



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA
MATEMATIKU I INFORMATIKU



Драгана Вукашиновић

Математички речник у основној школи

- мастер рад -

Ментор: др Зорана Лужанин

Нови Сад, 2020.

Садржај

УВОД	1
I МАТЕМАТИЧКИ РЕЧНИК	3
Шта представља математички речник	3
Значај математичког речника	4
Проблеми који настају током подучавања математичког речника	6
Стратегије подучавања математичког речника.....	8
Математички речници штампани на српском језику	10
II МАТЕМАТИЧКИ РЕЧНИК У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ	13
Математички појмови заступљени у другим предметима:	14
Математички појмови у настави математике	15
III ЕМПИРИЈСКО ИСТРАЖИВАЊЕ	24
МЕТОДОЛОГИЈА	24
РЕЗУЛТАТИ.....	25
Први део упитника.....	25
Други део упитника:	32
Трећи део упитника:	35
КЉУЧНИ НАЛАЗИ.....	35
IV ПРЕДЛОГ НАСТАВНИХ АКТИВНОСТИ	38
ЗАКЉУЧАК	42
Литература.....	43
Прилози.....	46
Биографија.....	53

УВОД

Непознавање математичког речника изазива велики проблем на глобалном нивоу јер се показало да ученици математику схватају као нови страни језик. Сиромашан речник код ученика, а самим тим и сиромашан математички речник представља велики и специфичан проблем који је распрострањен у свету.

На математички језик и његово разумевање утиче језик који се користи током саме наставе математике. С обзиром на то да језичка терминологија коју користимо свакодневно није подобна за објашњавање математичких појмова, наставници би требало да се служе искључиво математичким терминима током наставе. Такође, током наставе, пожељно је користити различите методе помоћу којих би ученици лакше разумели математички језик и појмове будући да често имају проблем са разумевањем одређених математичких речи због чињенице да немају пуно прилика да се сусретну са математичким изразима у свакодневном животу.

Програми наставе математике дефинишу садржаје и исходе за сваки разред основне школе, што је искоришћено за одређивање речника неопходног за разумевање свих предвиђених садржаја.

Ученици у основној школи повећавају свој вокабулар, који се делом односи и на математику. Велики је изазов је водити рачуна о узрасту ученика, који у великој мери одређује фонд речи које су им познате и математичког формализма.

У првом делу рада приказан је значај математичког речника, проблеми који настају због лошег подучавања математичким речником, стратегије које помажу да се ти проблеми савладају, као и приказ математичких речника штампаних на српском језику.

У другом делу биће приказан потребан обим математичког речника у основним школама добијен на основу анализе програма наставе и одговарајућих уџбеника.

У трећем делу, на основу анализе из другог дела, биће развијен инструмент (упитник) за ученике VI, VII и VIII разреда основне школе “Боривоје Ж. Милојевић” у Крупњу у школској 2020/2021. Истраживање ће бити спроведено на најмање 60 ученика. У овом делу биће представљени резултати и кључни налази.

У четвртом делу рада биће представљен предлог унапређења наставе математике који би требало да помогну ученицима да усвоје кључне речи потребне за разумевање математичког садржаја, односно текста.

I МАТЕМАТИЧКИ РЕЧНИК

Шта представља математички речник

Људи неретко имају проблем са решавањем математичких проблема, не зато што су проблеми тешки већ зато што су представљени на страном језику, односно на језику математике.

Математички језик је језик који математичари користе за међусобну комуникацију и размену математичких идеја. Разликује се од осталих језика по томе што има за циљ да прецизно и недвосмислено саопшти апстрактне и логичке идеје. Односно, кажемо да је математички језик прецизан (јасно видљиве и најмање разлике), концизан (способан да укратко каже ствари) и моћан (способан да са релативном лакоћом изрази јако сложене мисли). Као и сви остали језици, и математички језик се може научити, при чему се захтева труд који је потребан за учење било ког страног језика.

Како бисмо успешно овладали математичким језиком морамо, пре свега, бити упознати са математичким речником, односно, морамо бити упознати са дефиницијама и симболима који чине математички речник.

Математички речник представља списак речи и симбола заједно са својим синонимима, дефиницијама и примерима, на истом или на неком другом језику, а његова сврха јесте да пружи ученицима кратко и јасно објашњење математичких појмова.

Важност математичког речника увидели су још пре нове ере Аристотел¹ и Еуклид² који су у својим делима *Posterior Analytics* и *Елементи* прва поглавља управо посветили дефинисању одређених математичких појмова. Међутим, тек 1679. године Joseph Мохон³ издао је у Лондону први математички речник икада *Mathematicks made Easie: Or, a Mathematical Dictionary Explaining the terms of Art, and Difficult Phrases used in Arithmetik*,

¹ Аристотел (384 п.н.е. - 322. п.н.е.) је био старогрчки филозоф и беседник, Платонов ученик и једна од најугицајнијих личности у историји европске мисли.

² Еуклид (4. и 3. век п.н.е.) је био антички математичар познат по својим делима *Елементи* и алгоритму за израчунавање највећег заједничког делиоца (НЗД) који је по њему назван Еуклидов алгоритам.

³ Joseph Мохон (1627-1691) је био енглески штампар специјализован за математичке књиге и мапе, произвођач глобуса и математичких инструмената и математички лексикограф.

Geometry, Astronomy, Astrology, and other Mathematical Sciences [13] У свом речнику аутор је објединио око 750 речи које је сакупио тридесет година. Највећи број речи је из области аритметике, геометрије, астрономије и астрологије, док се мањи број речи односио на механику, навигацију, мерење и архитектуру. Друго издање овог речника [14] је објављено 1692. године захваљујући Henry-ју Coley⁴.

Као извор за треће издање Мохон-овог речника 1701. године [15] послужио је први математички речник на француском језику *Dictionnaire Mathématique ou Idée Generale des Mathématiques* [18] Jacques Ozanam-a⁵ из 1691. године. Четврто издање речника [16] 1704. године објавили су James Мохон и Thomas Tuttell⁶.

Најпознатији математички речник данас је The Concise Oxford Dictionary of Mathematics (5 ed.) [7] са преко 3000 речи. Потпуно ревидиран у складу са наставним планом и програмом, овај речник умногоме помаже ученицима током наставе математике.

Значај математичког речника

Познавање значења речи које се користе у настави математике утиче на способност ученика да правилно разумеју и користе речи током слушања, говора, читања и писања. Такво знање утиче на сложеност и нијансе размишљања код ученика, на начин на који комуницирају у усменој и писаној форми као и на то колико ће добро разумети текстове који су им задати у писаној форми. Математичка ефикасност ученика умногоме зависи од њиховог разумевања математичке терминологије, односно од разумевања математичког речника.

Ученици треба да знају значење математичких речи како би разумели и размењивали математичке идеје. Односно, без одговарајућих објашњења ученици ће највероватније имати потешкоћа у разумевању математичких појмова и мешаће их са појмовима које су чули у свакодневном животу, а који нису у вези са математиком. Појмови, изрази и симболи су од кључног значаја у размени математичких идеја и њихово добро познавање је од великог значаја за учење математике у основношколском узрасту.

⁴ Henry Coley (1633-1704) је био енглески математичар и астролог.

⁵ Jacques Ozanam (1640-1718) је био француски математичар.

⁶ Thomas Tuttell (1674-1702) је био енглески математичар и произвођач математичких инструмената.

У свом чланку [24] аутори налазе да подучавање ученика математичким речима директно побољшава њихово разумевање математичких садржаја, док су истраживања [6] показала да слабо разумевање математичких речи осујећује ученика у разумевању математике. Ови налази су додатно поткрепљени експерименталним истраживањем [9] које је указало да су ученици који су добили одређена упутства из речника постигли боље резултате од својих колега који нису добили додатна објашњења.⁷

Знати математички речник значи знати речи и њихова значења. Од ученика се не може очекивати да решавају математичке проблеме ако нису упознати са речима које су коришћене. На пример, ученик може бити у стању да прочита текст неког математичког проблема, али да не зна која операција је неопходна за решавање тог проблема, или да дође до решења, али без познавања одговарајућих корака који воде до решења.⁸ Запамтили су операцију, али не и садржаје који је прате, односно нису запамтили услове због којих се та операција може извршити. Ученици треба да разумеју значење речи из математичког речника, како у писаној, тако и у говорној форми, како би могли да изразе и међусобно размене математичке идеје. Ово није могуће за ученике који су навикли на традиционални начин учења и вежбања, тј. код ученика који уче напамет. Такви ученици нису у стању да објасне другима своје математичко размишљање јер су научени да се ослањају на напамет научене чињенице, уместо да успостављају сопствене везе са математичким садржајем. Ученици који памте чињенице или поступке без разумевања често нису сигурни када или како да користе оно што знају. Самим тим, бити добар ученик математике значи бити у стању, не само прочитати математички текст, већ и разумети прочитано.

Математика представља изазов за читање будући да један појам може обухватити више речи, односно, некада се целе реченице могу изразити једним појмом, што није учестао случај у осталим областима. Иако се ученици могу исказати у рачунању, њихова способност примене математичких вештина биће отежана ако не разумеју речник потребан за савладавање садржаја као и могућност примене у будућим ситуацијама. Стога, подучавање речи које се користе у настави математике представља кључан елемент за ефективну

⁷Sanders, S. (2007). *Embedded Strategies in Mathematics Vocabulary Instruction: A Quasi-Experimental Study*. All Disertations. 163.

⁸Gareth, K. (2007). *Incorporating Vocabulary into Math to Support Student Comprehension*. Education and Human Development Master's Theses. 277.

наставу.⁹

Апстрактна природа математичког речника је још један фактор који доприноси потешкоћама у учењу математичког речника. То је зато што многе математичке речи представљају појмове, а не предмете. Речи као количник, разломак и чинилац описују појмове, али у стварном свету немају јединствене једнозначне представе.¹⁰

Ученици који немају приступ значењу речи које представљају концепте или садржај онога што читају имају потешкоће у разумевању текстова, ограничава се њихова способност успостављања веза са већ постојећим знањем и отежава се њихова способност доношења логичких закључака.¹¹

Kotsopoulos је у [10] дошла до открића да већина ученика доживљава сметње када се речи позајмљене из свакодневног језика користе у математици, где им се придају различита значења у зависности од контекста у којем се те речи користе. Поновно учење ових математичких речи и њихова асимилација у математички контекст представља изазов за ученике. Једно од кључних сазнања из Kotsopoulos-ине студије било је да је знање ученика из математичког речника било најважније на путу њиховог разумевања математичко-појмовних садржаја.¹²

Самим тим, знање ученика постаје безначајно оног тренутка када нису у стању да препознају и разумеју математичке симболе и терминологију. Учење речника помаже деци да образложе свој начин размишљања, али и да побољшају разумевање појмова и поступака и представља процес који је саставни део развоја језика и писмености, почиње у раном детињству, траје током читавог школовања, а наставља се и по његовом завршетку.

