, дидактичке и многе друге функције.

Од настанка првог уџбеника⁴ па све до данас, знатно се изменила **дидактичка функција** уџбеника. У почетку уџбеник је био једини облик школског програма с којим су ученици и наставници долазили у додир. За ученике, уџбеник је био основно средство за учење и то углавном за репродуктивни облик учења.⁵ Основна функција уџбеника је била преношење одређених информација према плану и програму наставе за одређени предмет и разред. У данашње време другачије је виђење уџбеника, јер је тежиште померено на особу која учи. Својим садржајем и дидактичким средствима уџбеник потпомаже изградњу знања онога који учи, [7]. Дакле, код уџбеника сада доминира развојна у односу на трансмисивну улогу (улогу преношења знања). Акценат се ставља на процес изградње применљивих знања, уз властити напор ученика, мишљења и рада.

Културолошка функција уџбеника се огледа у томе што кроз уџбеник деца упознају вредности које једна цивилизација сматра да је важно да пренесе на следећу генерацију. Учећи из уџбеника, деца усвајају језички систем једне заједнице, који постаје део њиховог когнитивног функционисања. Уџбеник обезбеђује основну писменост, адекватна знања за будућа учења и слично. Употреба уџбеника треба да омогући деци усвајање појмова релевантних за дату област и наставни предмет.

Развојна улога уџбеника се огледа у формирању знања, развоју мишљења, формирању вредности, ставова, навика, односно, уџбеник је покретач укупног развоја. Уџбеник треба да буде прилагођен когнитивним могућностима детета, предзнањима, различитим школским и животним искуствима, интересовањима и слично.

1.4. Карактеристике коришћења уџбеника

Неке карактеристике коришћења уџбеника су:

- Уџбеници пружају организоване наставне јединице. Уџбеник даје све лекције које су потребне да би се детаљно обрадила тема.

⁴ Orbis Pictus (Видљиви свет у сликама) је уџбеник за децу који је написао чешки васпитач Коменијус (John Amos Comenius) 1658. године. То је био први дечији уџбеник са сликама, објављен прво на латинском и немачком језику, а касније и на многим европским језицима.

⁵ Репродуктивни облици учења јесу они у којима ученици дословно понављају изложени наставни садржај, некада и без разумевања, механички.

- Уџбеник пружа уравнотежену, хронолошку презентацију информација.
- Уџбеници су детаљан приказ наставних поступака који говоре шта треба учинити и када то треба учинити. Нема изненађења - све је пажљиво прецизирано.
- Уџбеници пружају наставницима комплетан програм, заснован на најновијим резултатима истраживања у образовању.
- Уџбеници су посебно корисни наставницима-почетницима, који немају много искуства у извођењу наставе. Материјал који треба обрадити и дизајн сваке наставне јединице пажљиво су одабрани.
- Добри уџбеници су одлична наставна средства. Они су извор и за наставнике и за ученике.

Табела 1: Недостаци коришћења уџбеника

Недостаци	Проблеми које могу изазвати код ученика	Начин превазилажења проблема
Уџбеник је осмишљен као једини извор информација.	Ученици посматрају проблем само из једног угла.	Обезбедити ученицима пуно извора информација, као што су књиге, веб странице, итд.
Уџбеник је застарео.	Информације које се деле ученицима нису тренутне или релевантне.	Користити уџбеник понекад или допунити другим материјалима.
Питања и задаци у уџбенику имају тенденцију да буду на нижем нивоу или се заснивају само на основним чињеницама.	Ученици стичу утисак да је градиво једноставно, не могу да формирају објективну слику о своме знању.	Постављати питања и задатке са вишег нивоа и подстицати креативно размишљање и активности на решавању проблема.
Уџбеник не узима у обзир претходно знање ученика.	Наставник не прилагођава часове специфичним потребама и интересима ученика.	Открити шта ученици знају о некој теми пре наставе. Прилагодити лекцију нивоу знања.
Уџбеник је тежак за читање/разумевање.	Ученици не могу да прочитају или не разумеју важне концепте.	Користити пуно додатних материјала.

1.5. Дигитални уџбеници

Развој технике и технологије подстиче унапређење технологије образовања. Процес модернизације наставе условљен је поседовањем и коришћењем рачунара и одговарајућих наставних средстава. Повећањем квалитета образовања пружају се могућности стицања потребних знања и развијања способности ученика, које ће примењивати у даљем школовању и раду. Једно од савремених наставних средстава је дигитални уџбеник.

Дигитални уџбеник се још назива и онлајн или електронски уџбеник. Њему се може приступити путем интернета, али постоји могућност повезивања и у колико нема интернет конекције. Дигитални уџбеник није верзија дигиталне књиге која се може читати на различитим уређајима. Он има напредне функције, на пример, истакнуте интернет адресе путем којих се могу добити додатне информације о датом појму/теми, богат визуелни садржај, могућност остављања и мењања бележака и слично.

Дигитални уџбеници су још увек новина како у нашој земљи тако и у земљама које су раније почеле са издавањем таквих уџбеника (САД, Јужна Кореја). Стога, не постоји довољно истраживања о њиховој примени и учинцима те примене.

Предности коришћења дигиталних уџбеника

- лакша школска торба
- интерактивност – у односу на традиционални наставни материјал, дигитални уџбеници нуде ученицима могућност да комуницирају на више начина
- јефтинији су – потребно их је само ажурирати
- погодни су за ученике који имају потешкоћа у читању
- заштита животне средине – смањују потребу за коришћењем папира, те самим тим спречавају сечу шума
- персонализација – омогућавају лакше праћење напретка сваког ученика, дају могућност решавања тестова, те на тај начин ученик може самостално да вежба и стиче увид у своје знање
- једноставније остављање бележака
- доступност на различитим уређајима у свако доба
- чине учење интересантним и једноставним

Недостаци коришћења дигиталних уџбеника

- деконцентрација – уколико дигитални медији дају превише информација то може довести до скретања пажње

- когнитивно оптерећење – приликом коришћења уџбеника настају тренуци када ученик треба да донесе брзе одлуке (на пример, да ли да реагује на текст тиме што ће бирати неку алатку за реаговање и коју, да ли да укључује речник када наиђе на реч чије значење не зна и слично), чиме се, такође, омета процес разумевања.
- питања и задаци су најслабија компонента – јер се бирају они облици задатака који се најлакше задају у дигиталном окружењу и који се лако оцењују а резултати лако статистички обрађују.
- Неадекватан начин коришћења – ако наставник гледа на уџбеник искључиво као на средство за реализацију прописаног школског програма и занемарује све оне компоненте уџбеника које треба да наведу ученика да се активно односи према градиву (да подвлачи текст, поставља питања о ономе што не разуме у тексту, да користи напредне опције које олакшавају учење и разумевање и слично) онда ће и ученици игнорисати те веома важне компоненте уџбеника.

Будућност дигиталног уџбеника

За сада постоји мало упоредних истраживања о резултатима учења из штампаних и дигиталних уџбеника, и та истраживања која постоје углавном указују да је при садашњем стању ствари учење из штампаних уџбеника ефикасније, [8]. Овај резултат је и очекиван, с обзиром да су дигитални уџбеници још увек новина, потребно је додатно истражити недостатке дигиталног уџбеника и пронаћи начин за њихово превазилажење.

Када је у питању настава, ствари не треба поставити искључиво. Сигурно да ће штампани уџбеници још неко време више бити коришћени у настави у односу на дигиталне уџбенике, али дигитални уџбеници представљају значајан додатак који обогаћује наставу, проширује садржаје и активира ученике на један другачији начин, што свакако треба искористити. Прави приступ је у комбинацији ова два типа уџбеника.

II УЦБЕНИК У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

2.1. Употреба математичких уџбеника широм света

Багли⁶ је 1931. године забележио употребу уџбеника у настави. Поред тога, Кронбак⁷ је 1955. године позвао на истраживање употребе уџбеника. Иако су стручњаци нагласили значај проучавања употребе уџбеника у настави, још увек се није превише бринуло о томе како и у којој мери уџбеници се могу на одговарајући начин користити и током и након наставе, посебно из математике. С временом, како је образовање добијало значајнију улогу, па самим тим и настава, почела су се вршити разна истраживања.

Чавез-Лопез говори о интензивној употреби уџбеника у Сједињеним Америчким Државама, [9]. Фен и Зиху закључују да су уџбеници најважнији извори за наставнике математике у Сингапуру, иако сингапурски наставници употребљавају и друге материјале за наставу математике, [10]. Пепин и Хагарти показују да се математички уџбеници у великој мери користе у немачким, енглеским и француским школама, на међусобно различите начине, [4]. Јохансон потврђује средишњу улогу математичких уџбеника у настави математике у Шведској, [11]. Резултати истраживања показују да се уџбеници интензивно користе у настави математике и у Хрватској, [12].

2.2. Улога уџбеника из математике



Слика 1: Тетраедарски модел употребе уџбеника (стр. 2, [13])

На слици 1 је приказан Шувеларов⁸ модел заснован на основном моделу дидактичког система: тернарни однос ученика, наставника и математике. Уџбеник математике је

⁶ William Chandler Bagley (1874 - 1946), амерички наставник и аутор

⁷ Lee Joseph Cronbach (1916 - 2001), амерички образовни психолог

⁸ Yves Chevallard рођен 1946. године, истраживач у области математике.

имплементиран као инструмент на све три стране троугла: наставници користе уџбенике како би припремили наставне јединице, уџбеници се користе на наставним часовима, и на крају ученици уче из уџбеника. Сваки троугао модела тетраедра представља сам систем активности. Дакле, математички уџбеник има утицај на активност учења математике у целини која је представљена дидактичким троуглом на дну тетраедра.

Употреба уџбеника од стране наставника

Разлоге за широку употребу математичких уџбеника у настави Јохансон види у олакшавању рада наставника, обезбеђивању задатака за вежбање, усклађеношћу са планом и програмом наставе, чиме је умањена слобода, али и одговорност наставника, [11].

Улога наставника као посредника између текста и ученика врло је важна и о њој се међу ауторима доста расправљало, [4][14]. Наставник је тај који одлучује који ће уџбеник употребљавати, које ће његове делове искористити и у којем редоследу, када и у којој мери ће ученици радити с текстом, и слично. Лав и Пим тврде да се одувек приликом писања уџбеника имало у виду да ће наставник бити посредник између текста и ученика, [14].

На основу бројних истраживања, Јохансон износи следеће резултате:

- Наставник се стриктно држи математичких садржаја приказаних у уџбенику, и ретко помиње на часу нешто што се не налази у уџбенику
- Ток часа често прати методички приступ приказан у уџбенику;
- Наставник углавном прати редослед наставних јединица према уџбенику, [15].

Употреба уџбеника од стране наставника треба да буде креативна и прилагодљива. Неколико студија описује типичне врсте наставе, однос наставник - уџбеник и класификују хијерархијске нивое интеракције наставника са уџбеницима. На пример, Браун разликује три нивоа интеракције наставника и уџбеника:

- “усредсређеност” - наставници следе утврђене садржаје што је могуће приближније садржају уџбеника, уз минимална одступања током припреме и реализације часа.
- “прилагођавање” - се односи на то да наставници на флексибилнији начин користе уџбенике, следећи утврђени садржај делимично, прилагођавајући га по потреби. Неке наставне јединице обрађују држећи се стриктно уџбеника, док друге наставне јединице се у потпуности разликују од начина приказаног у уџбенику.
- “импровизација” - се односи на критичко и иновативно коришћење уџбеника како би се сазнале предности и ограничења уџбеника, [16]

Слично томе, Никол и Креспо су пружиле хијерархијски модел коришћења уџбеника, у коме су класификовале употребу уџбеника од стране наставника у три нивоа:

- “придржавање” - се односи на то да се уџбеници сматрају „ауторитетом“ који одлучује шта научити и како то научити. Наставници углавном не модификују лекције из уџбеника или евентуално, само праве неке површне промене у настави.
- “разрађивање” - разматрање уџбеника као "упутства" којим се наставницима говори шта треба научити и како то научити. Наставници могу да искористе и друге изворе да допуне питања, задатке и вежбе у уџбеницима, дакле наставници разрађују план употребе уџбеника.
- “стварање” - на овом нивоу, наставници могу на флексибилан и иновативан начин да прилагоде и модификују наставне јединице, редослед садржаја излагања градива, да постављају одговарајућа питања, задатке и проблеме, користећи разне изворе итд., [17].

Обе поделе су готово идентичне, имају исти смисао, али аутори користе различите речи како би симболизовале ниво на који се односе.

Истраживања показују да се употреба уџбеника знатно разликује од стране искусних наставника тј. наставника са радним искуством у настави и почетника. У односу на хијерархијску поделу, претходно наведену коју су урадили Браун, Никол и Креспо, почетници углавном припадају првом нивоу, то значи да лекције осмишљавају у складу са садржајем у уџбенику. Обично стављају акценат на усвајање градива, трудећи се да не одступају од плана и да све одраде у временском року. Искусни наставници узимају у обзир претходно знање ученика и у складу с тим прилагођавају употребу уџбеника „стављајући се у ципеле ученика“ како би пренели садржај на начин, који ученици могу разумети, негујући само-учење и когнитивни развој.

Наставници треба да користе наставна средства иновативно и флексибилно да их прилагођавају настави, у зависноти од ситуације, у супротном ће утицати на ефикасност наставе. Иако смо окружени разним уџбеницима, наставници морају сами из свог искуства да одлуче. Анализирајући различите материјале и комбинујући их на адекватан начин можемо учинити да они постану мој уџбеник.

Употреба уџбеника од стране ученика

У данашње време, математичка знања заузимају све већи значај у друштву, и проналазе примену у готово свим научним и практичним делатностима. С тим у вези, оправдано је сматрати да квалитетно образовање у области математике представља један од основних услова за професионално или академско напредовање сваког ученика. Ипак имамо ситуацију да већ у

основном образовању, нарочито ученици старијих разреда, постижу слабије резултате у савладавању математичких задатака, као и да математика за њих представља један од мање популарних наставних предмета.

Претходно је дато објашњење колико је уџбеник значајан наставницима, док у овом делу нас интересује мишљење ученика о уџбеницима. У наставку наводимо резултате истраживања спроведене 2017. године, објављене у [19]. Циљ овог истраживања био је да се утврди какво је ученичко мишљење о улози и значају уџбеника у образовању. Ученици су попуњавали упитник отвореног типа који се састојао од следећих питања:

- (а) Одакле би учио/ла? Да ли би ти било тешко?
- (б) Какви су твоји уџбеници? Шта мислиш о њима?
- (в) Како по твом мишљењу уџбеник нипошто не би требало да изгледа?
- (г) Како би изгледао идеалан уџбеник?

Анализом ученичких исказа утврђено је да код већине ученика преовладава мишљење да су уџбеници важан део процеса учења и наставе. Већина ученика тврди да би идеалан уџбеник требало да садржи пуно примера и занимљивих илустрација. Оно што је важно ученицима је то да уџбеник треба бити написан јасним и разумљивим језиком у складу са узрастом и развојним могућностима деце. Према мишљењу ученика пожељно је да уз уџбеник постоји и CD са интерактивним лекцијама, задацима и квизовима. Неколицина идеалан уџбеник замишља у облику таблета, што би у суштини био дигитални уџбеник.

Врло је важно испитати ставове ученика, јер они су ти који треба да имају највећу корист од уџбеника. Стога, аутори уџбеника морају узети у обзир мишљење ученика и у складу с тим креирати уџбенике.

2.3. Садржај и структура математичких уџбеника

Чињеница да се математички уџбеници у великој мери користе у настави математике широм света, за собом повлачи потребу истраживања садржаја и структуре математичких уџбеника.

Рецат истражује структуру немачких математичких уџбеника и даје детаљну анализу дизајна и структуре уџбеника, [13]. Лав и Пим дају анализу текста према различитим критеријумима, тврде да је модел приказ – примери – задаци за вежбу најчешћи начин организовања текста у математичким уџбеницима. Приказ се односи на нов математички садржај у уџбенику. Примери ученицима показују начин на који се примењује садржај у задацима. Задаци

се користе приликом вежбе и утврђивања наученог. Задаци су углавном распоређени од једноставних ка сложенима.

Осим истраживања уџбеника према садржају и структури, математичке уџбенике могуће је истражити и на друге начине. На пример, Валверди и сарадници истраживали су математичке уџбенике различитих земаља с обзиром на њихове физичке карактеристике као што су укупан број страница, укупна површина свих страница и број илустрација у њима, [3]. Лав и Пим примећују да текст у математичким уџбеницима све више узима модерне форме, као што су на пример, облачићи с текстом, стрип, прелом као у часописима, [14].

Структуралне компоненте уџбеника

Различите структуралне компоненте уџбеника служе да се олакша и побољша усвајање датог градива. Ради лакшег препознавања и употребе, структуралне компоненте у уџбенику су обележене на посебан начин (графички, бојом, знаком, итд.). [23]

У структуралне компоненте уџбеника спадају, на пример:

- садржај;
- увод;
- претходни прегледи градива, најави новог градива;
- основни текст;
- уводно питање/питања;
- графикони;
- фотографије, слике, илустрације;
- додатне информације;
- питање, налог, задатак;
- списак најважнијих термина из лекције и из целог поглавља;
- објашњење како се користе и како се читају графикон, табела, илустрација и слично;
- препоручена даља литература;
- упућивање на додатне изворе за оне који желе више да сазнају, интернет адресе.

Претходно нису наведене све структуралне компоненте уџбеника, јер се константно са појавом нових уџбеника списак структуралних компоненти продужује. У наставку су дата додатна објашњења неких структуралних компоненти, њихов значај и улога.

Један од основних циљева образовања јесте описмењавање популације. Тај циљ се не остварује само наставом матерњег језика, већ целокупним образовањем. Због тога се у сваком уџбенику мора исправно користити матерњи језик. Савремени концепт развоја писмености подразумева усвајање знања и вештина потребних за одређивање значења и преношење порука као и комуникацију. Резултати међународних и националних тестирања за ученике у Србији показују да највећу пажњу треба посветити разумевању прочитаног садржаја, јер управо у том домену наши ученици остварују најлошије постигнуће,[19]. Сваки трећи ученик узраста од петнаест година у Србији не достиже основни ниво писмености, показали су резултати тестирања међународног програма процене ученичких постигнућа - ПИСА⁹ које је последњи пут спроведено 2018. године. Сличне резултате Србија је остварила и на претходним ПИСА тестирањима. ПИСА тестом оцењује се читалачка, математичка и писменост у природним наукама. Од шест пролазних оцена које постоје на ПИСА тестирању, ученици из наше земље су оцењени двојком како за разумевање прочитаног текста, тако и за природно-математичка знања. Зато од самог почетка школовања, децу треба учити како да разумеју прочитани текст, издвајају битне чињенице, изводе закључке, формулишу и искажу свој став, поред усвајања технике читања и писања. Значајну улогу у уџбенику има списак непознатих појмова са објашњењем сваке речи за коју се претпоставља да није позната већини ученика. Осим непознатих речи, важна је и дужина реченице у уџбенику која мора бити контролисана и у складу са узрастним могућностима ученика.¹⁰

Разумевање прочитаног текста посебно долази до изражаја у математици. Неки математички задаци захтевају, пре свега, постављање проблема. У зависности од степена формираности учениковог математичког знања и вештине трансформисања елемената текста у току обраде текста, ученик ће успешно или неуспешно поставити проблем. Ученици који су свесни свог неразумевања, поново ће прочитати текст. Проблем настаје код ученика који нису свесни свога неразумевања и притом су изградили погрешну представу проблема, што их свакако води ка нетачном решењу задатка. Представа проблема је постепен процес, стога је важно у настави неговати рад са текстом, како би се разумевање прочитаног подигло на виши ниво.

⁹ ПИСА тестирања се спроводе сваке треће године, почевши од 2000. године.

¹⁰ Према општим стандардима квалитета уџбеника, просечна дужина реченица у уџбенику за основну школу, не би смела да буде већа од 10-12 речи (зависно од структуре реченице), а максимална дужина не сме бити већа од 20-ак речи (опет у зависности од структуре реченице).

Осим текста, значајну улогу у уџбеницима имају илустрације, чији је циљ да учење учине бољим и ефективнијим. Да су илустрације од велике важности примећено је још у 17. веку и раду Коменског¹¹, који је први представио илустровани уџбеник¹². Појава слика у штампаним материјалима била је феномен карактеристичан за 19. век који је назван „велики век штампаних слика”. Ипак, употреба илустрација у уџбеницима у дидактичке сврхе је каснила, с обзиром да илустровање текста није било у складу са наставом базираном на испоруци информација. Преношењем фокуса на ученика и учење, илустрације у уџбеницима постају важна и потребна средства која могу олакшати изградњу знања. Многа истраживања потврђују важност коришћења илустрација у уџбеницима за побољшање разумевања текста, [19]. Резултати истраживања истичу да илустрације могу мотивисати ученике и помоћи им у разумевању. Уколико упоредимо учење само из текста са учењем из текста који садржи и слике, боље резултате учења ћемо добити у верзији текста са илустрацијама. На могућност поправљања разумевања текста утиче степен повезаности илустрација и текста, затим врста илустрација, као и њихов квалитет и густина. Погодно одабране илустрације имају могућност да повећају мотивацију за учењем, али и љубав према свакој врсти књиге.

У уџбенику математике, као и у свим другим уџбеницима, важно је да предмети који се налазе на илустрацији буду јасно истакнути. У математичким уџбеницима, поред илустрација важно је користити моћ боја у тексту, дакле боје треба да буду што јасније, и посебно, да објекти буду истакнути јасним и наглашеним линијама, [20].

Илустрације у уџбеницима математике имају различите улоге:

- илустрација служи као помоћно средство у задатку, ученик брже и лакше долази до решења посматрајући илустрацију.
- дају графички изглед задацима, привлаче пажњу ученика.
- украшавају уџбеник.

Коришћење илустрација у задацима, може довести до следећих проблема:

- илустрација не прати текст задатка, или усмерава ка погрешном закључку.
- текст задатка не сугерише да треба искористити илустрацију приликом решавања задатка.

¹¹ Jan Amos Comenius (1592 - 1670), чешки филозоф, педагог и теолог.

¹² Речник латинског језика где су заједно дати текст и слике које га сумирају.

- код неких задатака нема довољно простора да се испише цео поступак решења, као ни да се нацрта скица.
- илустрације се најчешће користе приликом решавања задатака из области геометрије, а ретко у другим областима математике.

2.4. Питања, налози, задаци

У структуралне компоненте уџбеника спадају и питања, налози за активности и задаци чија је примарна функција да омогуће и олакшају процес учења, али и да дају повратну информацију о напредовању ученика. Питања, налози и задаци се могу налазити на следећим местима у уџбенику:

- на почетку лекције, као проблемски задатак или повезивање са претходним градивом;
- у току лекције;
- на крају лекције или теме.

Уџбеник треба да ствара ситуације које ће довести до изградње знања особе која учи. Врло је важно да у уџбенику не постоје бесмислена, нереална и неодређена питања, налози и задаци, посебно који нису у складу са узрастом ученика, јер могу збунити ученика, отежати учење, демотивисати за даљи рад.

У математичким уџбеницима се углавном на почетку наставне јединице налазе питања или се поставља проблем из реалног живота који треба да заинтересују ученике за предстојеће градиво те да их припреми за нову наставну јединицу. Карактеристично за уџбеник из математике су задаци за вежбу на крају наставне јединице који пружају могућност ученику да обнови градиво са часа и утврди знање. Иако је доказивање теорема у математици сложенији когнитивни процес, те самим тим појава доказа у уџбеницима за основну школу је врло дискутабилна, ипак је приметно да се у математичким уџбеницима појављује све већи број доказа, па чак и за млађи узраст ученика. Углавном се ти докази не обрађују у току наставног часа, усмерени су ка ученицима који желе да знају више, па је самим тим упитно зашто се докази појављују у толиком обиму.

У неким збиркама задатака се на крају наставне теме налазе тестови, који су врло погодни за обнављање теме. Решавањем ових тестова ученик стиче информације о своме знању везаном за дату тему, те у складу са резултатима теста може да планира даљи ток учења.

Математичке задатке можемо поделити на различите начине. У наставку наводимо неке од тих подела.

Контекстуалне карактеристике односе се на то у ком обиму и на који начин су искуства из стварног света уграђени у (уџбеничке) задатке. Према контексту разликујемо унутар-математичке, реалне и аутентичне задатке.

Многи задаци из уџбеника односе се само на математику. То су „чисто математички“ или „академски“ задаци без икаквог контекста, [21]. Неким ученицима је можда бесмислено да решавају чисто математичке проблеме јер ти проблеми “нису битни” за њих. Због тога наставници покушавају да унесу стварност у школске математичке проблеме кроз реалну причу, [22]. Сковсмоус је ову врсту приче назвао полу-реалност, није ситуација у којој се налазимо у датом тренутку, али јесте ситуација која се дешава у свакодневном животу, [21].

Када се користи израз „проблеми из реалног живота“, мора се нагласити на шта се то односи. Понекад се фраза „стварни проблем“ може користити да означи проблем ако ученик, на пример, не зна како да пронађе последњу цифру броја 3^{2021} , јер онда ово представља прави проблем ученику, иако је то чисто математички задатак. Са друге стране, наставник може да користи стварне податке као што су тренутни подаци о незапослености и поставља питања о повећању или смањењу запослености у различитим временским периодима и за различите земље. Задаци из стварног живота могу се односити на примењену математику која се користи у архитектури, инжењерству и слично, али са друге стране треба бити пажљив јер ова врста задатака можда још увек није у оквиру искуства ученика. У Табели 2 су приказани примери задатака различитих контекстуалних карактеристика.

Табела 2: Примери задатака различитих контекстуалних карактеристика

Унутар-математички контекст	Израчунај вредност израза: $(+5) + (+6) + (-7)$ (стр. 10, зад. 66, [28])
Реални контекст	У квизу знања, Давид је имао резултат од -500 поена. Онда је одговорио на неколико питања из области екологије и завршио такмичење са укупно 200 поена. Колики је Давидов резултат из области екологије? (стр. 13, зад. 104, [28])
Аутентични контекст	Истражи колика је минимална а колика максимална температура измерена у току данашњег дана у твом граду. За колико степени се разликују те две температуре?

У даљем тексту разликујемо задатке отвореног, затвореног типа и задатке вишеструког избора.

- **Затворени задаци** су задаци у којима су циљ и одговор затворени: циљ је наведен у тексту задатка и постоји само један тачан одговор. Ово укључује шаблонске задатке који су и најчешће заступљени у уџбеницима а чија је главна сврха да ученици вежбају процедуралне вештине, али многи наставници сматрају да су ове вештине у малој употреби у новим ситуацијама, стога се фокус помера на остале врсте математичких задатака попут отворених задатака, [29].
- **Отворени задаци** односе се на задатке са два или више тачних одговора.
- **Задаци вишеструког избора** нуде „ограничен број понуђених одговора“¹³.

Табела 3: Примери задатака са различитим типовима одговора

Затворени тип	Дужине две странице троугла су 6 cm и 10 cm. Одреди дужину треће странице ако се зна да је она два пута краћа од једне од датих страница. (стр. 32, зад. 245, [24])
Отворени тип	Нацртај две произвољне дужи, па их сабери преносећи их на произвољну полуправу Оа. (стр. 41, зад. 100, [26])
Вишеструки избор	Који од датих исказа су тачни? а) Сваки једнакостранични троугао је и једнакокрак. б) Сваки једнакокраки троугао је једнакостраничан. в) Постоји разностранични троугао који је једнакокрак. г) Једнакокраки троугао чија је основица једнака краку је једнакостранични. (стр. 50, зад. 13, [23])

¹³ ПИСА тестирање 2003. године

2.5. Уџбеник математике у функцији развијања стваралачког мишљења

Стваралачко мишљење представља један од битних циљева савременог васпитања и образовања. У математици развој стваралачког мишљења се негује кроз избор одговарајућих садржаја са разноврсним задацима за решавање. Бигз говори о томе колико је заиста важан начин на који ученик посматра математику, јер утиче на могућност развоја стваралачког мишљења. Ученик треба да пажњу посвећује разумевању проблема, уместо да сврху учења види у решавању задатака, треба да повезује нова са претходно стеченим знањима, уместо да се оријентише на меморисање потребних корака у решавању задатка, те да проналази смисао у садржајима уместо да учење види као принуду, [30].

Савремена настава математике наглашава важност самосталног стваралачког приступа учењу математике. Ван де Веил тврди да се битне математичке процедуре најефикасније усвајају решавањем проблема, што утиче на развој мишљења код ученика, [31]. У складу с тим, стварање наставних ситуација где је један од циљева подстицање и развијање способности стваралачког мишљења, представља стални изазов за наставнике. У данашње време важну улогу у том процесу има уџбеник, а у математичким уџбеницима посебно се истичу истраживачки задаци.

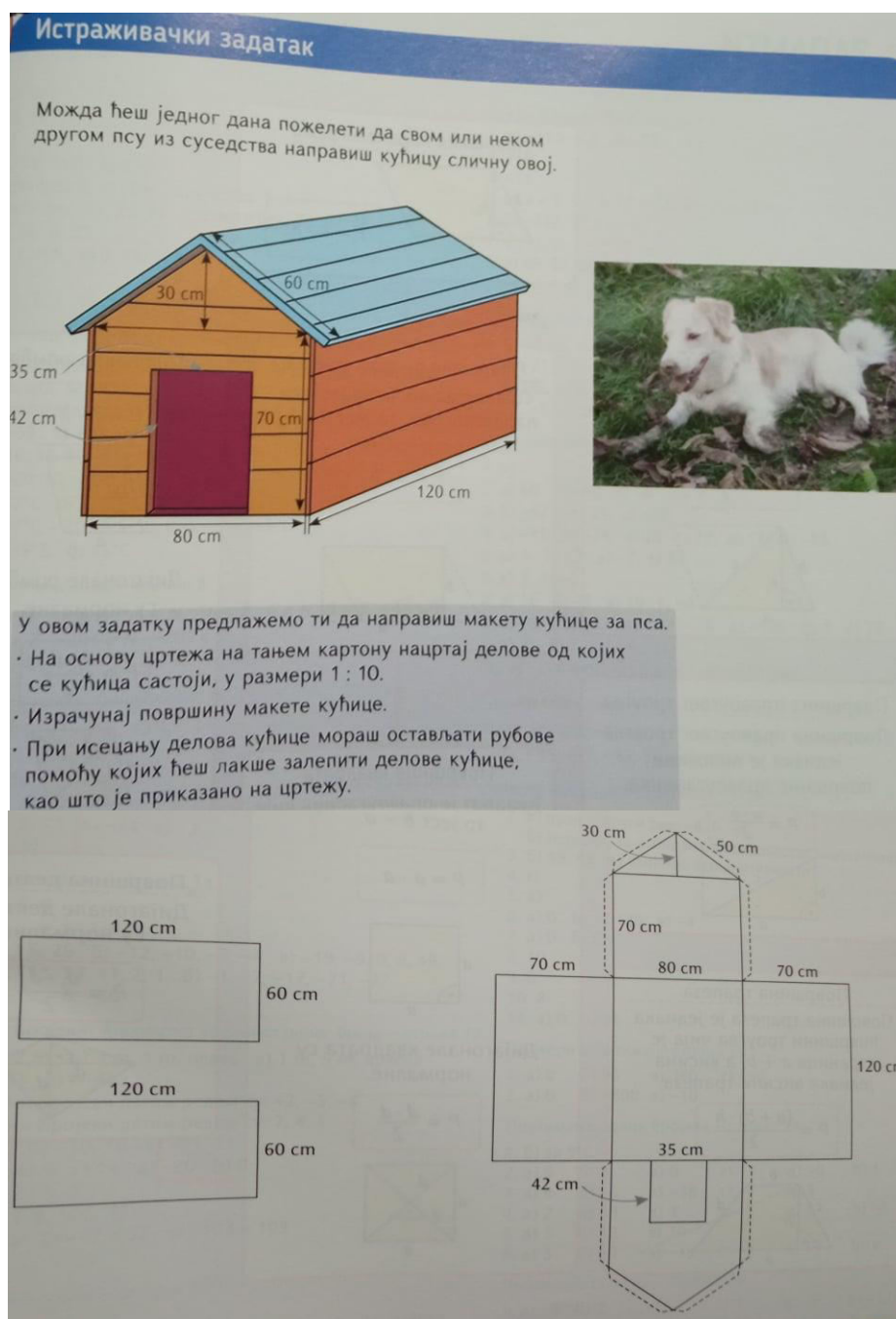
Истраживачки задаци



Слика 2: Разлика између истраживања као активности и као процеса

Математичко истраживање је отворен проблем који се ослања на могућност истраживања више математичких путева, што доводи до различитих математичких идеја и/или решења, [32].

Може доћи до забуне јер се често користи израз „математичко истраживање“, па су неки аутори приметили да постоји подударање између решавања проблема и истраживања, и да су мишљења подељена. Неки аутори сматрају да је математичко истраживање отворено у односу на његов циљ, процесе и одговор и да укључује постављање проблема и његово решавање, са друге стране, постоје и аутори који сматрају да има смисла радити неку врсту истраге приликом решавања проблема са затвореним циљем и одговором, [33]. Таква конфузија утиче на то како наставници подучавају своје ученике и како истраживачи спроводе своја истраживања.



Слика 3: Пример истраживачког задатка (стр. 213, [35])

Фробишер тврди да ако наставницима није јасна разлика између решавања проблема и истраге, они неће моћи да ефикасно предају својим ученицима. Према Ортону и Фробишеру, разлика између проблема и истраге је постојање јасног циља наведеног у изјави проблема, јер истрага подразумева отворен циљ, [34]. Разликујемо математичку истрагу као активност и као процес (слика 2). Истрага као активност укључује отворене истраживачке задатке, постављање и решавање проблема, док истрага као процес се може догодити приликом решавања проблема (и код затвореног типа задатка) као једно од средстава помоћу којег је могуће доћи до решења. Дакле, математичко истраживање подразумева постављање и решавање проблема, док се приликом решавања проблема може користити истрага или неко друго средство.

III ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Истраживања о садржају уџбеника из математике

У наставку су анализирана три уџбеничка комплекта за шести разред које су објавили издавачке куће: Герундијум, Клет и Математископ. Сви комплекти су издати 2019. године.

Сваки од посматраних уџбеника се састоји из више типова задатака, тачније из „примера“ (то су углавном решени задаци који илуструју ново градиво, наглашавају важне закључке, показују како се знање примењује) и задатака предвиђених за самосталан рад ученика. У Клетовом уџбенику задаци за самосталан рад се прожимају кроз целу наставну јединицу под ознаком „задатак“, у Герундијумовом уџбенику такви задаци су означени као „задачи за вежбу“ и налазе се груписани на крају наставне јединице, у Математископовом уџбенику се такође овакви задаци налазе груписани на крају наставне јединице под називом „ДОМАЋИ ЗАДАТАК – увежбавање основних појмова“. Осим тога, Математископов уџбеник поред наведена два типа задатака има и трећи тип тзв. „проблем“, скоро свака нова лекција почиње дефинисањем неког практичног проблема, чијом анализом се долази до потребе да се научи нешто ново, улога оваквих задатака јесте да заинтересују ученике за градиво и омогуће разумевање практичног значаја математике, стога ћемо овај тип задатка посебно посматрати. У табелама 4 и 5 приказане су неке карактеристике посматраних уџбеника и збирки задатака.

Табела 4: Карактеристике збирке задатака из уџбеничког комплекта

		Герундијум	Клет	Математископ
ЗБИРКА ЗАДАТАКА	Број страница	185	155	148
	Број задатака	1 254	1 181	1 042
	На крају сваке области се налазе тестови за проверу знања.	НЕ	ДА	ДА
	Решења задатака се налазе у посебном додатку уџбеничком комплекту тј. одовојена су од збирке задатака.	НЕ	ДА	НЕ
	На почетку сваке лекције се налази кратак преглед теорије.	НЕ	ДА	ДА

Табела 5: Карактеристике уџбеника из уџбеничког комплета

		ГЕРУНДИЈУМ	КЛЕТ	МАТЕМАТИСКОП
УЏБЕНИК	Број страница	205	200	235
	Аутори се у предговору обраћају ученицима.	ДА	НЕ	НЕ
	На почетку сваке теме се налази иницијални тест.	НЕ	НЕ	ДА
	Занимљивости, кутак за радознале (необавезни садржаји за оне који желе знати више) су саставни део уџбеника.	ДА	ДА	ДА
	Језичке напомене о пореклу нових речи и њиховој правилној употреби се налазе у лекцијама.	НЕ	ДА	НЕ
	Уџбеник садржи индекс појмова.	НЕ	ДА	НЕ
	Задаци за вежбу су груписани на крају сваке лекције.	ДА	НЕ	ДА
	Задаци су распоређени према нивоима сложености и за сваки задатак је наглашено ком нивоу припада.	ДА	НЕ	НЕ

У циљу утврђивања додатних карактеристика уџбеника урађене су следеће анализе:

1. Помоћу мобилне апликације Фотоматх (Photomath) испитано је колики проценат задатака из збирки и уџбеника, везаних за наставне јединице једначине и неједначине у скупу рационалних бројева, је могуће решити користећи ту апликацију.
2. Разматрана је заступљеност различитих типова задатака/налога (задаци отвореног типа, задаци затвореног типа и задаци вишеструког избора) у уџбеницима.

3. Анализиране су контекстуалне карактеристике које се односе на то у ком обиму и на који начин су искуства из стварног света уграђени у уџбеничке задатке. Испитали смо колико задатака из датих уџбеника има унутар-математички, реални или аутентични контекст.

4. Посебно је разматрано који задаци имају карактеристике истраживачких задатака у посматраним уџбеницима и збиркама задатака.

5. Разматрано је присуство задатака/налога који би могли да делују збуњујуће на ученике. Из наведених уџбеника приказани су примери лоших илустрација, лоше формулисаних и нелогичних задатака, задатака који нису прилагођени узрасној доби ученика, те налога и задатака са штампарским или техничким грешкама.

У горе наведене прве три анализе посматрани су задаци у оквиру једне наставне теме, рандом одабране, различите за сваку анализу. У анализама под редним бројем 4 и 5, посматрани су сви задаци из уџбеника и збирке задатака.

Фотоматх истраживање

У оквиру овог истраживања, односно анализе, коришћена је мобилна апликација Фотоматх¹⁴. Посматране су наставне јединице „Једначине и неједначине у скупу рационалних бројева са сабирањем, одузимањем, множењем и дељењем“. У различитим збиркама су ове наставне јединице различито организоване, зато је ово истраживање, без обзира на број наставних јединица и начин расподеле задатака у појединим збиркама, базирано на свим задацима, који су уствари, једначине и неједначине у скупу рационалних бројева. Испитана је могућност Фотоматх апликације да реши задатке из збирки задатака и уџбеника, у оквиру наведених наставних јединица. Неки задаци имају велики број примера¹⁵ (чак и по 15 примера у оквиру једног задатка), док други само једну једначину или неједначину за решавање, због те „неправедне“ поделе и ради добијања што валиднијих резултата истраживања, анализирамо колики је проценат *примера* које је могуће решити помоћу Фотоматх-а.

¹⁴ Photomath је мобилна апликација која путем камере мобилног телефона препознаје задатке (најчешће једначине) и приказује детаљно решење задатка на екрану. Преузимање апликације је бесплатно. Апликацију је 2014. године издала компанија Microblink, чије је седиште у Лондону. Од 2016. године, осим штампаних текстова, препознаје и рукопис. „Уврштена је на листу 20 најбољих апликација за подучавање и учење“ (The Tech Edvocate's List of the 20 Best Teaching and Learning Apps - The Tech Edvocate).

¹⁵ Под примерима подразумевамо сваку појединачну једначину и неједначину коју треба решити, нпр. посматрајмо следећи задатак: Реши дате једначине. а) $x + \frac{3}{4} = -2\frac{1}{3}$; б) $-6,8 - x = 4,5$; в) $8,5 + x = -3\frac{1}{2}$. Дакле, један задатак у оквиру ког се налазе три примера.

Сви примери су подељени у следеће групе:

- Примери које апликација решава у потпуности тј. апликација приказује решење задатка, са свим корацима.
- Примере које апликација решава делимично тј. апликација је у могућности да реши један део задатка, али недостаје пар корака да би задатак био одрађен до краја. (У ову групу ћемо сврстати све оне задатке у чијем тексту се налази поставка једначине или неједначине, јер у том случају апликација лако долази до решења, али у том налогу се осим решавања једначине или неједначине од ученика тражи да изврши неке додатне активности па се зато ова група задатака разликује од прве групе).
- Примере које није могуће решити помоћу Фотоматх апликације, то су искључиво текстуални задаци у којима ученик прво мора да изврши поставку једначине или неједначине.

Табела 6: Примери задатака које Фотоматх апликација решава у потпуности, решава делимично или не може да реши

Пример који Фотоматх апликација решава у потпуности	У скупу Q реши једначину: $2,16 = -0,2 \cdot x$ (стр. 83, зад. 212 б), [26])
Пример који Фотоматх апликација решава делимично ¹⁶	У скупу Q реши неједначину и решења прикажи на бројевној правој: $2 \cdot p < -8$ (стр. 87, зад. 249 а), [26])
Пример који Фотоматх апликација не може да реши	Када непознати број саберемо са $-\frac{7}{8}$, добијамо број $\frac{1}{4}$. Одреди непознати број. (стр. 83, зад. 221, [26])

Анализа уџбеничких комплета

У Герундијумовом уџбенику и збирци задатака имамо две наставне јединице везане за једначине и неједначине у скупу рационалних бројева:

1. Једначине и неједначине са сабирањем и одузимањем
2. Једначине и неједначине с множењем и дељењем

У уџбенику се у првој наставној јединици налази 15 задатака предвиђених за увежбавање, у оквиру којих се налази 27 примера, док друга наставна јединица има 18 задатака а број примера

¹⁶ У наведеном примеру апликација решава неједначину, али не приказује решења на бројевној правој.

је 47. Укупан број задатака у овом уџбенику у оквиру наставних јединица једначине и неједначине у скупу рационалних бројева је 33, док је укупан број примера у свим задацима 74. Од 74 примера, 58 примера је могуће решити помоћу Фотоматх-а у потпуности, што чини више од три четвртине броја примера. Од преосталих 16 примера, Фотоматх делимично решава само 2.

Што се тиче Герундијумове збирке задатака, у првој наставној јединици се налази 38 задатака, у другој наставној јединици се налазе 62 задатка, дакле укупан број задатака из једначина и неједначина у скупу рационалних бројева у овој збирци је 100. Укупан број примера у свим задацима је 335. Од 335 примера, 162 примера је могуће решити помоћу Фотоматх-а у потпуности. Од преостала 173 примера, Фотоматх делимично решава њих 88.

У Клетоовом као и у Герундијумовом уџбенику и збирци задатака две наставне јединице су везане за једначине и неједначине у скупу рационалних бројева, али под другим насловом:

1. Једначине

2. Неједначине

У Клетоовом уџбенику прва наставна јединица садржи 12 задатака предвиђених за самосталан рад ученика, у оквиру којих се налази 25 примера, а друга наставна јединица има 9 задатака са 27 примера. У ове две наставне јединице, укупан број задатака је 21 са 52 примера, док Фотоматх апликација у потпуности решава њих 40.

Клетова збирка задатака у првој наставној јединици има 38 задатака а у другој 37. Укупан број примера у обе наставне јединице је 229 а само у 25 примера Фотоматх апликација није од помоћи.

Математископов уџбеник садржи, као и претходни уџбеници, два наслова везана за једначине и неједначине у скупу рационалних бројева, идентична насловима у Клетовој збирци, дакле:

1. Једначине

2. Неједначине

Врло мали број задатака у Математископовом уџбенику је везан за једначине и неједначине, свега 10 задатака, у оквиру којих се налазе 32 примера, само 4 примера није могуће решити помоћу Фотоматх апликације.

Уколико погледамо задатке у Математископовој збирци добијамо да су 34 задатака из Једначина, а 28 задатака из Неједначина. Дакле укупан број задатака из једначина и неједначина у скупу рационалних бројева у овој збирци је 62. Укупан број примера у свим задацима је 229. Од укупног броја примера, нешто више од половине, тачније 127 примера је могуће решити помоћу Фотоматх-а у потпуности, од преостала 173 примера, Фотоматх делимично решава њих 69. На

дијаграму 1 приказана је разлика између уџбеника посматрана три издавача, када је у питању решивост задатака помоћу Фотоматх апликације у наставним јединицама Једначине и неједначине у скупу рационалних бројева.



Дијаграм 1: Решивост задатака из уџбеника помоћу Фотоматх апликације



Дијаграм 2: Решивост задатака из збирке задатака помоћу Фотоматх апликације

На дијаграму 2 приказана је је разлика између збирки задатака посматрана три издавача, када је у питању решивост задатака помоћу Фотоматх апликације у наставним јединицама Једначине и неједначине у скупу рационалних бројева.

Резултати овог истраживања показују да велики проценат задатака, како из уџбеника тако и збирке задатака, Фотоматх апликација употпуности решава, односно врло мали је проценат задатака које није могуће решити коришћењем ове апликације. То доводи до закључка да апликација може бити врло корисна и ученицима и наставницима. Са друге стране, умањује функционалност уџбеника, јер уколико се наставници великим делом ослањају на задатке из уџбеника приликом одабира задатака за домаћи рад или за вежбу, могуће је да неће добити реалан увид у учениково знање и самосталан рад. Приметимо и да је такву ситуацију могуће избећи задавањем задатака у којима се од ученика тражи да прво постави једначину/неједначину, а затим је реши, дакле, све зависи од тога шта заправо наставник жели постићи.

Заступљеност задатака отвореног типа, затвореног типа и вишеструког избора у уџбеницима и збиркама задатака из математике

Табела 7: Подаци о заступљености различитих типова задатака

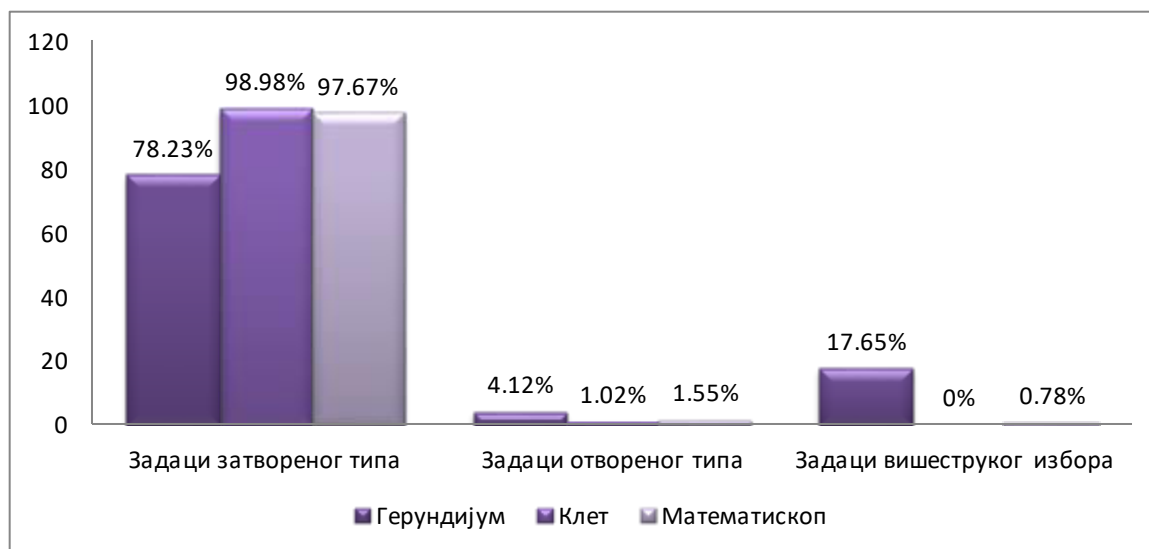
	Укупан број задатака			Број задатака затвореног типа			Број задатака отвореног типа			Број задатака вишеструког избора		
	Г	К	М	Г	К	М	Г	К	М	Г	К	М
Задаци у збирци задатака	247	234	226	189	205	219	29	28	6	29	1	1
Примери у уџбенику	89	26	47	71	25	45	0	1	2	18	0	0
Задаци за самосталан рад у уџбенику	81	72	72	62	72	71	7	0	0	12	0	1
Проблемски задаци у уџбенику	/	/	10	/	/	10	/	/	0	/	/	0

*Г – Герундијум

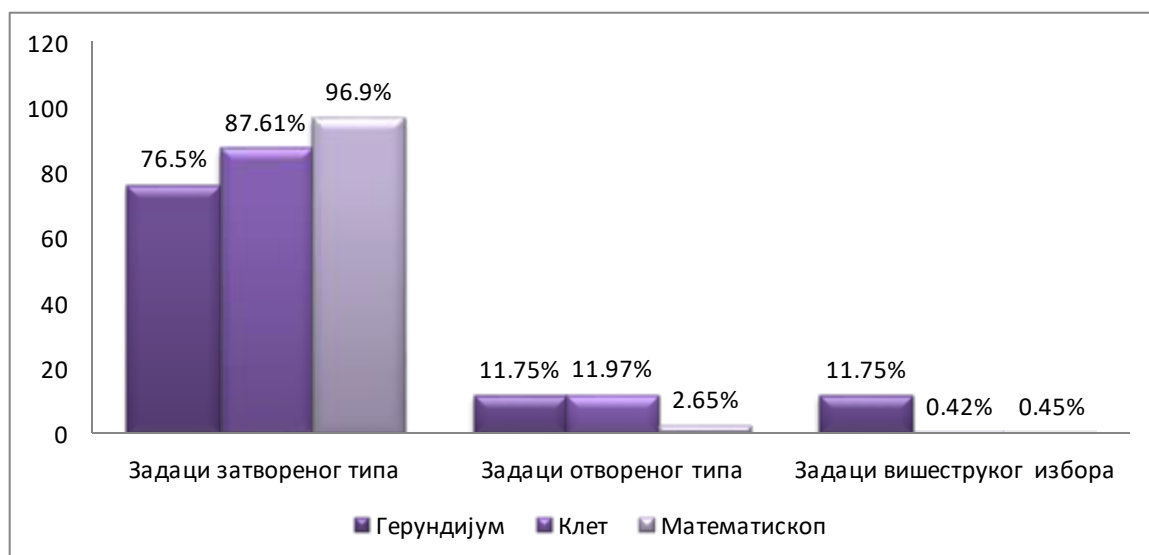
К – Клет

М – Математископ

У овом делу истраживања посматрана је наставна тема Троугао. У одељку 2.4. овог рада је детаљно објашњена подела математичких задатака према типу одговора, где су приказани и примери за сваку групу. Анализом задатака посматраних уџбеничких комплета, прикупили смо податке о заступљености различитих типова задатака који су приказани у табели 7. На дијаграму 3 је приказана разлика између уџбеника посматрана три издавача, када је у питању заступљеност задатака отвореног и затвореног типа и вишеструког избора, док дијаграм 4 приказује налазе за збирке задатака.



Дијаграм 3: Заступљеност различитог типа задатака у уџбеницима



Дијаграм 4: Заступљеност различитог типа задатака у збиркама задатака

Резултати истраживања показују да су у уџбеницима и збиркама задатака готово сви задаци затвореног типа. Отворени задаци боље доприносе развоју мишљења, комуникацијских способности, изграђивању личности, формирању ставова и слично, због тога су врло корисни и треба их употребљавати у настави а не избегавати, зато што можда нису практични за оцењивање.

Заступљеност задатака унутар-математичког, реалног и аутентичног контекста у уџбеницима и збиркама задатака из математике

Истраживање је спроведено у оквиру теме Цели бројеви. У одељку 2.4. овог рада је детаљно објашњена подела математичких задатака према контекстуалним карактеристикама, где су приказани и примери за сваку групу. Анализом задатака посматраних уџбеничких комплета, прикупили смо податке о заступљености задатака унутар-математичког, реалног и аутентичног контекста који су приказани у табели 8. На дијаграму 5 је приказана разлика између уџбеника посматрана три издавача, када је у питању заступљеност задатака унутар-математичког, реалног и аутентичног контекста, док дијаграм 6 приказује налазе за збирке задатака.

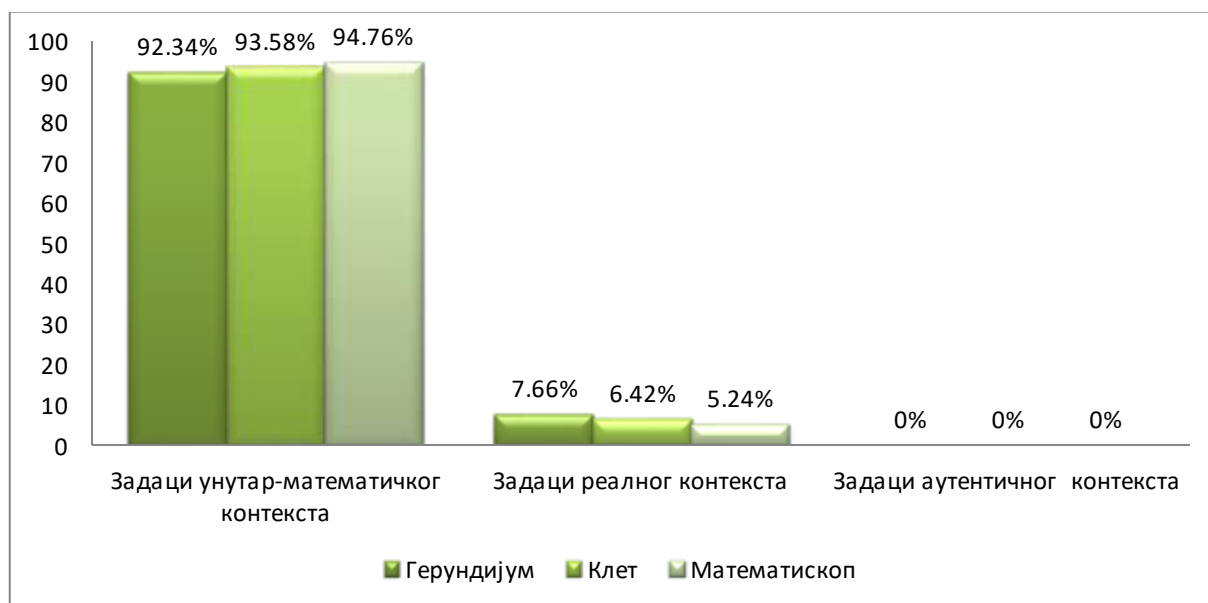
Табела 8: Подаци о заступљености задатака различитих контекстуалних карактеристика

	Укупан број задатака			Број задатака унутар - математичког контекста			Број задатака са реалним контекстом			Број задатака са аутентичним контекстом		
	Г	К	М	Г	К	М	Г	К	М	Г	К	М
Задаци у збирци задатака	222	187	210	205	175	199	17	12	11	0	0	0
Примери у уџбенику	68	43	26	57	30	22	11	13	4	0	0	0
Задаци за самосталан рад у уџбенику	85	72	64	76	61	62	8	11	2	1	0	0
Проблемски задаци у уџбенику	/	/	6	/	/	0	/	/	5	/	/	1

*Г – Геометријум
К – Клет
М – Математископ



Дијаграм 5: Заступљеност задатака различитих контекстуалних карактеристика у уџбеницима



Дијаграм 6: Заступљеност задатака различитих контекстуалних карактеристика у збиркама задатака

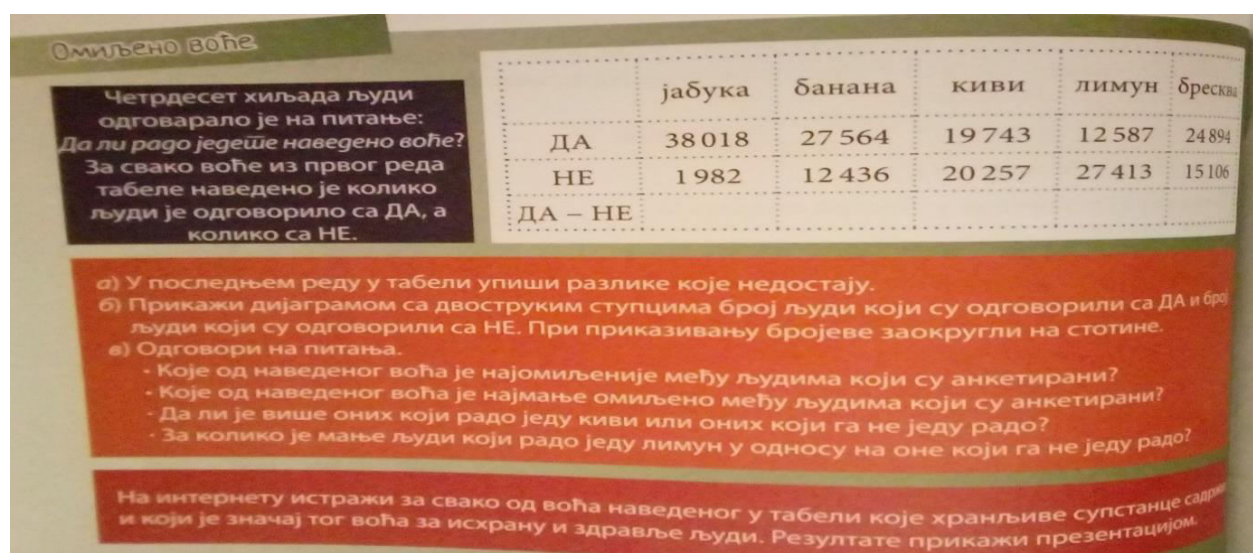
Резултати истраживања показују да само 2 задатака (у односу на сва три уџбеничка комплета) имају аутентични контекст и њих наводимо у наставку:

„Истражи колика је најнижа, а колика највиша температура ваздуха забележена у Србији. За колико се оне разликују?“ (стр. 10, зад. 10, [23])

„На последњој слици видели смо да одузимање $4 - 6$ није могуће у скупу $\mathbb{N}$. Последњи домаћи задатак у задатку 8 садржи захтев који не знамо решити: треба од 9 одузети већи број, број 13. На крају, како израчунати $0 - 3$? Немамо ништа, па још од тога треба одузети 3! Да ли овакав рачун има смисла? Да ли се са таквим проблемима сусрећемо у животу?“ (стр. 9, зад. Проблем, [27])

3.2. Истраживачки задаци

У одељку 2.5. овог рада објашњена је разлика између проблемских и истраживачких задатака. Да би задатак био истраживачки мора да има отворен циљ, процесе и одговор и да укључује постављање проблема и његово решавање. Детаљном анализом посматраних уџбеника и збирки задатака утврђено је да ниједан задатак у потпуности не задовољава све критеријуме истраживачког задатка. Без обзира на овакав резултат истраживања, истаћи ћемо 2 задатака који су једним делом истраживачки задаци јер задовољавају поједине критеријуме.



Слика 4: Задатак – омиљено воће, обрада података (стр.134, [23])

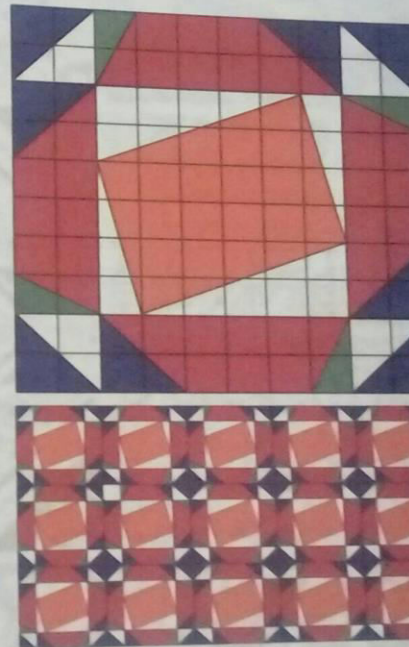
Задатак приказан на слици 4 има затворен циљ (ученици треба да спознају значај воћа за исхрану и здравље људи и да овладају вештинама прављења презентације), док су процес истраживања (начин на који ће ученици доћи до потребних информација) и одговор (сваки ученик ће имати посебну презентацију) отворени.

На слици 5 приказан је задатак предвиђен за подстицање креативности и маште код ученика, у корелацији је са ликовном уметношћу, укључује постављање проблема и решавање. Од ученика се тражи да нацрта свој орнамент, тако да је свако решење јединствено.

геометрија, орнаменти, арабеске

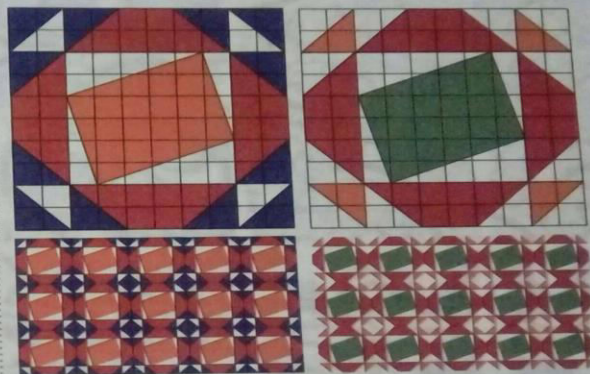
Задатак На поду димензија 5 m и 3 m насликани су орнаменти квадратног облика. Распоред фигура на орнаменту приказан је на квадратној мрежи. Распоред орнамената на поду приказан је на слици испод.

- Које су стварне димензије орнамента, а која стварна дужина одговара страници квадратића на квадратној мрежи?
- Колико пута је већа површина дела пода који је обојен плавом бојом од дела пода који је обојен зеленом бојом?
- Колика је површина дела пода који је беле боје?
- Колика је површина дела пода који није део?
- Изрази процентом у односу на површину пода собе део површине који је црвене боје.
- Колико плаве боје је потрошено за бојење ако се за 1 m^2 потроши 0,5 l боје?
- Ако је цена једног литра наранџасте боје 485 динара, а за бојење 1 m^2 потроши се 0,8 l боје, колико новца је потребно за куповину те боје?
- Цена литра зелене боје је за 20 % мања од цене наранџасте боје. За бојење површине од 1 m^2 зеленом бојом потроши се 1 l боје. Да ли би било јефтиније бојење пода да су наранџасти делови обојени зелено, а зелени наранџасто?



Дајемо ти још два примера орнамената. Састави задатке, по угледу на претходни задатак, који се односе на ова два орнамента.

Декоративни елемент понављајућих геометријских објеката који најчешће стварају утисак посматрања биљака је **арабеска**. Може се уочити на разним уметничким предметима. Настала је у исламској уметности, одакле се у XVIII и XIX веку проширила и у западну Европу.



Буди креативан/креативна и нацртај свој орнамент!
Нацртај неки предмет и украси га орнаментом који осмислиш.
Тако ћеш имати своју арабеску!

Слика 5: Задатак – геометрија, орнаменти, арабеске (стр. 195, [23])

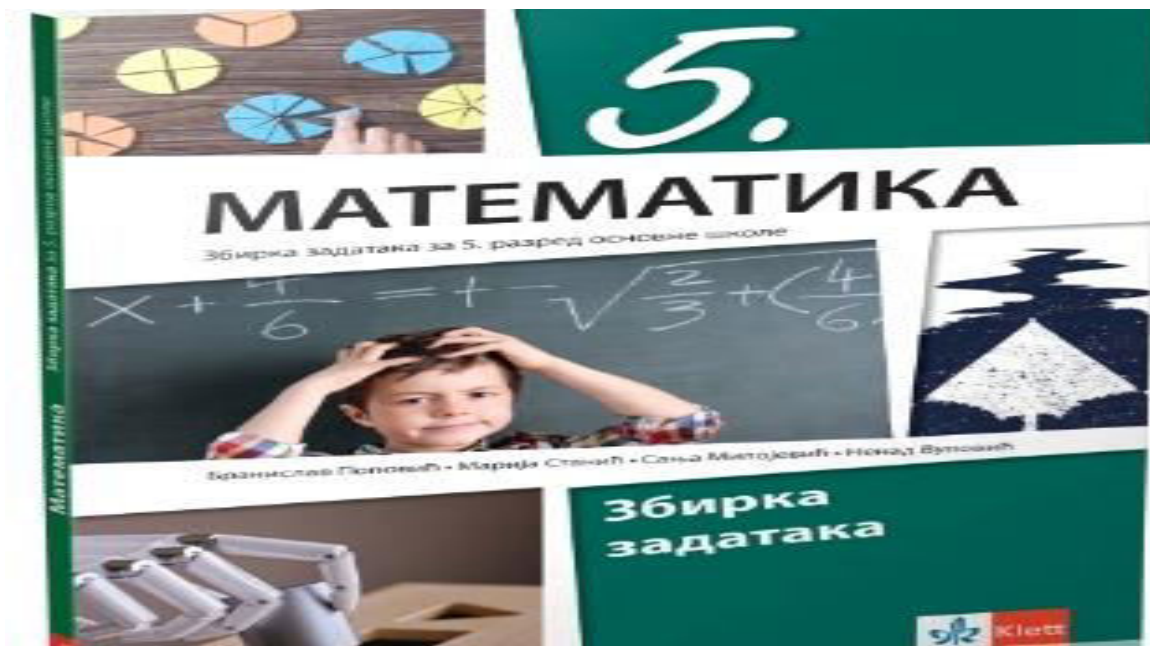
3.3. Налози и задаци који могу деловати конфузно

Сваки уџбеник је добар на свој начин али сваки уџбеник садржи и недостатке. Након детаљне анализе уџбеника и збирки задатака примећени су налози и задаци који могу деловати

конфузно, ради бољег прегледа, разврстани су у више категорија: лоше илустрације, математичке грешке, штампарске грешке, нереални задаци, неприлагођеност узрасту.

Лоше илустрације

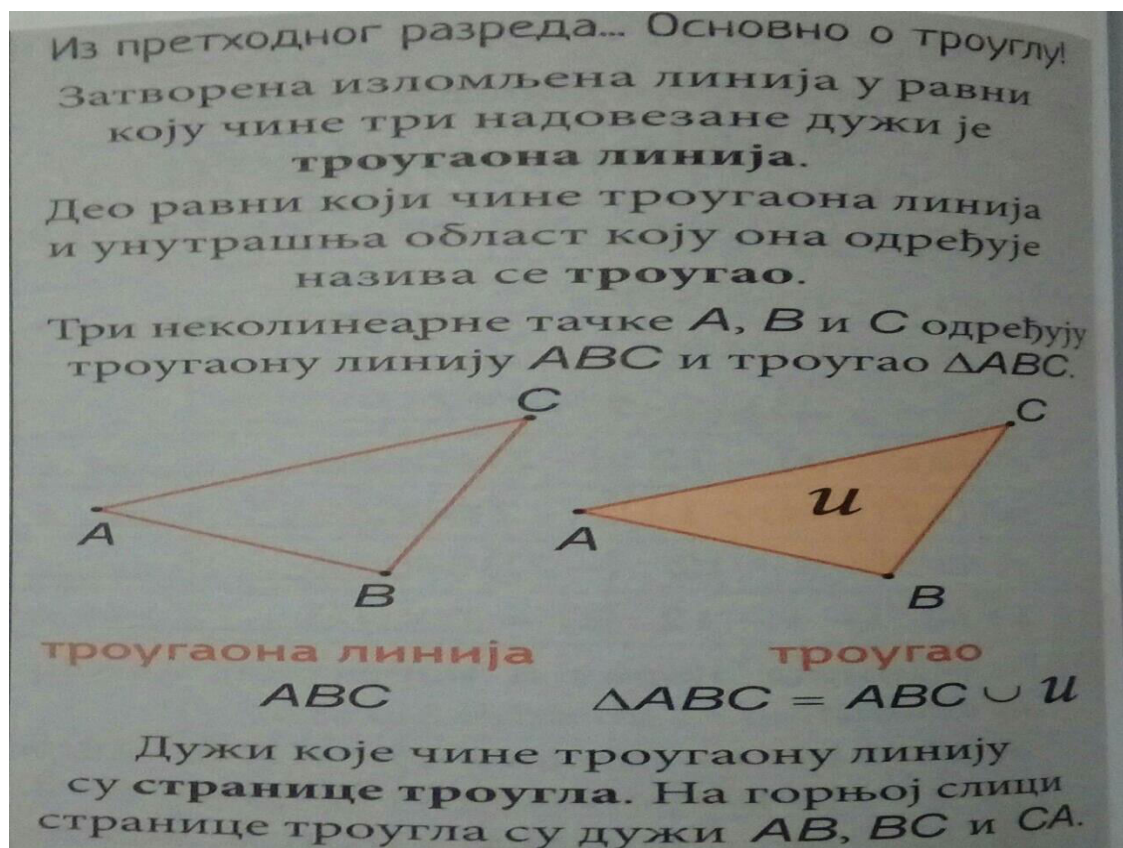
У одељку 2.3. овог рада било је речи о значају и улози илустрација у уџбенику, у складу са тим, слика 6 приказује једну илустрацију.



Слика 6: Насловна страна збирке задатака за 5. разред, издавач Клет
Извор слике: <https://www.klett.rs/udzbenici/peti-razred?page=2>

Иако смо се у досадашњим истраживањима у овом раду ослањали на уџбенике за шести разред, овде ћемо направити мало одступање и прокоментарисати дату илустрацију (слика 6) која се налази на насловној страни уџбеника, тачније збирке задатака за пети разред. На слици је приказан један забринут дечак, по свему судећи уплашен, док је иза њега приказана школска табла са задатком. Прво, у задатку се појављује корен, чији симбол и појам ученици имају прилику да упознају тек у седмом разреду основне школе, а овде је у питању насловна страна збирке задатака за пети разред. Стога је могуће да је дечак на слици забринут због непознате ознаке или једноставно зато што је „математика најтежи предмет у школи“. Било како било, сматрамо да је оваква илустрација врло неприкладна. Познато је да велики број људи математику сврстава у теже предмете, који захтевају веће умне напоре и нажалост због тих предрасуда многи ученици имају страх према математици, лако губе самопоуздање и убеђују себе да су слаби математичари. Због тога је потребно уложити додатни труд да се код ученика развије љубав према математици, и отклоне страхови, да се у њима подстакне радозналост, машта и да их се мотивише за рад. Нажалост, једна оваква илустрација делује сасвим супротно, може да изазове у ученицима осећај

непријатности и одбојност према учењу. Замислимо ситуацију, да један ученик петог разреда који се недавно одвојио од учитељице, сусреће мноштво нових наставника, где сваки има свој начин рада и захтева од ученика да се више посвети његовом предмету, скоро сваки дан мора да отвори ту књигу на којој је дечак који га подсећа како је заправо „математика тешка“.



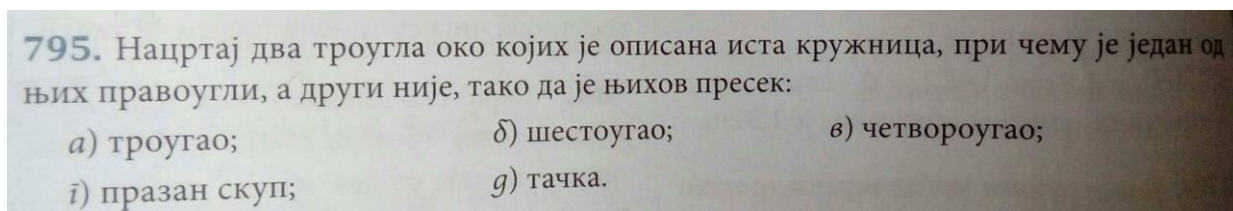
Слика 7: Троугао и троугаона линија (стр. 42, [23])

На слици 7 имамо 2 илустрације – троугаону линију и троугао. Посматрати троугаону линију одвојено од троугла, може врло конфузно деловати на ученике, посебно што се готово ни у једном задатку у уџбеницима и збиркама из математике не појављује илустрација обојеног троугла, значи, увек се троугао представља као на цртежу лево (унутрашњост троугла се подразумева). Овде је једноставно, слика лево сувишна, довољно је на слици десно троугаону линију истаћи другом бојом. Збуњујуће је и то што је дефинисана троугаона линија (Затворена изломљена линија у равни коју чине три надовезане дужи.) а потом се тврди да три неколинеарне тачке одређују троугаону линију.

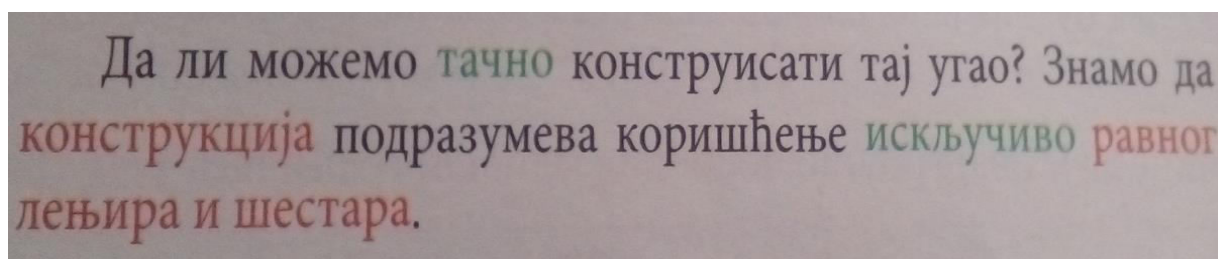
Математичке грешке

На слици 8 је приказан задатак који би морао да прође тестирање код ученика. Један од разлога због којих је задатак неодговарајући је што у првом делу налога се тражи да се нацртају

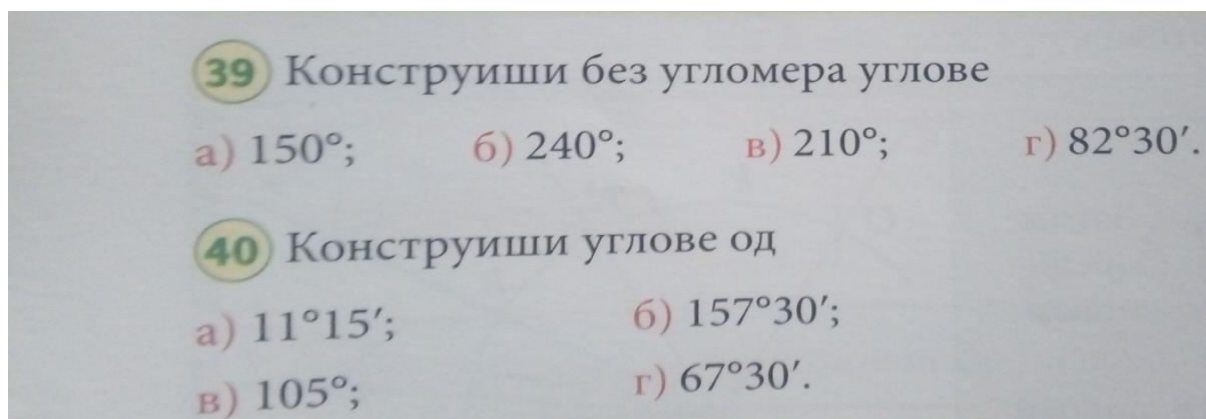
два троугла са истом описаном кружницом. Ученици би тада нацртали кружницу, а затим у њу уписали два троугла. Наставак налога је веома збуњујући јер тек онда добијају захтев везан за пресек два троугла. Посматрани задатак би требало разбити у више. Први би требало да буде да нацртају два троугла чији је пресек троугао, четвороугао..., а тек након тога може да се уведе и описана кружница.



Слика 8: Задатак - пресек два троугла (стр. 90, [24])



Слика 9: Конструкција угла (стр. 64, [27])

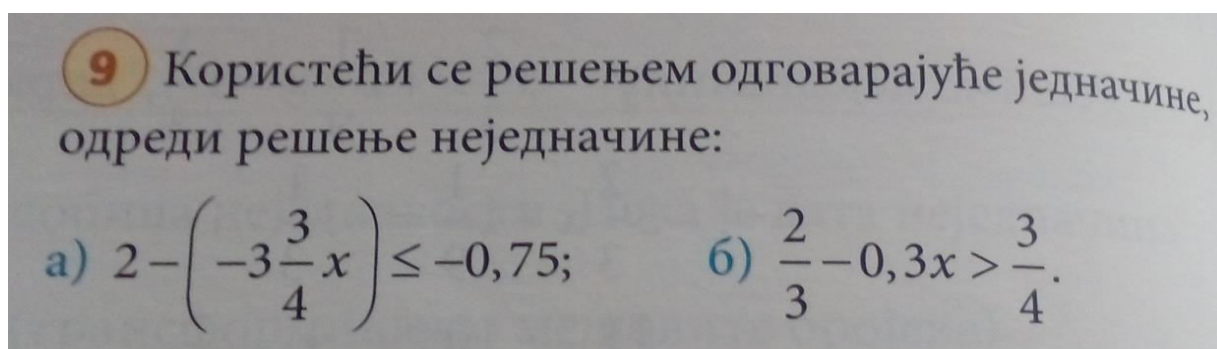


Слика 10: Задатак – конструисање углова без угломера (стр. 66, [27])

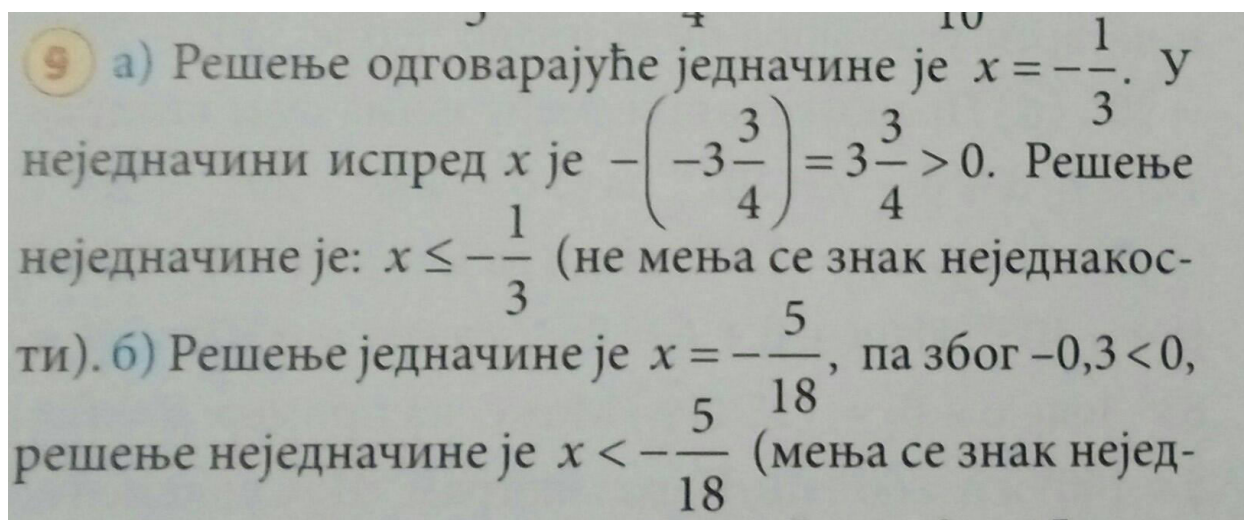
Слику 9 и 10 посматрамо заједно јер су контрадикторне. Прво се на почетку лекције (слика 9) наглашава да се конструкција изводи помоћу лењира и шестара, да би се на крају лекције појавио задатак 39 (слика 10) где је употребљен израз „конструкција без угломера“. Ово може

довести до забуне јер ученик може да помисли да и цртање углова помоћу угломера представља конструкцију. Са друге стране, у 40. задатку (слика 10), није наглашено „без угломера“, да ли то значи да можемо само искористити угломер? Наравно да не, конструкција се изводи помоћу лењира и шестара.

Текст налога на слици 11 је збуњујући, неки ученици неће ни покушати да реше овај задатак јер неће разумети шта се од њих тражи и где је та одговарајућа једначина, довољно би било само да се у задатку тражи: Реше неједначину. При томе, решење примера а) овог задатка, које се налази на крају уџбеника је нетачно (слика 12).



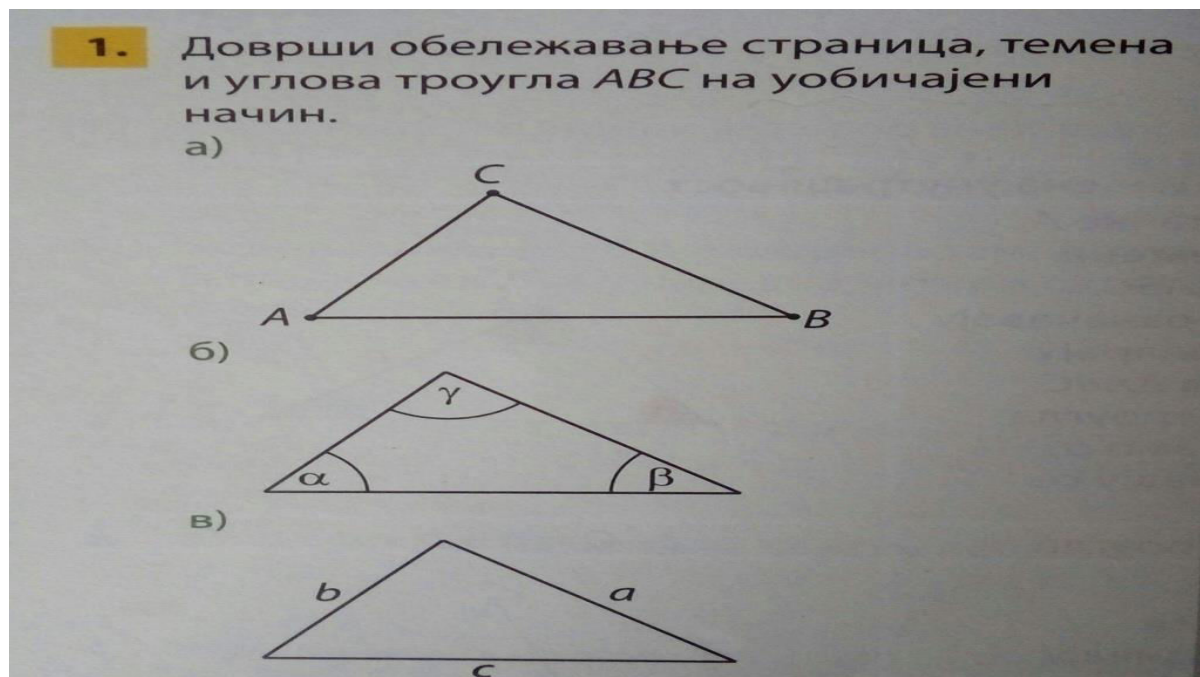
Слика 11: Задатак – решавање неједначине преко једначине (стр. 168, [27])



Слика 12: Погрешно решење примера а) задатка са слике 11 (стр. 230, [27])

Посматрајмо задатак на слици 13. Израз „уобичајени начин“ не треба да стоји у тексту, довољно је тражити да се заврши означавање. Такође непотребно су дата три троугла. Довољно је

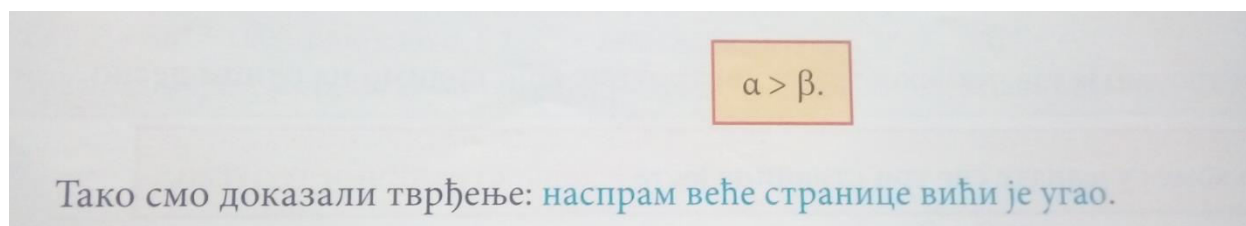
задатак преформулисати да су темена троугла A, B, C ; странице a, b, c а углови α, β и γ , па тражити да ученици на основу њих означе троугао (који би требао да буде без икаквих ознака).



Слика 13: Задатак – обележавање елемената троугла (стр. 30, [26])

Штампарске или техничке грешке

Већи – вићи (слика 14), осим штампарске грешке постоји још један недостатак. Наиме, ако кажемо да је нешто тврђење, морало би да се увек наведе правилно, а то значи да је у сваком троуглу наспрам веће странице већи угао, значи пожељно је код помињања тврђења навести га правилно а то подразумева и услов о врсти многоугла.



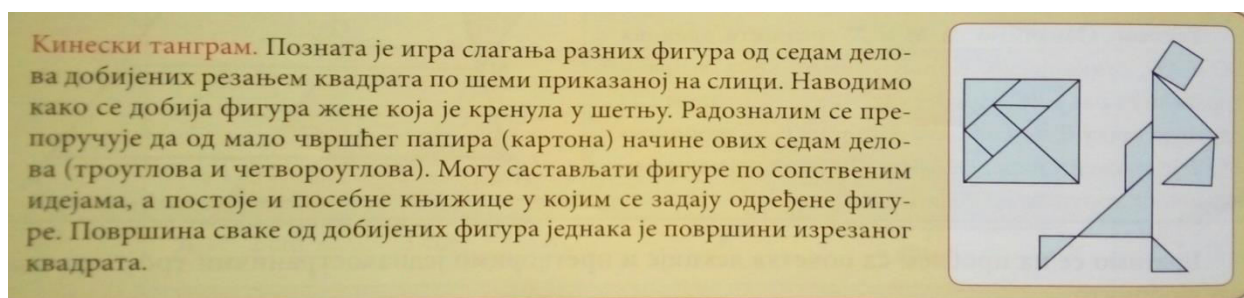
Слика 14: Већи - вићи (стр. 51, [27])

У задатку на слици 15 се тражи решење неједначине, док је у самим примерима коришћен знак једнакости.

Задатак 8. Реши неједначину: а) $\frac{3}{4} \cdot (6x - \frac{7}{9}) = -5$; б) $\frac{2\frac{1}{3} - 2x}{5} = 2,5$.

Слика 15: Неједначине са знаком једнакости (стр. 124, [25])

Слика 16 приказује задатак који се налази у „Кутку за радознале“. У самој поставци аутори предлажу да се направи седам делова од картона (што баш није једноставно), а са друге стране уопште се не помиње да постоје танграм апликације за мобилни и рачунар. Недостатак овог задатка је што потпуно занемарује техничку подршку која би у решавању могла да помогне.



Слика 16: Кинески танграм (стр. 206, [27])

Нереални задаци

Постоји нејасноћа у поставци задатка на слици 17. Наиме, није јасно да ли ученик може да да више одговора или само један? Такође су и понуђени одговори неконзистентни. Неки се односе на одлазак, а неки на активност. Нпр. ако ученик воли да гледа филмове онда вероватно неке гледа на рачунару, а неке у биоскопу. Такође и реч спорт би морала да буде јасније дефинисана, а то је да практикују спортске активности како би било раздвојено од утакмице.

Задатак 4. Питај другове и другарице из свог одељења шта највише воле да раде у слободно време. Следећу табелу нацртај у свесци и, као у претходном задатку, цртицом у одговарајућем празном пољу забележи сваки одговор. Одговоре другова бележи једном бојом, а одговоре другарица неком другом бојом.

Спорт, рекреација	Телевизија, компјутер, телефон	Друштвене игре	Биоскоп, позориште, утакмица, концерт	Остало

Стубичастим дијаграмом (са двојаким стубићима) прикажи резултате свог истраживања.

Слика 17: Задатак – прикупљање података (стр. 143, [25])

27 Када се уписао у први разред, Миша је био висок 132 cm. На почетку сваког следећег разреда у основној школи имао је систематски преглед. Том приликом је мерио и висину. Забележено је у његовом картону редом:

136 cm, 141 cm, 146 cm, 152 cm,
160 cm, 170 cm и 182 cm.

Нацртај одговарајући графикон. На апсциси означи разред, а на ординати висине, а затим одговори на следећа питања:

- а) За време зимског распуста у шестом разреду Миша је био у кошаркашком кампу. Колико је тада био висок?
- б) Које је годишње доба било кад је Миша достигао тачно метар и по висине?

Слика 18: Задатак – линеаран раст (стр. 188, [27])

У задатку (слика 18) је проблем то што се подразумева линеаран раст детета током године. Дакле, претпоставља се да дете једнако расте сваког месеца у току једне године, што није реална ситуација. Осим тога, у задатку није наглашено да је у питању линеаран раст, што значи да се очекује да ученици сами изведу закључке који не важе у стварном животу.

3.4. Емпиријско истраживање

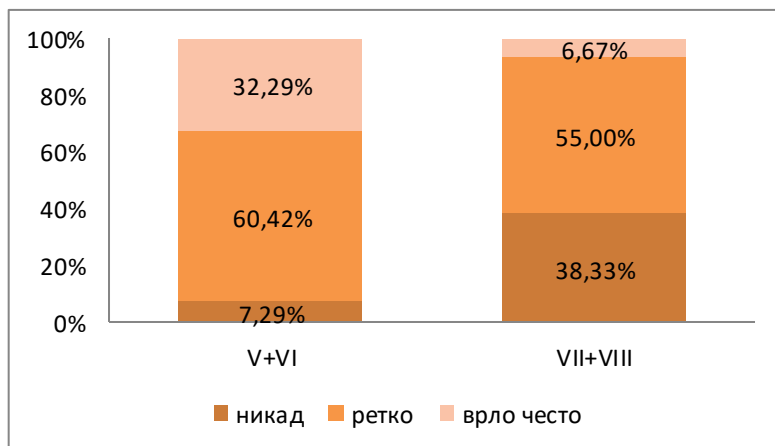
За потребе овог рада спроведена су два емпиријска истраживања, једно међу ученицима старијих разреда основне школе и друго међу наставницима. Циљ истраживања је био да испитамо на који начин и колико често користе уџбеник из математике ученици и наставници, те какву улогу има уџбеник из математике у основној школи.

Ставови ученика

Учествовало је 156 ученика и то 21 ученик петог, 75 ученика шестог, 10 ученика седмог и 50 ученика осмог разреда основних школа „Иван Гундулић“ (Нови Сад), „Вељко Петровић (Бегеч – Нови Сад)“ и „Мирослав Антић“ (Футог - Нови Сад). Наставници математике у наведеним школама су проследили дигиталним путем упитнике својим ученицима. У узорку је било 90 девојчица, што чини 57.69%, док је дечака било 66 (42.31%). Истраживање је било анонимно. Инструмент (упитник) се налази у прилогу, на крају рада. Због неравномерног броја ученика по разредима за даљу анализу посматране су две групе: прву групу чине ученици петог и шестог разреда (у ознаци V+VI), а другу ученици 7 и 8 разреда (у ознаци VII+VIII).

1. питање: *Колико често на часовима математике користиш уџбеник?*

Највећи број ученика је изабрао одговор ретко, док је око 20% ученика одговорило никад, као и врло често. Дистрибуција одговора је дата на дијаграму 7.

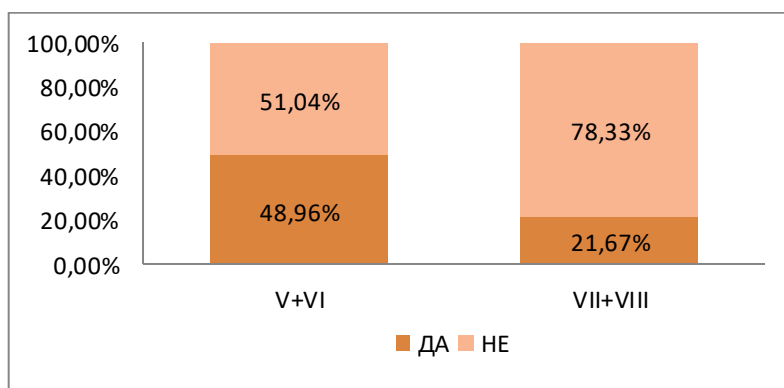


Дијаграм 7: Дистрибуција одговора на питање *Колико често на часовима математике користиш уџбеник?* по групама

Закључујемо да постоји разлика у коришћењу уџбеника и да ученици старијих разреда (VII+VIII) у већем проценту не користе уџбенике (38.33% према 7.29% у V+VI), док ученици нижих разреда у значајно већем проценту уџбеник користе врло често (32.29% према 6.67% у VII+VIII).

2. питање: *Да ли на часовима математике преписујеш дефиниције и теореме из уџбеника у свеску?*

Резултати указују да испитани ученици V и VI разреда значајно чешће преписују дефиниције и теореме из уџбеника, близу 50%, док је ова активност присутна код сваког петог ученика VII и VIII разреда.



Дијаграм 8: Дистрибуција одговора на питање *Да ли на часовима математике преписујеш дефиниције и теореме из уџбеника у свеску?* по групама

3. питање: *Колико често твој домаћи задатак буде из уџбеника или збирке задатака из математике?*

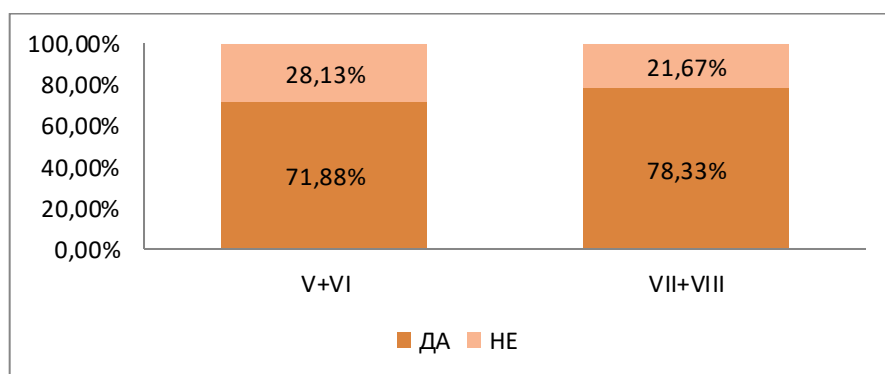
Више од 60% ученика тврди да домаћи задатак наставник/ца увек задаје из уџбеника или збирке задатака. И код овог питања је уочена значајна разлика у понашању млађих и старијих ученика. Међу ученицима V и VI разреда 2/3 ученика је рекло да увек добија домаћи задатак из уџбеника или збирке, док је то навело 50% ученика VII и VIII разреда. Међу старијим ученицима 1/6 ученика тврди да њихови домаћи задаци никада нису задаци који се налазе у уџбенику или збирци задатака.

4. питање: *Да ли си некад нешто самостално научио/ла из уџбеника из математике?*

Поново су млађи ученици показали већу активност и њих 2/3 се изјаснило да је самостално учило из уџбеника док је код старијих ученика то урадило приближно половина ученика.

5. питање: *Да ли из уџбеника и збирке задатака из математике радиш само задатке које је наставник/ца задао/ла?*

Код овог питања преко 70% ученика у обе групе се изјаснило да ради само задатке које је наставник одредио. Није уочена значајна разлика између старосних група.



Дијаграм 9: Дистрибуција одговора на питање *Да ли из уџбеника и збирке задатака из математике радиш само задатке које је наставник/ца задао/ла?* по групама

6. питање: *Дефиниције и формуле из математике учиш:*

И млађи и старији ученици су у највећем броју (55% и 65%) навели да дефиниције и формуле уче само из свеске. Веома мали број ученика, и то само у млађој групи, је рекло да учи само из уџбеника (7,29%). Одговори на ово питање указују да ученици и даље у великој мери “верују” својој свесци што сугерише на неопходност унапређења наставе како би се ученици у већој мери усмеравали ка провереним изворима.

7. питање: *Да ли си приметио неку грешку у своме уџбенику или збирци задатака из математике?*

Готово идентичне одговоре ученици у обе групе су дали у вези са овим питањем. Сваки пети ученик је навео да је приметио неку грешку.

8. питање: *Да ли постоји неки део лекције у уџбенику из математике који ти је посебно занимљив?*

Приближно једнак број ученика сматра занимљивима примере, задатке и илустрације у уџбеницима. Четвртина ученика не сматра ниједан део уџбеника занимљивим, а таквог става је највећи број старијих ученика. Приметне су значајне разлике међу старосним групама, млађим ученицима су интересантнији примери и задаци, док старијим ученицима пажњу више привлаче илустрације, цртежи и игре.



Дијаграм 10: Дистрибуција одговора на питање *Да ли постоји неки део лекције у уџбенику из математике који ти је посебно занимљив?* по групама

9. питање: *Како би по твојем мишљењу изгледао идеалан уџбеник из математике?*

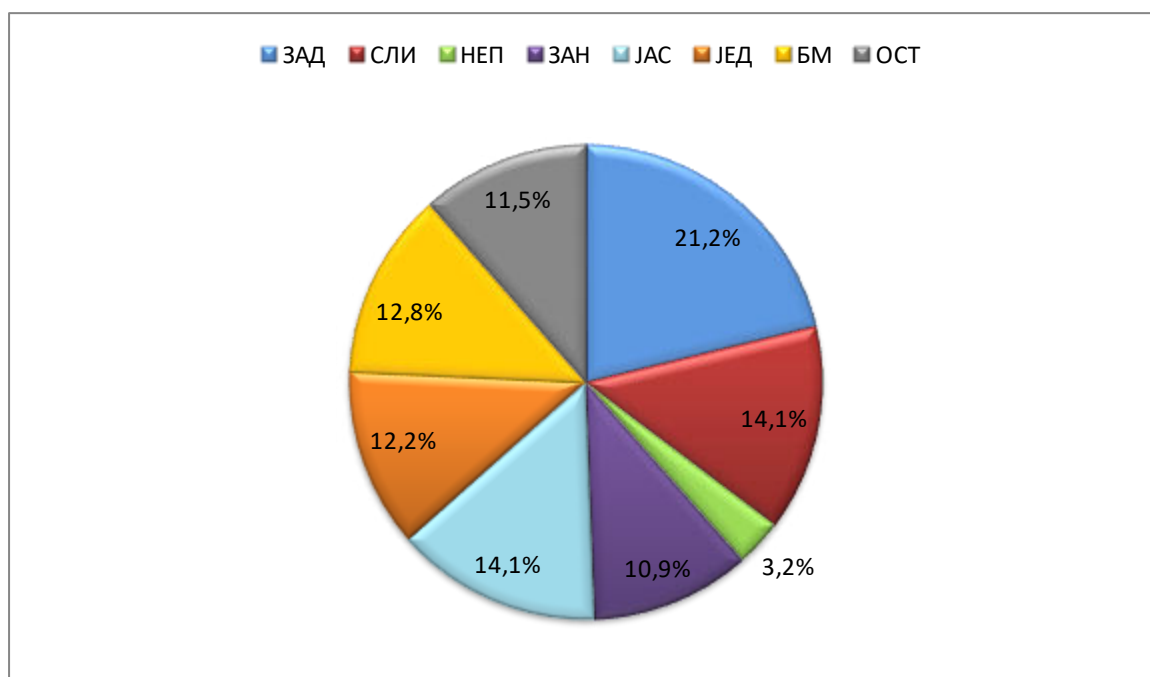
Ово питање је било отвореног типа, са обавезним одговором. Након анализе добијених одговора, приступило се кодирању одговора на основу садржаја реченица које су ученици написали. Добијено је осам група одговора, које су наведене у табели 9, заједно са примерима.

Уочавамо да је највећи број ученика задовољан својим тренутним уџбеником из математике (дијаграм 11). Једнак број ученика, тачније по 22 ученика су мишљења да идеалан уџбеник треба да има више илустрација и да садржи више примера, као и детаљније објашњења решења задатака. Пет ученика је изјавило да им уџбеник није неопходан. Посебно су занимљиви одговори у којима ученици износе став колико тачно страница би требао да има уџбеник и које боје би био.

Табела 9: Кодирање одговора на питање *Како би по твој мишљењу изгледао идеалан уџбеник из математике?*

Код	Опис	Пример
ЗАД	Реченице у којима је исказано задовољство садашњим уџбеником.	➤ По мени уџбеник би требало да изгледа као што је и сада. ➤ Савршен је овакав какав јесте. ➤ Мој идеалан уџбеник је овај уџбеник што користимо.
СЛИ	Садржај реченице обухвата став да уџбеник треба да има више слика или илустрација.	➤ Са пуно слика и цртежа. ➤ Имао би што више занимљивих и чудних илустрација да заинтересује ђаке. ➤ Са доста цртежа и илустрација које ће нам лакше објаснити задатке.
НЕП	У реченици је исказан став да је уџбеник непотребан.	➤ Искрено ни не треба уџбеник из математике лакше схватим и научим кад наставница објасни него кад учим из уџбеника. ➤ Да га нема уопште. ➤ По мени би требало да користимо само збирке.
ЗАН	Реченице се односе на мишљење да идеалан уџбеник нуди занимљивије садржаје.	➤ Да има више занимљивих и интересантних задатака. ➤ Потребна су занимљивија објашњења лекција. ➤ Са занимљивим задацима и играма за мозгање.
ЈАС	У реченицама је исказан став да уџбеник треба да буде јаснији, садржи више примера, задатака и детаљније објашњења решења задатака.	➤ Са објашњењем тачно како треба да се уради задатак. ➤ Да решења садрже поступак задатка како бисмо знали да ли смо добро урадили. ➤ Садржао би већу количину примера како би ђаци схватили о чему се ради и мање тешких задатака који оптерећују.
ЈЕД	Реченице се односе на мишљење да идеалан уџбеник треба да буде једноставан, са лакшим	➤ Веома кратак, само основни подаци. ➤ По мом мишљењу уџбеник би требао бити практичан за рад, танак, деци згодан за ношење (да не буде

	задацима и садржи само најосновније.	претежак за ношење у торби). ➤ Мање задатака и да су лакши.
БМ	Без мишљења	➤ Немам идеју. ➤ Не знам, немам мишљење. ➤ Не знам само би волела да научимо за добру оцену.
ОСТ	Остало	➤ Битно да је у уџбенику све уредно и читко објашњено. Илустрације нису посебно битне али да су употребљене на одређеним местима. ➤ Са мало мање задатака за домаћи :) . ➤ Мој идеални уџбеник из математике би имао више неких примера и објашњења из стварног живота, и да постоји и дигитална верзија уџбеника. ➤ Изгледао би ми супер кад би наставници из више школа написали тај уџбеник.



Дијаграм 11: Дистрибуција одговора на питање *Како би по твом мишљењу изгледао идеалан уџбеник из математике?*

Ставови наставника

Упитник је попунио 61 наставник, од тога 45 из основне и 16 из средње школе. Највећи проценат наставника (57,38%) има радно искуство између 8 и 24 године, нешто мало мање (29,51%) има до 8 година радног искуства, а 13,11% има 25 и више година рада у образовању.

Шест наставника је на питање које уџбенике користи на часовима математике навело више од једног издавача, док је највећи број наставника (22) навело да користи само Клетоово издање. Издање Завода за уџбенике и наставна средства користи 9 наставника, од којих су 7 наставници у средњим школама. Математископов уџбеник користи 8 наставника, издање Новог Логоса користи 5 наставника, по 4 наставника користе БИГЗов и Герундијумов уџбеник, док Кругов уџбеник користе два наставника (оба наставника из средње школе).

1. питање: *Колико често се приликом припреме часа ослањате на уџбеник?*

Само је један наставник из средње школе на ово питање одговорио да уопште не користи уџбеник. Највећи проценат наставника изјаснио се да врло често, у писању готово сваке припреме се држи садржаја уџбеника. Дијаграм 12 приказује дистрибуцију одговора на ово питање.



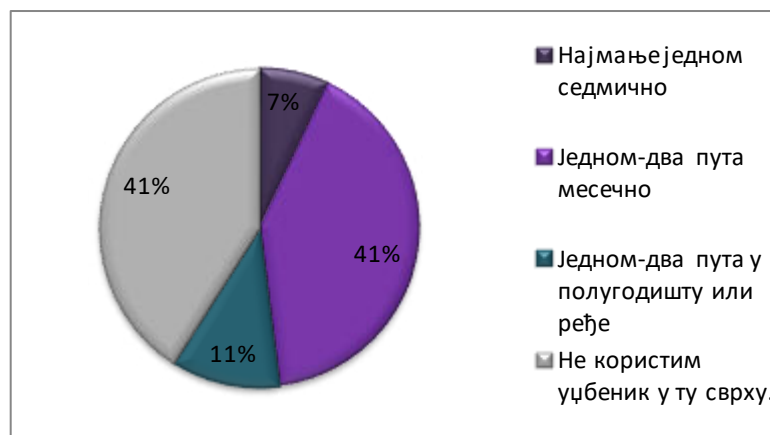
Дијаграм 12: Дистрибуција одговора на питање *Колико често се приликом припреме часа ослањате на уџбеник?*

2. питање: *Колико често се приликом задавања домаћег задатка ослањате на уџбеник?*

Скоро половина испитаника (49,2%) је навела да то чини често, док се 20 наставника (32,8%) изјаснило да то увек чини.

3. питање: *Колико често ученици на Вашим часовима користе самостално уџбеник приликом обраде нове наставне јединице?*

Преко 40% наставника је навело да не користи уџбеник у ту сврху, док је исти број наставника навело да то чини једном или два пута месечно. Одговори на ово питање указују да наставници имају значајно различит приступ у примени методе рад са текстом као једне од метода која би ученицима требало да омогући развијање компетенције за целоживотно учење. На дијаграму 13 је приказана дистрибуција одговора на ово питање.

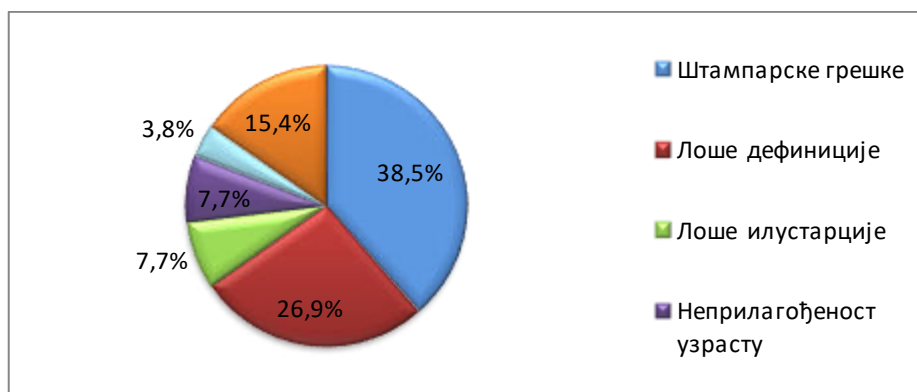


Дијаграм 13: Дистрибуција одговора на питање *Колико често ученици на Вашим часовима користе самостално уџбеник приликом обраде нове наставне јединице?*

4. питање: *Колико често наилазите на грешке (материјалне грешке, лоше илустрације, бесмислени задаци и слично) у уџбенику?*

Највећи број испитаника (40, односно 66%) је одговорило да понекад наилази на грешке у уџбенику, док су само три наставника истакла да се то дешава врло често.

5. питање: *Да ли можете да наведете пример грешке?*



Дијаграм 14: Дистрибуција одговора на питање *Да ли можете да наведете пример грешке?*

Ово питање је било отвореног типа са необавезним одговором. Нешто мање од половине наставника (43%) је дало одговор на ово питање. Након анализе добијених одговора, приступило се разврставању у групе према типу грешке. Добијено је шест група одговора, које су наведене у табели 10, заједно са примерима, док дистрибуција одговора на ово питање је приказана на дијаграму 14.

Табела 10: Разврставање одговора на питање *Да ли можете да наведете пример грешке?* према типу грешке

Тип грешке	Пример одговора
Штампарске грешке	➤ $42:3=13$ ➤ Погрешна решења задатака
Лоше дефиниције	➤ Дефиниција: Цијели једночлани алгебарски рационални израз назива се мономом. (Цијели и рационални??). Дефиниција: Оријентисану дуж називамо вектор. (Није уведен појам оријентисане дужи раније, односно оријентисана дуж би била синоним за вектор.) ➤ Аутори уџбеника имају потребу да поједине дефиниције обесмисле покушајима да их што више приближе ученицима. На пример, дуж када развучете у бесконачност добијате праву. Апсолутно неприхватљиво да основне појмове дефинишете преко изведених.
Лоше илустрације	➤ Слике нетачне, решења задатака
Неприлагођеност узрасту	➤ Лоше одрађени примери за узраст детета ➤ Петаци не могу да дешифрију шта је писац хтео да каже...
Нереални задаци	➤ У конструкцијском задатку су наведене димензије типа 1. 2 cm, или 2.4 cm, које нити дају прегледну слику, нити деца могу да их прецизно одреде.
Остало	➤ Углавном нешто ситно.

6. питање: *По Вашем мишљењу/запажању:*

Највећом оценом наставници су оценили ученичку спремност да редовно доносе уџбенике. Наставници у значајној мери не верују да ученици посвећују пажњу необавезним садржајима.

Такође релативно слабо процењују способност ученика да самостално савладају материјал из уџбеника.

Табела 11: Нумеричка вредност одговора на питање *По Вашем мишљењу/запажању:*

Тврдње	Средња вредност	Стандардно одступање	Медијана	Модус
Ученици редовно доносе уџбеник на час математике.	3,33	1,26	4	4
Ученици знају да користе уџбеник из математике	3,25	1,06	3	3
Већина ученика може самостално да савлада материјал из уџбеника.	2,61	1,05	2	2
Ученици не могу да самостално користе уџбеник јер је стил писања уџбеника неприлагођен ученику.	2,89	1,10	3	3
Ученици поред задатаих задатака од стране наставника, раде и друге задатаке из уџбеника.	2,82	1,28	3	4
Ученици посвећују пажњу необавезним деловима уџбеника намењеним: “онима који желе да знају више“. (занимљивост, кутак за радознале...)	2,54	1,13	3	3

7. питање: *Које карактеристике уџбеника посматрате приликом одабира издавача?*

У овом питању, испитаници су имали понуђена четири одговора/разлога:

- А- Годинама користим уџбеник истог издавача јер је ученицима једноставније набавити уџбеник од претходне генерације.
- Б- Одговара ми начин обраде наставне јединице у уџбенику.
- Ц- Уџбеник нуди велики број разноврсних задатака за вежбу.
- Д- Анализом уџбеника више издавача утврдио/ла сам да је овај уџбеник најбољи за мене.

Испитаници су могли да изаберу више понуђених одговора. занимљиво је приметити да су сви разлози одабрани у приближно истом проценту, разлог А је изабрало 39,3%, односно 24 наставника, разлоге Ц и Д по 21 наставник (34,4%), док је разлог Б навело 20 наставника (32,8%).

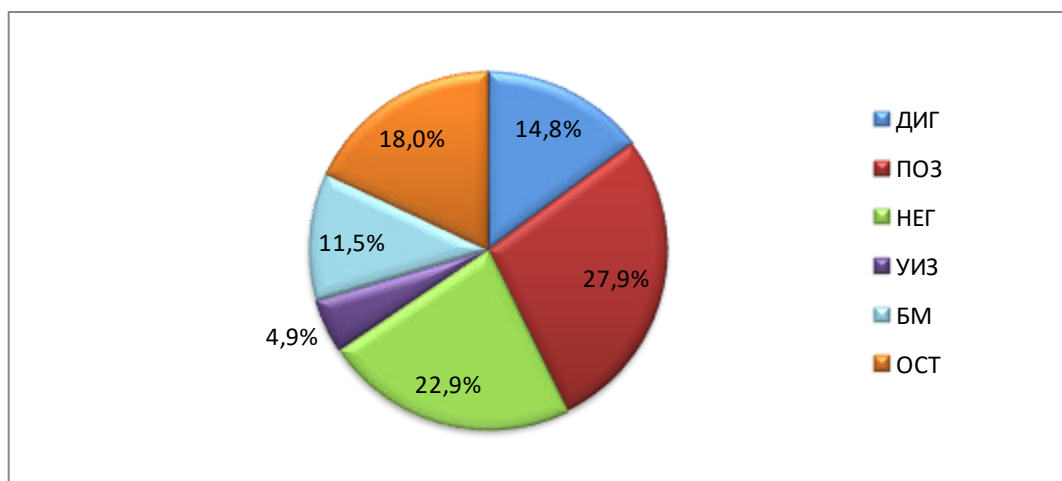
8. питање: *Каква је по вашем мишљењу будућност уџбеника из математике?*

Ово питање је било отвореног типа, са обавезним одговором. Након анализе добијених одговора, приступило се кодирању одговора на основу садржаја реченица које су наставници написали. Добијено је шест група одговора, које су наведене у табели 12, заједно са примерима.

Табела 12: Кодирање одговора на питање *Каква је по вашем мишљењу будућност уџбеника из математике?*

Код	Опис	Пример
ДИГ	Будућност је дигитални уџбеник	➤ Радни уџбеник у дигиталном облику ➤ Прелаз на електронске уџбенике. Обогаћени су разним материјалима. Уводе доста анимација и разноврсних задатака а лако доступних и ученицима и наставницима.
ПОЗ	Позитиван став о будућности уџбеникаа	➤ Без уџбеника, деца ће тешко моћи савладати градиво. Можда неће имати писане уџбенике, али мораће имати дигиталне. Како год, уџбеници су неизбежни у стицању знања. ➤ Уџбеник, као писана литература, је још увек средство на које се ученици најчешће ослањају услед недоступних алата и дигиталних садржаја.
НЕГ	Негативан став о будућности уџбеника	➤ Лоша, пуно издавача, а квалитет иде силазном путањом... ➤ С обзиром на то да је материјал лако доступан на интернету како на youtube-у, тако и на блоговима колега, све мање ће бити његове употребе од стране ученика.
УИЗ	Објединити уџбеник са збирком задатака	➤ Требало би направити модел уџбеника, комбинован са збирком у једној књизи. Као што је нпр. то у Немачкој случај. ➤ Уколико би их објединили са збирком, ученици би их чешће користили. Овако самостално их већина уопште не отвара ако се то изричито не тражи од њих.

БМ	Без мишљења	➤ Не знам
ОСТ	Остало	➤ Прво мора да се градивоо прилагоди способностима ученика, а затим и уџбеник. Деца јесу дигитално писмена али не и логички поткрепљена. А математика се не учи напамет. Уџбеници личе на сликовнице, сто је јадно. Деци се намећу неке ствари које се уче на факултету, баш у том кутку за радознале. Еуклидов алгоритам, на пример, треба да ради дете у петом разреду. Или комплемент скупа, разне особине дељивости коју деца не могу да науче. Збуњују их ознаке, поготово новоуведене. Пример: бочна страна пирамиде је s, а не b. Код дељивости, час лево, час десно делилац (то су њихови коментари) како да знају шта је шта. ➤ Мислим да ће уџбеници бити све бољи и савременији, али да ће се тада побећи од суштине.



Дијаграм 15: Дистрибуција одговора на питање *Каква је по вашем мишљењу будућност уџбеника из математике?*

Највећи број наставника (27,9%) сматра да је уџбеник неопходан ученицима, и да ће се користити у будућности било у штампаној или дигиталној форми. Значајн број наставника (14,8%), тврди да ће у будућности дигитални уџбеници заменити штампане. Три наставника су

истакла како би било најбоље објединити уџбеник и збирку задатака у једну књигу, те да би на тај начин уџбеник био функционалнији.

3.5. Кључни налази

Анализирајући резултате оба упитника, поредећи ставове наставника и ученика долазимо до битних закључака.

Наставници се великим делом ослањају на уџбеник приликом припреме часа и избора задатака за домаћи рад. Већина наставника сматра уџбеник корисним и потребним наставним средством и без обзира на сав материјал, како штампани тако и дигитални којег има у изобиљу у данашње време, сматрају да је уџбеник значајан и да ће свакако користити се и у будућности, независно у којој форми.

Колико год да се наставници у своме раду ослањају на уџбеник, значајан број наставника уопште не ствара ситуације на часовима где ученици самостално користе уџбеник. Постоји могућност да је разлог томе став који превладава, да ученици не могу самостално савладати материјал из уџбеника, или проблем представљају грешке које се појављују у уџбеницима, па због њих наставници не желе да збуњују ученике погрешним дефиницијама и слично. Са друге стране, велики број ученика је одговорило да су самостално научили нешто из уџбеника, стога би наставници требали слободније користити уџбеник на часовима, чешће примењивати методу рада са текстом, развијајући код ученика компетенције за целоживотно учење. Чак и грешка у уџбенику не би требало да представља проблем, уколико је наставник примети на време, штавише, понекад је и добро навести ученике да проучавају текст у којем постоји грешка, како би се развијало критичко мишљење.

Највише ученика је изјавило да је уџбеник који тренутно користе идеалан, са друге стране, приликом учења, ученици се више ослањају на своје свеске, него на уџбенике. Ту се онда поставља питање, због чега ученици не уче из својих „идеалних“ уџбеника? Да ли их њихови наставници математике подстичу на самостално коришћење уџбеника?

Значајан резултат је и тај што углавном постоји разлика у одговорима млађих (пети и шести разред) и старијих ученика (седми и осми разред). Старији ученици су пасивнији, показују мање интересовање за коришћење и садржај уџбеника, највише испитаника је одговорило да им ниједан део уџбеника није занимљив. Такође, не показују ни интересовање да дају своје мишљење о идеалном уџбенику. Млађи ученици показују већу активност, појединци користе уџбеник и приликом учења. Када су у питању занимљиви садржаји у уџбенику, код старијих ученика доминирају илустрације и игре у одговорима, док млађи ученици сматрају примере и задатке

најзанимљивијим делом уџбеника, што је један позитиван резултат и за математику и за ауторе уџбеника. Једна од најчешћих асоцијација на математику јесу задаци, стога је врло важно путем њих доћи до ученика, мотивисати их и заинтересовати за рад, што је и могуће према датим налазима.

IV ПРЕДЛОЗИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОЦЕСА НАСТАВЕ КОРИШЋЕЊЕМ УЏБЕНИКА

Наставник као главни координатор наставног часа има могућност да организује час према своме избору. Како ништа није савршено па самим тим ни уџбеник, наставник је тај који треба препознати које су предности коришћења уџбеника, те их адекватно искористити, а са друге стране пронаћи добар начин за превазилажење недостатака. У наставку дајемо неке предлоге:

Изабрати квалитетан уџбеник

Наставник треба да анализом уџбеника већег броја издавача утврди који уџбеник највише задовољава критеријуме стандарда квалитета уџбеника. Дакле, без обзира на окружење, захтеве школе или појединаца, наставник је тај који треба да заузме чврст став и избори се за онај уџбеник који је по његовом мишљењу најбољи.

Не ослањати се на уџбеник само једног издавача

Уколико и пронађе идеалан уџбеник за себе и своје ученике, наставник не треба стриктно да се ослања на њега. Коришћењем других материјала, уџбеника других издавача, наставних приручника, итд. могуће је проширити своје видике, усавршити припрему часа, што ће свакако допринети побољшању процеса наставе.

Неговати методу рада са текстом

Треба омогућити ученицима више часова на којима ће они имати интеракцију са уџбеницима, ослободити се стереотипа да ученици неће разумети лекцију из уџбеника, дозволити им рад у пару или групама где ће они једни другима помоћи боље разумевање градива, и с временом та метода ће допринети изградњи ученикове личности. Наравно, не треба претеривати, тј. треба пажљиво бирати оне наставне јединице које су погодне за самосталну обраду од стране ученика.

Превазилазити грешке

Сасвим је природно да се у уџбенику поткраде нека грешка, али наставник је тај који треба да је увиди и пронађе начин да је исправи. Уколико су у питању грешке у решењима задатака, посебно, ако је наставник задао баш такве задатке ученицима, битно је и да им укаже на грешку. Наравно то важи и за све друге материјалне и штампарске грешке. Посебну пажњу наставник треба посветити погрешним налозима и задацима који могу збунити ученике, који су нереални или

математички некоректни. Такве налоге је најбоље избегавати, док у неким ситуацијама могу се искористити у дискусијама са ученицима, да они сами препознају грешку и самим тим развијају мишљење и став.

Разноликост задатака

Претходно је наведено да је важно користити различите материјале у настави, у складу са тим, наставник ће моћи да проналази и задаје ученицима разнолике и занимљивије задатке, што ће утицати на мотивацију за рад код ученика, а самим тим побољшати и процес учења. Сходно томе, у наставку дајемо примере задатака и налоге из посматраних уџбеника, који би могли бити занимљиви ученицима и уклапају се у свакодневни начин живота.

Пример 1: Узми један поклопац за тегле (или било који предмет кружног облика) и помоћу њега нацртај кружницу у свесци. Одреди центар те кружнице. (стр. 5, зад. 218, [26])

Пример 2: На етикети производа његова цена је исказана у 8 различитих валута, као што је приказано на слици десно (слика 19). На основу тих података одреди курс наведених страних валута према динару. (стр. 115, зад. 7, [30])

Valuta	Цена
EUR	34 ⁹⁹
PLN	129 ⁹⁹
CZK	899
HUF	10900
RON	149 ⁹⁹
HRK	249
BGN	64 ⁹⁹
RSD	3990

Слика 19: Пример 2 (стр. 115, зад. 7, [25])

Пример 3: Деда и репа – у предшколском добу слушали смо бајку Деда и репа. Видели смо како су деда, баба, унука, куца, маца и миш удружили своје снаге (сабрали векторе) да би ишчупали огромну репу. (Деда за репу, баба за деду, унука за бабу ... и ишчупаше репу.) (стр 140, [27])

Пример 4: Ивана је ученица одељења VI₃ у нашој школи. Њене омиљене „животиње“ добићеш када нацрташ изломљене линије задате координатама тачака редом:

Прва животиња:

Прва линија: (5, 13); (9,14); (8, 13); (12, 13); (11, 12); (15, 13); (14, 12); (18, 12).

Друга линија: (8, 2); (10, 3); (13,5); (15, 7); (18, 12).

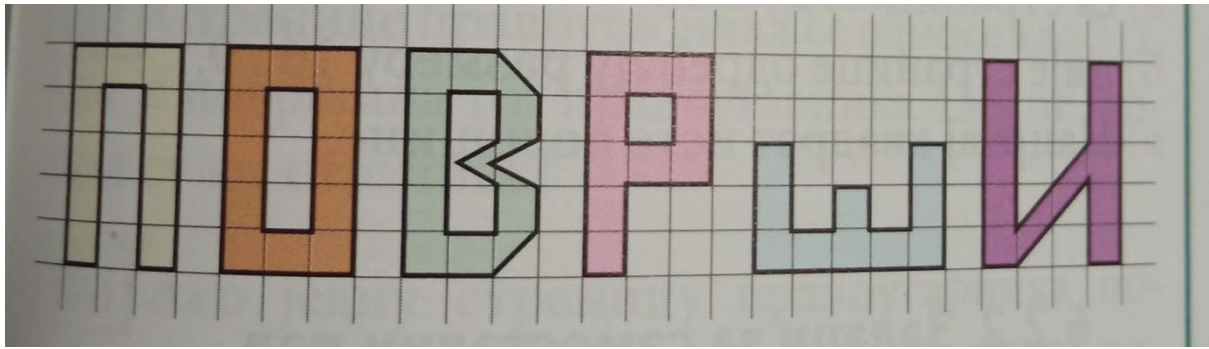
Трећа линија: (8, 2); (9,3); (9,5); (8, 10).

Четврта линија: (2, 5); (3, 6); (4, 7).

Пета линија: (4, 9); (5, 9); (6, 10).

Шеста линија: (8, 10); (7, 8); (6, 7); (5, 7); (3, 5); (2,5); (1,6); (2, 8); (3, 11); (5, 13); (-1, 17); (3, 11). (стр. 93, зад. 837, [28])

Пример 5: Која слова имају једнаке површине?



Слика 20: Пример 5 (стр 107, зад. 926, [28])

Закључак

Уџбеник је једно од најважнијих наставних средстава. У данашње време, готово да не постоји школски предмет где се наставници и ученици не ослањају на уџбеник. Резултати емпиријског истраживања показују да се математички уџбеници, посебно збирке задатака, користе у великој мери и имају важну улогу у настави математике. Сprovedено истраживање је показало да се наставници ослањају на уџбеник приликом припреме часа и задатака за домаћи рад, док ученици користе уџбеник најчешће приликом вежбе задатака, углавном према захтеву наставника.

Кроз историју битно се променила функција уџбеника. Некада је основна функција уџбеника била преношење одређених информација према плану и програму наставе за одређени предмет и разред. У данашње време другачије је виђење уџбеника, јер је тежиште померено на особу која учи. То потврђује и значајан број ученика, тврдећи да је уџбеник допринео њиховом самосталном учењу и знању.

Уџбеници с временом постају све бољи, о чему сведочи податак да је велики број ученика задовољан својим садашњим уџбеником. Аутори избором погодних илустрација, игара, историјских чињеница па чак и примера и задатака успевају да привуку пажњу ученицима, посебно млађој популацији. Интересантно је да млађе ученике привлаче задаци и примери у уџбеницима пре других садржаја и то да значајан број ученика машта о уџбенику са много логичких задатака и мозгалица. То оставља наду да ће математика бити привлачнија новијим генерацијама.

Експанзија глобалне дигитализације утиче и на образовање. Приметна је појава све већег броја различитог наставног материјала у дигиталној форми као и дигиталних уџбеника. Без обзира на ту ситуацију, штампани уџбеник је још увек у већој употреби, те ће највероватније дуго времена паралелно постојати са дигиталним уџбеником. Било у штампаној или дигиталној форми, према ставу већине наставника, уџбеник има сигурну будућност, неизбежан је у стицању знања и та чињеница свакако да ће утицати на квалитет будућих уџбеника.

Литература

- [1] М. Баковљев, “Дидактика,” Научна књига, Београд, 1998.
- [2] В. Пољак, “Дидактичко обликовање уџбеника и приручника,” Школска књига, Загреб, 1980.
- [3] G. Valverde, L. J. Bianchi, R. Wolfe, W. H. Schmidt, R. T. Houang, “According to the Book,” Springer Netherlands, 2002.
- [4] B. Pepin, L. Haggarty, ”Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures,” ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik – The International Journal on Mathematics Education, 2001.
- [5] S. Ovčar, “Udžbenik i metodička interpretacija matematičkih sadržaja,” Zbornik radova Drugog stručno – metodičkog skupa Metodika nastave matematike u osnovnoj i srednjoj školi, Rovinj, 2001.
- [6] И. Ивић, А. Пешикан, С. Антић, “Водич за добар уџбеник: Општи стандарди квалитета уџбеника,” Клетт, Београд, 2012.
- [7] И. Ивић, А. Пешикан, С. Антић, “Активно учење 2: приручник за примену метода активног учења/наставе,” Институт за психологију, Београд, 2003.
- [8] И. Ивић, “Штампани и дигитални уџбеници,” Филозофски факултет у Београду, 2019.
<http://eduforum.rs/wp-content/uploads/2019/04/%C5%A0tampani-i-digitalni-udzbenici.pdf>
- [9] Ó. Chavéz-López, “From the textbook to the enacted curriculum: Textbook use in the middle school mathematics classroom,” (Doctoral dissertation, University of Missouri), University of Missouri, Columbia, 2003.
- [10] L. Fan & Y. Zhu, “Textbooks use by Singaporean mathematics teachers at lower secondary school level,” Ame, Singapore, 2002.
- [11] M. Johansson, “Teaching mathematics with textbooks. A classroom and curricular perspective,” (Doctoral dissertation, Luleå University of Technology), Luleå University of Technology, Luleå, 2006.
- [12] D. Glasnović Gracin, V. Domović, “Upotreba matematičkih udžbenika u nastavi viših razreda osnovne škole,” Odgojne znanosti, Vol. 11, br. 2, 2009, str. 45-65, Izvorni znanstveni članak
<https://hrcak.srce.hr/48441>
- [13] S. Rezat, “The utilization of mathematics textbooks as instruments for learning,” Justus-Liebig-University Giessen, Germany, 2009. <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg7-22-rezat.pdf>
- [14] E. Love, D. Pimm, “This is so”: a text on texts. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), International handbook of mathematics education, Kluwer, Dordrecht, 1996.

- [15] M. Johansson, "Mathematics textbooks: The link between the intended and the implemented curriculum?," In M. Johansson, *Teaching mathematics with textbooks. A classroom and curricular perspective.* (Doctoral dissertation, Luleå University of Technology). Luleå: Luleå University of Technology, 2005.
- [16] M. W. Brown, "The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials," Routledge, New York, 2009.
- [17] C. C. Nicol, S. M. Crespo, "Learning to Teach with Mathematics Textbooks: How Preservice Teachers Interpret and Use Curriculum Materials," *Educational Studies in Mathematics*, 2006.
- [18] Правилник о стандардима квалитета уџбеника и упутство о њиховој употреби, "Сл. гласник РС", бр. 42/2016 и 45/2018
- [19] Ј. Стевановић, А. Пешикан, М. Радуловић, "Улога уџбеника у савременом образовању," зборник резимеа, Учитељски факултет, Београд, 2017.
- [20] Д. Плут, "Квалитет уџбеника за млађи школски узраст", Институт за психологију Филозофског факултета, Београд, 2007.
- [21] O. Skovsmose, H. Alro, "Dialogue and Learning in Mathematics Education: Intention, Reflection, Critique," Springer, 2002.
- [22] J. O. Masingila, "Understanding Pre-Service Teachers' Emerging Practices Through Their Analyses of a Multimedia Case Study of Practice," *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2002. <https://doi.org/10.1023/A:1019847825912>
- [23] С. Јешић, Ј. Благојевић, А. Росић, "Математика за шести разред основне школе," Герундијум д.о.о, Београд, 2019.
- [24] С. Јешић, Т. Њаради, Ј. Благојевић, "Збирка задатака из математике за шести разред основне школе," Герундијум д.о.о, Београд, 2019.
- [25] Н. Икодиновић, С. Димитријевић, "Математика 6, уџбеник за шести разред основне школе," „Klett“ д.о.о, Београд, 2019.
- [26] Б. Поповић, М. Станић, С. Милојевић, Н. Вуловић, "Математика 6, збирка задатака са решењима за шести разред основне школе," „Klett“ д.о.о, Београд, 2019.
- [27] В. Стојановић, "Математика 6, уџбеник за шести разред основне школе," МАТЕМАТИСКОП, Београд, 2019.
- [28] Н. Алимпић, Н. Вигњевић, Г. Поповић, В. Стојановић, "Математика 6, збирка задатака за шести разред основне школе," МАТЕМАТИСКОП, Београд, 2019.
- [29] L. J. Frobisher, B. Stone, Peter Tatila, "Multilink Activities for the Primary Classroom K-3," Milliken, 1994.
- [30] J. Biggs, "What the Student Does: teaching for enhanced learning," *Journal of the Higher Education Research and Development Society of Australasia*, 2006. <https://doi.org/10.1080/0729436990180105>

- [31] J. Van De Walle, "Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally," Johns Hopkins University, 2007.
- [32] J. M. Ross, T. M. Bayles, "Implementing the inspires curriculum: The role of professional development," In R.L. Custer (Ed.), 2007.
- [33] J. B. W. Yeo, "Characterising the cognitive processes in mathematical investigation," International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 2010.
<https://www.researchgate.net/publication/266589924>
- [34] A. Orton, L. J. Frobisher, "Insights Into Teaching Mathematics," Cassell, 1996.
- [35] М. С. Радовановић, Љ. Вуковић, Ј. Ранчић, З. Јончић, "Математика 6. Уџбеник за шести разред основне школе," Креативни центар, Београд, 2019.

Прилози

Упитник за ученике

1. Колико често на часовима математике користиш уџбеник?
 - ☐ врло често
 - ☐ ретко
 - ☐ никад
2. Да ли на часовима математике преписујеш дефиниције и теореме из уџбеника у свеску?
 - ☐ ДА
 - ☐ НЕ
3. Колико често твој домаћи задатак буде из уџбеника или збирке задатака из математике?
 - ☐ Наставник/наставница скоро увек задаје домаћи задатак из уџбеника или збирке задатака.
 - ☐ Наставник/наставница понекад задаје домаћи задатак из уџбеника или збирке задатака.
 - ☐ Наставник/наставница никад не задаје домаћи задатак из уџбеника или збирке задатака.
4. Да ли си некад нешто самостално научио/ла из уџбеника из математике?
 - ☐ ДА
 - ☐ НЕ
5. Да ли из уџбеника и збирке задатака из математике радиш само задатке које је наставник/ца задао/ла?
 - ☐ ДА
 - ☐ НЕ
6. Дефиниције и формуле из математике учиш:
 - ☐ увек из свеске.
 - ☐ понекад из свеске а понекад из уџбеника.
 - ☐ увек из уџбеника.
7. Да ли си приметио неку грешку у своме уџбенику или збирци задатака из математике?
 - ☐ ДА
 - ☐ НЕ
8. Да ли постоји неки део лекције у уџбенику из математике који ти је посебно занимљив?
 - ☐ Не ниједан део лекције у уџбенику ми није занимљив.
 - ☐ Да, занимљиви су ми примери.
 - ☐ Да, занимљиви су ми задаци.
 - ☐ Да, занимљиве су ми илустрације и цртежи.
 - ☐ Да, занимљиве су ми чињенице везане за историју математике.
 - ☐ Да, занимљиви су ми докази теорема.
 - ☐ Да, занимљиве су ми игре.
 - ☐ Друго
9. Како би по твоје мишљењу изгледао идеалан уџбеник из математике? _____

Упитник за наставнике

1. Колико често се приликом припреме часа ослањате на уџбеник?

- ☐ Врло често, у писању готово сваке припреме се држим садржаја уџбеника.
- ☐ Понекад, углавном комбинујем уџбеник са другим материјалима приликом писања припреме часа.
- ☐ Ретко користим уџбеник у писању припреме часа.
- ☐ Не користим уџбеник у ту сврху.

2. Колико често се приликом задавања домаћег задатка ослањате на уџбеник?

- ☐ Увек.
- ☐ Често.
- ☐ Понекад.
- ☐ Никад.

3. Колико често ученици на Вашим часовима користе самостално уџбеник приликом обраде нове наставне јединице?

- ☐ Сваки час.
- ☐ Сваки други час.
- ☐ Једном седмично.
- ☐ Два пута месечно.
- ☐ Једном месечно.
- ☐ Два пута у току полугодишта.
- ☐ Једном у току полугодишта.
- ☐ Једном годишње.
- ☐ Не користим уџбеник у ту сврху.

4. Колико често наилазите на грешке (материјалне, лоше илустрације, бесмислени задаци и слично) у уџбенику?

- ☐ Врло често, уџбеници су пуни грешака.
- ☐ Понекад.
- ☐ Готово никад.

5. Да ли можете да наведете пример грешке? _____

6. По Вашем мишљењу/запажању:
(Мрежа са више понуђених одговора)

Редови

1. Ученици редовно доносе уџбеник на час математике.
2. Већина ученика може самостално да савлада материјал из уџбеника.
3. Ученици знају да користе уџбеник из математике
4. Ученици не могу да самостално користе уџбеник јер је стил писања уџбеника неприлагођен ученику.
5. Ученици поред задатаих задатака од стране наставника, раде и друге задатаке из уџбеника.
6. Ученици посвећују пажњу необавезним деловима уџбеника намењеним: “онима који желе да знају више”. (занимљивост, кутак за радознале...)

Колоне
Потпуно се слажем
Углавном се слажем
Нити се слажем нити се не слажем
Не слажем се
Изричито се не слажем

7. Које карактеристике уџбеника посматрате приликом одабира издавача?

- Годинама користим уџбеник истог издавача јер је ученицима једноставније набавити уџбеник од претходне генерације.
- Одговара ми начин обраде наставне јединице у уџбенику.
- Уџбеник нуди велики број разноврсних задатака за вежбу.
- Анализом уџбеника више издавача утврдио/ла сам да је овај уџбеник најбољи за мене.
- Друго

8. Каква је по вашем мишљењу будућност уџбеника из математике? _____

Биографија



Маја Јанковић је рођена 8. јуна 1995. године у Новој Тополи (БиХ). Основну школу „Козарска дјеца“ у Градишци, завршила је 2010. године, као носилац Вукове дипломе и ученик генерације. Након завршетка основне школе уписује гимназију „Гимназија Градишка“, коју завршава 2014. године, као носилац Вукове дипломе. Исте године започиње основне академске студије математике на Природно-математичком факултету у Новом Саду. Дипломирала је 2018. године и стекла звање дипломирани професор математике. Образовање је наставила уписивањем на смер Мастер професор математике на истом факултету. Положивши све испите предвиђене планом и програмом стекла је услов за одбрану мастер рада.

Од октобра 2018. до јануара 2019. године радила је у основној школи „Иван Гундулић“ на Ченеју, као наставник математике.

Од јануара 2019. до јануара 2020. године радила је у основној школи „Вељко Петровић“ у Бегечу, као наставник математике и информатике.

Од септембра 2020. запослена је у средњој медицинској школи „Доситеј Обрадовић“ у Новом Саду, као професор математике.

Нови Сад, 2021.

Маја Јанковић

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације: Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Мастер рад

ВР

Аутор: Маја Јанковић

АУ

Ментор: др Зорана Лужанин

МН

Наслов рада: Улога уџбеника у настави математике у основној школи

НР

Језик публикације: српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: српски и енглески

ЈИ

Земља публикавања: Србија

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2021.

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса: Департман за математику и информатику, Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад

МА

Физички опис рада: 4/69/35/12/20/15/2

(број поглавља/страна/лит.цитата/табела/слика/дијаграма/прилога)

ФО

Научна област: Математика
НО

Научна дисциплина: Методика математике
НД

Предметна одредница/Кључне речи: уџбеник, настава математике, основна школа, уџбеник за предмет математике

ПО

УДК:

Чува се: Библиотека Департмана за математику и информатику, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

ЧУ

Важна напомена:

ВН

Извод: Тема овог мастер рада је истраживање улоге уџбеника у настави математике у основној школи. Главни део рада се састоји из четири дела. У првом делу рада је приказана улога уџбеника као наставног средства; други део је фокусиран на специфичности математичких уџбеника; у трећем делу су на основу анализа неколико уџбеника из каталога одобрених уџбеника, приказани резултати истраживања о садржају уџбеника из математике, о карактеристикама налога, са акцентом на налоге који могу бити тешко разумљиви ученицима. Поред анализе уџбеника приказана су и два емпиријска истраживања спроведена у школској 2020/2021. години међу ученицима основних школа у Новом Саду и наставницима математике у Србији. У четвртм делу су на основу добијених налаза из анализе и истраживања дати предлози за унапређење процеса наставе коришћењем уџбеника.

ИЗ

Датум прихватања теме од стране НН већа: 18.06.2020.

ДП

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник: др Ђорђе Херцег, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

Ментор: др Зорана Лужанин, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

Члан: др Мирјана Штрбоја, ванредни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCES
KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph type

DT

Type of record: Printed text

TR

Contents Code: Master's thesis

CC

Author: Maja Janković

AU

Mentor: Zorana Lužanin, Ph.D.

MN

Title: Role of Mathematics textbooks in Elementary school

TI

Language of text: Serbian

LT

Language of abstract: Serbian and English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2021.

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publ. place: Novi Sad, Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 4

PP

Physical description: 4/69/35/12/20/15/2

(chapters/pages/literature/tables/pictures/graphics/appendices)

PD

Scientific field: Mathematics

SF

Scientific discipline: Teaching of mathematics

SD

Subject/Key words: textbook, teaching mathematics, elementary school, classbook for the subject of mathematics

SKW

UC:

Holding data: The Library of the Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad

HD

Note:

N

Abstract: The topic of this master's thesis is the research role of Mathematics textbooks in Elementary school. The main part of the thesis consists of four parts. The first part of the paper presents the role of textbooks as a teaching tool; the second part focuses on the specifics of mathematics textbooks; in the third part, based on the analysis of several textbooks from the catalog of approved textbooks, the results of research on the content of textbooks in mathematics, on the characteristics of tasks, with an emphasis on tasks that may be difficult for students to understand. In addition to the analysis of textbooks, two empirical researches conducted in the school year 2020/2021 among primary school students in Novi Sad and mathematics teachers in Serbia. In the fourth part, based on the findings from the analysis and research, suggestions for improving the teaching process using textbooks are given.

Accepted by the Scientific Board on: 18.06.2020.

ASB

Defended:

DE

Thesis defend board:

DB

President: Djordje Herceg, Ph.D., Full Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad

Mentor: Zorana Lužanin, Ph.D., Full Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad

Member: Mirjana Strboja, Ph.D., Associate Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad