

Универзитет у Београду

Математички факултет

Мастер рад

**„Компаративна анализа уџбеника
математике у старијим разредима
основне школе у нашој земљи“**

Ментор: Др.Проф. Милан Божић

Студент: Данијела Станковић

Београд, 2018.

Садржај:

Увод	4
Уџбеник као појам и наставно средство.....	5
Историјски део	
Први подаци о математици	
• Лебомбо кост	6
• Ишанго кост.....	6
Први математички списи	
• Московски папирус.....	8
• Ахмесов папирус.....	8
• Глинене плочице.....	9
• Плимптон 322.....	9
Историја српских уџбеника математике.....	10
Компаративна анализа уџбеника.....	14
Клет	
• Пети разред.....	15
• Шести разред.....	23
• Седми разред.....	28
• Осми разред.....	34
Завод	
• Пети разред.....	39
• Шести разред	43
• Седми разред	47
• Осми разред	52

Резултати компарације уџбеника.....	57
Истраживачки део	60
Закључак.....	69
Биографија.....	70

Увод

Поштовани,

пред Вама се налази рад који говори о компарацији уџбеника који се користе у нашој земљи. Трудила сам се да кроз следеће стране изнесем своја запажања, своје мишљење на основу личног искуства. Анализирани су уџбеници од петог до осмог разреда основне школе. Рад чини седам поглавља:

Прво поглавље односи се на појам уџбеника. Можете прочитати различите дефиниције уџбеника.

Друго поглавље је историјско. Односи се на артефакте и прве записе математике. Укратко су поменути најзначајнији.

Треће поглавље везано је за први уџбеник математике у Србији, његовог аутора и сам изглед уџбеника.

Четврто поглавље је детаљна анализа уџбеника за сваки разред издавачких кућа Клет и Завод. Изанализирана је свака област.

Пето поглавље је компарација ова два уџбеника. Смернице и битне чињенице у раду су ми давали радови током мастер студија, у којима смо вршиле упоређивање наших и Сингапурских уџбеника.

Шесто поглавље чини истраживачки део. Сусрешћете се са мишљењем ученика Основне школе „Хајдук Вељко“ из Штубика. Са њима је спроведена анкета о уџбенику који користимо, прецизније у седмом разреду, док је осмом разреду дата слобода да сами обраде лекцију из три различита уџбеника и дају свој суд о њима.

Седмо поглавље је закључак.

Уџбеник као појам и наставно средство

Шта је уџбеник?

Закон Републике Србије формулише уџбеник на следећи начин:

„ Уџбеник је основно и обавезно дидактички обликовано наставно средство, у било ком облику или медију, које се користи у образовно-васпитном раду за стицање квалитетних знања, вештина, формирање вредносних ставова и развој интелектуалних способности ученика, чији су садржаји утврђени наставним планом и програмом и који је одобрен у складу са овим законом. “ (Члан 2.)

Многобројне су дефиниције уџбеника. Навешћу поједине:

- „ То су основна средства у настави, у којима се наставни садржаји једног наставног предмета обрађују у целини. Пишу се по плану и програму наставних предмета, при чему се научни садржаји трансформишу у наставне садржаје, у складу са психолошким, педагошким, дидактичким и методичким начелима и техничко-естетским захтевима.“ ~ **Кундачина и Банђур**
- „ Уџбеником се може сматрати свако наставно средство (или комбинација наставних средстава) које садржи систематизована знања из неке области која су дидактички тако обликована за одређени ниво образовања и одређени узраст ученика да имају развојно-формативну улогу и учествују у изградњи ученичких знања.“ ~ **Водич за добар уџбеник (Ана Пешикан, Иван Ивић, Слободанка Антић)**
- „ Уџбеник је најважније и најмасовније средство учења, резултат је научних сазнања, репрезент друштва, конкретизација одређене друштвене организације, сценарио за будући процес учења заснован на педагошким захтевима, циљевима образовања, способностима ученика и законитостима наставног процеса. Садржај уџбеника мора бити усклађен са наставним програмом и обавезујући је за ученике и за наставнике. Уџбеник, првенствено за основну школу, такође мора бити прилагођен психичким узрастним карактеристикама. “ ~ **Н. Лакета, А. Брковић**
- „ Уџбеник је стандардна књига за било коју посебну област учења која може имати основну или допунску функцију. “ ~ **Пол Ланге**

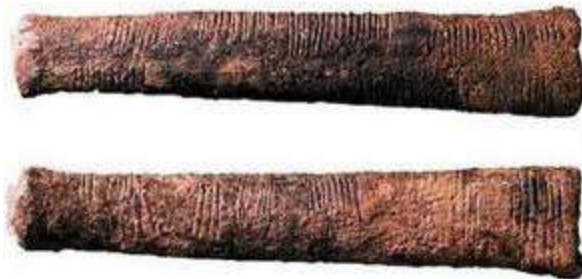
Први подаци о математици....

Лебомбо кост



Најстарији математички инструмент (за бројање) је Лебомбо кост. Кост Бабуна са 29 уреза који означавају број дана у лунарном месецу. Овај календарски запис је најстарији математички артефакт, стар неких 37000 година. Име је добио по локацији на којој је откривен, Лебомбо планине у Свазиленду (Африка).

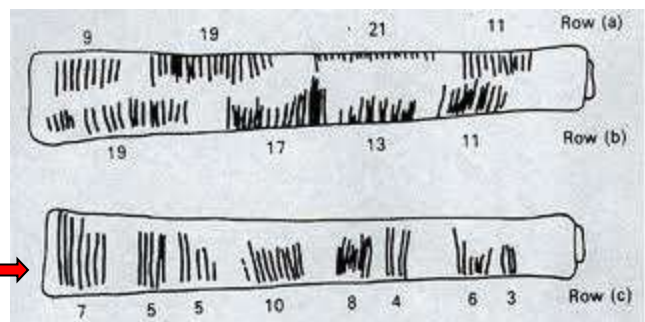
Ишанго кост



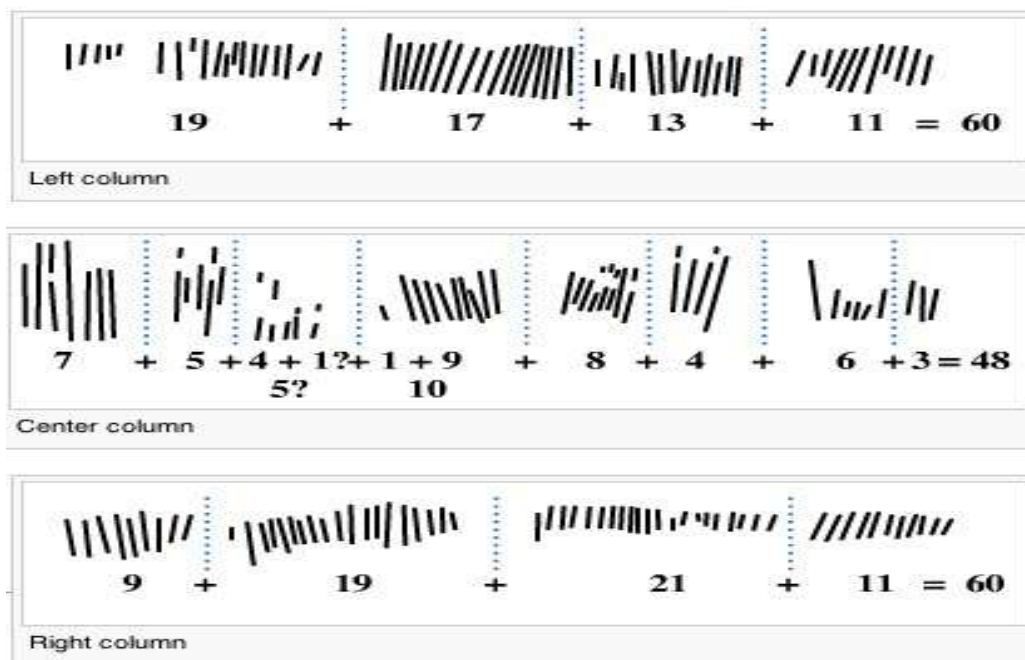
Пре Лебомбо кости најстарији артефакт била је Ишанго кост, стара око 20 000 година. Откривена је крај језера Едврд у Републици Конго (Африка). Оцењујући кости Ишанга научници су дошли до неколико математичких разматрања, шта заправо

означавају зарези на костима?

Централна кост почиње са 3 зареза, а затим се удвостручује до 6. Процес се наставља за број 4, који се удвостручује на 8, а затим се преокреће за број 10, који је преполовљен на 5 зареза. Ови бројеви можда нису несумични и уместо тога предлажу неко разумевање принципа умножавања и поделе са два. Због тога се кост може користити као инструмент за бројање за једноставне математичке процедуре.



Неки математичари, научници и археолози сматрају да асиметрични урези означавају изградњу нумеричког система. Други сматрају да се зборови сваке од линија повезују са календаром, пошто су суме 60, 48 и 60.



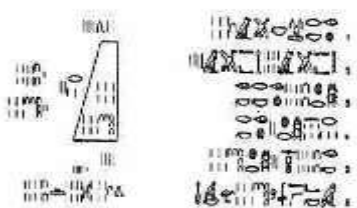
Лунарни календар заснован је на циклусима Месечевих мена. Користи се у верске сврхе, у Саудијској Арабији у трговачке. У соларној години има око 12 лунација, овај период од 354,367 зове се лунарна година. Календарски месеци одговарају Месечевим циклусима, разликују се којим даном почиње месец. Дужина лунарног месеца је око 29-30 дана.



Први математички списи...

Египту и Месопотамији припадају први писани подаци нечега што можемо подвести под математичке списе.

Московски папирус



Московски папирус убраја се у математику Египта и најстарији је математички писани текст. Датира око 1850. године п. н.е. који се понекад, по грофу Голеничеву који га је откупио и донео у Москву, назива и Голеничевљев папирус. Дужине је пола метра и ширине мање од 8 центиметара. Аутор је непознат, садржи 25 задатка и чува се у Москви.

Ахмесов папирус



Прва цивилизација која нам је оставила име једног „математичара“ је Египат. Ахмес је био писар који је на маргинама једног папируса оставио податке о себи, наглашавајући да он преписује један стари папирус који садржи збирку математичких задатака. Назива се још и **Рајндов папирус**, по Хенрију Рајнду, који га је откупио од египатских сељака. Дужине је око 6 метара и ширине 30 центиметара.

Математика забележена глиненим таблицама у Месопотамији далеко је на вишем нивоу од египатске из тог периода. Око 350 пронађених плочица датира из раздобља 2000-200 године п. н. е. .

Глинене таблице



У Месопотамији је развијен шездесетични нумерички систем. Захваљујући њему развили су сложене методе рачунања. Умели су да решавају линеарне и квадратне једначине, баратали су такође и Питагориним тројкама.

Плимптон 322



Откривена је у пустињи Ирака, написана око 1800 п. н. е.. Назив је добила по колекционару Џорџу Артуру Плимптону у чијој се збирци налази на свеучилишту у Колумбији. На плочици се налази један ред текста и таблица бројева која се састоји од 4 колоне и 15 редова.

Историја српских уџбеника математике

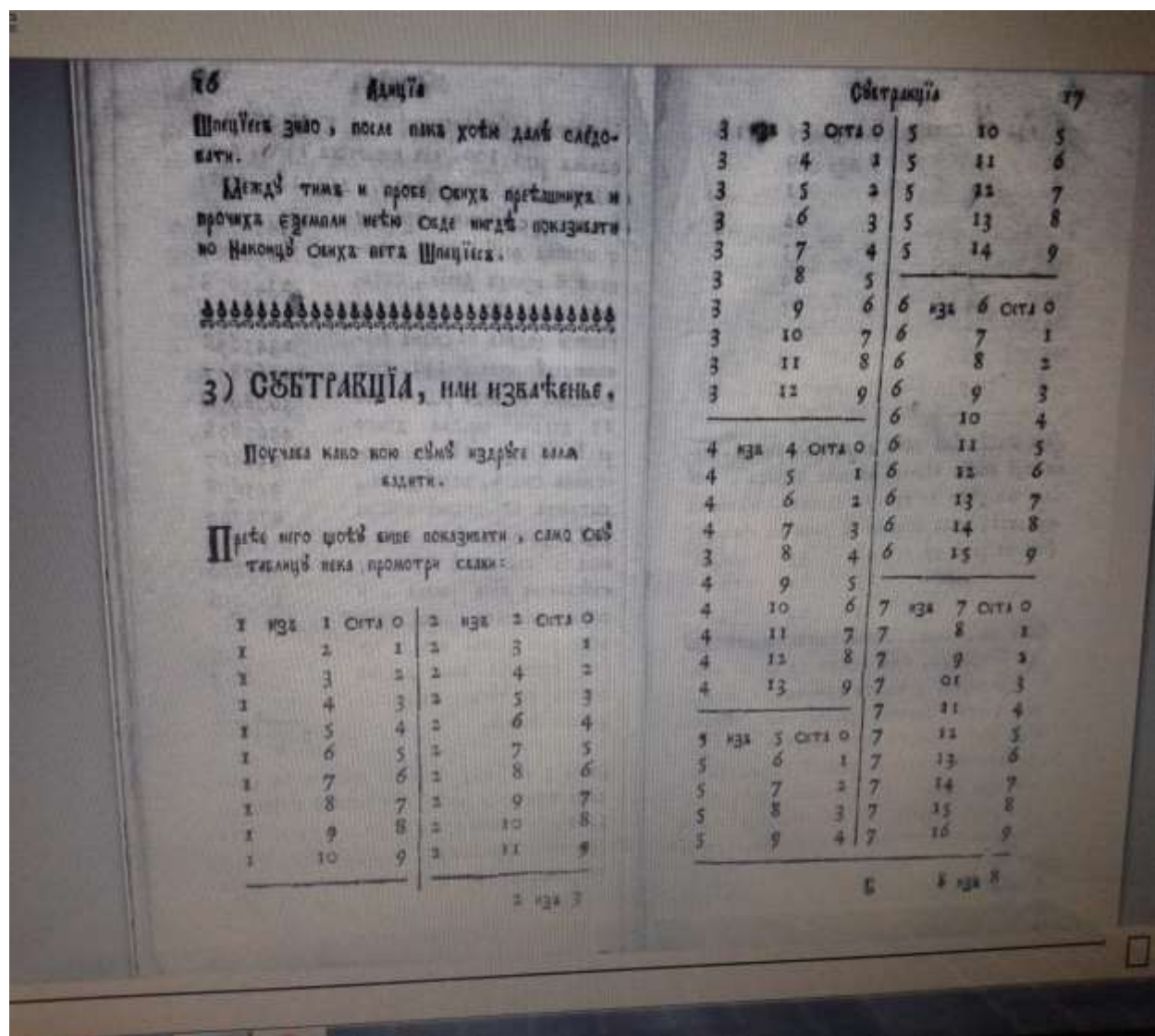


Василије Дамјановић рођен је 1735., а умро 1792. године у Сомбору. Син је Јована Дамјановића, сомборског граничарског капетана, војсковође и велепоседника. Школовао се у Пожуну и Венецији и био веома образован човек. Говорио је осим матерњег језика мађарски, словачки, немачки, латински, италијански, француски, румунски и грчки. Један је од ретких који су то време писали за потребе првих српских школа у Угарској. Написао је и у Венецији 1767. године штампао уџбеник *Новаја сербскаја аритметика*. То је прва српска аритметика уопште. Ова књига је, изузев предговора, писана чистим народним језиком, чиме је Дамјановић један од ретких писаца који су још пре Доситеја Обрадовића писали књиге народним језиком. Књига одаје високу стручност и методичност, а у њој Дамјановић даје прве наше стручне изразе и називе у аритметици. На жалост, овај, ваљда **први уџбеник код Срба**, који је писан народним језиком, није коришћен у православним школама, због Дамјановићевог преласка у католичку веру, пошто се тада употреба народног говора у књигама сматрала као јерес. Касније је Дамјановић напустио своју списатељску делатност. Користећи очево наследство путовао је по западној Европи, а када му је понестало средстава вратио се у Сомбор. Испрва се бавио трговином, а потом је наставио чиновничку каријеру свога оца. Настојао је да оствари већу политичку улогу међу Словенима у Аустријској царевини, ради чега је и прешао у католичку веру, али безуспешно. Преминуо је у Сомбору.

Новаја сербскаја аритметика:



12



Књига има 368 страна, ово су само неке од њих...

Компаративна анализа уџбеника....

Анализирао сам уџбенике математике за узраст од петог до осмог разреда основне школе. Циљ анализе био је да се идентификују предности и мане уџбеника који се користе у нашој земљи. Анализом је обухваћено осам уџбеника из две издавачке куће: Клет и Завод. За прикупљање података коришћена је техника анализе садржаја коју смо већ обрађивале у оквиру мастер студија. Акценат у анализи биће стављен на следеће чињенице:

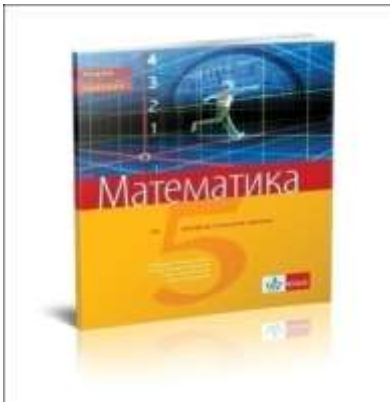
- 1) *Обим лекција*
- 2) *Битне и небитне илустрације*
- 3) *Примери*
- 4) *Објашњења/упутства*
- 5) *Тип задатака*
- 6) *Наглашеност теорема, правила,...*
- 7) *Организација простора*
- 8) *Занимљивости*
- 9) *Организација области/лекција*
- 10) *Образовни стандарди*

Najzastupljenije izdavačke kuće u školama

1. Klett
2. Novi Logos
3. Eduka
4. BIGZ
5. Zavod za udžbenike

За ова два издавача определила сам се из разлога што су то једини уџбеници који су коришћени у мојој основној школи у којој сада предајем математику. По Клетовим тренутно радим и могу дати најисправнији суд, а из Заводових сам учила у току школовања. Аутори Клетовог уџбеника су Небојша Икодиновић и Слађана Димитријевић, Заводовог Владимир Мићић, Вера Јоцковић, Ђорђе Дугошија и Војислав Андрић.

Клетт пети разред...



Анализиран је стари уџбеник, а не најновије издање. Уџбеник има 185 страна. На њима је приказано шест области које су предвиђене да се обраде у петом разреду: Скупови, Геометријски објекти, Дељивост, Угао, Разломци и Осна симетрија.

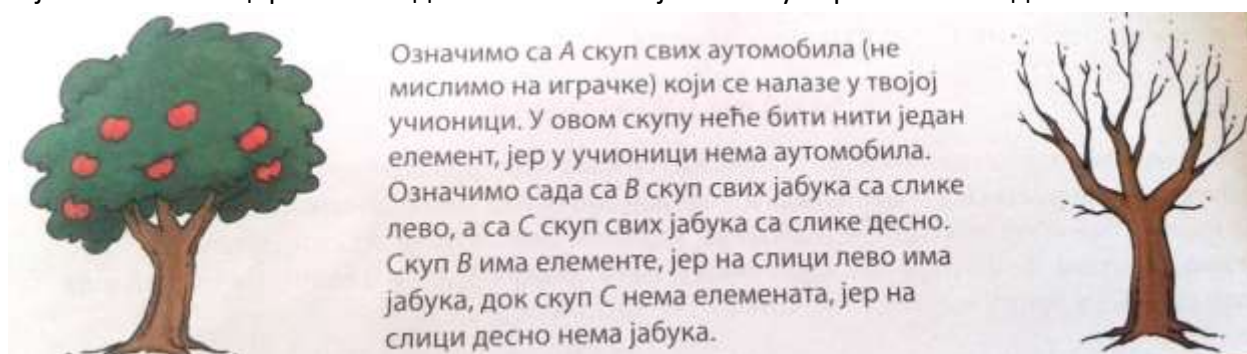
Прва област са којом се ученици сусрећу у петом разреду је област скупова. Та област сама по себи њима не представља неки проблем. У том периоду већи је проблем прелазак из четвртог у пети разред, а самим тим и вишепредметна настава. Ђаци обично ову област лако савладају и не забораве је до краја школовања. Предвиђено је да науче обележавање скупова, графички приказ, подскупове, унију, пресек, разлику скупова и укратко се подсећају скупа природних бројева и операција у њему.

У Клетовом уџбенику појам скупова уводи се илустративно. Кроз низ апликација поврћа и воћа ученицима је приказано шта би био појам скупа.



Самим тим, то их наводи да сами закључују које су особине скупа, па су они вођени тиме већ спремни да наведу примере из свакодневног живота. Из личног искуства, када деци наведем неколико примера скупова из нашег окружења, они већ повезују да се ради о

низу заједничких особина које карактеришу тај скуп. Онда се они утркују ко ће први навести пример. Морам да нагласим да је овакав начин увођења неке потпуно непознате области математике за њих јако добар и ефикасан. Подстиче логичко размишљање и осамостаљује их за рад, наводећи их да самостално проналазе решења. Активира и слабије ученике, што је јако важно за њихов напредак и самопоуздање. Иако се на тим првим часовима још увек не познајемо, осећа се разлика у знању, али управо овакав метод рада даје на значају и деци која заостају са знањем. На јако занимљив начин им је представљен појам празног скупа и скупа са пуно елемената. Једна корисна илустрација која их може асоцирати на то да математика није само пуко решавање задатака.

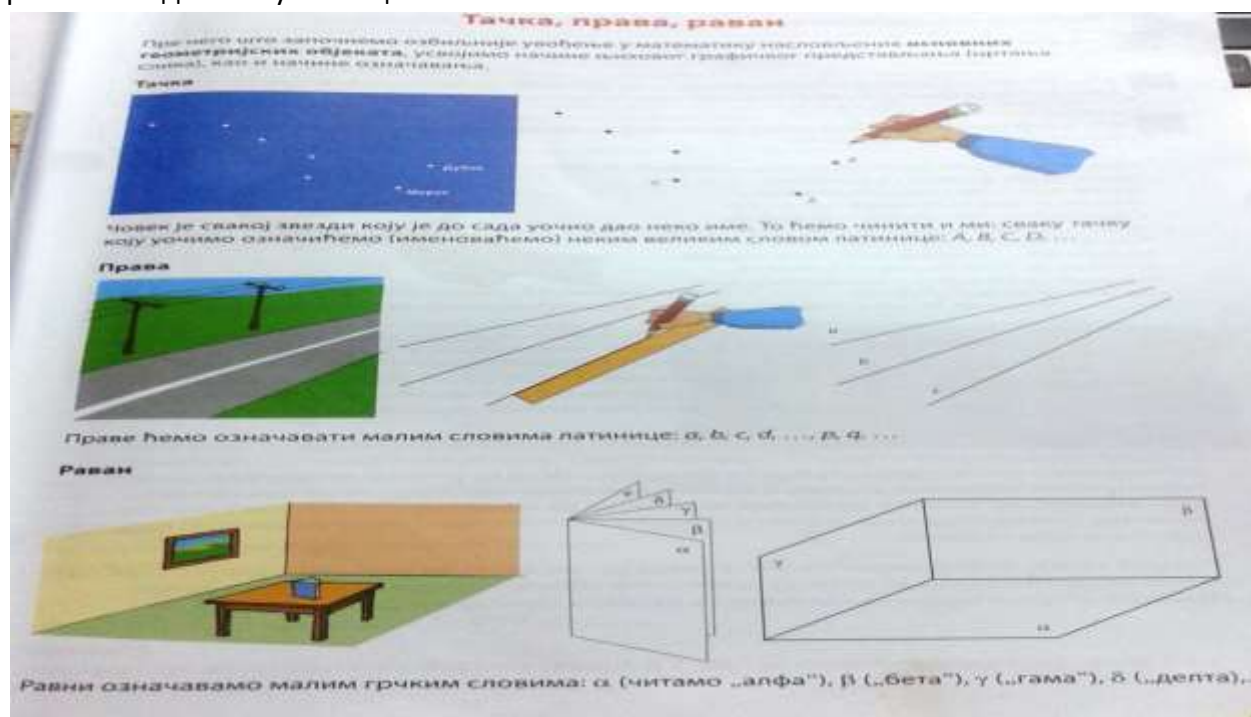


У овом уџбенику пресек, унија и разлика скупова приказани су кроз један заједнички пример. Урађена је корелација са географијом, односно њиховим предметом из четвртог разреда познавање природе.



Деца треба да уоче са којим државама се нека одређена држава граничи, односно не граничи. Оваквим примером деца уче да примењују математику, виде њену повезаност са другим предметима, паралелно учећи оба у овом случају. Сваку лекцију прати и одређени Венов дијаграм, али за неки други пример. Сlikовно је приказана свака операција. Ову област завршавамо освртом на скуп природних бројева, радећи изразе као најбитније. У уџбенику се на крају области налази занимљивост посвећена означавању бројева од њиховог бележења. Оно што се конкретно мени није допало у овом уџбенику, јесте то што су три најзначајније операције са скуповима приказане кроз један пример. Он јесте одговарајући и лепо објашњен, али може се то урадити и кроз засебне примере. Има доста примера, сви су урађени, неки илустративно, неки не, углавном сасвим довољно. Махом се прожимају задаци типа израчунај, али има и задатака отвореног типа, као и текстуалних. У овој области нема небитних илустрација које би деци одвлачиле пажњу, лекције нису преобимне, најбитнији делови су уоквирени. Оно што је јако важно, јесте поступност кроз примере. Лагано у лекцији иду од најлакших до тежих.

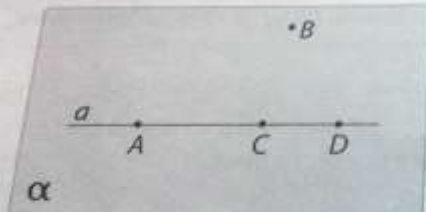
Друга област која се обрађује је посвећена геометрији. Она је ученицима позната из пређашњих разреда. У нижим разредима треба да усвоје основна знања о геометријским појмовима. Обрађује се однос двеју правих, однос равни, однос кругова и кружница, многугоао. Добар део градива познају, тако да и ова област не причињава веће потешкоће. Деци је посебно занимљива употреба грчког језика у обележавању равни. Пети разред ком сам предавала је са одушевљењем научио добар део алфабета. Увод у ову област такође се базира на илустрацијама. Деци остаје урезано поређење равни са зидовима учионице.



Припадност тачака правим, равнима, однос двеју правих, деца релативно лако усвоје визуелно. Проблем настаје са математичким записом. Уџбеник обилује zgodним задацима за усвајање математичког записа, али упркос и томе неки ђаци то не науче.

Задатак 6. Посматрајући слике упиши знаке $\in$, $\notin$ и $\subset$, како је започето, тако да искази буду тачни.

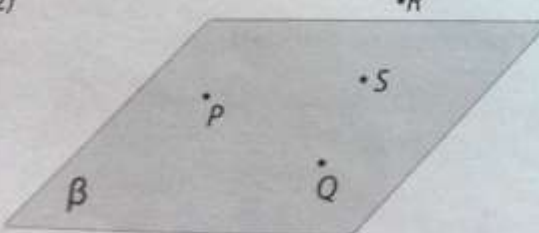
1)



1) $A \in \alpha$;
4) $p(B, C) \subset \alpha$;
6) $\{A, B, C\} \subset \alpha$;
8) $A \subset p(B, C)$;

2) $A \in \alpha$;
5) $\{A, B, C\} \subset \alpha$;
7) $\{A, C, D\} \subset \alpha$;
9) $\{A, B, C, D\} \subset \alpha$.

2)



1) $P \in \beta$;
3) $p(Q, S) \subset \beta$;
5) $p(P, S) \subset \beta$;
7) $\{P\} \subset \beta$;

2) $R \in \beta$;
4) $p(R, S) \subset \beta$;
6) $\{P, Q, R\} \subset \beta$;
8) $\{P\} \subset p(Q, S)$.

Посебан акценат бих ставила на сам појам круга и кружности. Све до овог тренутка то је за децу било једнако. Уз сва објашњења један део ученика и даље ће то видети као једно. И овде је проблем математички запис. Однос кружности и кругова је илустративно приказан, прате га адекватна објашњења са математичким записом. Концентрични кругови су приказани помоћу таргета, каменчића који пада у воду. Корисне илустрације које децу терају на размишљање где би то још могли да нађу. Илустрације су махом урађене тако да повезују стварни живот и математику. Уз пратећа објашњења ученици се постепено уводе у ову њима апстрактну област. На крају области налази се занимљивост везана за ликовну културу.

Након геометрије обрађује се дељивост, што је увертира за разломке. У оквиру ове области предвиђено је да деца савладају: делице и садржаоце бројева, НЗД, НЗС, правила дељивости неким бројевима, просте и сложене бројеве. Већ у старту се јавља проблем, ученици нису савладали таблицу множења у нижој настави. Све док се не стигне до НЗД-а и НЗС-а, они и могу неке ствари савладати. Ово бих издвојила као најтежи део за слабије ученике. Правила дељивости, не сва, са лакоћом усвоје. Потешкоћа имају са правилом дељивости бројевима три и девет. Свака лекција почиње адекватним примером. Нема сувишних илустрација, а пошто има доста правила, сва су истакнута. Задатака има највише до три у свакој лекцији, махом су типа израчунај, али има и задатака вишеструког избора, допуњавања, док текстуалних нема, они су базирани у збирци. Моја је замерка управо то, мислим да би требало убацити по који текстуални задатак уз детаљно објашњење. Простор је добро организован, сваки битни детаљ је истакнут.

Шта је са нулом?

У претходним разредима смо рекли да нула не сме да буде делилац, јер дељење нулом нема смисла, то јест не постоји природан број који помножен са нулом даје природан број.



Нулом се не сме делити.

А да ли нула може бити садржалац неког природног броја, то јест да ли је нула дељива неким природним бројем?

Како је $0 = 5 \cdot 0$ то је $0 : 5 = 0$, како је $0 = 2 \cdot 0$ то је $0 : 2 = 0$, како је $0 = 31 \cdot 0$ то је $0 : 31 = 0$, и тако даље, па видиш да је 0 дељива било којим природним бројем. Другим речима, нула је садржалац било ког природног броја n , јер је $0 \cdot n = 0$ (сваки број се садржи нула пута у броју 0).

По наставном плану и програму следећа област која се обрађује је угао. Мишљења сам да би ова област требала бити пермутована са разломцима. На овај начин ученици се удаље од појмова НЗД и НЗС, па се онда морају вратити пар корака уназад док се тога подсети. Бавећи се углом они треба да усвоје основно о углу, обележавање, конструктивно да упоређују углове, надовезују, врсте углова, да користе угломер, јединице мере, унакрсне и упоредне углове, углове на трансверзали. Појам угла и основна својства лако усвајају. Задаци у књизи су такви да их терају да повезују и закључују и самим тим и запишу. Посебно су им занимљиви задаци у којима морају да обоје неке делове. Кроз рекреацију ученици стичу појам о углу. Први проблеми се јављају са конструкцијама, иако је у књизи детаљно објашњен поступак. Генерално, деца не воле да користе уџбеник. Истакла бих примере за сабирање и одузимање углова. Ако на часу не савладају, у књизи се налази поступак.

Пример 2. Одредимо меру збира углова α и β , ако је $\alpha = 17^\circ 41' 51''$ и $\beta = 17^\circ 36' 37''$

$$\begin{aligned} & 17^\circ 41' 51'' \\ & + 17^\circ 36' 37'' \\ & = 34^\circ 77' 88'' \\ & = 34^\circ + 77' + 60'' + 28'' = 34^\circ + 77' + 1' + 28'' \\ & = 34^\circ + 78' + 28'' = 34^\circ + 60' + 18' + 28'' \\ & = 34^\circ + 1^\circ + 18' + 28'' \\ & = 35^\circ 18' 28'' \end{aligned}$$

Дакле, $\alpha + \beta = 35^\circ 18' 28''$.

Пример 3. Одредимо меру разлике углова α и β , ако је $\alpha = 23^\circ 17' 16''$ и $\beta = 14^\circ 21' 28''$.

$$\begin{aligned} & 23^\circ 17' 16'' - 14^\circ 21' 28'' \\ & = 23^\circ 16' 76'' - 14^\circ 21' 28'' \\ & = 22^\circ 76' 76'' - 14^\circ 21' 28'' \\ & = 22^\circ 76' 76'' \\ & = 22^\circ 76' 76'' - 14^\circ 21' 28'' \\ & = 8^\circ 55' 48'' \end{aligned}$$

Дакле, $\alpha - \beta = 8^\circ 55' 48''$.

Унакрсне, упоредне и углове на трансверзали предвиђено је да кроз експеримент сами открију.

Задатак 3.

Обави следећи експеримент. На страни 185 налази се прилог 3 (као на слици лево) – нацртане су паралелне праве и њихова трансверзала. Резањем на назначени начин добијаш осам углова означених грчким словима које смо већ упознали, али и неким новим словима: ϕ (читамо „фи“), ψ (читамо „пси“), θ (читамо „тета“), ρ (читамо „ро“). После резања „методом преклапања“ утврди који су од ових углова међусобно поударни.

ЗАПАЖАЊА:

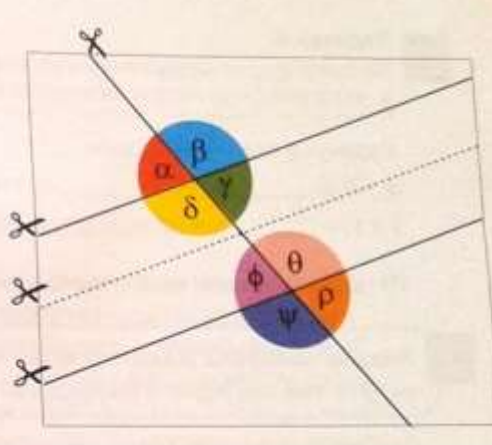
1. _____ = _____ = _____ = _____,
2. _____ = _____ = _____ = _____.

Имајући у виду уочене једнакости израчунај следеће збирове:

$\alpha + \theta =$ _____, $\beta + \rho =$ _____.

Уочи још неке парове суплементних углова.

_____ + _____ = 180° , _____ + _____ = 180° ,
 _____ + _____ = 180° , _____ + _____ = 180° .



Могу слободно да кажем да је час на којем је рађен експеримент био успешнији од класичног где наставник објашњава. Сво то цртање и стрицање папира била је релаксација за ученике. Подељени у групе, без моје помоћи успевали су да увиде који су углови подударни. Онда је уследило надметање међу децом, сви су се борили да буду одабрани за пружање одговора. Јако је ефикасн овакав метод учења, одмара и у исто време активира децу. Продубљује другарске односе међу њима, а и зближавају се са наставником. Област прати и неколико занимљивости, нема сувишних илустрација, задаци су бирани са великом пажњом и од велике су користи ученицима. Има доста илустрација које повезују са реалним животом, што је јако добро.

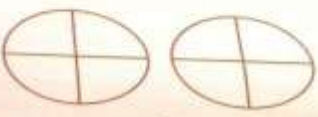
Мерење времена

Наша подела сата на 60 минута и 3 600 секунди потиче из древног времена (од Сумераца који су живели у Месопотамији), као и наша подела круга на 360 степени, степена на 60 минута и минута на 60 секунди. Претпоставља се да су овакве поделе условљене чињеницом да број 60 има доста делилаца као и чињеница да година има приближно 360 дана (тачно 365, односно 366 у престоупној години). Оваква подела је, дакле, преживела преко 4 000 година до савремене епохе.



Највише пажње посвећено је разломцима. Ову област дели полугодиште. Сматрам да ово није добро за ученике, пошто током распуста деца се опусте и забораве многе ствари. Након повратка у школу доста времена се изгуби на обнављању, а план и програм диктирају другачије. Предвиђено је да овом облашћу ученици савладају: проширивање и скраћивање разломака, упоређивање, сабирање, одузимање, множење, дељење разломака, једначине и неједначине, децимални запис. Кроз низ илустрација уводи се појам разломка. Илустрације су везане за њихово окружење: издељена пица, чоколада,... Задаци су осмишљени тако да се деца забаве и науче у исто време. Помоћу слика треба да одреде који је разломак или да обоје онолико делова колики је разломак.

Задатак 2.
Допиши или доцртај шта недостаје.

графички:  

разломак: _____ $\frac{5}{4}$

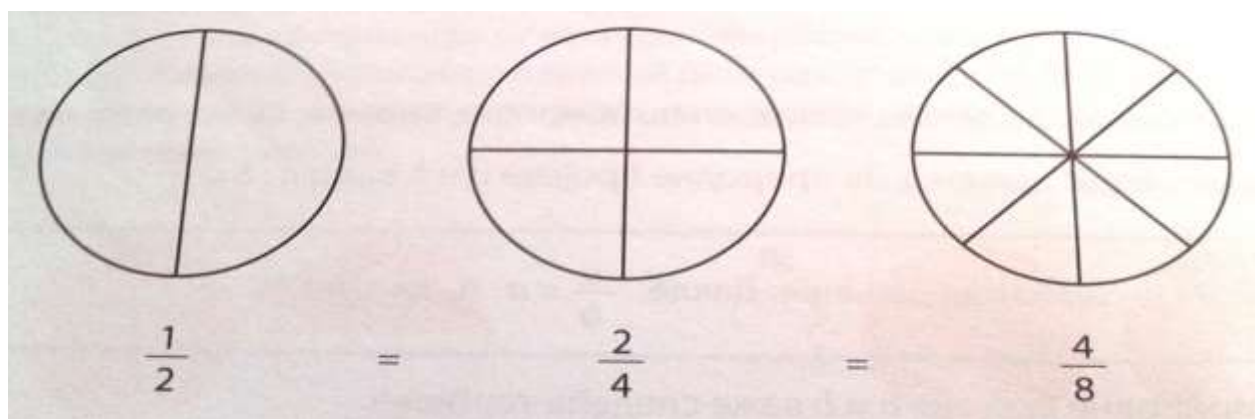
речима: _____

графички:  

разломак: _____

речима: седам трећина _____

Проширивање, скраћивање, упоређивање разломака уводи се такође кроз илустрације кругова или правоугаоника који су издељени. У принципу свака лекција је базирана на илустрацији, асоцијацији која децу наводе на закључак.



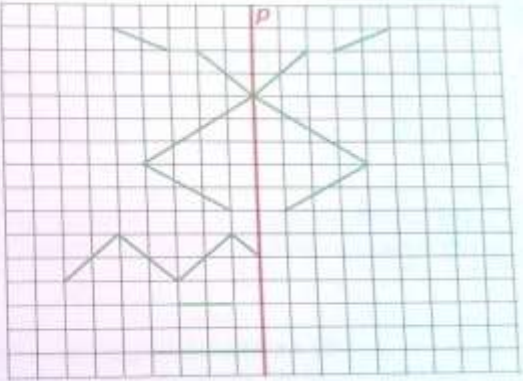
Небитних илустрацијама има, али не превише, тек онолико да не буде све сувопарна математика. Сва правила су као и у претходним областима истакнута, занимљивости су ту такође.

Последња област у петом разреду је осна симетрија. Мноштво разноврсних примера садржи уџбеник, који уче децу осној симетрији. Такође у уџбнику се налази доста задатака који развијају моћ опажања.

Кључни моменти су означени на овај начин!

За фигуре које се налазе са различитих страна праве по којој си пресавијао папир, у претходном задатку, кажемо да су осносиметричне у односу на ту праву. Праву називамо оса симетрије.

Задатак 3.
Можеш ли да нацрташ фигуре које су осносиметричне датим фигурама у односу на праву p , онако како је то урађено за прве две? Опиши речима начин на који си решавао/-ла наведени задатак! Водио/-ла си рачуна да поједине тачке буду на одговарајућој удаљености од праве p , зар не?



Има и задатака који ученике кроз игру терају да сами открију и повезују чињенице.

Задатак 5.
Које заставе су осносиметричне?



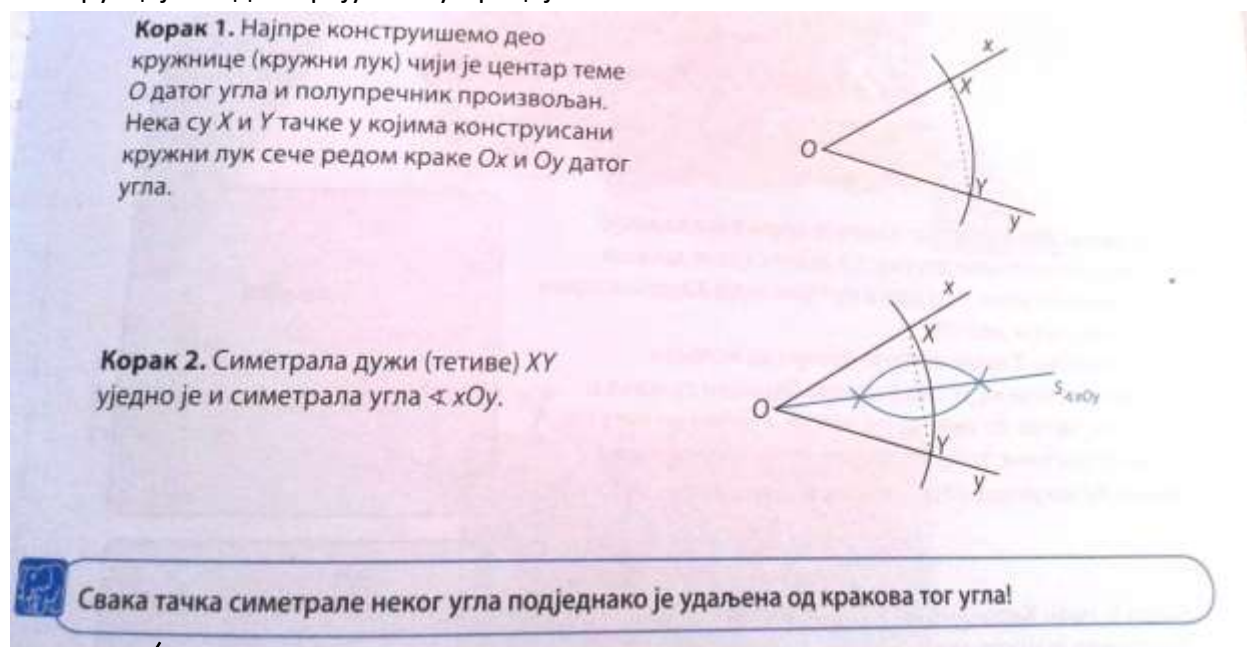
Русија Сенегал Конго Кенија
Бахами Велика Британија Норвешка Француска Јапан

Задатак 6.
Који саобраћајни знаци су осносиметрични?



Оно што је најважније да науче у оквиру ове области јесте симетрала дужи и симетрала угла, све остало се мање-више своди на рад са минимумом математике. Ученици, углавном, ово лако савладају. За крај школске године ова област је одлична. Пошто се ученици већ у првим данима јуна „распусте“, једино су ова два појма тежа и они то могу да испрате. Како једну, тако и другу лекцију симетрала, прати детаљно објашњење

конструкције и одговарајућа илустрација.



Овако су означени садржаји које је потребно трајно упамтити!

Клетт шести разред....



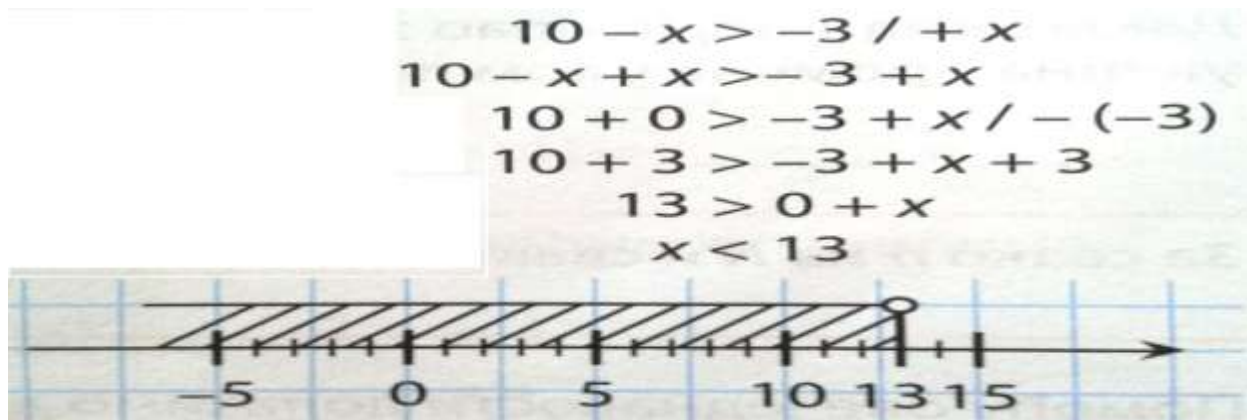
Уџбеник има 166 страна, у оквиру којих се налазе пет области предвиђене за шести разред: Цели бројеви, Троугао, Рационални бројеви, Четвороугао и Површине четвороуглова и троуглова.

Прва област која се обрађује је област целих бројева. Требало би да ученици стекну основна знања о скупу целих бројева, да упоређују, сабирају, одузимају, множе, деле целе бројеве и да та стечена знања примене кроз једначине и неједначине. Првих неколико лекција ученици без потешкоћа савладају. Оне се односе на појам скупа целих бројева, бројевну праву, супротан број, апсолутну вредност, поређење целих бројева. Скуп целих бројева уводи се помоћу примера температуре у минусу, дуга у банци... На

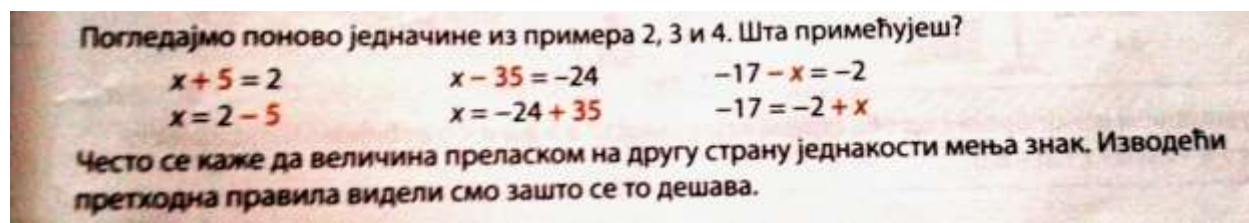
основу овога ученици сами увиђају да негативан број има минус за предзнак. Поређење бројева донекле могу самостално да ураде, уз минималну помоћ наставника. И у овом као и у сваком Клетовом уџбенику постоје језичке напомене. Први проблеми настају са сабирањем и одузимањем целих бројева. У овом уџбенику је то приказано кроз примере дуговања новца. Усменим коментарисањем ових примера увидела сам да деца то разумеју, када им се на овај начин представи. Математички запис је онај који представља препреку појединцима. Сабирање и не толико, али одузимање је углавном већи. Иако се уради мноштво задатака и у уџбенику има доста лепо урађених примера, са поступком, неким ово остане баук до краја школовања. За разлику од ове две операције множење и дељење није толики проблем. У уџбенику су лепо истакнута правила за предзнаке и ученици их запамте. Чак и они лошији, ако би погрешили у предзнаку, мојим подсећањем на правила, они би се сами исправљали.



Оно што ауторима замерам јесте поступак решавања једначина и неједначина. Из искуства, деци је овакав поступак конфузан. Уз све напоре њима је то и даље бивало нејасно, како и шта када додати, одузети.



Када сам са децом радила директно, тј. премештањем непознатих на једну, а познатих на другу страну, видела сам да је деци то далеко јасније и лакше. Појам „промена стране, промена знака“ није била кочница. Постоји само један пример у уџбенику посвећен овом начину. Он је тако сићушан, смештен у оквиру једног примера, малтене невидљив.



По наставном плану и програму стоји да се обрађују једначине и неједначине у вези са множењем и дељењем. У уџбенику ове лекције уопште не постоје. Замерила бих такође и мали број текстуалних задатака у уџбенику. Они су одувек проблем ученицима, а да се не би све сводило на тип израчунај, могли би придодати и објашњења за овакав тип задатака.

Друга област која се ради јесте троугао. Ученици би требало да савладају основна својства троугла, поделу, збир унутрашњих, спољашњих углова, ставове подударности, конструкције троуглова и значајне тачке троугла. Уводне лекције ученицима су занимљиве и не тешке. По први пут се сусрећу са различитим троугловима и њиховим називима, са унутрашњим и спољашњим угловима. Већ у првој лекцији налази се изузетно добар пример, који деци пружа да сами открију и утврде неке правилности које ће касније бити употребљиване. Збир унутрашњих углова доказан је и експериментом, резањем троугла и математички. Збир спољашњих углова доказан је математички, врло јасно, конкретно и примерено деци тог узраста. Важне чињенице су истакнуте, свако тврђење уоквирено. Има доста задатака, који су по нивоима разврстани. Небитних илустрација има, сасвим мало, тек да се освежи лекција. Значајне тачке троугла ученици релативно добро савладају, конструкције не изгубе из вида. У уџбенику је све илустративно и текстуално објашњено. Поступно, корак по корак. Као најтеже из ове области издвојила бих ставове подударности и конструкције троуглова. Ставови подударности, сваки понаособ упознаје се кроз пример у којем ученици треба да увиде подударне углове односно странице. Поред овог у свакој лекицији постоји по још који пример где је примењен став и детаљно је објашњен. Задаци који прате ове лекције су прилагођени ученицима, тек по који је тежи. Без обзира на добро објашњење подударности, ово свладају само најбољи ученици. Већина не може никако да испрати. Мислим да би управо подударност требало оставити за касније. Исто важи и за конструкције троуглова. Уџбеник има поступно објашњене конструкције, сваки корак уз слику, али за ученике је ово напорно. Најбољи науче, док слабији ученици јако тешко прате. Задаци се базирају на ранијим знањима, конструкција углова од 30° , 60° , 75° итд....

Након геометрије опет се враћамо бројевима. Уче се рационални бројеви. Да се не бих понављала, напоменућу само да је ситуација еквивалентна целим бројевима. Укратко, уводне лекције ученици махом савладају. Лагане су, примери су објашњени и кроз вежбу

ученици их усвоје. Све важне правилности су истакнуте и поновљени су закони заокругљивања. Сабирање и одузимање рационалних бројева ствара потешкоће. Поред примера који је урађен илустративно и примера у којем је детаљно приказан поступак, некимa је ово велика препрека. Ове две лекције почињу освртом на правила за сабирање, односно одузимање целих бројева. Поготову сабирање, има јако добро објашњен пример. Одузимање се само надовезује. Лекција садржи доста добар задатак за размишљање и усвајање ове две лекције. Множење и дељење рационалних бројева такође се осврће на ранија знања. Бројни примери и задаци пружају ученицима могућност да ово увежбају. Исти је случај као и код целих бројева у вези са једначинама и неједначинама које се односе на сабирање и одузимање. Примери су добри и поступно урађени, али овакав поступак је ученицима тежак. Једначине и неједначине у вези са множењем и дељењем су далеко разумљивије објашњене.



Следећа област је четвороугао. У оквиру ње обрађују се основна својства четвороугла, углови четвороугла, врсте четвороуглова, особине сваког и конструкције појединих. На самом почетку области налази се занимљив задатак, који се може применити у стварном животу. Ученицима сам наложила да га прочитају пре него што почнемо са радом. Дobar део часа отишао је на дискусију како то решити. Када смо завршили област, на крају се налазило решење. Знатижељно су ишчитали и разлучивали решење, пошто сами нису могли до истог доћи. Овакви примери, који математику приказују у другом светлу, развијају интересовање за њу. Ученици осећају да могу да примене своје знање и у њима расте самопоуздање. То је јако важно за њих у том узрасту, дати им на значају. Област је базирана на битним чињеницама које се трајно морају упамтити. Све су видно истакнуте, свака је илустрацијама испраћена. Поједине четвороуглове ученици познају. Те на основу чега појединци самостално сазнају за неке од особина.



Збир углова прати доказ. Поједине особине четвороуглова садрже доказе. Ученицима у том узрасту је то напорно. Колико год то били лаки примери, њих то збуњује. Такве захтеве једино добри ученици испуњавају. Доста задатака има који управо то траже од ученика. Странице су добро организоване, нема небитних илустрација.

Последње што је предвиђено да се научи у шестом разреду је површина четвороуглова и троуглова. Најпре се ученици упознају са појмом површине, након чега се раде површине паралелограма, троугла, трапеца и делтоида. Појам површине ученицима је представљен преко површина фигура. У уџбенику се налази подсетник за јединице мере. Могу само да кажем браво ауторима. Ово се ради у нижим разредима и до шестог ученици забораве односе. Доказ сваке површине четвороугла, односно троугла лежи на својствима из претходне области. Кроз директне, јасне илустрације изведени су обрасци за површине. Напоменуто је у неколико реченица како се до тога дошло.

ПОВРШИНА ТРАПЕЗА

Посматрајмо произвољан трапез $ABCD$, чије су основице AB и CD (то јест a и b). Нека је EF ($m = EF$) средња линија овог трапеца и h његова висина.

Ако је G тачка пресека праве DF и праве на којој се налази основица AB , онда су троуглови BGF и FCD подударни (види страну 137). Из подударности ових троуглова следи да је површина трапеца $ABCD$ једнака површини троугла AGD .

Површина трапеца је једнака половини производа збира дужина основица и дужине висине, то јест производ дужине средње линије и дужине висине.

$$P = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h = m \cdot h.$$

Што се тиче примера, нису урађени најлакши, већ карактеристични примери. Мало тежи, који терају на размишљање и оне који нису овладали основним својствима, да их опет науче. Има доста задатака, како лакших тако и тежих. Морам да напоменем, да без обзира колико су ову област аутори квалитетно представили, ученици углавном имају потешкоћа са површинама.

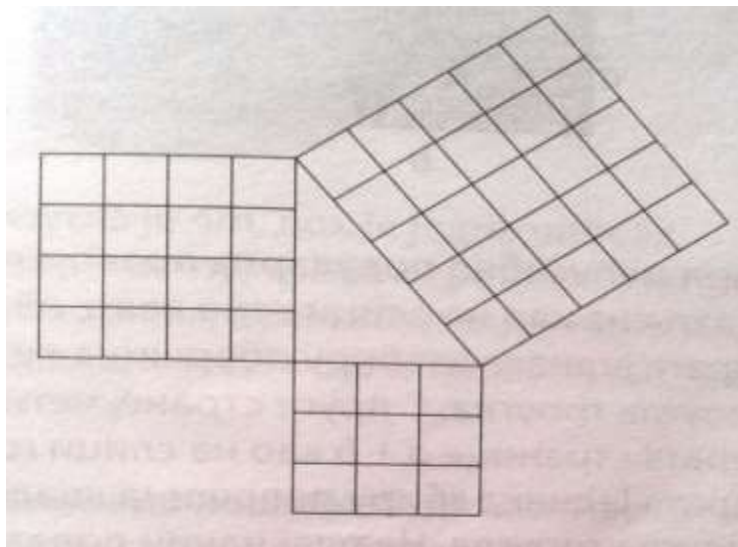
Клетт седми разред...



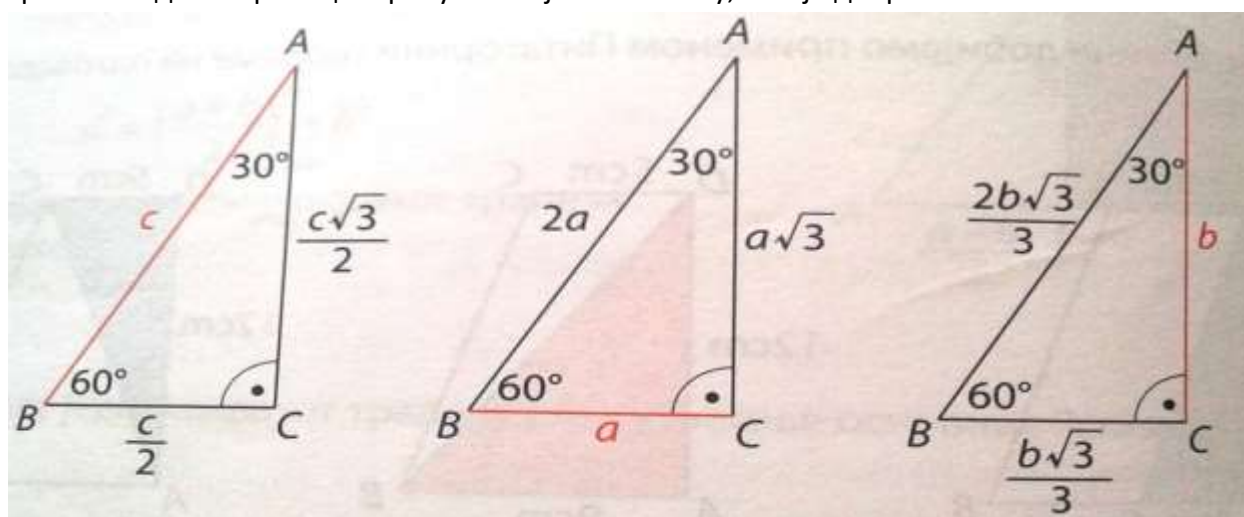
Уџбеник има 159 страна, седам области се налази на њима: Реални бројеви, Питагорина теорема, Степен, Многоугао, Полиноми, Зависне величине и њихово графичко представљање, Круг и Сличност.

Прво са чиме се ученици сусрећу јесу реални бројеви. У оквиру реалних бројева обрађује се: квадрат неког броја, квадратни корен, ирационални бројеви, реални бројеви, децимални запис реалних бројева, приближна вредност, својства сабирања и множења реалних бројева, својства кореновања и једнакост $\sqrt{a^2} = |a|$. Са квадратом броја ученици су се већ сусретали. У књизи има пар практичних примера где уједно могу да се подсети и апсолутне вредности. Дата су два примера, као доказ тврђења, која могу доста помоћи приликом квадрирања. Квадратни корен ученици усвоје као таблицу множења. Уводи се помоћу једначине $x^2 = a$, а додатна објашњења уз помоћ површине квадрата. Ирационални бројеви садрже доказ да $\sqrt{2}$ није рационалан број. Овај доказ ученици тешко усвајају. Можда би га требало изоставити. Приказивање на бројевној правој није препрека ученицима. Сликом је објашњено како приказати $\sqrt{2}$ на бројевној правој. У склопу лекције о приближној вредности дат је поступак рачунања квадратног корена „пешке“, на два начина. Ученицима је то занимљиво, али веома брзо забораве. Примери су поступно урађени код сабирања и множења реалних бројева. Рационалисање и квадрат производа корена изведени су у општем случају. Све остале операције леже на детаљно урађеним примерима. Као и у свим уџбеницима до сада, сва тврђења су јасно истакнута, сувишних илустрација готово да нема.

Након ове области обрађује се Питагорина теорема и њена примена на четвороуглове и троуглове.. Дато је више доказа ове теореме. Сви почивају на сликама уз текстуално објашњење.



Свака лекција почиње сликом и извођењем Питагорине теореме. Примери су урађени, лакши и карактеристични. Дакле, они који се базирају на раније стеченим знањима. Задаци су махом типа израчунај/одреди, који иду од лакших ка тежим. Доста њих захтева познавање својстава четвороуглова или троуглова из шестог разреда. Уједно познавање и површина истих. Као најтеже из ове области издвојила бих примену Питагорине теореме на једнакокрачни троугао и на троугао од 30° , 60° и 90° . У лекцији примена Питагорине теореме на једнакокрачни троугао изведене су формуле. Детаљно је урађен пример израчунавања странице када је позната висина. Сви други обрасци који се везују за овај троугао су изведени. Док са другом лекцијом то није случај. Имамо слику и на њој приказан однос страница. Препуштено је наставнику, што је добро.

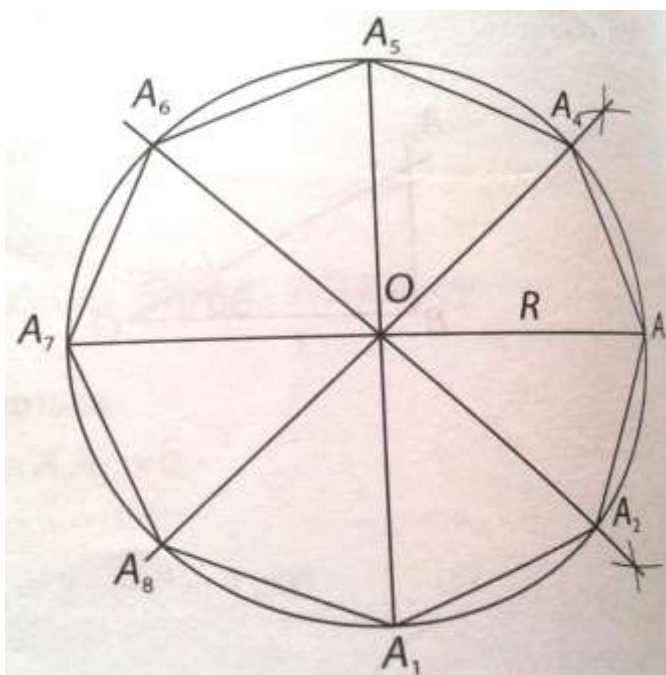
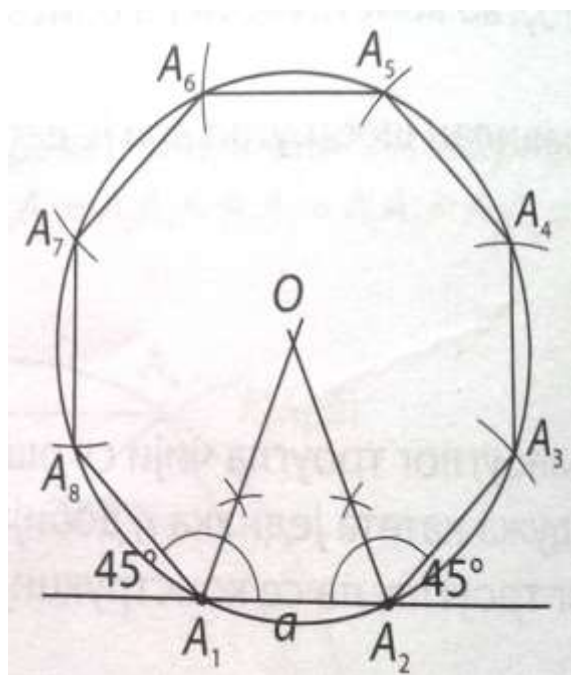


Ипак, ученици се јако везују за ознаке. Њима је јако тешко да направе одвајање од слова. Исто тако и да уместо једног, записују његову вредност уз помоћ другог слова. Овде нема урађених примера, већ само један тежи. Он је за ученике са високим знањем. Такође, постоји задатак који захтева доказивање формула. Када се овакав задатак изнесе пред ученике он благо речено изазива шок. Само они који уживају у математици и имају велико предзнање, смеју да се упусте у решавање. Остали у старту одустају, уз објашњење да не разумеју, да не знају како да почну, итд... Мислим да су овакви задаци за збирку. Ипак би требало ученицима дати шансу, а не на почетку их одбити. На кратко се бавимо и конструкцијама уз помоћ Питагорине теореме. Конструкције су саме по себи ученицима тешке, тако да је добро што није пуно пажње посвећено њима. Лично, не допада ми се формулација Питагорине теореме. Током мог основног школовања то је било краће и разумљивије формулисано, тако да од ученика захтевам овакав вид формулације(стари Заводов уџбеник).

Степен је трећа област која се учи у седмом разреду. Ради се искључиво степен са природним изложоцем, као и основне операције са степенима: множење и дељење степена једнаких основа, степен производа и количника, степен степена и за крај области примена степена. Појам степена уводи се непосредно кроз примере који ученике наводе на правилност. Записујући производ у облику степена ученици сами закључују колики ће изложилац бити. Путем примера дато је ученицима да уоче какав ће бити степен негативног броја. Множење и дељење степена, степен производа и количника, степен степена уводи се помоћу урађених примера. Ти примери почивају управо на записивању степена у виду производа. Такође, урађени су и докази у општем случају. Сви примери су корак по корак урађени, уз пратећа објашњења. На страницама се не налазе непотребне слике, све сачињавају примери, задаци и истакнуте правилности. Пометнута област једна је од најлакших, па је међу ученицима омиљенија од осталих. И они којима математика причињава потешкоћу, ову област са успехом савладају. Радећи са ученицима, приметила сам ово. Они обрсеце теже памте, али се увек досете да све запишу у облику производа и изведу закључак. На ово их терају ти први примери у лекцијама.

Многоугао се обрађује после степена. У оквиру којег треба обрадити: број дијагонала, збир углова, обим и површину, правилне многоуглове и конструкције неких правилних многоуглова. Број дијагонала и збир углова многоугла започети су доказом. Дато је само теоретско објашњење. Верујем да, уколико би ученици сами учили, не би могли ово да схвате. Када предајем ове лекције користим конкретне примере, па тек онда заједно изводимо образац. Пребројавамо дијагонале, па они сами уоче да се дели са два, број дијагонала из једног темена,... Слично томе радимо и збир углова. Уједно се подсећамо и неких других ствари. Ученицима тешко падају математички докази. Да се не би свело на преписивање са табле нејсног доказа, мислим да би боље било приказати конкретне

примере. У овим лекцијама урађен је по један, најлакши пример. Обим многоугла није кочница. До седмог разреда, углавном сви то савладају. Проблем настаје са површином. Ослања се на шести разред, а потешкоће ствара и разлагање многоугла. У лекцију нас уводи површина петоугла. Нимало лако није приказана. У том узрасту је то претешко. Постоји један пример који је детаљно урађен. Што се тиче конструкција, објашњен је поступак конструкције правилног шестоугла и правилног осмоугла. Конструкцију правилног шестоугла ученици памте, док конструкцију правилног осмоугла теже. У уџбенику су дате две конструкције правилног осмоугла. Једна преко конструкције карактеристичног троугла, када је позната страница, друга када је познат полупречник описане кружнице, преко симетрала углова нормалних пречника. У једном одељењу сам радила прву конструкцију, а у другом другу. Разред у којем је рађена друга конструкција показао је боље резултате.



О конструкцијама је било речи и раније, генерално су проблем ученицима. Бољи ученици могу, док лошији их не савладју.

После многоугла следе полиноми. То је област коју дели полугодиште. Јако важна основа за средњу школу, али за ученике углавном конфузна. У оквиру ње ради се: сабирање полинома, множење полинома, квадрат бинома, разлика квадрата и растављање полинома на чиниоце. Уводне лекције које су везане за појам полинома, његово записивање, коефицијенте, сличне полиноме итд., ученици разумеју. Већ са сабирањем долази до првих озбиљних застоја. Уџбеник садржи неколико урађених примера, лакших и тежих. Сваки од њих је до детаља разрађен. Одузимање полинома објашњено је

помоћу сабирања. Множење полинома уводи се након множења монома, а потом и множења полинома мономом. И овде су примери до најситнијег детаља објашњени. Подједнако и лакши, као и они тежи. Квадрат бинома доказан је на два начина. Дата је и примена квадрата бинома. Разлика квадрата такође има два доказа. Један геометријски, други не. У овој лекцији немамо урађених почетних примера, већ само задатака. Све је на наставнику, ученици се не би баш најбоље снашли сами. Урађен је пример са конкретним бројевима, након пар уводних задатака. Није проблем оном ко познаје материју, са ученицима је то мало другачије. Ослањајући се на своје мало искуство, растављање полинома на чиниоце ученици најгоре науче. Уочавање заједничког чиниоца је најлакши део. Потешкоће се јављају када је полином мало компликованији, односно када треба применити разлику квадрата или квадрат бинома. У уџбенику се налазе примери који приказују уочавање квадрата бинома, као и заједничког чиниоца.

Шеста област у седмом разреду је везана за зависне величине и њихово графичко представљање. Правоугли координатни систем, растојање између две тачке у координатном систему, директна пропорционалност, обрнута пропорционалност, пропорција и примена пропорција су предвиђене за ову област. Цртање координатног система приказано је сликама, уз текст који објашњава сваки корак. Такође, сликом је исказана сва теорија која прати ову лекцију. Одређивање координата тачака или одређивање тачака у координатном систему, ученици имају шансу да кроз пар задатака у уџбенику провежбају. Што се тиче растојања између две тачке, на основу примера из уџбеника, појединци могу сами да одреде исто. Након коментарисања пар растојања, остатак ученика је увидео како да прочита колико је растојање. У мом случају је тако било. Када дуж која спаја две тачке није паралелна ни једној од оса, неки ученици су се досетили да користе Питагорину теорему. У уџбенику је исто тако задато, а приказано је и уз помоћ обрасца за рачунање растојања. Директна пропорционалност објашњена је путем примера везаних за физику. Одлична досетка, да се мало побегне од математике и направи корелација са неким другим предметом. Уз објашњење и направљену таблицу, представљено је цртање графика зависности $x = k \cdot y$, $x \in \mathcal{R}$, конкретно за $k = 1$. Дата је и правилност која ученицима може доста олакшати цртање графика. Обрнута пропорционалност је опет везана за примере из свакодневног живота. Нацртан је један график, уз правилност као и код директне пропорционалности. Један теоретски увод за пропорцију. Не претежак, таман примерен. Уз складна објашњења, изведене су директна и обрнута пропорција. Урађено је по неколико примера, а остало чине задаци. Примена пропорција показује колико ми у сваком моменту користимо математику. Уз по један пример за сваку пропорционалност, налази се и инструкција како треба решавати овакав тип задатака.

Приликом решавања сличних задатака који се односе на пропорционалне величине, након формирања табеле од датих података и непознате величине треба следити следећи поступак:

1. Најпре треба утврдити да ли су величине на које се односи задатак директно или обрнуто пропорционалне.
2. Затим треба образовати одговарајућу пропорцију.
3. Најзад треба одредити непознати члан те пропорције.

Када се заврши примена пропорција прелази се на круг. Предвиђено је да се науче: централни и периферијски угао, обим круга, дужина кружног лука, површина круга, површина кружног исечка и површина кружног прстена. Круг започиње теоретским задатком, где ученици треба да формулишу основне појмове везане за круг. Веома добар начин да се обнови градиво из петог разреда. Доказано је да је централни два пута већи од периферијског угла над истим кружним луком, за сва три случаја. Нема урађених примера, али постоји једна слика која говори више од речи. Доста задатака прати ову лекцију. Примена Питагорине теореме на круг, дата је кроз директан пример. Након њега, ученици су спремни за самостални рад. Обим круга учи се кроз експеримент. Ученици треба да премере различите предмете кружног облика и тај резултат да поделе са пречником. Са знатижељом ученици ово раде. Урађени су најлакши примери, чиста примена обрасца. Док су задаци далеко занимљивији, везани за географију, спорт, моду,... Дужина кружног лука формулисана је помоћу слике, на основу које ученици могу сами да изведу закључак. Исто тако, изведен је и образац, уз сва објашњења. Површина круга у уводном делу има два задатка који подстичу опажање код ученика. Реч је о уочавању једнаких делова. Она сама је доказана преко разлагања правилних многоуглова на карактеристичне троуглове и њихово „препакивање“. Да се не би понављало, свака лекција садржи доста задатака. Површину кружног прстена бољи ученици умеју да изразе сами. У уџбенику је урађен мало тежи пример. Односи се на описан и уписан круг у квадрат и прстен који они образују. Кружни исечак произилази из асоцијације „парче пице“.

Површина кружног исечка



Изведен је доказ за његову површину. Ову лекцију прате задаци у којима се рачуна површина осенчених делова фигуре. Јако је важно за завршни испит да се ово савлада.

За крај остаје сличност. Пет лекција има у оквиру сличности: размера дужи, самерљиве и несамерљиве дужи, конструктивна подела дужи, пропорционалност дужи и сличност троуглова. Ова област наставља се у осмом разреду. Кроз примере из окружења ученици стичу осећај за појам сличности. Размера дужи, која се уводи кроз практичан пример извођења закључка, позната је ученицима од раније. На многим местима су је користили, а да нису знали. Термин размера и шта представља, упознају још раније у географији. Да је слика најважнија у математици говори следећи пример. Пропорционалност дужи донекле савладају учећи пропорције. Тако да ова лекција представља продубљивање знања. Конструктивна подела дужи је интересантна ученицима. Једном када науче поделу дужи на три, пет,.. делова, не заборављају до краја школовања. Уџбеник поседује детаљно образложен поступак. Уз једну конструкцију на табли, лекција је скоро научена. Постоји доказ за паралелне праве које секу краке угла. Појединци могу да га схвате. Најважније је да ученици могу сами да дођу до закључка о једнакости одсечака. Сличност троуглова овде започиње. Јасно је формулисана и напоменута је разлика у односу на подударност.

У овом уџбенику небитних слика скоро и да нема, али такође мањка и занимљивости.

Клетт осми разред...

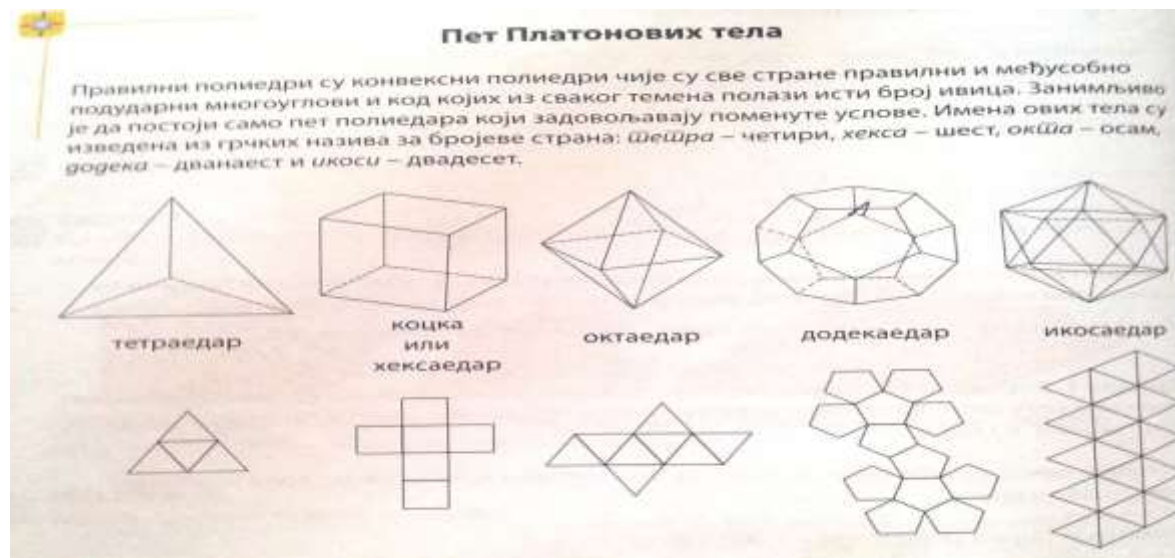


Уџбеник има 187 страна, 11 области се налази на њима: Сличност троуглова, Тачка, права и раван, Линеарне једначине и неједначине са једном непознатом, Призма, Пирамида, Линеарна функција, Графичко представљање статистичких података, Системи линеарних једначина, Ваљак, Купа и Лопта.

За добродошлицу у осми разред ученике чека сличност. Не баш омиљена област, која је наставак градива из седмог разреда. Талесова теорема, њене последице, сличност троуглова, ставови сличности и примена сличности на правоугли троугао. До Талесове теореме долази се преко тврђења из ранијих разреда. Укратко је дата биографија Талеса.

Урађени примери јасно показују ученицима како да употребе теорему. Има доста задатака који захтевају поред знања и добру моћ опажања. Многи ученици када им се цртеж постави наопако, ништа не запажају. Сличност троуглова се сада ради озбиљније, задаци су далеко тежи од оних у седмом разреду. Од ставова сличности обрађују се једино два, они који одговарају ставовима подударности СУС иССС. Пошто ученици махом науче формулацију ставова подударности, сама формулација ставова сличности није проблем. Већу потешкоћу им прави постављање пропорција. За сваки став урађен је по један пример. И овде је исти случај као и са подударношћу. Најбољи савладају, док лошији не.

Тачка, права и раван је нова област. Добар део градива познат је ученицима од раније. Положај тачке и праве, тачке и равни, праве и равни у простору, однос међу равнима, ортогонална пројекција, диједар, рогаљ све то ученици треба да усвоје. Крај области посвећен је полиедрима, њиховој површини и запремини. Запремину појединих полиедара аутори рачунају користећи образац из физике. Мислим да је та последња лекција сувишна. Свака част за спомен Платонових тела и приказ њихове мреже.



Те прве лекције, тачке и праве, тачке и равни, рађене су у петом разреду. У уџбенику је дат у потпуности теоријски осврт. Оно што је мало незгодно ученицима јесу задаци. Углавном су теоријски, рачунских има јако мало. Доста задатака вишеструког избора има. Новина за њих су мимоилазне праве. У уџбенику се налазе слике које дочаравају овај однос. До односа праве и равни долазили смо заједно. За модел равни бих користила плафон учионице, а за праву ћошак или линију која спаја под и зид. Ученици су сами закључивали у ком односу могу бити. Аналогно томе закључивали смо и однос равни. Ортогоналну пројекцију сусрећу из техничког образовања пре математике. Кроз адекватне примере објашњено је њено коришћење. Замерила бих ауторима што нема

урађених примера за диједар, док у збирци има доста тешких задатака. Све се своди на теоретисање, уз неколико лакших, такође теоретских задатака. Само објашњење диједра и рогља је добро.

Линеарне једначине и неједначине са једном непознатом наставак су градива. Прве лекције односе се на алгебарске изразе, појам линеарне једначине након чега долази решавање линеарних једначина, као и њихова примена. Те прве лекције би можда било потребно скратити. Имају сувишних детаља, исувише правила и теорије. Ученици све то стичу решавајући задатке. Да се не би све сводило на путо теорисање, потребно је неке ствари променити. И овде је начин решавања једначина мало конфузнији за поједине. Ученицима је потребан директан приступ, кратко и јасно објашњење. Примена их учи да кроз текстуалне задатке, само радом могу нешто постићи. Развија се логичко размишљање, продубљују другарски односи. Линеарне неједначине су знатно краће дефинисане. Две лекције су све решиле. Кроз једначине науче да формирају неједначину. Овде се уводе интервали и појам бесконачности. Решавање линеарних неједначина прате објашњења за сваки случај. Посебан нагласак је стављен на случај када је непознат умањилац.

Призма, пирамида, ваљак, купа, лопта имају по три лекције. Уопштено о њима, битним чињеницама, подела, површина и запремина тих тела. У свакој од њих је јасно формулисано само тело, шта њега чини, битне карактеристике. Свугде су приказани пресеци равни и тела, као и примена Питагорине теореме на њих. Има доста задатака који захтевају ранија знања. Након обрађене површине призме, ученици самостално закључују површину за остала тела. Прошлогодишњем осмом разреду задала сам да кроз групни рад изведу обрасце за површину пирамиде. Ниједна група није заказала. Од ученика такође захтевам да праве моделе тела. Површина сваког тела започиње приказом његове мреже. Урађено је по неколико примера, уз пар задатака. Запремину прати експеримент, пирамидина запремина је објашњена преко призме. Исто тако, запремина купе преко запремине ваљка.



Обрасци су јасно истакнути за сваку врсту тела. Урађен је по неки пример. Има задатака који се везују за примену математике.

Са пирамидом ученици завршавају и започињу друго полугодиште. Линеарна функција је нешто потпуно ново за њих. Радиће се само најосновније ствари везане за линеарну функцију. Увод се заснива на: одређивање вредности функције, коефицијента правца, слободног члана и облицима задавања функције. Након тога следе прве озбиљније ствари: цртање графика, нуле функције, читање графика, особине графика и пресек две праве. Све те лекције садрже примере који су урађени таблерано, графички уз текстуално образложење. Својства су истакнута, можда их има мало више. Ученицима треба пружити конкретно, а превише теорије је за њих напорно. Они важне чињенице везују за задатке и тако их памте. Ако би било потребно наћи замерку ауторима, онда би то била једина.

Након линеарне функције ради се графичко представљање статистичких података. Кључне лекције су: графичко представљање статистичких података у облику дијаграма, средња вредност и медијана. Уводна лекција састоји се од дефинисања општих појмова: популација, узорак, репрезентативан... Ученици углавном баратају свиме овим, само нису упознати са терминологијом. Представљање зависних величина табеларно и у координатном систему, познају и из физике. Тако да те уводне лекције су махом утврђивање знања. Коришћење дијаграма и њихово читање, ученици савладају на почетку осмог разреда у оквиру информатике. Ради се Excel и наравно прављење дијаграма. Само читање са дијаграма, сви савладају. Једина новина су називи појединих и њихово цртање. Дат је поступак поделе кружног дијаграма. Средњу вредност ученици користе од првих дана школе, тако да ова лекција није ништа ново. Медијану као нов појам, ученици такође без проблема науче.



У уџбенику је дат детаљан поступак, како је рачунамо у оба случаја. Ова област је за ученике релаксирајућа, а у њој могу учествовати подједнако сви. На значају добиће и они којима математика не иде баш најбоље. Напоменула сам већ колико је то важно за развитак њиховог самопоуздања, а и личности.

После ове лагане области иду системи линеарних једначина. Уводне лекције чине: линеарна једначина са две непознате, систем од две линеарне једначине са две непознате, графички приказ система и најважније решавање система методом замене и метода супротних коефицијената. У тим првим лекцијама објашњен је појам линеарних једначина са две непознате. Кроз примере може се видети шта би била њихова решења, како да их запишемо... Графички приказ система прави осврт на цртање графика. Понављање овога је нарочито добро, пошто ученици често забораве то. Правила су уведена кроз графике и њихово објашњење. Метода замене и метода супротних коефицијената, садржи детаљно објашњен сваки корак. Дат је савет када је боље коју методу користити. За крај остаје примена система. Текстуални задаци, који се везују за свакодневни живот, геометрију, физику су само делић онога што ученике чека у збирци. У урађеним примерима дате су инструкције како записати систем и коју методу би било лакше применити. Често је проблем записивање система. Појам два пута већи и за два већи, многе још увек буну. На крају области као занимљивост дат је поступак решавања система са више непознатих.

Ваљак, купа и лопта обрађују се после система. О њима је већ било речи.

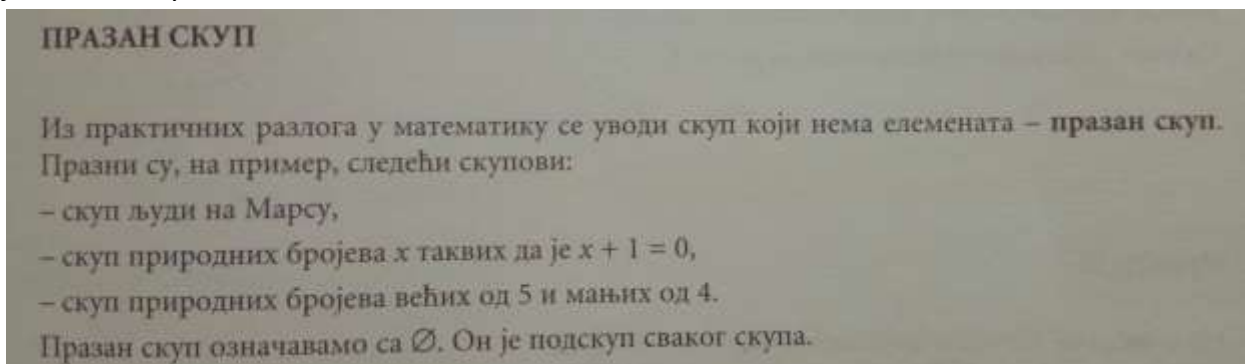
Називи области као и лекција махом се поклапају, тако да их нећу опет наводити, већ само новине. Анализирајући Заводове уџбенике, непосредно вршила сам упоређивање са Клетом. На крају ове анализе изнећу резултате компарације.

Завод пети разред...



Уџбеник има 213 страна, укључујући и решења задатака на крају уџбеника. Ово је од велике користи ученицима. На овај начин они могу сами испитати себе и уочити грешке, док Клетов уџбеник то не нуди. Подлога је светло зелене до тамно зелене боје, у зависности од области до области.

Прво што можемо приметити још у области скупови јесте одсуство „сличица“ које одвлаче пажњу ученицима. За разлику од Клетовог уџбеника који обилује илустрацијама у овој области има их само три. Можда не звучи лепо, али заправо читајући овај уџбеник нисам осетила потребу за сликом. Сва објашњења, примери су тако јасно написани да ученици сами могу оформити слику у глави. Посебан акценат бих ставила на обим лекције. Нису предуге на пар страна, већ кратке и сажете. Све важније ствари су истакнуте црвеном бојом. Операције са скуповима уводе се кроз различите примере, уз обавезан Венов дијаграм. Поступно се уводе и друге битне ствари: дисјунктни скупови, празан скуп, једнакост скупова,...



Гледало се да се примери везују за ситуације из свакодневног живота. Након уводних лекција и операција са скуповима наилази се на задатке. До петнаестак задатака, различитог типа. Похвале ауторима, водило се рачуна о заинтересованости деце. Задаци нису једнолични. Морам напоменути да је појам полуправе неосетно уведен. Уз адекватно објашњење и „једну слику“ све је прецизирано. На крају области налази се паралела између скупова и низова. Јако лепо разјашњено и примерено узрасту.

Посебан утисак оставља прва лекција геометрије. Сви појмови су тако објашњени да нема простора за неразумевање. Примери из свакодневног живота који би приближили математику ученицима, објашњавају њену примену свугде. Цела прича о полуправој, дужи, припадности тачака, садржи такав низ задатака који терају ученике да сами закључују. На један неосетан, уједно и упечатљив начин, сви ти захтеви остављају дубок траг у памћењу ученика. Лекције нису преобимне, већ сажете и дозираност информацијама је тачно онолика колика треба да буде. Задаци предвиђени за вежбу су пука примена теорије. Уз пажљиво читање лекција, ученици би их самостално решавали. То нам заправо говори о приступачности теорије. При самом помену термина „фигура“ ученике то асоцира на нешто што се може руком ухватити, нешто што је намењено игри. Наведене су ситуације у којима употребљавамо овај термин, потом је његов појам објашњен у математици. Важно је рећи да свака лекција има осврт на раније градиво. У овој области нема небитних сличица, све су везане за математику. Организација простора је беспрекорно уређена. Ако би било потребно наћи замерку ауторима, то би једноставно било немогуће. Садржина лекција, тежина тог градива, захтеви, корелација све је на завидном нивоу и слободно могу рећи да боље објашњену област нисам срела ни у једном уџбенику.

Област угао, као и махом свака друга у овом уџбенику написана је у једном даху. Све је сливено у једну целину, без скокова међу лекцијама. Доста је примера и задатака који захтевају теоретско знање. Задаци су типа: допуни, нацртај, наведи, заокружи, уради сам па упореди са понуђеним одговорима,... Примерено том узрасту, без сувишних објашњења, кратко и јасно су обрађене лекције. Такође, уколико се позива на раније градиво, постоје упуте о страни на којој се налази. Када се то ученицима не каже, они се ни не потруде да то сами пронађу. Област је тако организована, да ученике тера да добро овладају теоријом. Уколико би сами учили и радили све примере и задатке у лекцијама, сматрам да би барем 50% могло да савлада градиво. Поступак одузимања углова детаљније је објашњен у Клету. Овако директно, без помоћи наставника, једино би најбољи могли да схвате. Различити су докази за једнакост углова на трансверзали у односу на Клет. Уз малу помоћ, ученици могу да уоче једнакост. Углови са паралелним крацима и трансверзала уводе се тако што терају ученике да сами кроз неколико примера изведу закључак. Развија се опажање оваквим задацима код ученика.

Дељивост и својства дељивости далеко су обимнија у овом уџбенику, поготову својства. У Клету је кроз пар примера и дефиниција све речено. Фокус је на општим случајевима.

Уверимо се да овакво тврђење важи у општем случају.

Нека је природан број a дељив природним бројем b и нека је b једнак производу природних бројева p и q . Онда је a дељив са p и дељив са q . Заиста, имамо да је

$$a = b \cdot k = (p \cdot q) \cdot k = p \cdot (q \cdot k) = q \cdot (p \cdot k),$$

што показује да је a дељив са p и дељив са q .

Приметно су наглашени ситним словима, али извођења у овом узрасти су претешка. Чим се са математике „пређе“ на слова, губи се додир са ученицима. Правила дељивости су јасно истакнута. Сасвим довољно урађених примера има (са конкретним вредностима). Детаљно су образложени појмови НЗД и НЗС, као и начини њиховог израчунавања. Такође, постоји и објашњење Ератостеновог сита. Неколицина небитних сличица налази се у овој области, али су недовољне за одвлачење пажње. Генерално, замерила бих на општим случајевима. Требало би их изоставити и увести текстуалне задатке, којих у овој области нема.

Разломци као најобимнија област, у Заводовом уџбенику другачије је организована од Клетовог. Лекције су подељене на оне које се односе на разломке и на оне које се односе на децимални запис. Засебно су обрађене све операције прво са разломцима, потом са децималним записом. У Клетовом уџбенику можемо рећи да је то све помешано, па можда долази до збуњивања ученика. Ефективније је све то поделити и сјединити тек на крају, као у овом уџбенику. Допада ми се што су аутори у првој лекцији о разломцима, подсетили ученике на градиво које су учили у млађим разредима. Ми као наставници немамо пуно информација о том градиву, осим ако сами не погледамо уџбенике. Проширивање и скраћивање разломака има доста примера. Шта више, скраћивање разломака објашњено је преко проширивања „читањем уназад“. Два лепа примера односе се на проналажење заједничког бројиоца и имениоца. Разломци се упоређују тако што се прво множе имениоци, па тек следе примери са налажењем НЗС за имениоце. Такође, добро су одабрани примери за сабирање целих делова и разломака. Круцијалан значај операцијама са разломцима дају текстуални задаци у примерима. Множење и дељење разломака природним бројем као и код сабирања је кочница. На обазрив начин аутори постепено уводе овакве ствари. Задаци након лекција су разноврсни и распоређени по нивоима. Овде се застаје за разломцима и прелази на њихов децимални запис. Напоменућу најбитније чињенице:

- 1) Објашњење децималног записа. Илустрован је начин дописивања нула и одбројавање децималних места.

- 2) Проценат, као једна од тежих ствари за петаке, приказан је помоћу његове примене. Објашњавајући сваки корак у решавању задатака са процентима, аутори су се трудили да их ученицима приближе.
- 3) Правилности везане за множење и дељење у децималном запису могу бити наглашеније. Текстуална објашњења одређивања места децималне запете потрбно је да буду уочљивија. На овакав начин изостаје ефекат важности.

Приликом обраде бројевних израза указано је на редослед извршавања радњи: да заграде имају приоритет, које су операције старије,... Посебна пажња је дата усмеравању ученика на правилан запис текстуалних задатака. Приказан је и погрешан начин, за који се ученици чешће опредељују услед незнања приоритета. Што се тиче једначина и неједначина у сваком примеру постоји објашњење као израчунати непознати сабирак, умањеник, чинилац,... Сама објашњења су коректна, једина замерка је за приказ решења неједначина. Аутори Клета су то боље учинили. Након овога следе лаганије лекције, које су адекватно обрађене: заокругљивање бројева, аритметичка средина, размера и мешовит број. Једино је мешовит број могао бити сврстан у раније лекције. Издвојила бих образложење аутора да су разломци на бројевној полуправој густо распоређени. Јако лепа прича поткрепљује ово.

Осна симетрија, сам њен појам и стицање осећаја о њој, уводи се кроз низ једноставних и детаљно објашњених примера. На исти обрађена је симетричност тачака. Примери који развијају осећај о симетричности тачака базирани су на квадратној мрежи. Од великог су значаја, пошто се на завршном испиту показало да управо овакви задаци буду решени погрешно. Све се то дешава због недостатка оваквих задатака, али не и у овом уџбенику. Истакла бих посебну напомену аутора о терминима: скицирати, нацртај и конструиши.

6.2. Цртање осносиметричних фигура

Када нам је у геометрији потребан одговарајући цртеж, користимо различите речи: скицирати, нацртати и конструисати, чија ти разлика вероватно није јасна.

СКИЦИРАТИ значи цртати „слободном руком“ без прибора.

НАЦРТАТИ значи користити прибор: троугаоне лењире, шестар, угломер.

КОНСТРУИСАТИ значи користити прибор али само један лењир и шестар.

Дакле, на неки начин конструкција је „најстрожији“ начин цртања.

У претходној лекцији смо истакли које особине морају имати парови одговарајућих тачака које су осносиметричне, па ћемо то искористити у следећим задацима.

Ученицима је објашњена разлика између ових захтева. Многи дођу до осмог разреда и не знају разлику. Сви примери који се односе на захтеве нацртај и конструиши имају објашњења сликом. Лекције у којима је то допустиво пропраћене су теоретским питањима. Питања су разноврсна, вишеструког избора, допуњавања,... Најважније,

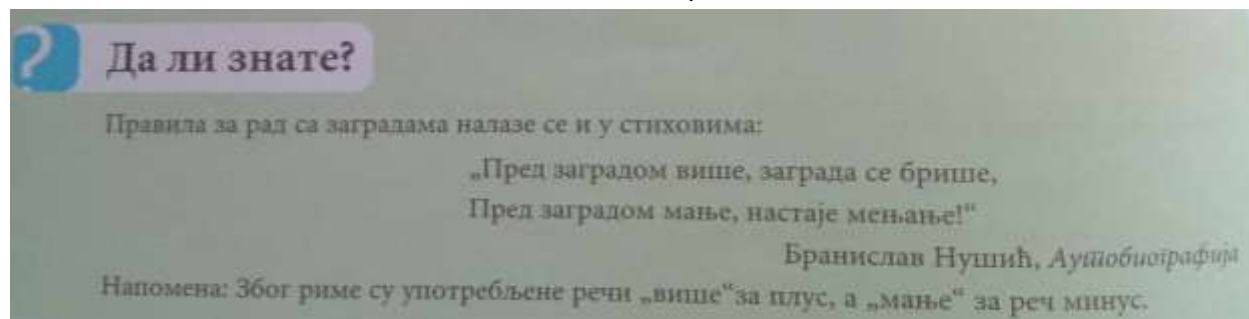
симетрала дужи и симетрала угла, уз слику сваког корака конструкције имају разговетно објашњење. Као засебну лекцију, примена симетрале дужи, карактеришу специјални случајеви, уз појашњења. Оно што Клетовом уџбенику недостаје, јесте пажња која је овде присутна. Тамо је све збрчкано, стиче се утисак да најважнијим стварима није дато на значају.

Завод шести разред...



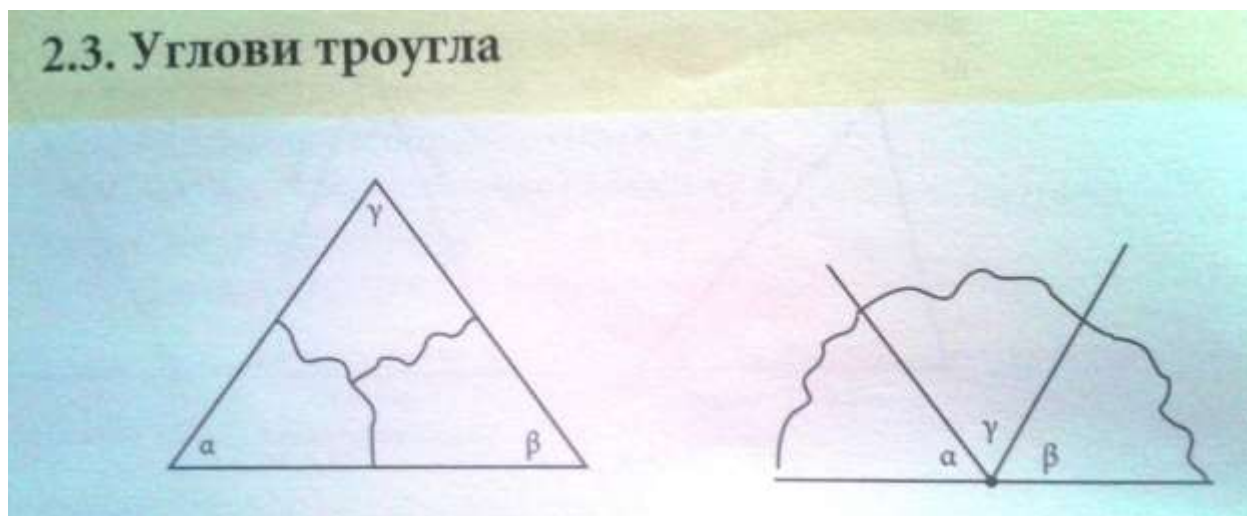
У односу на уџбеник за пети разред овде наилазимо на иновације, прецизније, контролна питања на крају лекције. Уџбеник има 168 страна и решења задатака. И у овом уџбенику рађено је на колориту, стране су жуте евентуално плаве.

Када направим паралелу између ових лекција и лекција у Клету, запитам се чему онолике странице у Клетовом уџбенику? Као што су и сами аутори напоменули, лекције су кратке и јасне. Једино, не видим сврху цепања области целих бројева и троугла, касније и рационалних бројева. По плану и програму раде се све лекције у континуитету. Након сабирања и одузимања целих бројева почиње област троугао, па се наставља множење и дељење целих бројева и опет се враћамо на троугао??? А једначине и неједначине су негде на крају уџбеника? У Клетовом уџбенику све лекције су груписане. Иако је бољи редослед лекција, Клетов уџбеник има море слика и теорија је преопширна. Примера има довољно, сви су објашњени и урађени. Нове ствари везују се за реалне ситуације, нарочито сабирање и одузимање целих бројева. Задаци за вежбу сортирани су по нивоима. Има занимљивости, честитке за цитат Нушића.



Налази се у мојој учионици и скоро сви ученици упамте. Једино његова примена нема баш такву снагу. Једначине и неједначине уопште нису у склопу градива везаног за целе бројеве. Оне су саме по себи ученицима тешке и аутори ово нису смели да допусте. Једино је у склопу једначина везаних за рационалне бројеве споменуто када би решење припадало скупу $\mathbb{Z}$. Свакако да је ово од велике користи, пошто су оваква питања углавном конфузна за већину ученика. Јесте све на наставнику, али требало би да у уџбенику постоји свака лекција која је по плану и програму.

Као и у Клетовом уџбенику троугао започињемо Еуклидом и његовим елементима. Кратка биографија, тек да се разбије монотонија. Већ у првој лекцији имамо задатке који се базирају на градиву из петог разреда, као и задатке у којима је потребно пребројати троуглове. Можда звучи невероватно, поједини ученици у овом узрасту не могу уочити све троуглове. Једноставно се „погубе“, па им ово дође као добра вежба. Најтеже лекције другачији приступ имају у овом уџбенику. Однос страница је прва препрека. Четири урађена и детаљно објашњена примера приказују ситуације када дати троугао постоји, када не. На основу тога уведена је подела троуглова према страницама. Збир углова на идентичан начин је доказан као у Клету.



Однос страница и углова приказан је за сваку врсту троуглова. Примери подстичу и развијају логичко мишљење. Подударност и правила подударности троуглова уврстићемо у ред „најтежих“ лекција. Другачију структуру имају од Клетових. Правила су другачије дефинисана (једноставније) и редослед је другачији. Допада ми се што као прво правило уведе ССС. Оно је најприближније ученицима и њиховом начину размишљања. За њих је то најлакше правило и усвајају га без проблема. Друго правило је СУС, следи УСУ и ССУ. Примери су скоро еквивалентни оним у Клетовом уџбенику. Дате су ситуације у којима можемо искористити подударност (израчунавање ширине реке). Конструкције троуглова имају другачије појашњење од Клета. Објашњено је помоћу чега се изводе и није

инсистирано на називима корака. Радећи са децом увидела сам да је ово бољи начин. Када кренете са терминологијом: анализа, дискусија, конструкција, доказ изазивате благо речено ужас код ученика. Најслабији не могу то да схвате, док најбољи нагађају. Ово је ипак за надарене ученике и потребно је оставити за касније, када деца сазре. Ефективније је одрадити конструкцију и у пар реченица је објаснити. Значајне тачке троугла и лекције које њој претходе (описана, уписана кружница, ортоцентар, тежиште) окарактерисала бих као кратке, јасне и са свим значјним примерима. Напоменула бих да ни једну небитну илустрацију нисам пронашла, све се односи на математику.

Осим четвороугла и површине четвороуглова и ова област је „ исецкана “. Теорија поступно, позивајући се на стечена знања уводи новине, а да при том не оптерећује ученике. У свакој лекцији искоришћен је позив на разломке. Наглашено је да сваки рационалан број можемо написати тако да му је именилац природан број. Веома често то буну ученике, па не знају шта ће са минусом када је у имениоцу. Објашњен је поступак представљања децималног периодичног броја у виду разломка. Додатно је урађен пример, да ученици могу да схвате када је потребно множити са 10, 100, ... Правила за сабирање и одузимање су наглашена. Формулација правила и посупак сабирања/одузимања су коректни. Аутори указују да уколико сабирамо рационалне бројеве у различитом запису прво морамо извршити претварање у исти запис. Множење и дељење уз велико ослањање на 5. разред и скуп $\mathbb{Z}$ се ради. Истакнута су правила за знаке. Замерила бих што у примерима није приказано скраћивање разломака. Прецизније, у пракси прецртавамо бројеве које кратимо, овде то не постоји. У Клетовом уџбенику то је приказано. Једначине и неједначине су засебна област. Примери су добри, варирају од најлакших до најтежих. Шаренолики су и ни један случај није изостављен. Има доста текстуалних и специјалних случајева. Поступак решавања неједначина је конфузан. Превише је текста, а мало математичког записа. Графички приказ решења неједначина далеко је јаснији у Клетовом уџбенику. Проценти, свакако су тешки ученицима, али су објашњени за сваку похвалу. Лагано, без пренаглављања ученици се уводе у њихову примену. Од најједноставнијих до компликованијих свакодневних ситуација је провучено кроз проценте. Математички запис разумљивији је у овом уџбенику.

Клетов уџбеник за увод у област четвороугао има занимљив задатак, овде је то подсетник ранијег градива (појам фигуре, многоугао). Мали експеримент треба да послужи као разонода. Реч је о могућности састављања четвороугла од трака папира. На самом старту извршена је подела четвороуглова. Пар кратких реченица објашњавају поделу. Можда је то могло бити наглашеније. На дискретан начин аутори провлаче разлику међу конвексним и неконвексним фигурама. Одличан подсетник за ученике. Збир углова доказан је истим начином као у Клету. Примери се позивају на теорију те су малчице

тежи. Сажета својства, истакнута, уз одговарајуће доказе, слике заиста онолико колико су потребне у лекцијама паралелограм, трапез и делтоид.

Важна својства паралелограма су:

- а) да има једнаке насупрамне стране;*
- б) да има две насупрамне стране једнаке и паралелне;*
- в) да му се дијагонале полове.*

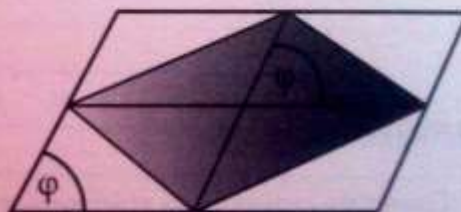
Једино у Клету стоји напомена да су углови на крацима трапеза суплементни, овде не. Конструкције четвороуглова имају лакше и теже примере, који су детаљно урађени. Објашњења дата сликом и текстом. Нема нерационалног коришћења простора, сувишних и беспотребних илустрација, занимљивости такође.

Упоређивањем земљишних парцела ученици се подсећају површине. Потом се све претача у геометрију и износе најбитније чињенице. Добар део примера почива на израчунавању површине помоћу јединичног квадрата. Посебно бих похвалила задатке за вежбу где је потребно рачунати површине осенчених фигура. Површине паралелограма, троугла, трапеза и делтоида садрже доказе. У прва три случаја докази су еквивалентни Клетовим. Њихово излагање је коректно и приступачно ученицима. Исто не могу рећи за површину делтоида. Слика није у потпуности обележена и све се заснива на теоретисању.

9.5. Површина четвороугла

Одредимо најпре површину конвексног четвороугла. Правим које садрже темена и паралелне су дијагоналама одређен је паралелограм чија је површина два пута већа од површине полазног четвороугла. Зашто?

Зато је површина конвексног четвороугла једнака половини површине паралелограма чије су стране једнаке дијагоналама четвороугла и угао на основици једнак углу између дијагонала. У случају да су дијагонале нормалне описани паралелограм је правоугаоник, па важи следеће твђење.



Слика 15

Корисна је и напомена да се овај образац може користити за рачунање површине ромба и квадрата. Примери, изузев код троугла, мањају. У случају паралелограма имамо два

примера, први је претежак, други је средње тежине. За површину трапеза постоји само један пример, средњег нивоа, без поступка, објашњен једном реченицом. У случају делтоида дат је један пример са неконвексним четвороуглом. Слика је обележена, али је образложење штуро. Као главни недостатак ове области, истакла бих управо ово. Морају да постоје најлакши примери и морају бити урађени.

Завод седми разред...



Овај уџбеник има 205 страна и за разлику од осталих контролна питања нису заступљена у свакој лекцији. Зато поседује више занимљивости. После свог градива наилазимо на решења задатака. Подлога је сива или жута.

Прву област овог уџбеника, тј. реалне бројеве, окарактерисала бих као „ пола-пола “. Шта то значи? Први део лекција (увођење корена, квадрат броја,...) обрађен је без премца, други део који носи сву тежину области је заказао. Указујући на односе међу скуповима бројева, уводе се реални бројеви. Пошто квадратни корен изискује време да га ученици науче, теорија није тешка. Аутори су све рекли у четири реченице и све свели на примере, који омогућавају лакше прихватање новог појма. Део градива који се односи на ирационалне бројеве, операције са коренима, основним својствима скупа $\mathcal{R}$ итд. базира се на општим случајевима, сувишним детаљима, без конкретно урађених примера. Лекције су преобимне, док операције са коренима готово да не постоје. Најважније, баратање коренима, овај уџбеник не пружа ученицима. Мислим да, уколико у неком новијем издању аутори то већ нису урадили, треба извршити корекцију овог дела области. Правилности је лако уочити, подебљане су црвеним словима.

Кључна област, која уме да буде тешка у почетку свакако је Питагорина теорема. Потребно је мало времена да ученици овладају теоремом, на крају само неколицина не научи барем формулацију. Питагорин живот и експериментисање са канапом нас уводи у ову област. Стандардног доказа, који се прожима у свим уџбеницима овде нема. Заснован је на текстуалном објашњењу уз пратеће слике. Прва лекција има два урађена примера. Један је заправо доказ Питагорине теореме преко површине квадрата, други примена теореме са конкретним вредностима. У овом уџбенику лекције су другачије распоређене.

Нпр. обрат Питагорине теореме овде се налази након прве лекције, у Клету је на крају, примена Питагорине теореме овде је сажета у две лекције, док је у Клетовом уџбенику свака за себе. Конкретно, обрат Питагорине теореме далеко је разумљивије написан у овом уџбенику. Може се савладати чак и путем доказа. Примена Питагорине теореме изгледа овако: једну лекцију чини примена на квадрат, правоугаоник, једнакокраки и једнкостранични троугао, другу примена на ромб, трапез и делтоид. Све примене илустроване су кроз примере, добро обележене слике, у сваком од њих формуле су означене црвеном бојом. О било којој фигури да је реч наведена су њена својства. Једина замерка је управо на примерима. Због различитог нивоа знања уводни примери морају бити најједноставнији, да би се могло прећи на теже. Задати примери не држе се овог, већ се стартује са тежим. Нпр. лепо је изложена примена на ромб, али пример захтева још и израчунавање обима. У нашим очима то изгледа једноставно због дугогодишњег бављења математиком, али ученицима не. Ретки су разреди где је половина ученика врло добра, одлична и где би се могло стартовати са оваквим примерима. Остали некако испрате примену, али када издате још неки захтев, они опадају. Градиво мора бити доступно свима. Аутори су доста поједноставили терминологију. Уместо мерног броја странице користе дужина странице, уз дигресију да је то једнако. Важно је истаћи овакве чињенице, пошто их ученици доживљавају различито. Конструкције уз помоћ Питагорине теореме базиране су на конкретним примерима, не са општим вредностима као у Клетовом уџбенику. Свака је детаљно објашњена. Да се не понављам, простор је добро организован. Све је по неком реду, складу, небитних слика нема, потребних довољно.

Оно што је у петом разреду област геометрија, то је у овом уџбенику област степени. Беспрекорно урађена од стране аутора. Једноставно, не постоји нешто на чему би се могло замерити. Од увода који подсећа ученике да су раније користили степене, па све до задатака за вежбу. Област обилује урађеним примерима, минимум 4, до 13 по лекцији. Примери су пажљиво одабрани и њихова тежина дозирана је умерено. У сваком се налази текстуално објашњење и адекватан математички запис. Упоредивање степена, рачунање степена са негативном основом, преко општих случајева сваки корак је наведен и образложен. Сви обрасци за множење (дељење) степена једнаких основа (изложилаца), рачунање степена степена су доказани и истакнути. Путем неколико примера ученицима је показана и примена степена у другим сферама живота (израчунавање бајтова, светлосна година, Авогадров број,...). Лекције се завршавају контролним питањима и разноврсним задацима за вежбу. По тежини, сврстани су од лакших ка тежим и сваки од њих има више задатака у себи. Теорија је заступљена само у формулацији образаца, сувишних објашњења и текста нема, као ни илустрација. Специфични задаци који се решавају помоћу степена налазе се на крају области. Њих 12, припадало би напредном нивоу, показују употребу закона дистрибуције, примену степеновања,... Сваки је

изанализиран и ни један корак у запису није изостављен. Инсистирано је на правилном математичком изражавању.



Пример 1

Докажи да је $2^{10} + 2^{10} = 2^{11}$.

Ако на израз $2^{10} + 2^{10}$ применимо дистрибутивни закон, добијамо да је $2^{10} + 2^{10} = 2^{10}(1 + 1) = 2^{10} \cdot 2 = 2^{11}$.

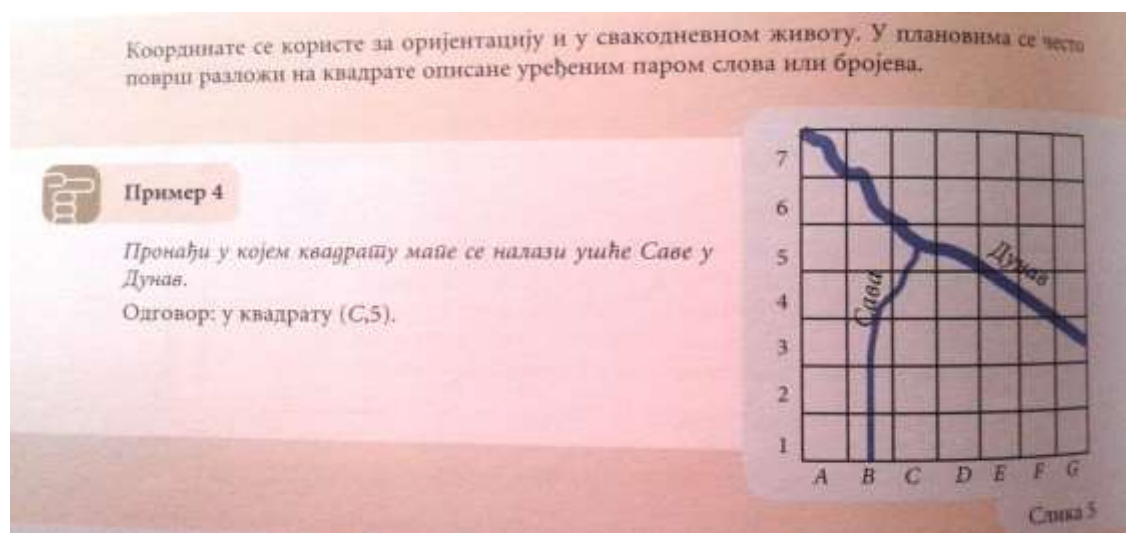
У односу на Клет, ово је новина. Постоје неке ситне штампарске грешке, које нису од неког значаја. Не утичу на исход решавања примера.

Многоуглом кратко смо се бавили у петом разреду, област почиње теоретским освртом на основна својства многоугла. Све, преко текста, слика, математичког записа је поједностављено и написано да свако може разумети. Број дијагонала заснован је на примерима пребројавања дијагонала, након чега следи математичко објашњење и извођење формуле. Аналогно овоме урађен је збир углова многоугла. Након формуле следи по један пример који показује њену примену. У виду теза набројана су својства појединих троуглова и четвороуглова. То је ауторима послужило за извођење појма правилан многоугао. Најбитнији обрасци уочавају се црвеном бојом, док они мање важни су болдовани. Простор је рационално искоришћен, нити шта мањка а вишка свакако нема. Као што сам већ споменула, конструкције су генерално проблем. Конструкција шестоугла и осмоугла је за нијансу боље објашњена у Клетовом уџбенику. Овде зато постоји конструкција дванаестоугла и то на два начина. Од свих конструкција најважнија је конструкција шестоугла и ученици је у великом броју усвоје. Примери у лекцији обим и површина многоугла су могли бити мало приступачнији. За почетак дати лакше, а потом већ постојеће. Махом се везују за разлагање на троуглове, четвороуглове уз коришћење Питагорине теореме. Слабијим ученицима то је недостижно.

Полиноме карактеришу лекције којих нема у Клетовом уџбенику, а тичу се примене полинома. Конкретно: примена на једначине и једнакости, на неједнакости и неједначине и примена полинома за лакше израчунавање бројевних израза и поједине доказе. Путем дрвета и кратких закључака разјашњени су појмови бројевног израза и алгебарског рационалног израза. У једној лекцији прожете су све битне чињенице за упознавање полинома: шта је полином, како израчунати његову вредност, степен полинома, коефицијенти полинома, слични мономи. 12 примера налази се у лекцији, сваки поступно објашњен и након сваког новог појма кратка теорија. Све примерено узрасту, директно и јасно формулисано. Нагласила бих пример за рачунање вредности

полинома где је први случај лак, други за вредност непознате узима $\sqrt{2}$. Потребно је ученицима увек одрадити овакве примере, јер колико год вежбали, рачунање са коренима је проблем. Код сабирања и множења полинома образложено је да се сабирају, множе коефицијенти а променљиве у зависности која је операција преписују, тј. множе позивајући су на правила степена. Једино што су ова образложења могла бити на неки начин видљивија (болдована, уоквирена,...). Квадрат бинома доказан је и геометријски и коришћењем правила множења полинома. Један од примера у овој лекцији је Гарфилдов доказ Питагорине теореме. Допуњавањем правоуглог троугла до правоуглог трапеза и путем површине дошло би се и до квадрата бинома и до Питагорине теореме. Разлика квадрата такође поседује оба начина доказивања. Сви примери су коректни и иду од лакших ка тежим. Илустрације уопште не постоје. Растављање полинома на чиниоце су аутори заиста раставили, поделили су на две лекције, лакшу и тежу. Лакша је базирана на проналажењу заједничког чиниоца, а тежа на уочавању разлике квадрата, квадрата бинома,... Као једна од кључних лекција добар је потез аутора подела. А и примери у њима су пажљиво бирани, тако да ученици могу и самостално да раде. Лекције које сам поменула на почетку налазе се на крају области. Примери у њима, њихова тежина мислим да су за додатну наставу. Ученици који имају двојке то не би могли да испрате, а уџбеник мора бити доступан свима.

Зависне величине и њихово графичко представљање ученици упознају кроз седам лекција. Пошто је за њих то нешто сасвим ново, организација лекција добро је реализована. Теорију су аутори издозирали и поједноставили таман колико је потребна. Укратко је споменут и Рене Декарт. Сам појам координатног система, координата тачке приближен је максимално ученику.



Растојање тачака како текстуално објашњено је и сликом за сваки случај. Зависност међу величинама и њихово графичко представљање аутори су изнели низом примера из свакодневнице, из физике, медицине... Посебно ми се допада што цела област лежи на практичним примерима. Директно и обрнуто пропорционалне величине од теорије садрже само кратку формулацију и математички запис исте. Иначе, све се састоји од адекватних примера који су до најситнијег детаља објашњени. Везани за ситуације које се нон-стоп дешавају, до оних традиционалних када радници копају рупу. Посебно овакви задаци су проблематични, још када ученици увиде да је све то реално онда долази до блокаде. Аутори су их јасно образложили, што им може бити од велике користи. Пропорцијама се ученици баве из других предмета, што доказује и наведени пример из географије. Продужена пропорција је ипак за ученике са већим знањем. У уџбенику има довољно примера и образложења за њено разумевање, али на жалост њу схватају само најбољи. У Клетовом уџбенику има више објашњења везаних за графички приказ директно пропорционалних величина, чак и за обрнуто пропорционалне. Није ни овде лоше урађено, поготову што се све ово наставља у осмом разреду. Кратка формулација и три примера у потпуности испуњавају тражено. Иза сваке лекције су контролна питања и задаци за вежбу.

Прву страну области круг чини издвојено градиво петог разреда које подсећа ученике на најважније ствари које су морали да науче или да их се сада подсети. Урађени су докази за однос централног и периферијског угла над истим кружним луком у сва три случаја. Споменућу и задатке на крају лекције, прецизније, нагласила бих њихову разноврсност. Од задатака допуњавања, вишеструког избора, конструктивних, типа израчунај, преко теоретских ученици могу добро овладати овим односом. Наравно да има и оних за које је потребно предзнање. Обим круга аутори су јако лепо „упаковали“. Прво су навели ученике како да измере обим круга, а потом их упутили на експеримент. Добар део лекције посвећен је броју π и математичарима који су се њиме бавили. Споменуто је и то да је π трансцендентан број. Као и у случају обима, наводећи ученике да користе сопствену интуицију, уведена је дужина кружног лука и површина кружног исечка. Најпростији па све до сложенијих примери су добро осмишљени, слике адекватно попуњавају простор и све су обележене. Површина круга приступачнија је у Клетовом уџбенику, тачније извођење обрасца је једноставније. Контролна питања ни у овој области нису изостала.

Иако радим са Клетовим уџбеницима и сличност је тамо доста добро објашњена, морам признати да је у овом уџбенику боља. Две лекције, исписане лакоћом, просто невероватно да се математика може тако упакovati, као рад из српског језика. Пар реченица послужиле су за формулацију сличности. Користећи најобичније примере из живота, аутори их пренеосе на математику. Најважније је што је читав текст написан тако

да може скоро сваки ученик да разуме. Нема претераног детаљисања, гушења терминологијом и истицања сваког појма. Кратко и јасно је оно што краси ове уџбенике. Разноврсност примера поткрепљује претходну теорију. Управо је тако непосредно путем примера уведена Талесова теорема. Оно што је занимљиво јесте то да је описан поступак Талесовог мерења пирамиде. Поред кратке приче о њему, стоји да се његова теорема лакше памти ако се слободно интерпретира. Тако да она нигде није наведена, већ је само у примерима примењена. Истакнуто најважније, уз математички запис који прати образложење, сличност троуглова је дочарана ученицима. Богати примери, поређани по тежини, са детаљно разлученим сликама, налазе се у овој лекцији. Приказано је довољно ситуација да оспособе ученике за самосталан и даљи рад.

Завод осми разред...



Уџбеник има 180 страна. Свакако и у њему постоје решења, као и контролна питања. Једна новина је регистар појмова. Подлога је бела, укључујући плаве и зелене бордуре. Контролна питања и задаци налазе се на плавој подлози.

Талесова теорема у овом уџбенику је другачије формулисана. Пар примера за ову лекцију, наглашавају шта је заиста најбитније. Контролна питања то само потврђују, којих има три: Талесова теорема, како поделити дуж на неколико једнаких делова и у одређеној размери. Као што сам већ споменула, сама теорема ученицима је тешка и само најуспешнији је могу примењивати. Допада ми се начин интерпретације сличности, као увећане или подударне копије првог троугла. Управо оваква интерпретација доста олакшава ученицима да прихвате појам сличности. За пример је узета ситуација када странице троуглова нису пропорционалне, као и однос површина сличних троуглова. У лекцији ставови сличности, формулисана су три става: УУ (угао, угао), РУР (размера, угао, размера), РРР (размера,размера,размера).

Први став сличности (УУ, скраћено од угао, угао):

Два троугла су слична ако имају два одговарајућа угла једнака.

Формулација је беспрекорна, написана да је може разумети сваки ученик. Ставовe прате урађени примери.

Другу област која говори о међусобним односима правих, равни и тачкама са њима аутори су формулисали махом кроз примере из радног окружења ученика. У свакој лекцији наводе примере користећи учионицу као модел, потом свеску ученика а негде и примере из окружења. Наравно, у склопу истих постоје и математички примери. Важне законитости су истакнуте видљивијим текстом. Диедар је обрађен у оквиру лекције односа двеју равни. Укратко је објашњен њихов однос, а главни део лекције посвећен је диедру. Након појашњења шта је заправо диедар, следе урађени примери везани за њега. Желим нагласити да су аутори у примерима поступно износили ситуације везане за диедар. Оно што у Клетовом уџбенику мањка јесте заправо овакво лагано увођење у решавање задатака. Ортогонална пројекција за сваки случај има илустрацију, чак је дато објашњење за пројекцију праве, квадрата. Има урађених примера који припадају напредном нивоу. За разлику од Клетовог уџбеника, овде нема рачунања површине и запремине полиедара. Укратко је објашњено шта су полиедри и њихове основне карактеристике. Рogaљ је изостављен.

Линеарне једначине и неједначине, са по три лекције имају све што је потребно да ученици у осмом разреду овладају њима. Аутори су се у свим примерима трудили да поједноставе правила везана за решавање једначна односно неједначина. Конкретно, да збуњујуће ствари попут додавање израза, множење леве и десне стране истим бројем, свођење на еквивалентне једначине (неједначине) постепено избаце и пређу на уобичајену терминологију математичара. Пребацивање са леве на десну страну, смештање непознатих на једну, познатих на другу, промена знака све се то провлачи у примерима указујући колико је таква формулација прихватљивија. Лекције нису преопширне и нема сувишне теорије. Примена једначина и неједначина заиста показује примену математике. За примере су узете искључиво свакодневне ситуације. Никакве илустрације не постоје у овој области. Занимљивост је после једначина.

Да ли знаш?

На надгробном споменику чувеног античког математичара (из III века) Диофанта Александријског пише: „Путниче! Овде су сахрањени земни остаци Диофанта. Бројеви ће рећи, о чуда, колики је век његовог живота био. Дивно му детињство узе шести део. А кад му протече живота, још дванаести део, покри се брада његова маљама мужевним. Седми део Диофант у браку без деце проведе. А кад протече још година пет, срећним га учини рођење прекрасног првенца сина, коме је судбина дала само половину прекрасног и светлог живота очевог. И у дубоком болу старац живота земног дочека крај, поживевши четири године пошто изгуби сина. Реци, у којој години живота дочека смрт Диофант?“

Ако број Диофантових година обележимо са x , онда је из текста задатка јасно да се може формирати следећа једначина: $\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x$. Множењем и леве и десне стране добијене једначине са најмањим заједничким садржаоцем бројева 6, 12, 7 и 2, тј. бројем 84 добија се еквивалентна линеарна једначина $14x + 7x + 12x + 420 + 42x + 336 = 84x$. Следи да је $68x + 756 = 84x$ или $756 = 84x - 68x = 16x$. Коначно, $x = 756 : 16 = 47.25$. То значи да је Диофант живео 47.25 године.

Лекције у призми, пирамиди, ваљку, купу и лопти другачије су дефинисане у односу на Клетов уџбеник. Не могу их сврстати у једну групу па да кажем нешто уопштено, већ ћу их поделити у две групе, оним редоследом како је и предвиђено да се обрађују. Ове области су доста опширније у односу на Клет. Оно што је у Клету обухваћено једном лекцијом овде је издељено. Мрежа призме, као и површина и запремина за сваку врсту призме су засебне лекције. Не кажем да је лоше урађено у Клету, већ да су аутори овог уџбеника више пажње посветили примерима и графичким приказима. За мрежу тела прво би приказали како се тело развија у њу, а потом дали примере са конкретним вредностима за конструкцију мреже и детаљно их објаснили. Како су лекције парцијалне самим тим садрже и више математичких захтева. Једино, примери у тим лекцијама махом крећу од средњег нивоа. Потребно је зарад слабијих ученика приказати најпростију примену обрасца па онда кренути на тежу. Замерила бих ауторима на неистицању образаца за површине и запремине призме. Уопштени образац јесте, али остали нису. До њих се долази путем примера, само што се не могу уочити.

Пример Израчунај запремину правилне широкосне пирамиде ако су основна ивица a и висина H .

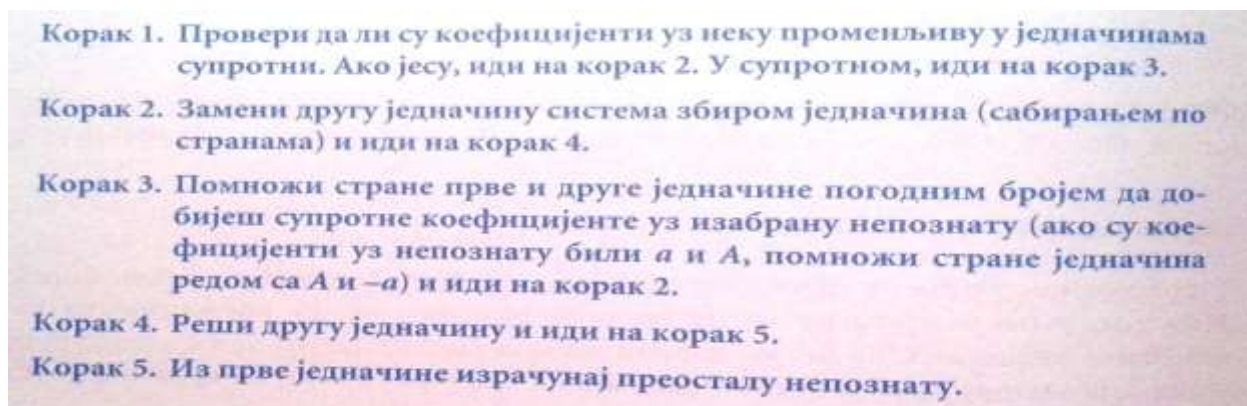
$$V = \frac{\frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \cdot H}{3}. \text{ После сређивања је } V = \frac{a^2 \sqrt{3} \cdot H}{12}.$$

Што се тиче теорије, објашњена је без замерки, смирено, издозирано баш колико треба и разумљиво за свакога. Доста слика има, сваки случај је изложен, тек у по којем примеру изостају.

Линеарна функција максимално је приближена ученицима. Теорија је поједностављена, тј. њена имплементација приступачна је свакоме. Примери немају табелице, мада су тако одабрани да нису неопходне. Једино у појединим недостају графици, конкретно приликом испитивања тока функције. Постоји незнатна разлика у лекцијама између Клета и овог уџбеника. И новина је управо испитивање тока функције, тога у Клету нема. Најбитније ствари су добиле на значају, простор је рационално искоришћен. Нема страна које садрже само сувопарни текст или превише слика.

Област која је прилагођена свим нивоима знања ученика је графичко представљање података. У њој готово да нема ученика који не учествује. Сви примери базирају се на реалном животу. Увод у област нам то најбоље потврђује, где су приказани различити графикони везани за ситуације из свакодневнице. Након табеларног приказа, ученици се упућују како да користећи дате податке направе линијски графикон. Напоменућу да је у овом уџбенику лекција везана за дијаграме развојнија у односу на Клетов уџбеник. Упутства за цртање дијаграма налазе се у оквиру примера. Након објашњења истог, дате су инструкције како нацртати задати дијаграм. Једино су аутори изоставили хистограм. На јако досетљив начин ученицима је приближен појам медијане. Крај пута су куће, где сазидати школу тако да укупан пут који сви ђаци пређу буде најкраћи? Лагана област која свима пружа шансу да се истакну, а уједно и увиде примену математике.

Системе свакако морам уврстити у беспрекорно обрађене области. Акценат је стављен на примере, што и сами аутори истичу. Види се да се јако водило рачуна о њиховом одабиру, како најлакших тако и оних тежих, углавном су то карактеристични примери. Дат је најчешћи проблем ученика, разлика између захтева n пута више и за n више. Теорија је стављена у други план, али је зато приказана њена примена. Методе за решавање система детаљно су разјашњене.



Сваки пример поред математичког записа има и текстуално образложење. Поготову код методе супротних коефицијената су дате инструкције. Како добити другу једначину, чиме помножити обе једначине,... Графички приказ за сваки случај садржи табелу, образложење графика. Битне чињенице напоменуте су у оквиру примера. Примена система везана је за друге науке, реалне ситуације,... Задаци након лекција су разноврсни, креирани тако да подстичу логичко размишљање, поређани по тежини. Доста има текстуалних задатака, значајно мало типа реши систем. Јако мудро и корисно за ученике. Потребно их је натерати да науче да читају задатке. Ученици најчеће погрешно тумаче прочитано због непажње и недостатка знања.

Ваљак, купа и лопта другачији приступ имају у односу на Клет. Као засебна лекција убачени су равни пресеци тела и више пажње је посвећено мрежама истих. Увод у свако тело је његова примена у животу. Након тога следи излагање основних својстава тела. Пошто су то обратна тела, аутори доста инсистирају на томе. Дobar део примера почива на ротацији. Корисно је што су аутори користили овакве примере. Ученици, поготову они којима слабије иде математика, обртање тела око својих страница тешко разумеју. Овим путем, помоћу слика, објашњења може им се на неки начин то приближити. Што се тиче равних пресека поменутих тела, ни један случај није изостављен. Свака ситуација у којој раван сече, додирује или не сече тело је изложена и објашњена. За сваку од њих има довољно слика и примера. Тек код површине купе уводи се појам базе, до тада аутори користе термин основа. У једној од лекција везаних за лопту, као примена, користи се географска дужина и ширина. Порекло назива сваког тела које се учи у осмом разреду је наведено. Области имају доста урађених примера, али тежих. Потребно је више једноставнијих. Ти тежи јесу заправо велика помоћ бољим ученицима, све похвале за њихову разноврсност. Теорија је за нијансу стручнија (начин изражавања је на вишем нивоу) од Клетове. Мало једноставности не би било на одмет.

Резултати компарације уџбеника...

Пошто је компарација већ непосредно урађена кроз анализу Заводовог уџбеника, изнећу уопштен утисак о уџбеницима Клета и Завода. На почетку анализа изнела сам ставке које ћу посматрати у уџбеницима. Како је који уџбеник у глобалу одговорио на дате услове, можемо видети у следећем:

Обим лекција

Клет

Када сагледамо све чињенице лекције су обимније у Клету. Доста текста се провлачи у лекцијама, понекад можете стећи утисак да читате причу. Сувише детаља.

Завод

Лекције у Заводу су кратке, јасне, сажете. Нема сувишног детаљисања, ни бомбардовања подацима. Написане су разумљиво, без могућности да уморе ученике.

Битне и небитне илустрације

Клет

Клетов уџбеник дефинитивно предњачи. Садржи далеко више илустрација. Има и битних и небитних. Оно што је важно да и те небитне нису довољне за ометање ученика.

Завод

Уџбеник који не знам да ли садржи коју небитну илустрацију. Све је базирано на математици.

Примери

Клет

Примери су доста добри у овом уџбенику, разврстани по тежини. Има доста из свакодневног живота.

Завод

Такође добри. Можда за нијансу тежи него у Клету.

Објашњења/упутства

Клет

Сама објашњења умеју понегде бити замарајућа. Преопширност и гушење подацима јавља се у одређеним областима.

Завод

Као што је и у анализи речено, поједине области су перфектно објашњене, да се боље не могу наћи. Објашњења су директна, јасно формулисана. Доступна ученицима са свим нивоима знања.

Тип задатака

Клет

Махом су то задаци типа израчунај. Има и других врста, али овакви доминирају.

Завод

Разноврсност задатака. Заступљене су готово све врсте подједнако.

Наглашеност теорема, правила

Клет

Најбитније је наглашено уоквиривањем и болдовањем текста унутар. Мање важне чињенице су такође подебљане.

Завод

Овде је то пак учињено болдовањем текста у другој боји (црвена), за најважније. За нижи ступањ коришћен је само болд.

Организација простора

Клет

У оба уџбеника простор је добро организован. Све је у складу, по редоследу какав треба бити.

Завод

Занимљивости

Клет

У сваком уџбенику прожима се по нека занимљивост. Прати је и одређена слика. У сваком случају више их је него у Заводовом уџбенику.

Завод

Садржи занимљивости, може се додати још која.

Организација области/леција

Клет

Области и лекције у њима добро су организоване. По одређеном редоследу, уз одсуство лекција у шестом разреду везаних за једначине и неједначине у вези са множењем и дељењем целих бројева.

Завод

Такође добра организација свега, осим у уџбенику шестог разреда. Конкретно, области су исецкане, једна прекида другу, па се онда наставља прва итд... И овде недостају једначине и неједначине везане за целе бројеве.

Образовни стандарди

Клет

Испуњени су уз минимална одступања. У скоро свим лекцијама можемо затећи примере који почивају на основном, средњем и напредном нивоу знања.

Завод

Можда мало примера са основног нивоа знања недостаје. Осталих нивоа има доста.

Истраживачки део рада

Истраживачки део рада чине две анкете спроведене у седмом и осмом разреду, којима сам предавала. Рађене су две анонимне анкете у којима су ученици износили своја мишљења и запажања о уџбеницима.

У седмом разреду анкета се односила на уопштено мишљење о уџбенику који тренутно користимо, у питању је уџбеник издавачке куће Клет. Анкетирано је 20 ученика од укупно 20. Анкету су чинила 10 питања везана за уџбеник, његову садржину, илустрације итд...

Анкета је изгледала овако:

1⁰ Да ли су уџбеници математике превелики? (Величина књиге)

- а) Да б) Не

2⁰ Да ли некада сам читаш лекције из математике?

- а) Да б) Не

3⁰ Ако јеси читао/ла лекцију из уџбеника, да ли је била јасна?

- а) Да б) Не

4⁰ Какве су илустрације у нашем уџбенику?

- а) Занимљиве б) Корисне ц) Јасне д) Помажу ми да боље схватим градиво
е) Досадне ф) Не помажу ми

5⁰ Примери у лекцијама су:

- а) Могу да схватим без помоћи наставника б) Неразумљиви
ц) Нису добро објашњени д) Лепо су објашњени
е) Ок ф) Претешки

6⁰ Да ли би нешто променио/ла у свом уџбенику?

- а) Величину књиге б) Примере ц) Сlike д) Објашњења
е) Додао/ла бих више задатака ф) Ништа не бих мењао/ла

7⁰ Најважнији делови у лекцији су јасно истакнути?

а) Да, јесу б) Не

8⁰ Има ли занимљивости у уџбенику?

а) Да б) Не ц) Јако мало

9⁰ Да ли су лекције преобимне?

а) Да б) Не ц) Када видим колика је лекција не учи ми се

д) Имају превише информација

10⁰ Да ли ти уџбеник помаже у разумевању математике?

а) Да б) Не

ц) Мало д) Неразуман је

Резултати су следећи:

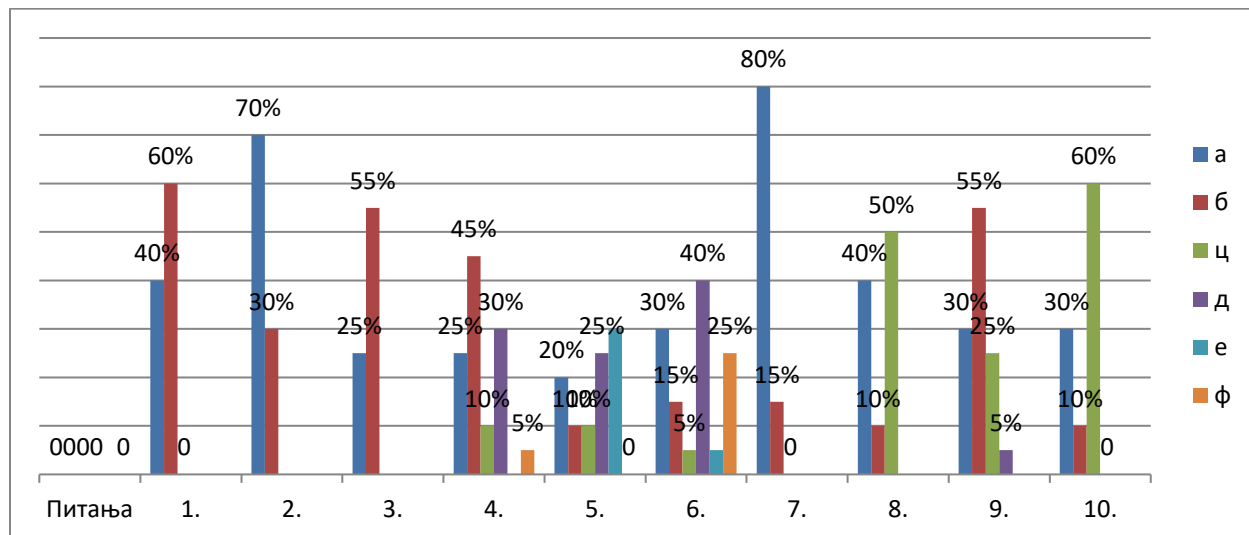
Питања	Одговори					
	а	б	ц	д	е	ф
1.	8	12				
2.	14	6				
3.	5	11				
4.	5	9	2	6	/	1
5.	4	2	2	5	6	/
6.	6	3	1	8	1	5
7.	16	3	*			
8.	8	2	10			
9.	6	11	5	1		
10.	6	2	12	/		

* ~Неки ученици су дали одговор „онако“, док у трећем питању три ученика нису заокружила ни један одговор

/ ~Нико није заокружио понуђени одговор

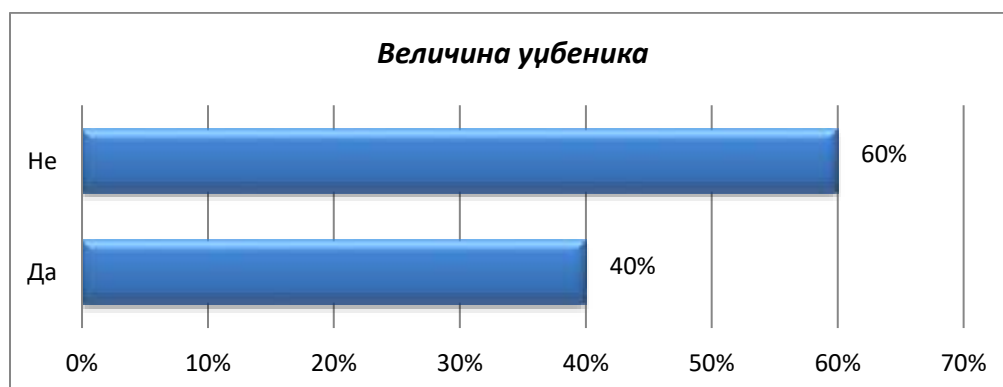
Анкета није била ограничена на заокруживање само једног одговора, осим у одређеним питањима.

Процентуално, то изгледа:



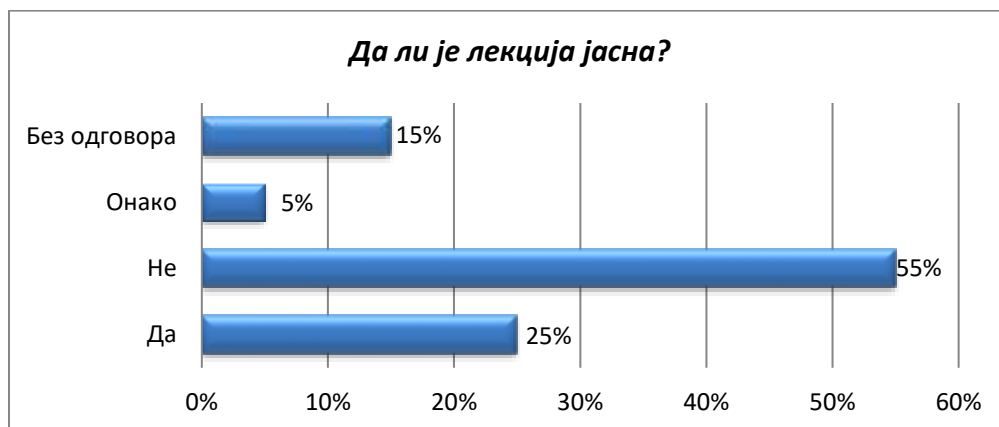
Издвојићу поједина питања из анкете и продискутовати их. Анализом података долазимо до следећих резултата:

Прво питање:



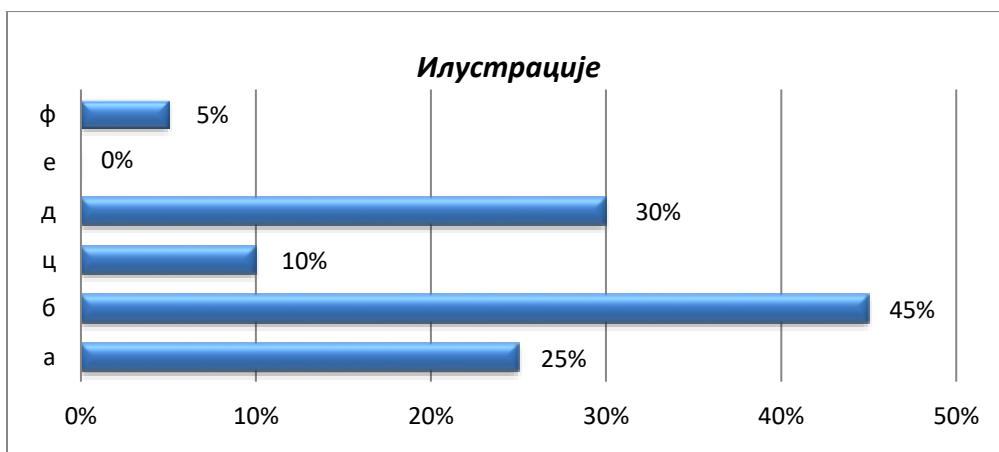
Да је уџбеник превелики сматра 8 ученика, док 12 сматра да није. Лично, мислим да јесте. Ученици у свим узрастима су преоптерећени ношењем уџбеника у школу, тако да о овоме би у будућности требало повести рачуна. Поједина деца, као у мојој школи, пешаче по неколико километара до аутобуског стајалишта.

Треће питање:



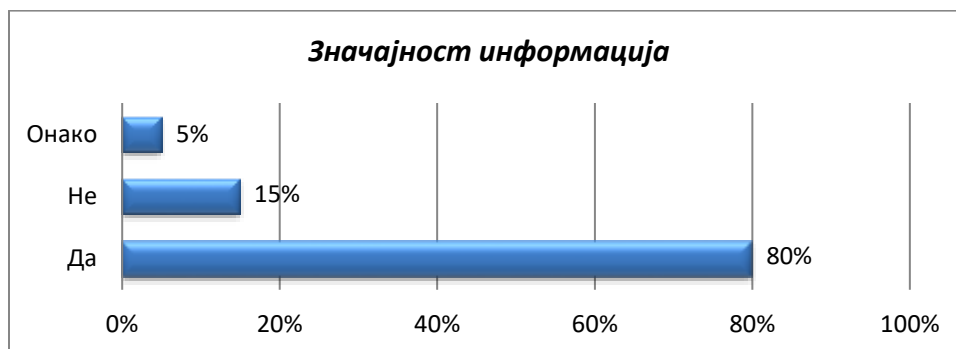
Чак 11 ученика (55%) је рекло да им након самосталног читања лекција није била јасна, 5 да им је била јасна (25%), 1 ученик је рекао „онако“ (5%) и 3 се нису изјашњавала (15%). Ово заиста не изгледа баш најбоље, више од пола разреда не може да разуме написано. Порука ауторима је да нешто морају променити.

Четврто питање:



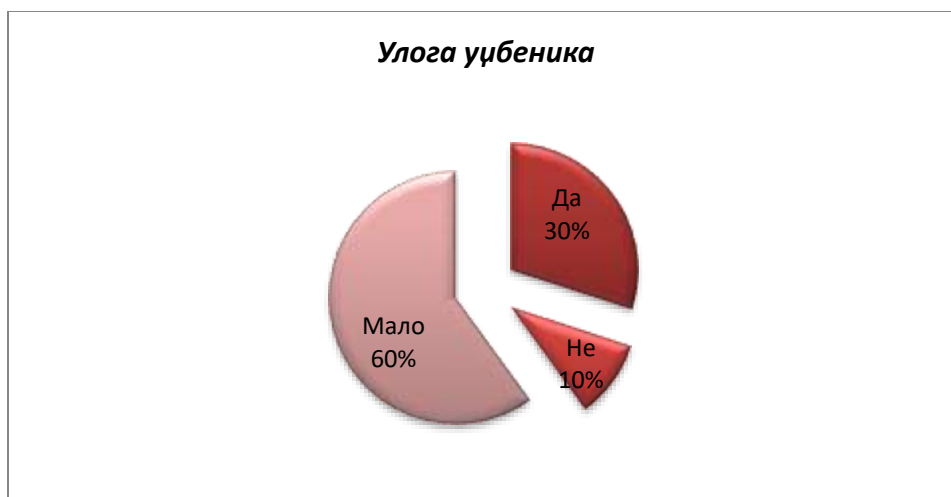
Одговори на питање какве су илустрације у уџбенику су следећи: 5 ученика мисли да су занимљиве (25%), 9 да су корисне (45%), 2 да су јасне (10%), 6 да им помажу да боље схвате градиво (30%), да су досадне не мисли нико (0%), 1 да му не помажу (5%). Генерално, можемо рећи да су илустрације у Клетовом уџбенику добре.

Седмо питање:



16 ученика (80%) је као одговор на истицање битних делова (дефиниција, теорема) заокружило одговор да, 3 су заокружили не (15%) и један ученик је свој одговор дефинисао „онако“ (5%). Из тога следи, да се води рачуна о указивању на битне чињенице, да их ученици могу препознати. Битно је то радити, истаћи на било који начин важност нечега, јер ученици онда то прихватају као нешто јако, јако битно.

Десето питање:



Можемо видети да је улога уџбеника у учењу математике битна, али не и пресудна. Све је на наставнику, а уџбеник је само подсетник. 6 ученика каже да им уџбеник помаже у разумевању математике, 2 да им не помаже и чак 12 да им мало помаже.

У осмом разреду ученици су имали задатак да упореде лекцију из три уџбеника: Клет, Бигз и Завод. Били су подељени у три групе и свака је читала прво у једном, потом другом и трећем уџбенику. Након тога су попунили анкету и дискутовали смо о уџбеницима. Анкету је радило 9, од 14 ученика. Лекција коју су ученици самостално обрађивали је Призма. Уводна лекција, односи се на основне елементе, својства призме, њену поделу...

Анкета је изгледала овако:

1^о Најразумљивија лекција је била у:

а) Клет б) Бигз ц) Завод

2^о Најбоље објашњена у:

а) Клет б) Бигз ц) Завод

3^о Најбоље примере је пружио уџбеник:

а) Клет б) Бигз ц) Завод

4^о Најјасније илустрације има уџбеник:

а) Клет б) Бигз ц) Завод

5^о Да ли је било занимљивости?

а) Да, у _____ б) Не

6^о Да ли има небитних илустрација?

а) Да, у _____ б) Не

7^о Највише ми се допао уџбеник?

а) Клет б) Бигз ц) Завод

8^о Да ли је преопширно објашњена лекција?

а) Да, у _____ б) Не

9^о Да ли су захтеви у задацима поређани од лакшег ка тежем?

а) Да б) Не

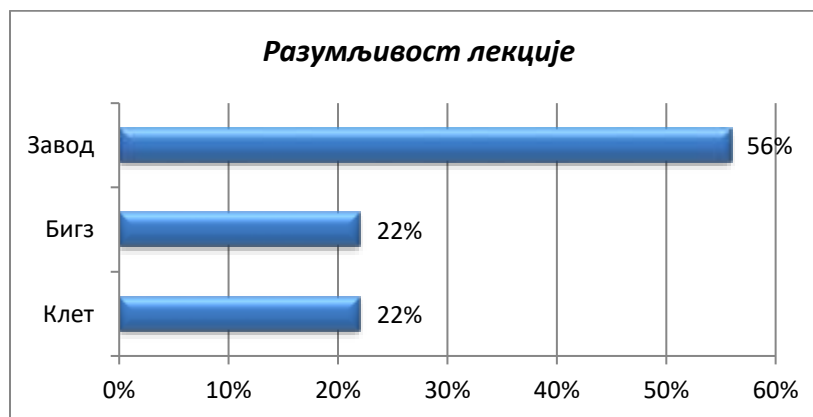
10^о Да ли Вас је и који уџбеник заинтересовао за даљи рад математике?

а) Да, _____ уџбеник б) Не

Питања	Одговори				
	Клет	Бигз	Завод	Да	Не
1.	2	2	5		
2.	5	1	3		
3.	5	1	3		
4.	5	1	3		
5.	2	2	5		
6.		1	4	5	4
7.	3	2	4		
8.	7	2		7	2
9.				8	1
10.	2	3	3	8	
					1 неутралан

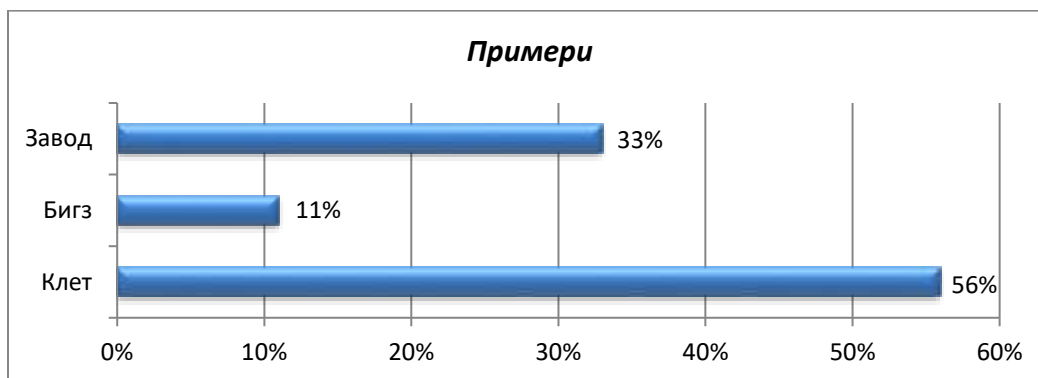
Издвојићу поједина питања из анкете и продискутовати их. Анализом података долазимо до следећих резултата:

Прво питање:



Из приложеног видимо да су ученици најбоље лекцију разумели у Заводовом уџбенику. Оно што се провлачило кроз целокупну анализу Заводових уџбеника јесте та сажетост, јасноћа и приступачност уџбеника сваком ученику.

Треће питање:



Најбоље примере пружа Клет, следи га Завод и на крају се налази Бигз. Ово значи да су примери поређани од лакших ка тежим, поступно. У Заводовом уџбенику за нијансу су тежи и не држе се баш овог правила.

Осмо питање:



На питање да ли је преопширно објашњење лекције 7 ученика се изјаснило да јесте (приближно 78%), 2 да није (22%). Клет и Бигз су изједначени, по 3 ученика сматра да су преопширне (33%), док један ученик сматра да је то лекција у Заводу (11%). Сувише информација оптерећује ученике. Закључујемо да то најмање ради Заводов уџбеник.

Десето питање:



Можда и кључно питање, да ли их је и који уџбеник заинтересовао за даљи рад математике. Приближно 8 ученика је заинтересовао неки (89%), док се један ученик није изјаснио (11%). И то, највише пажње им је привукао Заводов и Бигзов уџбеник, најмање Клетов.

Закључак

На крају бих требала изнети свој коначни суд о написаном. Не може уџбеник бити толико лош колико може наставник. У смислу, да поседује знање али да не уме да га пренесе. А још горе уколико не постоји емпатија према ученицима. Наставнички позив један је од најлепших и љубав према некој науци код ученика јавља се делом због наставника, делом због квалитетних извора. Уџбеници ових издавачких кућа у глобалу су добри. Варирају од области до области, негде је боље урађен Завод, негде Клет. Сума сумарум, деци пружају основе математике. Не може се порећи да је Заводов уџбеник разумљивије написан. У Клету има мало више слободе, док је Завод строго математичка књига. Нека нико од аутора не замери на реченом, то је само моје виђење. Ако овај рад некако доспе у њихове руке, може им бити само смерница за корекцију неких ситних ствари. Када бих имала могућност да одлучујем о уџбеницима, вратила бих стари начин. Где су сви учили из уџбеника једног издавача и који је био неприкосновен. Данас се све своди на новац и тржиште се гуши од издавача.

Не могу да завршим овај рад а да се не захвалим неким особама, свакако су заслужиле да буду споменуте. Посвећујем га мојој мајци, која је са жаром ишчекивала његову одбрану, али на жалост није је дочекала. Данас би она седела у публици и била мој највећи ослонац. Хвала мом супругу на великом разумевању и свим сатима које је провео чувајући наше девојчице, да бих ја могла несметано да пишем рад.

Биографија

Данијела Станковић, сада Адамов, рођена сам у Неготину 1987. године. Основну школу „ Хајдук Вељко “ завршила сам у Штубику, селу крај Неготина. Након које уписујем Неготинску гимназију, смер природно-математички. Целог живота желела сам да постанем лекар, али се нисам могла одрећи математике. Два месеца пре пријемног одустала сам од медицине и уписала математички факултет. Никада се нисам покајала, рад са децом је најлепши. После завршетка основних студија на математичком факултету, смер професор математике и рачунарства, свој позив остварујем у својој основној школи. Предајем ученицима од петог до осмог разреда. Поносна сам мајка две девојчице. Хвала!

Литература:

1. Сајт министарства просвете и науке (формулација уџбеника)
2. Водич за добар уџбеник (Ана Пешикан, Иван Ивић, Слободанка Антић)
3. Преглед историје и филозофије математике (Милан Божић)
4. Плимптон 322 :
<http://www.math.ubc.ca/~cass/courses/m446-03/pl322/pl322.html#refs>
5. Лебомбо кост, Ишанго кост :
<http://www.taneter.org/math.html>
6. Уџбеник Василија Дамјановића:
<http://digital.bms.rs/ebiblioteka/pageFlip/reader/index.php?type=publications&id=59&m=2#page/4/mode/2up>
<http://www.sombor.rs/vasilije-damjanovic>
https://sr.wikipedia.org/sr/%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%98%D0%B5_%D0%94%D0%B0%D0%BC%D1%98%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%9B