Проблеми који настају током подучавања математичког речника

У општем случају, речник се састоји од великог броја непознатих речи, међутим у пракси се непознате речи из математике најчешће игноришу. Нажалост, у математичким уџбеницима се непознате речи често адекватно не дефинишу што додатно отежава

⁹Wanjiru, B. O-Connor, M. (2010). Effects of Mathematical Vocabulary Instruction on Students' Achievement in Mathematics in Secondary Schools of Murang'a County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6, 201-207.

¹⁰ Исто

¹¹Blessman, J. & Mzszczak, B. (2001). *Mathematics Vocabulary and Its Effect on Student Comprehension*. Chicago, Illinois: Saint Xavier University & Skylight Professional Development Field-Based Masters Program

¹² Sepeng, P. & Madzorera, A. (2017). Sources of Difficulty in Comprehending and Solving Mathematical Word Problems. *International Journal of Educational sciences*, 6, 217-225.

разумевање тих појмова. Истраживања спроведена у [12] указују да се више од 50% речи које се јављају у уџбеницима из математике у основним школама не појављују у осталим материјалима за читање. Резултат тога је да ученици не могу да дођу до правог значења речи уколико им наставник то не објасни, а без разумевања речи које се користе у настави математике, уџбеницима и задацима ученици су осујећени у својим покушајима да савладају градиво из математике.

Будући да постоје одређене потешкоће у савладавању градива из математике, поставља се питање шта је узрок томе. Према истраживањима која су спроведена у [11] и [25] један од главних разлога је то што се речи које се користе у настави математике ретко сусрећу у свакодневном животу. Нажалост, наставници често занемарују ту чињеницу и ученици не успевају да науче математичке термине ни у школи. Други разлог је да речи из свакодневног живота у математици имају сасвим друго значење. Односно, заступљена је полисемија одређеног броја речи. Полисемија представља особину речи да има више значења. Само значење полисемичне речи зависи од реченице у којој је употребљена, контекста и конкретне говорне ситуације. Будући да се у математици често могу срести речи које се користе и у свакодневном животу и/или на другим предметима са сличним или различитим значењем, ученици неретко имају потешкоће са разумевањем значења тих речи. Неке од таквих речи јесу систем, корен, функција,... Такође, велики проблем је што многе математичке речи представљају појмове, а не предмете и самим тим ученици не могу да направе корелацију са стварима из реалног живота (нпр. разломак, бројилац, именилац,...).

Током учења математичког језика ученици су изложени бројним изазовима. Према истраживањима [25] постоји једанаест могућих разлога због којих се јављају одређени проблеми у учењу математичког речника. Ти разлози су:

1. Значење речи зависи од контекста (корен броја 25 и корен биљке)
2. Математичка значења су прецизнија (производ као резултат множења два броја или производ компаније)
3. Речи које се користе само у математици (паралелограм, ромб, полином,...)
4. Вишеструка значења речи (степен као мера угла, степен као јединица за температуру и степен природног броја)
5. Предмети добијају називе због свог облика (ваљак као геометријско тело и ваљак за кречење)

6. Повезане, али различите речи (обим и обод)
7. Преведене речи
8. Поједини појмови се могу представити на више начина (пречник или дијаметар)
9. Употреба неформалних уместо формалних термина од стране наставника и ученика (делтоид или дијамант)

Преостала два разлога се односе на енглески језик - неке речи се различито пишу, али се исто изговарају (pi као број π и pie као пита) и нерегуларности у изговарању (obelus и obeli).

Стратегије подучавања математичког речника

Наставник, како би помогао ученику да успешно одговори на изазове, треба, пре свега, да открије разлоге због којих ученик има потешкоћа и да у складу са тим изабере одговарајућу стратегију која ће му помоћи.

Учење директним путем је техника за коју се залаже и већина познатих едукатора (Moore, Readence и Rickelman у [1]). Мишљења су да најважније математичке речи треба да се науче директним путем како би се схватило њихово пуно значење. Међутим и поједине методе ове технике имају своје мане. Учење директним путем кроз читање значења речи из речника и њихово меморисање, односно метода учења дефиниција, се показала неефективном. Предуслов за коришћење ове технике учења је да ученици већ поседују одређена знања из области математике јер су објашњења у речнику често недовољна.

Једна од метода директног учења која показује најбоље резултате јесте графичка организација која се своди на визуелно повезивање појмова и примера у којима се могу наћи. Ова техника је најбоља за учење формалних речи. Међутим, овај метод није увек добар јер захтева одређено позадинско знање које ученици некад немају.

Поред директног учења, Монгое и Орте на основу истраживања спроведеног у [11] сматрају да је основна техника учења речи из контекста. Мада, истраживања која су спроведена [3] показују да комбинована техника, техника учења кроз контекст заједно са директним учењем, даје најбоље резултате. Поједини предавачи верују да ће ученици најбоље савладати математички речник ако им се речи представе у одговарајућем контексту. Међутим, колико год ова техника била корисна, често није довољна за савладавање математичких речи, будући да се некад из контекста не могу извући све

потребне информације.

Thompson и Rubenstein на основу истраживања спроведеног у [25] сматрају да наставници могу користити различите стратегије, али заједничко за све стратегије је да се нови термини повежу терминима који су ученицима већ познати.

Једна од стратегија коју оне предлажу јесте да се нове речи поставе на табли заједно са дефиницијама, сликама и примерима који су ученици сами пронашли. Такође, ученицима се може пружити и могућност да сами измисле терминологију везану за неки појам и да их наставник након тога упозна са формалном терминологијом.

Порекло речи је, такође, једна од техника коју наставници користе. Игре са картама на занимљив начин помажу ученицима да овладају стручном математичком терминологијом.

Riccomini, Smith, Huges и Fries су у [20] изнели мишљење да при дефинисању нових појмова наставник треба ученицима да да инструкције како би ученици разумели појам и успели да га меморишу, али и да их подстиче да приликом међусобне комуникације користе тај појам како би одржали значење речи током времена. Како би ученици што боље савладали математички језик, неопходно је пружити бројне могућности за његово коришћење у различитим контекстима. Односно, једна од стратегија које наставници треба да примењују је да ученике стално излажу појмовима које уче како би што пре постали течни са математичким језиком и самим тим лакше препознали шта је потребно да се реши проблем. Крајњи резултат је да су ученици у стању да течно говоре математички језик током објашњавања математичких појмова.

Учење помоћу математичких игара је занимљив и ученицима привлачнији начин учења. Самим тим ученици на забаван и рекреативан начин имају континуиран развој математичког речника.

Подучавање технологијом се заснива на употреби апликација, графичких програма, аудио и видео демонстрација итд. Нажалост, мали број наставника се служи овим начином подучавања тако да је ово подручје које се може још истраживати и развијати.

Аутори чланка [21] су за циљ имали откривање педагошких могућности препорученог материјала као основног средства које обезбеђује развој математичке писмености код ученика основношколског узраста.

Додатни материјал попут речника, енциклопедија, водича и др. је неопходан у настави математике у раном школском узрасту будући да ученици у том узрасту имају проблем са

разумевањем ствари које нису у њиховој директној перцепцији. Савладавање појмова, њихово разумевање и изградња нових појмова се, заправо, сматрају знацима математичког развоја ученика.

Неке од метода које наставници математике треба да користе током наставе како би повећали разумевање стручне терминологије код ученика јесу дијалог, рад са белешкама, групни рад са енциклопедијом, математички диктати, логичке вежбе, решавање и прављење математичких укрштеница, рад са етимолошким речником, истраживачки и пројектни рад итд. Како би се лакше превазишао проблем неразумевања математичког речника, истраживачи [24] су предложили следеће методе: употребу математичких ученичких часописа, математичких речника које су креирали ученици, дечије литература за увођење и јачање математичких концепата, графичких организатора и визуелних помагала.

Педагошки потенцијал материјала који се користи како би се поспешило разумевање математичког речника код ученика основношколског узраста укључује неколико кључних карактеристика:

- визуелни материјал омогућава да се приликом проучавања математичке терминологије осврне на природу ствари
- појављивање математичке терминологије у говору код ученика основних школа поспешује њихово дедуктивно размишљање

У процесу савладавања математичке терминологије, ученици понекад праве грешке приликом формулисања дефиниција, тако да на наставнику остаје да скрене пажњу ученицима на грешку и да им напомене да се приликом дефинисања морају поштовати устаљена логичка правила.

Појединачно, ове технике учења имају мане, али њиховом комбинацијом се добија техника која показује јако добре резултате. Њеном применом, ученици су у стању да слушају, читају, пишу и дискутују о математици.

Математички речници штампани на српском језику

Иако је важност математичког речника неупитна, на српском језику је одштампан мали број речника:

1. *Речник математичких термина*, (Пејовић, 1966) [35] – једнојезичан речник
2. *Речник математичких термина са тумачењима* (Мантуров, Солцнев, Соркин, & Федин, 1969) [33] – једнојезичан речник
3. *Мали речник математичких појмова* (Милошевић, 1999) [34] – једнојезичан речник
4. *Илустровани речник математике* (Ларц, 2004) [32] – једнојезичан речник
5. *Математички речник* (Тарнер, 2008) [40] – једнојезичан речник
6. *Српско-румунски речник математичких појмова* (Ardelean, 2014) [2] – двојезичан речник
7. *Magyar-szerb-angol matematiki szótár* (Péics, 2007) [19] – тројезичан речник.

Нажалост, у слободној продаји се могу наћи само два једнојезична речника, *Илустровани речник математике* [32] и *Математички речник* [40].

Наведени двојезични и вишејезични речници се, такође, не могу наћи у слободној продаји. Међутим, двојезични и вишејезични речници су веома корисни за школе у којима се настава изводи на више језика будући да постоји велики број ученика који живе у Србији, а српски језик им није матерњи. Употребом ових речника, такви ученици ће бити у стању да разумеју наставу математике и на српском језику.

У табели 1 је дат пример дефинисања појмова корен, пирамида и многоугао у уџбенику и у доступним речницима.

	<i>Уџбеник</i>	<i>Илустровани речник математике</i>	<i>Математички речник</i>
<i>Квадратни корен</i>	Квадратни корен позитивног броја a , у ознаци \sqrt{a} , јесте позитиван број чији је квадрат једнак броју a .	Делилац броја који, квадриран (помножен самим собом) даје тај број.	- број који, када се помножи сам са собом, даје тај број.
<i>Пирамида</i>	Тело ограничено многоуглом и троугловима које образују његове странице са тачком S , која не припада равни у којој се налази многоугао, назива се пирамида.	Полиедар чију основу чини многоугао, са троугаоним странама које се секу у врху (највишем темену). Пирамида се назива према облику основе.	- геометријско тело - има једну основу по којој добија име; нпр, ако је основа петугао, онда се каже да је то петострана пирамида - све друге стране чине троуглови који се састају у једној тачки (врху)
<i>Многоугао</i>	Многоугао је затворена изломљена линија без тачака самопресецања.	- фигура коју формирају три или више тачака спојених трима или већим бројем правих	- фигура у равни оивичена само дужима - фигура у равни која има три странице или више њих и исти број углова

Табела 1: Примери дефиниција у уџбенику и речницима

II МАТЕМАТИЧКИ РЕЧНИК У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Наставни програми општеобразовних предмета у Србији су на основношколском нивоу дефинисали образовне циљеве за појединачне наставне предмете. При избору садржаја и писању исхода за предмет математика узета је у обзир и чињеница да се учењем математике ученици оспособљавају за комуникацију математичким језиком. Стога, један од основних циљева учења математике јесте способност комуникације математичким језиком и писмом као и формирање основа за даљи развој математичких појмова. Односно, ученици се подстичу на развој способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика.

Имајући на уму карактеристике образовног система у Србији и контекста у ком он функционише у овом тренутку *Комуникација* је препозната као једна од најрелевантнијих међупредметних компетенција за адекватну припрему ученика за активну партиципацију у друштву и целоживотно учење. Ученици треба да буду у стању да комуницирају математичким језиком који се састоји од појмова, ознака, фигура и графичких репрезентација, да саопштава решења користећи математички језик, али и да тумачи изјаве саопштене математичким језиком у реалном контексту.

Математички појмови, који су заступљени у наставном плану и програму за математику у основној школи, су прилагођени различитој старосној доби ученика и њиховом тренутном познавању математике. Ученици се у првом разреду основне школе упознају са основним својствима математичког језика, тј. са његовим основним симболима, изразима и формулама. С обзиром на комплексност математичког речника, ученици млађих разреда математику уче кроз опажајне појмове. Односно, у раним годинама преовлађује учење на конкретновизуелним примерима, од којих се у каснијим годинама све више дистанцира.

Математички речник се не базира на појединачним појмовима и њиховим значењем, већ увођење једног појма повлачи за собом и увођење других појмова који су у вези са њим. На тај начин ученици повећавају своје знање о одређеном појму, а самим тим се и обогаћује њихов математички речник.

Математички појмови заступљени у другим предметима:

Ученици своје знање, стечено у настави математике, могу употребити у свакодневном животу, али исто тако и појмове са којима су се упознали у свакодневном животу или на другим предметима могу користити у настави математике. Самим тим, заступљена је полисемија одређеног броја математичких појмова, како у самој настави математике (квадрат, степен,..), тако у свакодневном животу (коцка, призма,..), али и у осталим предметима (тачка, корен,...).

Како је географија интердисциплинарна наука, односно спона између природних и друштвених наука, није изненађење да се у наставним садржајима из географије неретко помињу математички појмови. Ученици се током наставе географије упознају са *обликом и димензијом* Земље, са појмом *ротација*, географским *координатама*, као и са *размером* карте.

Веза између појма скуп у математици и у биологији се може уочити приликом формирања *скупова* карактера. Са речима *симетрија*, *функција*, *системи* органа, *доказ* еволуције, *пирамида* исхране, *табеларни и графички приказ података* и *корен* се ученици сусрећу и током наставе математике и током наставе биологије. Међутим, речи *варијабилност*, *конвергенција* и *дивергенција* (животне форме) представљају математичке појмове са којима се ученици у основној школи сусрећу само током наставе биологије.

Рачунање времена, *подела* прошлости и *периодизација* историје су саставни део плана и програма за историју у основној школи, док су хемијске *формуле*, *једначине* и *база* речи који се срећу и током наставе хемије.

Обзиром на тесну повезаност математике и техничких дисциплина, на часовима **технике и технологије** користе се речи *размера*, *линија*, *облик*, *геометријско цртање*, док се на часовима **физике** помињу *вектор*, *угао*, *интервал*,...

Неретко, математика и уметност се доживљавају као потпуне супротности. Међутим, на часовима **ликовног** се често могу чути речи *облик*, *симетрија*, *пропорција*, *линија*, *простор*, итд. што нам говори да су ове две области добро повезане, док се на часовима музичког спомиње нотни *систем*, музички *период*, итд.

Математички појмови у настави математике

Процес математичког развоја код ученика се огледа кроз изграђивање математичких појмова и увођење у симболички систем. Појмови су резултат повезивања чулних података и његове мисаоне прераде. Процес изграђивања појмова је развојни процес који започиње перципирањем и именовањем неког конкретног предмета, појаве, ситуације и сл. и развија се до високе апстрактности, као што су појмови које користи математике, филозофија, логика...¹³

У наставку, користећи програм наставе и образовне стандарде за крај основног образовања, навешћемо неке од речи са којима се ученици сусрећу током наставе математике.

Бројеви и операције са њима:

Називи рачунских операција **сабирање** и **одузимање** се користе у првом разреду основне школе, док се рачунске операције **множење** и **дељење** помињу у другом разреду. У првом разреду се уводе појмови *сабирак*, *збир*, *умањеник*, *умањилац* и *разлика*, а у другом разреду појмови *чиницац*, *производ*, *дељеник*, *делилац* и *количник*. У првом разреду се дефинишу и *претходник* и *следбеник*. Ове рачунске операције се помињу током целог школовања будући да се у сваком разреду повећава скуп на коме су оне дефинисане (први и други разред до 100, трећи разред до 1000, четврти разред на \mathbb{N}_0 , у петом се уводи сабирање, одузимање, множење и дељење разломака и децималних бројева, у шестом разреду се ове операције дефинишу, редом, на \mathbb{Z} и \mathbb{Q} , док се у седмом дефинишу на скупу ирационалних, а затим и на скупу реалних бројева \mathbb{R}).

Особине **комутативности**, **асоцијативности** и **дистрибутивности** се користе у првом разреду, али се њихова формална дефиниција уводи у другом разреду и помињу се током целог школовања.

¹³ Ибро В, Гајтановић З, *Развијање математичких појмова код предшколске деце*, Зборник радова учитељског факултета Призрен – Лепосавић, 2014; (8): 191.

Иако се у овом облику дате речи не могу срести, корени ових речи се могу наћи и у другим речима: комутирати, комутатор, комутација (кола), асоцијације, асоцирати, асоцијалан, дистрибуција, дистрибутер,...

У првом разреду основне школе, приликом изучавања бројева, посебно место заузима број **нула** која се јавља као сабирак, умањилац и разлика, док се у другом разреду јавља и као чинилац, производ, дељеник и количник у бројевним изразима. У шестом разреду нула се јавља као граница између *позитивних и негативних бројева*.

Реч нула се може чути и у термодинамици код израза апсолутна нула, али и у свакодневном животу као део израза нула од човека.

Реч **разломци** се први пут помиње у другом разреду основне школе. У четвртном разреду се помињу *бројилац*, *именилац* и *разломачка црта*. Међутим, дефиниција разломка се даје тек у петом разреду. Тада се уводи и појам *правог и неправог разломка* и *мешовитог броја*. Ученици се упознају са *унутрашњим и спољашњим члановима двојног разломка*. Такође, уводи се појам *реципрочне вредности природног броја и разломка*. У шестом разреду разломци се помињу код увођења *рационалних бројева*.

Децимални бројеви се први пут помињу и дефинишу у петом разреду основне школе. Тада се дефинише и *периодични децимални запис*, а самим тим уводе се и *период* и *претпериод*.

Реч период се помиње у другим предметима и у свакодневном животу и има друго значење.

Највећи заједнички делилац НЗД и **најмањи заједнички садржалац НЗС** су појмови који се први пут сусрећу и дефинишу у петом разреду. НЗД се даље помиње код скраћивања, а НЗС код сабирања разломака и користе се током целог школовања.

Апсолутан и супротан број се први пут помињу заједно са својом дефиницијом у шестом разреду основне школе. Тада се уводи *апсолутна заграда* $| \cdot |$.

У српском језику реч апсолутно је синоним речи дефинитивно, док је реч супротно

синоним речима наопачке, обрнуто,...

Алгебра и функције:

Са речи **функција** ученици се први пут срећу у седмом разреду када уче *графички* да представе директну пропорционалност две величине. У осмом разреду дефинише се *линеарна функција* и ученици се уче да разликују функције дате у *имплицитном* и у *експлицитном облику*. Такође, учеци се упознају са нулом функције и *константним функцијама*.

Реч функција се често може срести у свакодневном животу и има више значења, бити на положају, радити,...

У првом разреду основне школе дефинише се *непознати број*, док се *непознати сабирак*, *непознати умањеник* и *непознати умањилац* дефинишу у другом разреду. Иако су ученици имали прилику у првом разреду да виде како **једначина** изгледа, прво помињање ове речи и дефиниција појма једначина се уводе у другом разреду. Реч једначина се помиње током целог школовања. *Линеарна једначина* се уводи у осмом разреду.

Знаци „ < “ и „ > “ се први пут користе у првом разреду основне школе, а појам **неједначина** се први пут помиње заједно са својом дефиницијом у трећем разреду. У осмом разреду се уводи појам *линеарна неједначина*.

Дефиниција **потпуног квадрата** броја се формално даје тек у седмом разреду. Међутим то није први сусрет ученика са речи квадрат. У четвртном разреду ученици су се упознали са мерним јединицама за површину - метар квадратни m^2 , дециметар квадратни dm^2 , итд, док су се у шестом разреду са појмом квадрата неког броја упознали код рачунања површине квадрата. Квадрат се још помиње и код увођења појмова *разлика квадрата* и *квадрат бинома*.

Реч квадрат се још може односити и на геометријску фигуру о чему ће бити речи у даљем тексту.

Квадратни корен се први пут помиње и дефинише у седмом разреду основне школе. Међутим, реч корен, поред математичког значења има и друга, нпр. у српском језику се може односити на корен речи, у биологији се може односити на корен неке биљке, корен зуба,...

Реч **степен** ученицима је позната из свакодневног живота будући да представља мерну јединицу за температуру. У петом разреду, ученици реч степен користе као мерну јединицу за угао. Међутим, у седмом разреду реч степен се користи при дефинисању степена природног броја. Тада се уводе и појмови *основа* и *изложилац*. Међутим, ученици су се у четвртном разреду упознали са степеном када је изложилац једнак броју 2 и 3 (мерне јединице за површину и запремину). Реч степен се налази и у појмовима *степен монома* и *степен полинома*.

Размера се први пут помиње и дефинише у петом разреду основне школе. Након тога, размера се помиње у шестом разреду код дефинисања **пропорције**. Тада се уводе појмови *директне и обрнуте пропорционалности* и дефинишу се *унутрашњи и спољашњи чланови пропорције*. У седмом разреду се дефинише *продужена пропорција*.

Проценти се први пут помињу и дефинишу у петом разреду основне школе. Ипак ученици су у свакодневном животу имали прилику да се сретну са речи проценат.

Геометрија:

Са речи **тачка** се ученици сусрећу у првом разреду. Тада се дефинише *тачка пресека*. У петом разреду се дефинишу *колинеарне* и *неколинеарне тачке*.

Тачка је реч која се појављује и у настави српског језика и књижевности и има друго значење.

Линија је реч са којим се ученици сусрећу у првом разреду основне школе. Тада се уводе *права линија*, *крива линија* и *изломљена линија*. Такође, ученици се упознају и са *отвореном* и *затвореном линијом*. У петом разреду се дефинишу *троугаона*, *многоугаона* и *угаона линије*.

Дуж је реч са којом се ученици срећу у првом разреду основне школе, а у петом разреду се уводе *средиште дужи* и *усмерена дуж*.

У српском језику реч дуж има друго значење и представља предлог за место.

Полуправа и **права** се дефинишу у другом разреду основне школе. У трећем разреду ученици се упознају са *паралелним* и *нормалним правима*, док се у осмом разреду уводе *мимоилазне праве*.

Бројевна права и **полуправа** се дефинишу у првом разреду основне школе и помињу се током целог школовања. У шестом разреду се дефинише **координатни систем**, а последица тога је увођење појмова *квадрант*, *уређени пар*, *апсциса* и *ордината*.

Реч права може означавати и скуп правних правила, али и бити синоним речи тачан, одговарајући,...

Речи **раван** и **полураван** се први пут помињу у петом разреду основне школе. У осмом разреду се уводе *паралелне* и *нормалне (ортогоналне) равни*. Такође, први пут се помињу речи *диедар*, *триедар*, *рогаљ* и *полиедар*. Након тога, дефинишу се *триедарске, рогаљасте* и *полиедарске површи*.

Са речима **правоугаоник**, **квадрат**¹⁴, **троугао** и **круг** се ученици упознају у првом разреду основне школе када уче да класификују предмете по облику.

Речи правоугаоник, квадрат и троугао се, након тога, јављају у другом разреду основне школе приликом дефинисања обима ових геометријских фигура. Затим, дефинишу се *темена* и *странице* правоугаоника, квадрата и троугла. Формалне дефиниције појмова правоугаоник и квадрат се уводе у трећем разреду, док се у четвртном разреду појмови правоугаоник и квадрат помињу код увођења појма *површина* правоугаоника и квадрата. Ови појмови се помињу у свим разредима основне школе. Реч теме може означавати део главе, док се реч страница представља део листа књиге.

Формална дефиниција појма троугао даје се тек у петом разреду. У шестом разреду ученици се упознају са *једнакостраничним* и *једнакокракми троуглом*, али и са дефиницијом *висине* и *средње линије троугла*. Такође, ученици уче да постоје *оштроугли*,

¹⁴ Квадрат је појам који има више значења, о чему ће бити реч у даљем тексту.

тупоугли и *правоугли троуглови*. Код правоуглог троугла се дефинишу *катета* и *хипотенуза*. Приликом обраде појма троугао, у седмом разреду, ученици се упознају и са *тежишном дужи, тежиштем, ортоцентром* и *карактеристичним троуглом*.

Реч троугао се налази у називу мистичног места у Атлантском океану - Бермудски или Ђавољи троугао.

Дефиниције **круга** и **кружнице** се дају у петом разреду основне школе. Ученици се у трећем разреду упознају са речима *центар, полупречник и пречник круга*, али и са тиме да се прибор за цртање кружнице назива *шестар*. Речи круг и кружница се у петом разреду јављају и приликом посматрања међусобних односа између кружнице и праве. Тада се ученици упознају са *тачком додира, тангентом и тетивом (сечицом)*. У шестом разреду јављају се *уписана и описана кружница*, док се у седмом разреду уводи *централни и периферијски угао кружнице*.

Ученици у другом разреду основне школе, код увођења појма полуправе, имају прилику да виде како угао изгледа, будући да уче како да нацртају две полуправе са заједничким теменом. Мађутим, сама реч **угао** се први пут помиње у трећем разреду основне школе заједно са дефиницијом. Тада се дефинишу *краци, теме и област угла*. Такође, ученици се упознају и са врстама угла - *оштар угао, прав угао и туп угао*. Следеће помињање угла је у петом разреду када се прави разлика између *конвексног и неконвексног угла*, уводе *централни, упоредни и унакрсни углови*, као и јединице мере *степен, минут и секунд*. Такође, ученици се упознају са значењем *сагласних, наизменичних, супротних и суплементних углова*. *Симетрала угла* је појам који се уводи на крају петог разреда. У седмом разреду се уводе појмови периферијског угла кружнице и *угла ротације*.

Паралелограм се први пут помиње у петом разреду основне школе када се даје и његова формална дефиниција. У шестом разреду се помиње тзв. правило паралелограма за сабирање *вектора*, док се у осмом разреду помиње код дефинисања *паралелепипеда*.

Ромб, трапез и делтоид се први пут помињу заједно са својим дефиницијама у шестом разреду основне школе. Ромб и трапез се помињу и у седмом разреду код обраде

Питагорине теореме, док се реч делтоид може наћи у малом броју задатака за вежбање.

Реч трапез се може наћи и у медицини и представља мишић који се налази на задњој страни врата, а назив је добио баш по свом трапезастом облику.¹⁵

Коцка, квадрат, лопта, ваљак (цилиндар), купа и пирамида су геометријска тела која се помињу у првом разреду основне школе, када се учи разврставање предмета према облику. Ови појмови се, даље, помињу у четвртном разреду код дефинисања *облих и рогљастих тела*. Посебно, дефинишу се појмови *темена, ивице и стране* квадрата и коцке, као и појам *запремине* ова два геометријска тела. Након тога, геометријска тела коцка, квадрат, лопта, ваљак, купа и пирамида помињу се тек у осмом разреду када се и формално дефинишу.

Коцка, лопта, ваљак и пирамида су речи који се могу срести и ван наставе математике, нпр. коцка шећера, лопта као реквизит за игру, ваљак за кречење, цилиндар као комора у моторима са унутрашњим сагоревањем или, пак, високи мушки шешир, пирамида исхране, пирамида Лувра, пирамида као грађевинска структура у Египту, итд.

Призма је геометријско тело које се први пут помиње у осмом разреду заједно са својом дефиницијом. Међутим, ученици су се током свог школовања упознали са специјалним случајевима призме - квадратом и коцком о чему је било речи у претходном пасусу.

Реч призма може се наћи и у физици где означава транспарентан оптички елемент са исполираним странама који прелама светлост. Такође, у Србији, постоји туристичка агенција под називом Туристичка призма као и фабрика за производњу медицинске опреме Призма д.о.о. Крагујевац.

Обим је реч која се први пут помиње у другом разреду основне школе. Тада се дефинише обим правоугаоника, квадрата и троугла, док се у седмом разреду дефинише обим *многоугла* и круга.

Површина је реч која се среће први пут у трећем разреду. У четвртном разреду се обрађује површина правоугаоника и квадрата и уводе се *јединице мере за површину* – милиметар квадратни 1 mm^2 , центиметар квадратни 1 cm^2 , дециметар квадратни 1 dm^2 ,

¹⁵ https://hr.wikipedia.org/wiki/Trapezni_mi%C5%A1i%C4%87

метар квадратни $1 m^2$, ар a , хектар ha и километар квадратни $1 km^2$. Такође, у четвртом разреду се обрађује и површина коцке и квадра. У шестом разреду се уводи појам површине троугла, паралелограма, трапеза, ромба и делтоида. У седмом разреду се обрађују површине многоуглова и круга, док се у осмом разреду обрађује површина геометријских тела призма, пирамида, ваљак, купа и лопта.

Реч **запремина** се први пут јавља у трећем разреду основне школе у лекцији запремина течности. Тада се уводе и *јединице за мерење запремине течности* (хектолитар hl, литар l, децилитар dl, центилитар cl и милилитар ml). Појам запремине тела се помиње и формално уводи у четвртом разреду, али само за геометријска тела коцка и квадрат. Такође, уводе се и *јединице за мерење запремине* – кубни метар $1 m^3$, кубни дециметар $1 dm^3$, кубни центиметар $1 cm^3$ и кубни милиметар $1 mm^3$. Запремина се, након тога, помиње у осмом разреду у лекцијама запремина призме, пирамиде, ваљка, купе и сфере.

Обрада података:

Аритметичка средина (или средња вредност) је појам који се формално уводи тек у петом разреду. Међутим, ученици су се сретали и раније са аритметичком средином када су рачунали просек оцена, само што је тада нису именовали. Аритметичка средина се помиње у шестом и седмом разреду код увођења целих, рационалних, ирационалних и реалних бројева. А, такође, у седмом и осмом разреду се помиње код обрађивања *статистичких података*.

Први сусрет ученика са речи **дијаграм** је у шестом разреду основне школе. Ученици се тада упознају са *кружним и стубичастим дијаграмом*, а у седмом (осмом)¹⁶ разреду се ученици упознају са појмом *хистограм*.

Медијана и мод су статистички појмови који се помињу и дефинишу само у седмом

¹⁶ Према наставном плану и програму из 2018. године област Графичко представљање статистичких података се обрађује у седмом разреду, док се према старом плану и програму обрађивала у осмом разреду. Односно, у школској 2020/21 ученици седмог и осмог разреда обрађују у исто време област Графичко представљање статистичких података.

разреду основне школе.

ОСТАЛО:

Реч **вектор** се први пут помиње у петом разреду основне школе када се даје и дефиниција појма вектор. Тада се уводе и *интензитет*, *правац* и *смер вектора*. Вектори се помињу и у шестом разреду код дефинисања *супротног вектора* и *нула-вектора*.

Поред математике, реч вектор се може срести и у физици и има исто значење.

Скуп и **елемент (члан)** се дефинишу у првом разреду основне школе. У четвртом разреду ови појмови се помињу код увођења *скупа природних бројева*. У петом разреду се дефинишу *скуповне операције унија, пресек* и *разлика*, у шестом разреду се уводе *скупови целих и рационалних бројева*, док се у седмом разреду уводи *скуп ирационалних* и *скуп реалних бројева*.

Реч скуп се често може срести током наставе других предмета са сличним или истим значењем. Такође, реч скуп се може односити и на антоним речи јефтин.

ШЕМПИРИЈСКО ИСТРАЖИВАЊЕ

Како је у претходном делу показано, настава математике ученицима не може бити разумљива без доброг познавања математичког речника. Формално, могућност провере познавања математичког речника код ученика још увек није предвиђена основношколским програмом наставе, стога је, за потребе овог рада, спроведено истраживање међу ученицима шестог, седмог и осмог разреда. Циљ овог истраживања је био да испитамо колико су ученици различитих узраста упознати са математичким речником, односно са делом терминима и изразима који се користе у настави математике у основној школи.

МЕТОДОЛОГИЈА

У истраживању је учествовало 72 ученика Основне школе „Боривоје Ж. Милојевић“ у Крупњу, од тога 26 ученика шестог разреда, 24 ученика седмог разреда и 22 ученика осмог разреда, 33 дечака и 39 девојчица. Сви ученици су у току редовног часа, уз присуство наставника, попуњавали упитник у трајању од 15 минута. Графички приказ структуре испитаника је приказан на Графику 1.

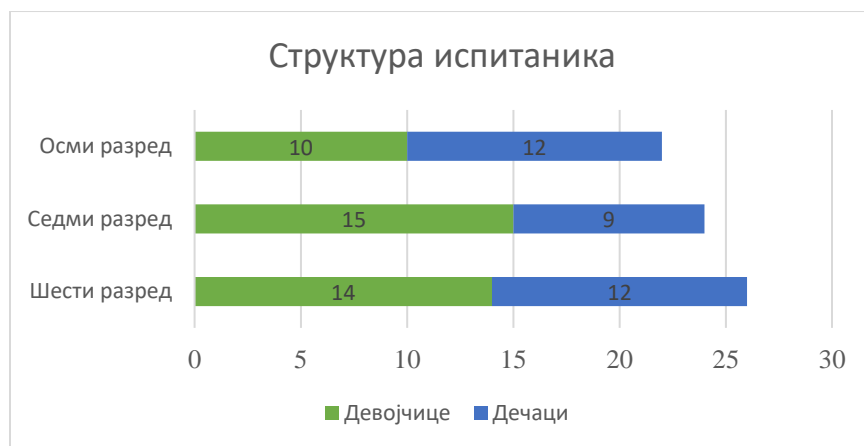


График 1: Дистрибуција ученика по разредима и полу.

Упитник се састојао из три дела. Први део садржи шест отворених питања, од којих се у прва два питања од ученика тражи да напишу по реченицу у којој ће употребити дату реч,

док се треће питање односи на начин на који ученици уче математичке појмове. У преостала три питања ученици су замољени да напишу по три речи које су научили ван наставе математике, а које користе у настави, које су научили на настави математике, а које користе на другим предметима и/или у свакодневном животу и речи које користе само на настави математике. Циљ овог дела упитника је да се процени колико су ученици свесни постојања полисемије, тј. употребе исте речи у математици и другим контекстима са сличним или другачијим значењем.

Други део упитника се састоји из задатака у којима су ученици требали да препознају одређене математичке појмове.

На самом крају упитника ученик је заокруживањем једне од три понуђене опције одредио колико је сигуран у одговоре које је дао на претходна питања.

Инструмент (упитник) се налази у прилогу на крају рада.

РЕЗУЛТАТИ

Први део упитника

1. питање: Напиши реченицу у којој ћеш употребити реч корен.

На ово питање одговорило је 69 ученика. Питање је било отвореног типа како би се ученику омогућило да заиста стави реч „корен“ у контекст који му је најближи или најсмисленији. Након анализе добијених одговора, приступило се кодирању одговора на основу садржаја реченица које су ученици написали. Добијене су две групе одговора (Табела 2).

Код	Опис	Пример
Мат	Реченице се односе на неке математичке појмове или садржаје	<ul style="list-style-type: none"> - Корен броја 25 је 5. - Квадратна једначина има два корена
Био	Реченице се односе на корен неке биљке.	<ul style="list-style-type: none"> - Дрво упија хранљиве супстанце кроз корен - Јуче сам ишчупала цвет са кореном - Корен неких биљака је јестив

Табела 2 : Кодирање одговора на прво питање

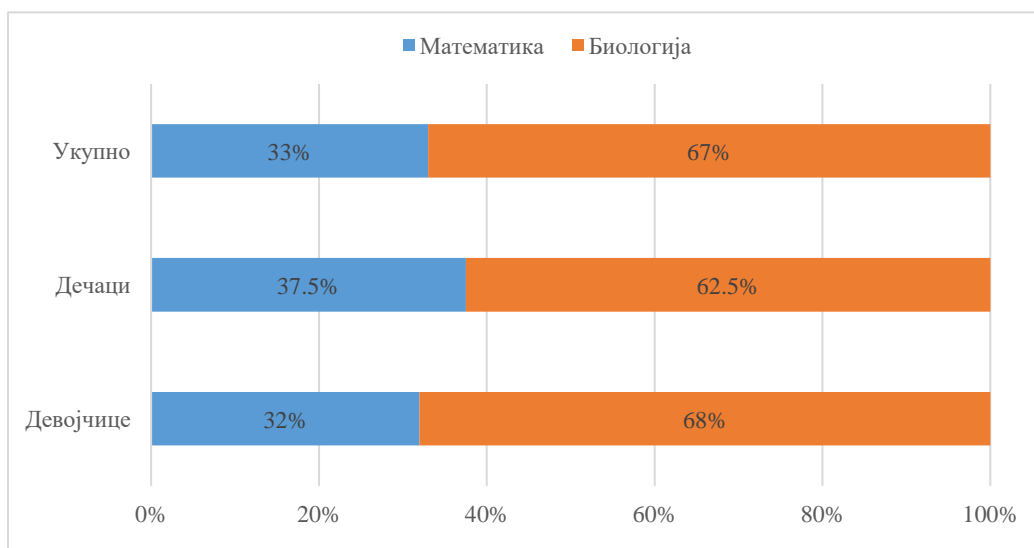


График 2: Дистрибуција одговора на прво питање по полу.

На Графику 2 уочавамо да једна трећина ученика реч корен повезује са математиком. Односно $\frac{2}{3}$ од укупног броја ученика који су одговорили на питање реч корен повезују са биологијом, тачније са кореном неке биљке. Занимљива је чињеница да, иако се корен обрађује у седмом разреду, мање од половине ученика седмог разреда је записало реч корен у математичком контексту (11 ученика).

Изненађујућа чињеница је да је један ученик шестог разреда реч корен повезао са решењима квадратне једначине будући да је написао „Квадратна једначина има два корена“.

2. питање: Напиши реченицу у којој ћеш употребити реч период.

На друго отворено питање одговор је дало 68 ученика (36 девојчица и 32 дечака). Након анализе добијених одговора, приступило се кодирању одговора на основу садржаја реченица које су ученици написали. Добијено је пет група одговора које можемо видети у Табели 3.

Код	Опис	Примери
Мат	Реченице се односе на неке математичке појмове или садржаје	- Период се јавља код бесконачних периодичних децималних бројева.
ВП	Реченице које се односе на одређени временски период током живота	- Детињство је најлепши период живота - Један период живота сам провео играјући фудбал - У једном периоду живота сам јела само слаткише
ГД	Реченице које се односе на годишња доба	- У летњем периоду идемо на базен - Летњи период ми је омиљено доба године
У	Реченице у којима се јавља периодни систем елемената	- На часу хемије је потребно да знамо периодни систем елемената - У периодном систему елемената знам да пронађем кисеоник
Ист	Реченице у којима се помиње одређени историсјки период	- Од 1914. до 1918. године је био ратни период

Табела 3: Кодирање одговора на друго питање

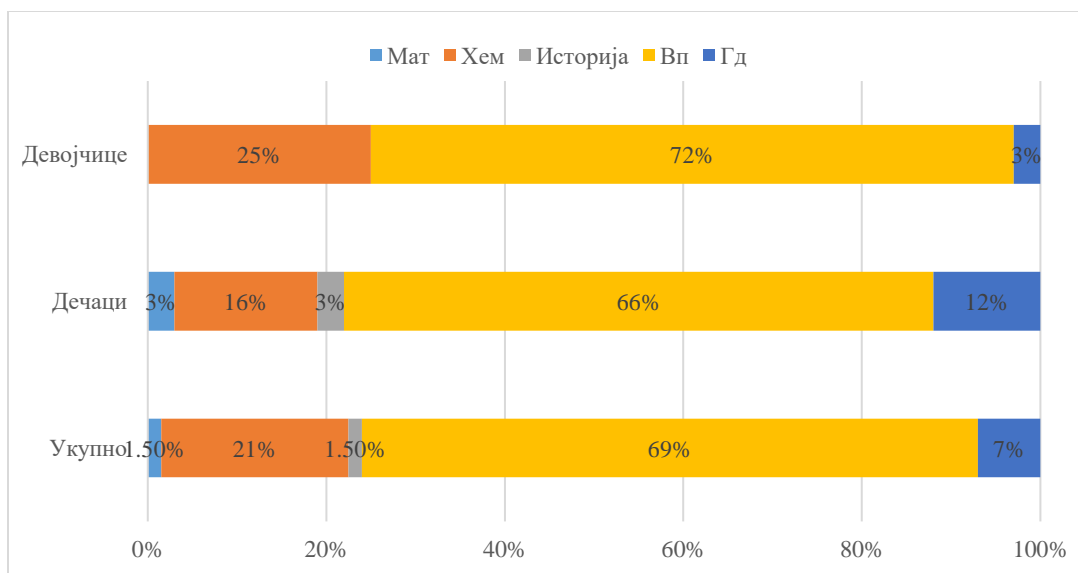


График 3: Дистрибуција одговора на друго питање према полу

Са Графика 3 уочавамо да је више од $\frac{2}{3}$ ученика (26 девојчица и 21 дечак) реч период асоцира на одређени временски период у животу, док $\frac{1}{5}$ ученика (5 дечака и 9 девојчица) асоцира на периодни систем елемената. Пет ученика је период повезало са годишњим добима, док је један ученик седмог разреда тај појам повезао са историјом. Међу ученицима осмог разреда само је један ученик повезао реч период са математичким садржајем.

3. питање: Шта ти помаже да запамтиш значења речи које се користе у настави математике?

На друго отворено питање одговор је дало 67 ученика. Након анализе добијених одговора, приступило се кодирању одговора на основу садржаја реченица које су ученици написали. Добијено је седам група одговора које можемо видети у Табели 4.

Код	Опис	Примери
Повезивање	Реченице се односе на повезивање са већ познатим садржајима	<ul style="list-style-type: none"> - Трудим се да ме те речи асоцирају на неке речи које већ знам - Покушавам те речи да повежем са неким речима које користим у свакодневном животу
Напамет	Реченице се односе на учење напамет (записивање и понављање)	<ul style="list-style-type: none"> - Помаже ми да ту реч поновим више пута - Помаже ми када напишем значење речи у свесци неколико пута
Наставник	Реченице у којима је одговор наставник/ца	- Наставница ми помаже да запамтим речи
Читање	Реченице у којима је одговор пажљиво читање	- Помаже ми то што пажљиво читам значење те речи
Контекст	Реченице у којима је одговор стављање речи у занимљив контекст	- Лакше научим ако ставим реч у занимљив контекст
Маркер	Реченице у којима је одговор подвлачење маркером	- Лакше памтим ако подвучем речи маркером
Ништа	Реченице у којима су ученици написали да им ништа не помаже у памћењу значења речи	- Ништа ми не помаже

Табела 4: Кодирање одговора на друго питање

Највише ученика (33) значења непознатих речи памти тако што их учи напамет, односно записује и понавља више пута, што је метода директног учења која се показала неефективним, према истраживању спроведеном у раду [1]. Трећина ученика значење нових речи учи тако што их повезује са већ познатим садржајима, што се показало као добра метода према истраживању спроведеном у раду [11].

Пет ученика је навело да им у памћењу речи помаже наставница, два ученика су рекла да им ништа не помаже, док се се као одговор једном нашли стављање речи у занимљив контекст, подвлачење маркером и пажљиво читање.

4. питање: **Напиши три речи које си научио/ла ван наставе математике, а које користиш у настави математике.**
5. питање: **Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш на осталим предметима и/или у свакодневном животу.**
6. питање: **Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш само у настави математике.**

Анализа одговора на 4, 5. и 6. питање дата је обједињено како би се на једноставнији начин уочили кључни налази.

Број речи	4. питање	5. питање	6. питање
једна	10	10	3
две	17	21	6
три	32	34	59
укупно:	59	65	68

Табела 5: Број наведених речи код питања

Резултати у Табели 5 указују да је ученицима знатно лакше да наведу појмове које користе само на настави математике него појмове који се поред наставе математике могу срести и на другим предметима и/или у свакодневном животу. Односно, највећи број ученика (82%) је навео сва три појма у 6. питању, док је само 44% ученика то урадио у 4. питању.

4. питање		5. питање		6. питање	
Реч	Учесталост	Реч	Учесталост	Реч	Учесталост
корен	19 (32%) ^a	корен	17 (26%)	полином	20 (29%)
сабирање	18 (31%)	коцка	16 (25%)	пропорција	16 (24%)
одузимање	18 (31%)	пирамида	11 (17%)	моном	15 (22%)
множење	15 (25%)	површина	10 (15%)	једначина	14(21%)
квадрат	11 (19%)	одузимање	9 (14%)	бином	10 (15%)
правоугаоник	9 (15%)	призма	9 (14%)	разломак	9 (13%)
тачка	7 (12%)	сабирање	9 (14%)	сабирак	8 (12%)

^aпрви број представља број ученика који је навео реч, а у загради је наведен проценат у односу на укупан број ученика који су одговорили на питање

Табела 6: Приказ седам најучесталијих речи у 4, 5. и 6. питању

У Табели 6 видимо да се појам корен налази на првом месту као одговор у 4. и 5. питању. Претпоставља се да је одређени број ученика појам корен навео јер се он налази у првом отвореном питању, али и због чињенице да ученици, заправо, нису разумели шта се од њих захтева у овом питању.

Будући да су називи рачунских операција у великом броју навођени као одговори у 4. и 5. питању, поставља се питање колико добро су ученици у стању да разграниче појам од његовог значења. Претпоставља се да је већи број ученика, приликом навођења ових појмова, заправо мислио на познавање самих рачунских операција, а не њихових назива.

Можемо приметити да се поред назива рачунских операција појмови коцка, пирамида, број, површина, обим, страница, период, тетива и квадрат налазе као одговори и у четвртном и у петом питању.

Изузев речи пропорција, ученици су у 6. питању навели само речи које се користе на настави математике, што нам говори да су свесни чињенице да се поједине речи односе само на математичке садржаје и да немају своју употребу свакодневном животу и/или на другим предметима.

Табеларни приказ свих одговора који су дати у четвртном, петом и шестом отвореном питању се налази у прилозима на крају рада.

У одговорима које су ученици давали на 4, 5. и 6. питање не постоји значајна разлика у

одговорима између дечака и девојчица.

Други део упитника:

1. задатак: Нацртај следеће геометријске фигуре: правоугаоник, квадрат, паралелограм и ромб.

Као што је било и очекивано, сви ученици су исправно нацртали правоугаоник, док је једна ученица осмог разреда уместо квадрата нацртала коцку.

Паралелограм је покушало да нацрта 66 ученика, а успешно је било 62 (86%), при чему су два ученика седмог разреда нацртала правоугаоник. Две ученице и један ученик шестог разреда су уместо паралелограма нацртали трапез.

Од 66 ученика који су покушали да нацртају ромб, успешно је било њих 57 (79%). Један ученик шестог разреда, један ученик и једна ученица осмог разреда су уместо ромба нацртали трапез, три ученице и један ученик седмог разреда су нацртали делтоид и две ученице шестог разреда су нацртале паралелограм.

Приказ броја тачних и нетачних одговора дат је у Табели 7.

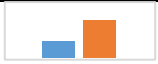
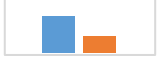

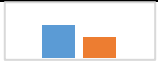
	Задатак	Тачно	Нетачно	
1.1	Нацртај правоугаоник	72 (100%) ^б	0 (0%)	
1.2	Нацртај квадрат	71 (98.6%)	1 (1.4%)	
1.3	Нацртај паралелограм	62 (86%)	10 (14%)	
1.4	Нацртај ромб	57 (79%)	15 (21%)	

^бпрви број представља број ученика који је навео реч, а у загради је наведен проценат у односу на укупан број ученика који су одговорили на питање

Табела 7: Приказ броја тачних и нетачних одговора датих у првом питању

2. задатак: Заокружи слово испред реченица за које мислиш да су тачне.

- А) Сваки квадрат је правоугаоник.
- Б) Сваки правоугаоник је квадрат.
- В) Сваки паралелограм је правоугаоник.
- Г) Сваки квадрат је ромб.

Задатак	Тачно	Нетачно	
2.А)	33 (46%) ^В	39 (54%)	
2.Б)	50 (69%)	22 (31%)	
2.В)	36 (50%)	36 (50%)	
2.Г)	44 (61%)	28 (39%)	

^Впрви број представља број ученика који је навео реч, а у загради је наведен проценат у односу на укупан број ученика који су одговорили на питање

Табела 8: Приказ броја тачних и нетачних одговора у другом задатку

Број тачних и нетачних одговора датих у 2. задатку се може видети у Табели 8. Видимо да су ученици највише потешкоћа имали са тачношћу тврђења сваки квадрат је правоугаоник.

3. задатак: Које геометријско тело представља скуп свих тачака које су једнако удаљене од неке фиксирани тачке?

Шест ученика осмог разреда (8%) је дало тачан одговор у 3. задатку. Нетачан одговор који се највише пута јавио (25) је круг/кружница, што је, донекле, охрабрујући податак будући да у равни кружница представља скуп свих тачака подједнако удаљених од неке фиксирани тачке.

Као натачни одговори јављали су се и квадар (4 пута), квадар. Квадрат и једнакостранични троугао по 2 пута и по 1 пут су се јавили правоугаоник и елипса.

4. задатак: Једнакост двеју размера н азивамо:

А) Једначина Б) Пропорција В) Симетрија Г) Паралелност

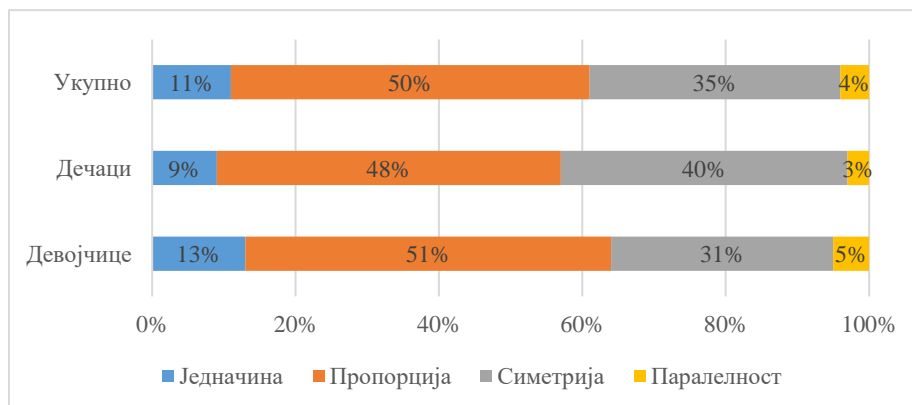


График 5: Дистрибуција одговора у четвртом задатку.

На Графику 5 се може видети дистрибуција одговора датих у четвртом задатку. Половина ученика (36 ученика) је дала тачан одговор у четвртом задатку.

Укупни скор: За потребе додатне анализе урађено је скоринговање постигнућа сваког ученика. Први и други задатак носе максимално 2 поена, при чему у првом задатку свака тачно нацртана фигура носи 0,5 поена, док у другом задатку сваки заокружен тачан одговор и сваки незаокружен нетачан одговор носе 0,5 поена. Трећи и четврти задатак носе максимално 1 поен, при чему се 1 даје за тачно решење, а нула за нетачно.

Тачан одговор на сва питања дало је 5 ученика осмог разреда, док су по два ученика из сваког разреда освојила по 5 поена. Највише ученика, њих 16 (22%) је освојило 4 поена, а 15 ученика је освојило 3,5 поена. Три ученика су освојила 1 поен, а ниједан ученик није освојио 0 или 0,5 поена.

	6. разред	7. разред	8. разред	Заједно
Просечан број освојених поена	3.1	3.44	4.11	3.52

Табела 9: Приказ освојених поена по разредима и заједно

У Табели 9 је дат приказ посвојених поена у сваком разреду појединачно, као и просечан број поена свих ученика заједно.

Трећи део упитника:

Последњи део упитника се односио на самопроцену. Ученици су одговарали колико су сигурни да су тачно одговорили на задатке. Највећи број ученика, њих 33 (46%), је одговорило да није сигурно у своје одговоре, док је 28 ученика одговорило да „не зна колико је сигурно“. Само 11 ученика (15%) је одговорило да је сигурно у своје одговоре. Одговори ученика указују на то да су овакви типови питања/задатака непознати ученицима и да уопште нису сигурни у своје знање. Што се тиче постигнућа, ученици који су одговорили да су сигурни у тачност својих одговора су остварили просечно 4,45 бодова, ученици који нису сигурни у свој одговор 3,23 бода, а они који не знају колико су сигурни су остварили просечно 3,48 бодова.

КЉУЧНИ НАЛАЗИ

На основу истраживања које је спроведено, може се закључити да мали број ученика речи које се помињу у настави математике и на другим предметима и/или у свакодневном животу повезује са математиком (реч „корен“ трећина ученика, док реч „период“ само 2% њих). Неопходно је да се при увођењу новог појма, уколико је то могуће, дати појам повезује са ученицима већ познатим појмовима, с циљем да се нови појам што лакше и брже усвоји.

Иако је било наглашено да се последња три отворена питања односе на речи, а не на појмове које они представљају, велики број ученика је имао проблем да раздвоји назив појма од његовог значења. Такође, претпоставља се да су се ученици појединих појмова сетили само зато што су се налазили у упитнику.

Као што се могло и очекивати, успешност решености првог задатка под а) и б) је веома висока, док су се код цртања ромба и паралелограма јављале одређене потешкоће. Разлог томе је што се са појмовима правоугаоник и квадрат сусрећу од првог разреда основне школе, док се са паралелограмом упознају у петом, а са ромбом у шестом разреду. Односно, ученици су боље урадили појмове са којима су непрекидно били у контакту у односу на појмове са којима се повремено срећу. Као логичан закључак намеће се то да се

математички речник лакше усваја непрекидним понављањем што је у складу са резултатима који су показани у раду [20].

Када је у питању повезивање појма са његовим својствима знање ученика није на завидном нивоу. Показало се да је мали број ученика у стању да разуме да се под једном речју може подразумевати више појмова сличних или различитих карактеристика.

Мали број ученика (8%) успео је да да тачан одговор у трећем задатку. Такође, ученици су уместо геометријских тела наводили геометријске фигуре. Похвално је да су се поједини ученици сетили круга и кружнице као тачног решења. Можемо закључити да је интуитивна представа ученика шестог и седмог разреда о појмовима које знају из свакодневног живота, али се са њима још нису упознали током наставе математике на ниском нивоу. Такође, можемо видети да формално представљање појма помаже ученицима у његовом разумевању.

У четвртном задатку се чинило да ће ученици имати дилему између појмова једначина и пропорција, међутим, недоумица је настала између појмова пропорција и симетрија. Паралелност је, очекивано, била одбачена као тачно решење код 96% ученика.

Када је у питању познавање математичког речника, ученици осмог разреда имају нешто богатији речник у односу на ученике шестог и седмог разреда. Међутим, та разлика односи се само на њихово познавање појмова који су у вези са геометријским телима, што се може објаснити програмом наставе за осми разред у ком се обрађују садржаји који су у вези са теоретријом. Разлика у богатству речника између ученика шестог разреда на једној страни и ученика седмог и осмог разреда на другој је мало очигледнија, будући да се појмови попут корена, степена, полинома и сл. уводе тек у седмом разреду.

У одређеној мери се може приметити да су ученици у стању да напамет науче и издекламују дефиниције појмова, али када то знање треба да се примени у задацима, често се не дође до тачног решења. Такође, ученици у великој мери нису свесни колико се речи које се помињу у настави математике често могу срести и на осталим предметима, али и у свакодневном животу. Самим тим, мали број ученика труди се да повезивањем са већ

познатим речима запамти нову реч, иако су истраживања (дата у радовима [11] и [3]) показала да овај начин учења даје добре резултате. Начин на који већина ученика, заправо, учи нове речи јесте записивање и понављање. Овакав начин учења је последица велике заступљености трансмисивне наставе у основним школама где се ученици уче да слушањем, памћењем и понављањем треба да усвоје, приме и преузму изложено градиво. Самим тим, неопходно је извршити одређене реформе у начину извођења наставе математике.

Како би се повећала свест ученика о важности разумевања математичког речника, потребно је додатно информисати учитеље и наставнике о начинима на које могу ученике подучавати математичким речником јер, заправо, знање ученика и зависи од њиховог познавања математичког речника. Односно, потребно их је информисати о начинима на који се ученици могу мотивисати за усвајање нових речи који описују математичке појмове.

IV ПРЕДЛОГ НАСТАВНИХ АКТИВНОСТИ

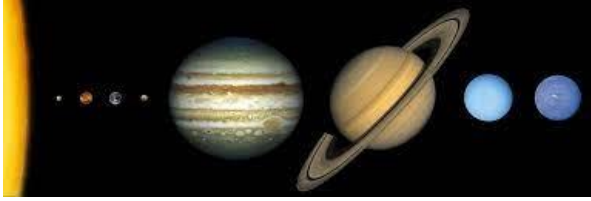
Мотивација ученика је једна од основних, али уједно и најтежих задужења наставника. На наставнику је да добро процени на који начин може да мотивише ученике како би они што боље савладали градиво.

У овом делу рада биће представљена идеја која се може користити код утврђивања математичког речника.

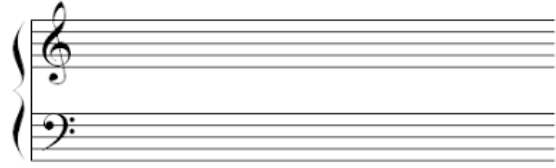
За почетак, ученицима показујемо слике. Од ученика тражимо да уоче шта ове слике имају заједничко. Уколико ученици не уоче да све ове слике представљају одређени систем, разматрамо сваку слику појединачно и погодним питањима наводимо ученике до одговора. Слика 1 представља Сунчев систем са којим су се ученици упознали на настави географије, на слици 2 дат је нотни систем који ученици користе током наставе музичког, слика 3 представља СИ систем са којим су се упознали на настави физике, док је на слици 4 дат Брајев систем или Брајева азбука што је општепозната азбука за слепе. На слици 5 је приказан периодни систем елемената са којим су се ученици упознали на настави хемије. Оперативни системи са слике 6 су ученицима познати са наставе информатике, док су се са нервним системом и системом органа за дисање (Слика 7) ученици упознали на настави биологије. Последња слика (Слика 8) се односи на математички садржај и на њој је приказан општи облик система линеарних једначина.

Када дођемо да закључка да дате слике представљају систем, питамо ученике да уоче зашто су дати системи добили тај назив. Односно, хоћемо да дођу до закључка да све ове слике представљају скуп одређеног броја делова који имају исту улогу или заједничке карактеристике.

Такође, тражимо од њих да покушају да пронађу примере где се реч систем може користити.



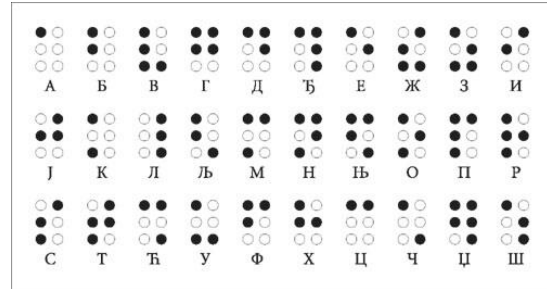
Слика 1: Сунчев систем



Слика 2: Нотни систем

Fizička veličina	Oznaka	Jedinica mere	Simbol
Dužina	l	metar	m
Vreme	t	sekunda	s
Masa	m	kilogram	kg
Temperatura	T	kelvin	K
Jačina el. Struje	I	amper	A
Jačina svetlosti	Jv	kandela	Cd
Količina supstance	n	mol	mol

Слика 3: СИ систем

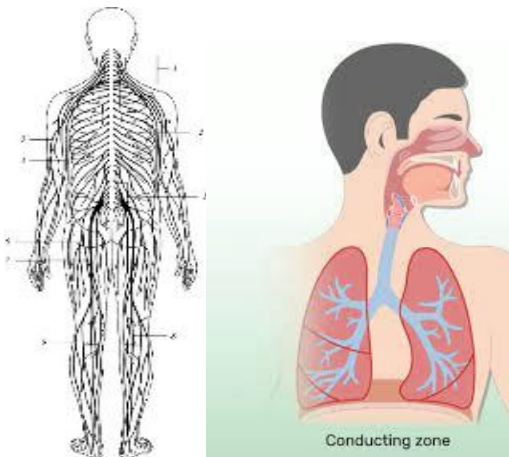


Слика 4: Брајев систем

Слика 5: Периодни систем елемената



Слика 6: Оперативни системи



Слика 7: Нервни систем и систем органа за дисање

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \in \mathbb{R}$$

Слика 8: Систем линеарних једначина

Затим, ученицима показујемо следеће речи и слике и постављајемо им погодна питања како бисмо их навели до одговора. Ако посматрамо речи народ, старост, играоница, младост и уловити, видимо да су црвеном бојом обојени корени ових речи што је саставни део градива српског језика. На слици 9 је приказан корен биљке, а на слици 10 корен зуба са којим су се ученици упознали и током свакодневног живота, али и на настави биологије. На слици 11 налази се ознака за квадратни корен у математици.

Народ

Старост

Играоница

Младост

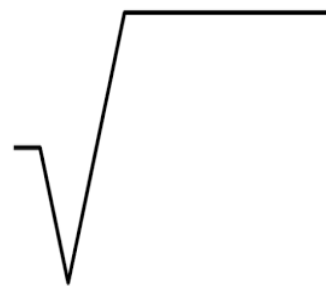
Уловити



Слика 9: Корен биљке



Слика 10: Корен зуба



Слика 11: Ознака за корен у математици

Ученицима делимо папир са реченицама:

1. Лифт није у функцији.
2. Ћелија је основна јединица грађе и функције свих живих бића.
3. Једна од предности употребе функција у програмирању је раздвајање програмског кода у различите целине да би се лакше маипулисало логиком програма.
4. Због породичних обавеза морао је да поднесе оставку на све функције које је имао у клубу.
5. Линеарна функција дефинисана на скупу реалних бројева је одређена са $y = kx + n$, где су k и n реални бројеви.

Од ученика тражимо да изнесу своја запажања у вези са реченицама које су им дате и дискутујемо са њима у вези са одговорима које дају. Видимо да се реч функција може јавити

са различитим значењима и у различитим областима. Покушавамо да са ученицима нађемо још неке примере у којима се јавља реч функција.

На овај начин ученицима показујемо да речи које користе на настави математике могу срести и на другим предметима или у свакодневном животу са истим или различитим карактеристикама.

Ученици дајемо за домаћи да пронађу три речи које користе у настави математике и на другим предметима и/или у свакодневном животу и да наведу примере као што је то урађено на часу.

ЗАКЉУЧАК

Савладавање математичког речника је један од најважнијих корака ка разумевању математичких садржаја.

Будући да се математика увек надовезује на претходно научено, јавља се проблем са разумевањем градива уколико је нека лекција прескочена, што изазива додатни пробем приликом учења математичког речника.

Током писања овог рада аутор се трудио да што детаљније прикаже важност математичког речника чије је познавање неопходно за што лакше разумевање математике. Даље, дат је приказ проблема са којима се сусрећу и ученици и наставници уколико не посвете довољно пажње и времена приликом изучавања математичког речника. У ранијем тексту приказане су различите стратегије које је пожељно користити у настави математике како би се избегле потешкоће у разумевању самог математичког речника. Такође, важно је напоменути да није довољно користити само једну стратегију током наставе, већ је пожељно њихово комбиновање како би се постигли што бољи резултати.

Речи које се користе у настави математике су прилагођене различитом узрасту ученика па је то уједно и разлог због чега се математички термини постепено уводе у наставу.

Сprovedено истраживање је показало да су ученици шестог, седмог и осмог разреда течни са појмовима са којима се сусрећу током целог школовања и/или у свакодневном животу. Међутим, када су у питању појмови са којима се ретко сусрећу, настају проблеми. Стога су улога и приступ наставника кључни за усвајање математичког речника од стране ученика.

Литература

1. Readence, J. E, Moore, D. W, & Rickel, R. J. (2000). *Prereading Activities for Content Area Reading and Learning. Third Edition*. International Reading Association.
2. Ardelean, D. (2014). *Srpsko-rumunski rečnik matematičkih pojmova*. Panciova (Pančevo): Editura Libertatea.
3. Blachowicz, C. L. & Fisher, P. (2001). *Teaching Vocabulary in All Classrooms*. Prentice Hall PTR.
4. Blessman, J. & Myszcza, B. (2001). *Mathematics Vocabulary and Its Effect on Student Comprehension*. Chicago, Illinois: Saint Xavier University & Skylight Professional Development Field-Based Masters Program.
5. Burns, D. C. (2018). *One Mathematical Cat, Please!: Ideas for anyone who wants to understand mathematics*. Independently published.
6. Capraro, M. M. & Heather, J. (2006). Algebraic Equations: Can Middle-School Students Meaningfully Translate from Words to Mathematical Symbols? *Reading Psychology*, 27, 147-164.
7. Clapham, C. & Nicholson, J. (2014). *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics* (5 изд.). Oxford University Press.
8. Gareth, K. (2007). *Incorporating Vocabulary into Math to Support Student Comprehension*. Education and Human Development Master's Theses. 277.
9. Jackson, M. B. & Phillips, E. R. (1983). Vocabulary Instruction in Ratio and Proportion for Seventh Graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 337-343.
10. Kotsopoulos, D. (2007). Mathematics Discourse: "It's Like Hearing a Foreign Language". *The Mathematics Teacher*, 101, 301-305.
11. Monroe, E. E. & Orme, M. P. (2002). Developing Mathematical Vocabulary. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 46, 139-142.
12. Monroe, E. & Panchyshyn, R. (2005). Helping Children with Words in Word Problems. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 10, 27-29.
13. Moxon, J. (1679). *Mathematicks made Easie*. London.
14. Moxon, J. (1692). *Mathematicks made easie* (2 изд.). (H. Coley, Ур.)
15. Moxon, J. (1700.). *Mathematicks made easie* (3 изд.). (J. Мохон, & Т. Tutell, Уредници) London.
16. Moxon, J. (1704). *Mathematicks made Easie* (4 изд.). (J. Мохон, & Т. Tutell, Уредници) London.
17. Nelson, D. (2012). Two Dictionaries of Mathematics, 1679 and 1989. *Mathematics Today*.

18. Ozanam, J. (1691). *Dictionnaire Mathématique ou Idée Generale des Mathématiques*. Paris: Estienne Michallet.
19. Péics, H. (2007). *Magyar-szerb-angol matematiki szótár*. Szabadka: Vajdasági Módszertani Központ.
20. Riccomini, P. J. Smith, G. W., Huges, E. M., & Fries, K. M. (2015). The Language of Mathematics: The Importance of Teaching and Learning Mathematical Vocabulary. *Reading & Writing Quarterly*, 31, 235-252.
21. Sabirova, E. G. & Zakirova, V. G. (2016). Formation of Mathematical Terminology in Junior School Children. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 11, 1787-1795.
22. Sanders, S. (2007). *Embedded Strategies in Mathematics Vocabulary Instruction: A Quasi-Experimental Study*. All Dissertations. 163.
23. Sepeng, P. & Madzorera, A. (2017). Sources of Difficulty in Comprehending and Solving Mathematical Word Problems. *International Journal of Educational Sciences*, 6, 217-225.
24. Stahl, S. A. & Fairbanks, M. F. (1986). The Effects of Vocabulary Instruction: A Model-Based Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 56, 72-110.
25. Thompson, D. R. & Rubenstein, R. N. (2000). Learning Mathematics Vocabulary: Potential Pitfalls and Instructional Strategies. *The Mathematics Teacher*, 93, 568-574.
26. Wanjiru, B. & O'Connor, M. (2010). Effects of Mathematical Vocabulary Instruction on Students' Achievement in Mathematics in Secondary Schools of Murang'a County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6, 201-207.
27. Икодиновић, Н. & Димитријевић, С. (2013). *Математика 8 - радни уџбеник за 8. разред основне школе*. Београд: Кlett.
28. Икодиновић, Н. & Димитријевић, С. (2019). *Математика 5- уџбеник за 5. разред основне школе*. Београд: Кlett.
29. Икодиновић, Н. & Димитријевић, С. (2019). *Математика 6 - уџбеник за 6. разред основне школе*. Београд: Кlett.
30. Икодиновић, Н. & Димитријевић, С. (2020). *Математика 7 - уџбеник за 7. разред основне школе*. Београд: Кlett.
31. Илинчевић, И. & Тахировић, С. (2019). *Математика 1 – уџбеник за 1. разред основне школе*. Београд: Нови Логос.
32. Ларц, Т. (2004). *Илустровани речник математике*. Змај.
33. Мантуров, О. В, Солцнев, Ј. К, Соркин, Ј. И. & Федин, Н. Г. (1969). *Речник математичких термина са тумачењима*. Београд: Научна књига.
34. Милошевић, Д. (1999). *Мали речник математичких појмова*. Горњи Милановац: Доситеј.

35. Пејовић, Т. (1966). *Речник математичких термина*. Београд: Завод за издавање уџбеника СРС.
36. Поповић, Б, Вуловић, Н, Анокић, П. & Кандић, М. (2017). *Маша и Раша, Математика 1- уџбеник за 1. разред основне школе*. Београд: Klett.
37. Поповић, Б, Вуловић, Н, Анокић, П. & Кандић, М. (2019). *Математика 2 - уџбеник за 2. разред основне школе*. Београд: Klett.
38. Поповић, Б, Вуловић, Н, Анокић, П. & Кандић, М. (2020). *Математика 3 - уџбеник за 3. разред основне школе*. Београд: Klett.
39. Поповић, Б, Вуловић, Н, Јовановић, М. & Николић, А. (2020). *Маша и Раша, Математика 4 - уџбеник за 4. разред основне школе*. Београд: Klett.
40. Гарнер, Г. (2008). *Математички речник*. Креативни центар.

Прилози

Прилог 1:

Упитник за ученике шестог, седмог и осмог разреда

ОТВОРЕНА ПИТАЊА:

1. Напиши реченицу у којој ћеш употребити реч корен.
2. Напиши реченицу у којој ћеш употребити реч период.
3. Шта ти помаже да запамтиш значења речи које се користе у настави математике?
4. Напиши три речи које си научио/ла ван наставе математике, а које користиш у настави.
5. Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш и на другим предметима и/или у свакодневном животу.
6. Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш само у настави математике.

ЗАДАЦИ:

1. Нацртај следеће геометријске фигуре:

правоугаоник	квадрат	паралелограм	ромб
--------------	---------	--------------	------

2. Заокружи слово испред реченица за које мислиш да су тачне.
- А) Сваки квадрат је правоугаоник.
 - Б) Сваки правоугаоник је квадрат.
 - В) Сваки паралелограм је правоугаоник.
 - Г) Сваки квадрат је ромб.
3. Које геометријско тело представља скуп свих тачака које су једнако удаљене од неке фиксираних тачака?
4. Једнакост двеју размера називамо:
- а) Једначина
 - б) Пропорција
 - в) Симетрија
 - г) Паралелност
- Заокружи слово испред тачног одговора.

САМОПРОЦЕНА:

Колико си сигуран да си тачно одговорио/ла на претходна 4 задатка? Заокружи број изнад одговора.

1

2

3

Потпуно сам сигуран-а

Нисам сигуран-а

Не знам колико сам сигуран-а

Прилог 2:

- 4. питање: Напиши три речи које си научио/ла ван наставе математике, а које користиш у настави математике.**

Приказ учесталости одговора на 4. отворено питање дат је у табели 12.

Реч	Учесталост
Корен	19
сабирање	18
одузимање	18
множење	15
квадрат	11
правоугаоник	9
тачка	7
дељење	6
пирамида	6
лопта	5
теме	4
број	3
конструкција	3
страница	3
тетива	3
права	2
коцка	2
период	2
угао	1
лук	1
обим	1
површина	1

Табела 10: Приказ учесталости свих одговора у 4. отвореном питању

Прилог 3:

5. питање: Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш на осталим предметима и/или у свакодневном животу.

Приказ учесталости одговора на 4. отворено питање дат је у табели 13.

Реч	Учесталост
корен	17
коцка	16
пирамида	11
површина	10
одузимање	9
призма	9
сабирање	9
обим	8
запремина	7
тетива	7
множење	6
вектор	5
процент	5
број	4
дељење	4
центиметар	4
дијагонала	3
квадрат	3
паралелно	3
период	3
крак	2
круг	2
скуп	2

страница	2
дуж	1
симетрала	1
симетричност	1

Табела 11: Приказ учесталости свих одговора у 5. отвореном питању

Прилог 4:

- 6. питање: Напиши три речи које си научио/ла током наставе математике, а које користиш само у настави математике.**

Приказ учесталости одговора на 4. отворено питање дат је у табели 14.

Реч	Учесталост
полином	20
пропорција	16
моном	15
једначина	14
бином	10
разломак	9
сабирак	8
паралелограм	6
ромб	6
трином	5
умањеник	5
катета	5
симетрија	5
трапез	5
умањилац	5
хипотенуза	5
дељеник	5
тангента	5
апсциса	4
полупречник	4
количник	4
ордината	4

симетрала	4
полуправа	3
пречник	3
теорема	3
чинилац	3
геометрија	3
база	2
делилац	2
множење	1
Осна симетрија	1
купа	1
дијаграм	1

Табела 12: Приказ учесталости свих одговора у 6. отвореном питању

Биографија



Драгана Вукашиновић је рођена 5. априла 1997. године у Лозници. Основну школу „Боривоје Ж. Милојевић“ у Крупњу уписала је 2003. године, а завршила је 2011. године као носилац Вукове дипломе. Исте године уписала је Гимназију „Средња школа Крупањ“, општи смер. Четири године касније, 2015. године, након завршетка средње школе, уписује Природно-математички факултет у Новом Саду, смер Дипломирани професор математике. На смер Мастер професор математике се пребацује 2019. године, где завршава све испите у септембру 2020. године са просечном оценом 8.88, и тиме стиче услов за одбрану мастер рада.

Нови Сад, 2021.

Драгана Вукашиновић

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

RBR

Идентификациони број:

IBR

Тип документације: Монографска документација

TD

Тип записа: Текстуални штампани материјал

TZ

Врста рада: Мастер рад

VR

Аутор: Драгана Вукашиновић

AU

Ментор: др Зорана Лужанин

MN

Наслов рада: Математички речник у основној школи

NR

Језик публикације: српски (ћирилица)

JP

Језик извода: српски и енглески

JI

Земља публикавања: Србија

ZP

Уже географско подручје: Војводина

UGP

Година: 2021.

GO

Издавач: Ауторски репринт

IZ

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

MA

Физички опис рада 4/57/40/12/11/5/4
(број поглавља/страна/лит. цитата/табела/слика/графика/прилога)
FO

Научна област: Математика
NO

Научна дисциплина: Методика математике
ND

Предметна одредница/Кључне речи: математички речник, настава математике, основна школа, уџбеник за предмет математике
PO UDK

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

Важна напомена:
BH

Извод:
IZ

Датум прихватања теме од стране НН већа: 22.06.2021.
DP

Датум одбране:
DO

Чланови комисије:
КО

Председник: др Мирјана Штрбоја, ванредни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
Ментор: др Зорана Лужанин, редовни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
Члан: др Ђурђица Такачи, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

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

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph type

DT

Type of record: Printed text

TR

Contents Code: Master's thesis

CC

Author: Dragana Vukašinić

AU

Mentor: Zorana Lužanin, Ph.D.

MN

Title: Math vocabulary in elementary school

TI

Language of text: Serbian

LT

Language of abstract: Serbian and English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2021.

PY

Publisher: Author's reprint

PU

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

PP

Physical description: 4/57/40/12/11/5/4
(chapters/pages/literature/tables/pictures/graphics/appendices)

PD

Scientific field: Mathematics

SF

Scientific discipline: Teaching of mathematics

SD

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

SKW UC:

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

HD

Note:

N

Abstract:

Accepted by the Scientific Board on: 22.06.2021.

ASB

Defended:

DE

Thesis defend board:

DB

President:	Mirjana Štrboja, Ph.D, Assistant Proffesor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Mentor:	Zorana Lužanin, Ph.D, Full Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Member:	Đurđica Takači, Ph.D, Full Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad