Математичи факултет, Универзитета у
Београду

Мастер рад

АЛТЕРНАТИВНИ ПРИСТУП НАСТАВИ ИЗ АЛГЕБРЕ И ФУНКЦИЈА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ

Ментор:
Проф. др Миодраг Матељевић

Студент:
Милена Дејановић, 1115/2015

Београд, септембар 2018. године

,,Живот је као математичка једначина. Да бисте добили највеће решење, морате да знате како да негативно претворите у позитивно.”

Садржај

1 Увод

Значење речи алтернативно (лат. alternus) означава ,,другу могућност, други избор.” Алтернативно постоји у медицини, позоришту, музици...и увек, без изузетка, упућује на решења која се разликију од општеприхваћених. Већ то нас наводи да ћемо се овим радом бавити приступном настави математике који није уобичајен, већ доноси нека другачија решења.

Зашто су уопште потребне друге могућности, други избори, другачија решења у настави математике? Савремено друштво са наглим технолошким развојем, из године у годину формира нова знања и занимања. Када се говори о образовању, чини се све више да се оно полако, а сигурно окреће ка развоју одређених компетенција које су потребне за лични развој сваког појединца, за активно укључивање у друштво, те осигуравање запошљавања у данашњим условима рада. Све више и више се од тог појединца захтева да зна и више него што је можда потребно за то одређено радно место; више није довољно да се поседује основно знање, већ су потребне додатне вештине, вештине прилагођавања и уклапања. Развијају се нови програми, уводе се све апстрактнији појмови и праве образовне реформе, а све зато да би ученици могли да се носе са све сложенијим, непредвидљивим светом. Међутим, промене и проширивање наставних садржаја не прати у довољној мери и осавремењивање начина преношења информација, већ је и даље доминантна традиционална настава. Када говоримо о традиционалној настави, имајмо у виду следеће карактеристике: фронтални облик рада, уџбеник као основни извор знања, субјекатска улога наставника чији је задатак да преноси информације ученицима, минимална интеракција међу учесницима образовног процеса... Стога уочавамо да је тако стечено знање често превише апстрактно, неопипљиво, понекад и неразумљиво чак, а врло често се дође у ситуацију да се просто не зна шта можемо да урадимо са оним што смо данас научили, хоће ли нам то икад бити потребно... научимо, и онда временом... просто заборавимо.

Отуда долазимо и до потребе обраде наше теме. Јер, када класични и традиционални приступи не дају жељене резултате, трага се за оним ,,алтернативним”. Шта је у настави математике уопште алтернативно? Узмемо ли традиционални облик као уобичајен, алтернативно је све што нуди другачија решења: пројектна метода, проблемска настава, учење путем решавања проблема, методе игре... У таквој настави, ученик постаје субјекат наставног процеса, активно учествује, истражује, усваја знања сходно својим предзнањима и капацитетима... Наставник математике који прихвата и развија овакве облике рада може бити кључна особа у развоју појединца, јер подстиче самосталност и развија самопоуздње ученика, показује да су грешке саставни део живота који омогућава боље разумевање, подстиче преузимање одговорности и откривање властитог приступа у решавању проблема, истиче темељну улогу математике у развоју модерног друштва, показује на који начин се математика појављује у свакодневном животу и како се примењује, те помаже у ношењу с притиском и проблемима с околином. Тако се дотичемо и теме која, само наизглед, нема везе са математиком: емоције ученика током наставног процеса. У последњих неколико година, управо се пријатне емоције наводе као значајан генератор за успешно учење. Када дете нема страха, када је задовољно, мотивисано, и учење је брже, а стечено знање квалитетније и трајније. ,,Емоције поседују димнезију која је релевантна за образовање. Сложене емоције као што су заинтересованост, инспирација или резигнираност не односе се на непосредну физичку реалност (ствари које нас окружују у датом тренутку), већ на ранија искуства и размишљања о ономе што би потенцијално могло да се догоди у будућности, као и на коришћење вештина којима смо овладали. Чак и када се ради о школским предметима који се традиционално сматрају рационалним, као што су физика и математика, дубоко разумевање зависи од успостављања емоционалних веза између концепата. Тако је у студији употребом ФМРИ скенера откривено да када математичари виде једначину коју сматрају лепо и елегантно формулисаном, они активирају исту емоциоаналну регију мозга која је у функцији и када се дивимо делу неког сликара или када смо сведоци моралне лепоте, као што је саосећање према другима. Такви резултати указују на то да се учење са разумевањем своди на помагање ученицима да повежу математичке појмове са својим емоционалним, субјективним и предходним релевантним искуствима." (Meri Helen Imordino-Jang: Emotions, Learning, and the Brain: Exploring the Educational Implications of Affective Neuroscience). У традиционалној настави, где наставник ,,преноси знање", а после испитивања и оцењује, мало је простора за пријатне емоције. Неретко, ученици су анксиозни, неактивни, суочени са досадом или неразумевањем, у немогићности да прате темпо којим се настава одвија. Ту заправо долазимо до можда најзначајнијег аспекта алтернативних облика наставе, јер ни пројектна, ни проблемска, ни учење путем игара се не спроводе да би саме себи биле сврха, да се наставници и деца мало релаксирају од рада и учења, већ управо супротно! Алтернативни модели наставе, својом окренутошћу ка ученику, управо негују учење без страха, учење у ком се може осетити задовољство и које постиже жељени циљ активности, а то су - нова знања!

Дешава се такође још једна занимљива ситуација, назовимо је тако. Наставници, вођени својим искуством, на почетку сваке школске године одреде одређени циљ. Тај циљ не мора бити постављен и пре него је школска година почела, дешава се да се циљ постави малтене већ након првих дана наставе, кад је наставник већ добио одређени увид у капацитете ученика у разреду у којем предаје, те на основу тог ,,скенирања" просто одреди да ће те школске године, у том разреду њих 50% имати задовољавајући успех, њих 30% ће се борити за боље оцене, а преосталих 20% ће се сматрати сретнима ако на крају школске године не буду морали да присуствују *поправној настави*. Циљ је постављен. У већини случајева, циљ се и оствари. Самим тим, наставник сматра да је успео, те аутоматски не сматра да треба било шта да мења, не труди се да нешто, било шта поправи. Задовољан је.
Но, поставимо ситуацију само мало другачије. Поставимо питање.

Шта ако међу тих 70% који се не боре за бољу оцену, има одређени број ученика који просто нису заинтересовани за градиво које им се предаје? А могли би бити? Шта ако између тих 70% постоји, примера ради, трећина ученика којима је на настави просто - досадно? Досадно, па се не труде. Шта ако се међу тих 70% којима је досадно, крије један (само један!) математички таленат?

Чија је, на крају, све ово одговорност? Одговорност наставника да предаје (са мало више страсти и љубави), или одговорност ученика да научи без обзира колико добар / лош наставник био? Одговорност је на свима нама, и наставницима, и ученицима, али и родитељима наравно.

Потребно је понекад направити први корак више у настојањима да се младе особе мотивишу и покрену, у свим сферама рада и постојања, па тако и у математици.

И управо је то тема овог рада. Покушај приказа тренутног стања у школству и проналазак другачијег, алтернативног начина рада и предавања, другачијег приступа настави са једним циљем, циљем афирмације што већег броја ученика. Проналазак промене.

Промена почиње са појединцем. у овом случају, са наставником математике. Навешћемо један пример на који смо наишли читајући разну литературу на тему рада наставника и односа према ученицма (и обратно).

Замислите, рецимо, следећу ситуацију: свега 5% ваших ученика је добро научило, а очекивали сте 30%. У овој ситуацији запитаћете се зашто је то тако. Једно од могућих објашњења је да ваша настава није била тако добра као што је могла да буде или каква је требало да буде. Ако прихватите ово објашњење, почећете да преиспитујете своју наставу и на основу тога ћете закључити шта је потребно да у њој промените. Алтернативно објашњење било би да је ваша настава била одлична, али су ваши ученици имали неуобичајено слабо предзнање, били су немотивисани и / или непослушни. Другим речима, чињеница да су ваши ученици научили мање него што сте очекивали је њихова, а не ваша кривица. Ако прихватите ово објашњење, закључићете да није потребно да било шта мењате у својој настави.

Једноставно ћете сачекати да добијете одељење са ученицима који имају боља предзнања, више су мотивисани за учење и боље се понашају, а ви ћете радити на исти начин као што сте увек и радили.

1.1 Предмет и циљ рада

Предмет овог мастер рада је појашњење самог процеса наставе у основним школама, циљева и активности, са фокусом на трендове данашњице, и приказ наставе из математике са посебним освртом на алгебру и функције.

У оквиру рада урадиће се и краћа анализа података односно резултата са завршног испита једне основне школе (из математике). Добијени резултати су не само разлог зашто се аутор овог рада одлучио за ову тему, већ су га исти потакнули на додатна размишљања како градиво приближити ученицима, и учинити га занимљивијим.

Циљ рада је приказивање и указивање на важност и нужност увођења промена у наставни циклус и програм, ради побољшања резултата ученика, али и наставника на крају школске године.

1.2 Извори и методе прикупљања података

Подаци прикупљени у сврху овог рада су прикупљени секундарним истраживањем. Као секундарни извори коришћене су бројне књиге из подручја извођења наставе у основним школама, као и многобројни чланци доступни путем интернета.

За потребе писања овог рада коришћена је метода индукције која се темељи на индуктивном начину закључивања, односно, на темељу сазнања о посебном и појединачном случају, долази се до општих сазнања. На темељу спроведеног истраживања о материји наставе математике, доћи ће се до општег закључка о важности увођења промена у начину предавања и опхођења према ученицима.

2 Настава данашњице

У светлу овог рада, и покушаја презентовања и упоређивања стандардног (можемо рећи и ,,класичног") начина рада и едукације ученика данашњице са предлозима унапређења комлетног школског система, у наредним редовима укратко ћемо приказати извештаје завршног испита на крају основног образовања и васпитања у школској 2013/2014. и 2014/2015. години, у основној школи ,,Јован Јовановић Змај" у Сремској Каменици.[1]

Но пре тога, реч две о самом завршном испиту.

Након завршеног осмог разреда ученик полаже завршни испит по програму завршног испита за школску годину у којој је завршио тај разред, писменим путем. Завршетак основне школе и положен завршни испит је услов за упис у средњу школу и наставак школовања.

Завршни испит траје три дана, и то:

- први дан - српски, односно матерњи језик;
- други дан - математика;
- трећи дан - комбиновани тест (задаци из биологије, хемије, физике, географије и историје).

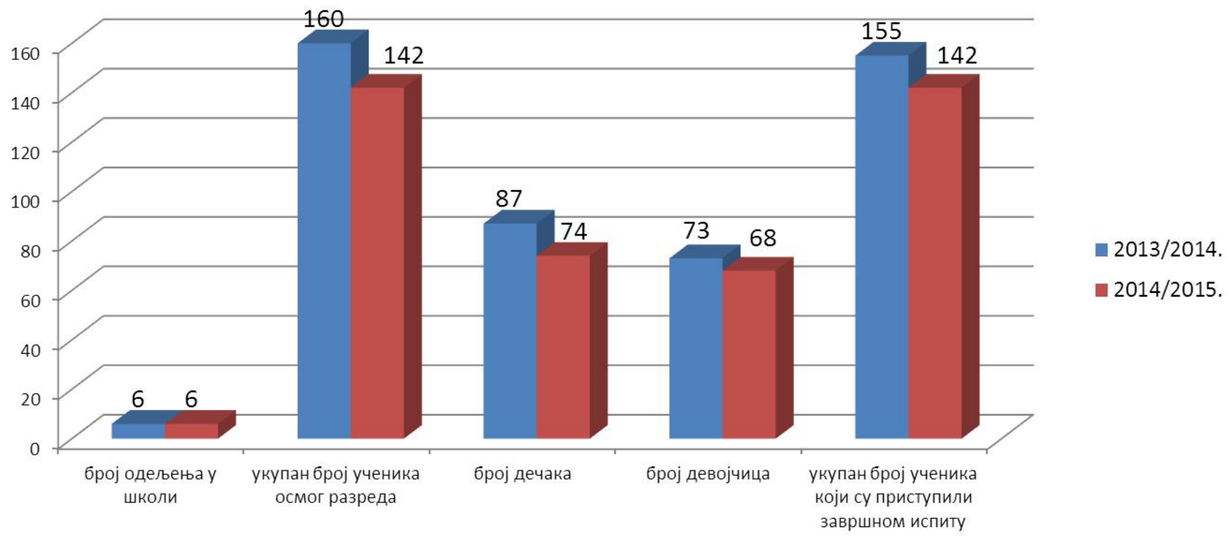
Сваки појединачни тест носи највише 10 бодова.[2] Ученици могу да стекну и додатне бодове ако су освајали награде на такмичењима из предмета осмог разреда.

Међутим, полагања завршног испита и резултати на њему нису само битни ученицима, ради уписа у жељену средњу школу. Завршни испити су битни и самим школама. Иако се на основу резултата тих испита не врши рангирање школе, успешне школе које покажу изузетну педагошку вредност могу да се награде, а неуспешне да се упозоре на потребу унапређења начина рада.

[1] У питању су званични подаци Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања.

[2] Овакав начин бодовања примењује се од школске 2017/2018. године.

Вратимо се сада резултатима.



Слика 1: Графикон даје приказ општих података.

Већ овим првим приказом података уочава се занимљива чињеница која годинама постаје све израженија, чини се. Наиме, са сваком новом школском годином, уписује се и завршава основну школу све мањи и мањи број ученика. Школске године 2013/2014. било их је 160, а следеће чак 18 мање.

У следећој табели приказани су просечни резултати из математике наведене две школске године, уз поређење са просечним резултатима на различитим нивоима.

Резултати на нивоу школе су мање више уједначени са осталим резултатима, очито.

	просечан резултат 2013/2014.	просечан резултат 2014/2015.	број ђака 2013/2014	број ђака 2014/2015
школа	524	571	155	142
општина	538	538	2987	3198
округ	516	514	5546	5806
школска управа	508	507	8294	8654
република	500	500	65782	68419

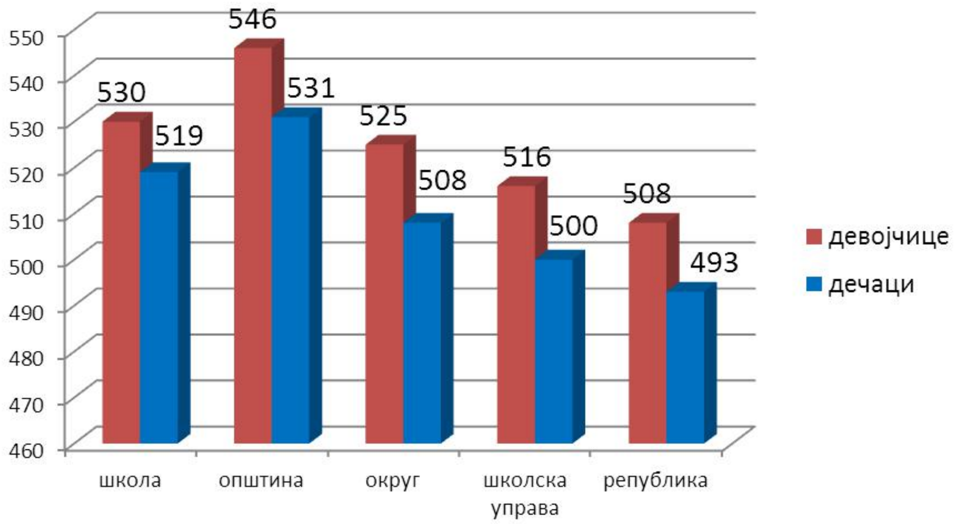
Табела 1

Но, посматрајући и анализирајући податке дубље, једна друга чињеница се исказује. Погледајмо следећу табелу.
Девојчице су на свим нивоима показале боље знање математике, у односу на дечаке. Иста је ситуација и школске 2014/2015. године.

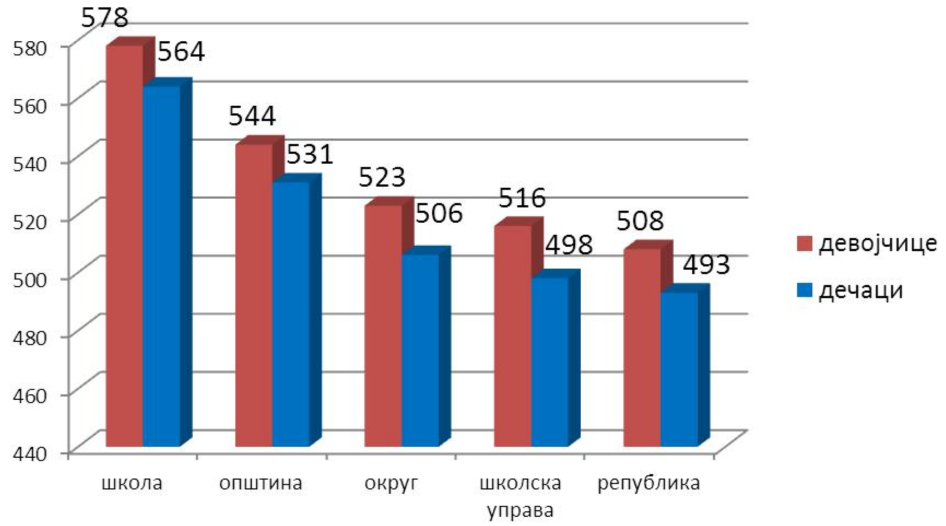
	школска 2013/2014. година		школска 2014/2015. година	
	девојчице	дечаци	девојчице	дечаци
школа	530	519	578	564
општина	546	531	544	531
округ	525	508	523	506
школска управа	516	500	516	498
република	508	493	508	493

Табела 2

Ради бољег увида, прикажимо податке графички, верујемо боље ће се истакнути.

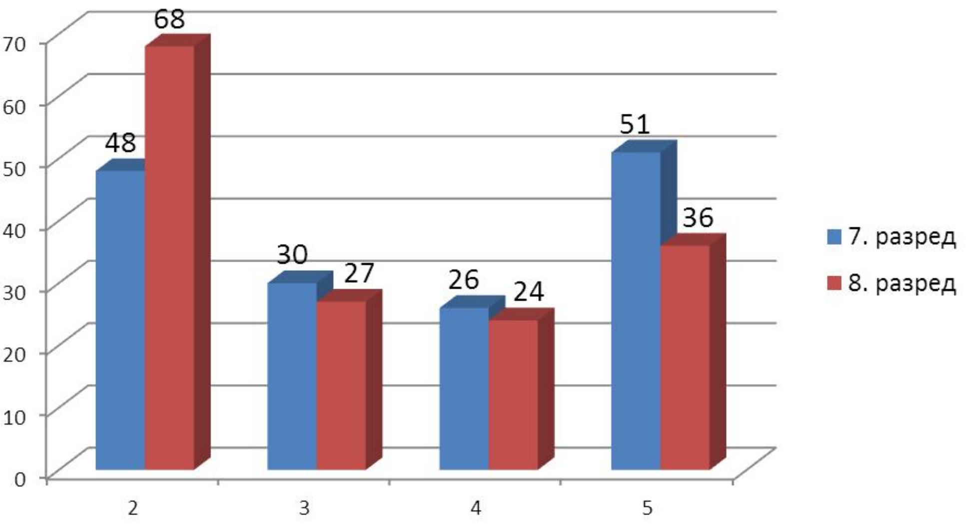


Слика 2: Приказ просечног резултата девојчица и дечака школске 2013/2014. године.

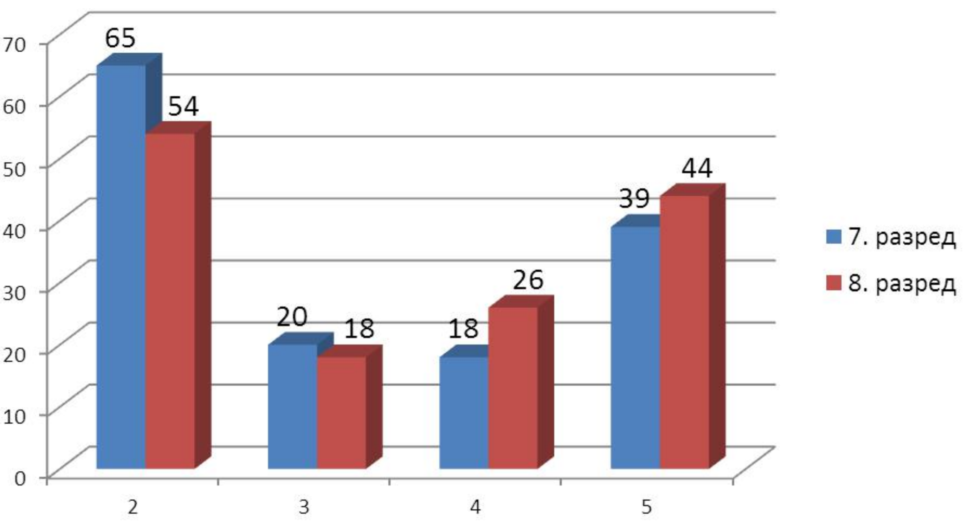


Слика 3: Приказ просечног резултата девојчица и дечака школске 2014/2015. године.

Погледајмо сада резултате ученика (оцене из математике) на крају 7. и на крају 8. разреда.

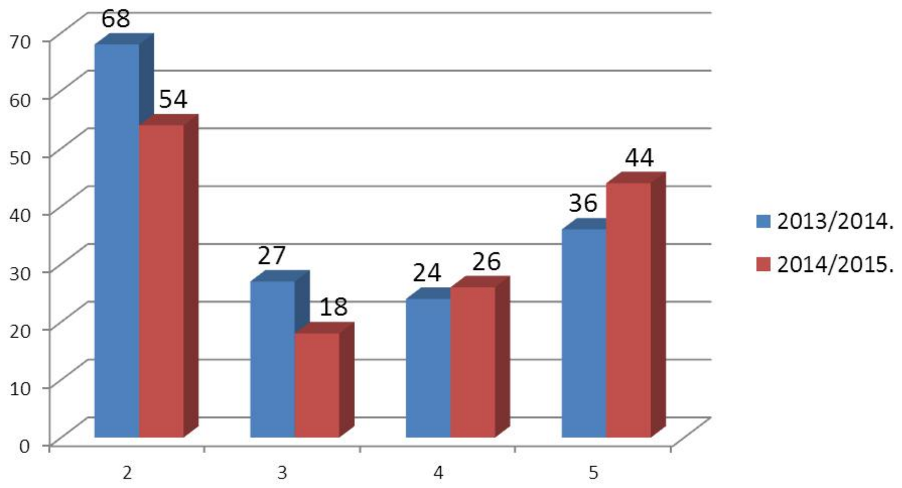


Слика 4: Приказ постигнића ученика на крају 7. и 8. разреда школске 2013/2014. године.



Слика 5: Приказ постигнића ученика на крају 7. и 8. разреда школске 2014/2015. године.

Како се види, резултати су и овде мање више уједначени, кад посматрамо из угла школске године. Процентуално највећи број ученика задовољава се са оценом 2, након чега следе ученици који су добили најбоље одличје, а онда наступају ученици са оценама 3 и 4. У обе школске године слика је релативно иста.
Игноришући чињеницу да је број ученика завршног разреда различит у ове две школске године, направимо и визуелно поређење тих података.



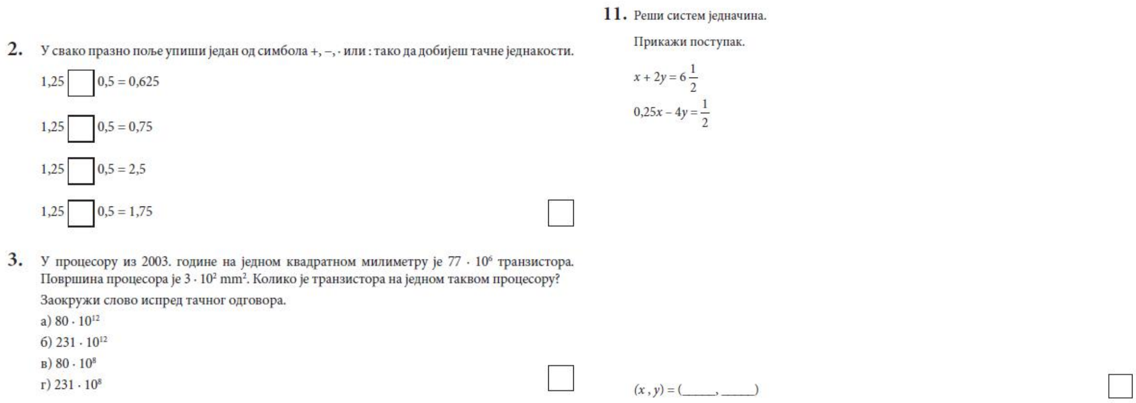
Слика 6: Успоредба постигнућа ученика 8. разреда две школске године.

У доњој табели направили смо кратак резиме приказа постигнића ученика на нивоу области стандарда и нивоу задатака, односно приказивали смо број ученика који су тачно решили задатак из испита из математике, уз пресек података према полу ученика.

	школска 2013/2014. година		школска 2014/2015. година	
задатак	дечацие	девојчице	дечаци	девојчице
1	62	57	63	54
2	56	49	57	53
3	50	50	50	44
4	53	52	43	42
5	79	70	67	64
6	63	59	65	57
7	50	52	71	67
8	73	58	62	66
9	64	52	59	61
10	22	27	66	63
11	29	26	18	26
12	42	42	41	34
13	46	41	50	47
14	26	26	46	44
15	61	50	71	66
16	42	39	40	45
17	12	13	17	22
18	28	27	41	40
19	12	9	3	5
20	67	54	7	7

Табела 3

Што се самог завршног испита тиче, он се састоји из 20 питања, односно задатака, а испод смо навели неколико примера из пробног теста[3].


2. У свако празно поље упиши један од симбола +, −, · или : тако да добијеш тачне једнакости.

1,25 ☐ 0,5 = 0,625

1,25 ☐ 0,5 = 0,75

1,25 ☐ 0,5 = 2,5

1,25 ☐ 0,5 = 1,75

3. У процесору из 2003. године на једном квадратном милиметру је $77 \cdot 10^6$ транзистора. Површина процесора је $3 \cdot 10^2\ mm^2$. Колико је транзистора на једном таквом процесору? Заокружи слово испред тачног одговора.

а) $80 \cdot 10^{12}$
б) $231 \cdot 10^{12}$
в) $80 \cdot 10^8$
г) $231 \cdot 10^8$

11. Реши систем једначина. Прикажи поступак.

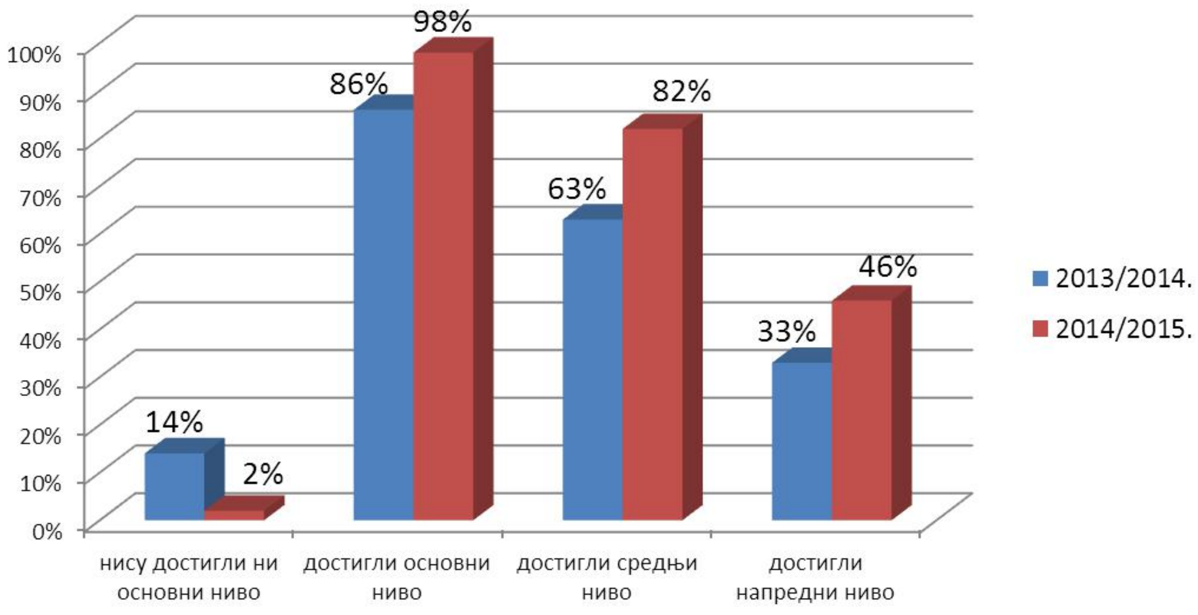
$x + 2y = 6\frac{1}{2}$

$0,25x - 4y = \frac{1}{2}$

$(x, y) = (\_\_\_\_, \_\_\_\_)$

Слика 7: Примери задатака

Према званичним подацима добијеним из Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања, проценат ученика у школској 2013/2014. години који нису достигли ни основни ниво је 14%, док је проценат оних који су достигли напредни ниво 33%.



Слика 8: Приказ нивоа постигнића ученика у школској 2013/2014 и 2014/2015.години.

[3]http://naucionica.com/wp-content/uploads/2017/06/Probni-zavrsni-ispit-Matematika-Sr-April-2017.pdfpage=8zoom=auto,-117,58

Резултати нису импресивни, признајемо.
У чему је проблем?

Навели смо раније да сваки наставник већ на почетку полугодишта створи очекивања која очекује да реализује на крају полугодишта / школске године. Када су та очекивања заиста и реализована, логично је да не долази до промене у понашању и начину рада наставника, просто не постоји потреба за тим - циљ (какав год био на почетку школске године) је остварен.
Међутим, једна чињеница у том процесу као да се - заборавља.
Циљ који наставник поставља, не би смео да буде његов, његов лични односно професионални. Циљ би морао да буде усмерен ка ученицима.

2.1 Учење са разумевањем, а не ,,бубање"

Џон Дјуи[4] *писао је о америчком образовању у првој половини 20 века. Једном приликом посматрао је час географије за ученике старијих разреда. На крају часа наставница је питала Дјуиа да ли жели да постави неко питање ученицима. Захваљујући јој се, Дјуи је упитао: ,,Шта бисте нашли ако бисте ископали веома дубоку рупу у земљи?" Не добивши никакав одговор, поновио је питање, али без резултата. На крају је наставница прекинула непријатну тишину: ,,Професоре Дјуи," рекла је, ,,постављате погрешно питање." Окрећући се према разреду, упитала је: ,,Шта се налази у средишту земље?" Одељење је одговорило углас: ,,Ужарена магма."*

Ова прича добро илуструје разлику између памћења (онога што се назива механичким учењем или учењем напамет) и разумевања (онога што можемо називати смисленим учењем). Запамтити реченицу да је ,,у средишту земље стање ужарене магме" није исто што и разумети да ћемо, ако ископамо довољно дубоку рупу у земљи, на крају доћи до истопљене стене. Велики број наставника просто воли ,,рецитовање" дефиниција и података, заборављајући да је велико питање колико се ти подаци и дефиниције заиста разумеју.

Потребна је промена. Потребан је трансфер у учењу, у смислу да се учи тако да оно што се научи, и онако како се научи, може применити и на друга поља, сфере са којима ће се ученици тек (можда) срести у бидућности.

Како направити тај трансфер у учењу? Један од начина је - кроз игру. И у буквалном смислу те речи (зашто да не?) и у смислу да се настава просто учини занимљивија.

2.1.1 Каква је настава данас?

Да би наставник открио да је ученике нечему научио, може им поставити само једно кратко питање: ,,Шта сте научили данас (или ове недеље или у овом полугодишту)?"

[4] John Devey, филозоф и заступник такозваног прогресивног образовања.

У већини случајева, добија се одговор ,,не знам”, те тада можемо бити сигурни да је наставник потрошио време на неке послове који се дотичу наставе, али не и на саму наставу. Настава је можда више била фокусирана на постигнуће ученика, него на само учење. Да појаснимо, постигниће је просто сума свега што је ученик научио (нпр. ученик је научио да решава задатке са целим бројевима, или је научио радити са разломцима). Учење је већ виши ниво тог постигнића, у питању је промена у постигнућу, нешто што се није могло научити раније, сада се зна, научило се. Учење је повезано са искуством, а постигниће са контролом, како је Мерилин Френч[5] навела, а ми ћемо додати, у већини случајева, контролом од стране наставника или родитеља.

Када се постигнуће промени у учење, тада наставник више не контролише одељење, већ више сарађује са њим, усмерен је на ученике, њихов успех је наставников циљ. Учионица у којој је настава постаје место за пружање помоћи ученицима да пре свега схвате градиво које им се предаје, а затим да правилно обраде све те информације те тако боље и тачније и брже реше задатке.
Како све то постићи? Ево пар савета као успоставити још бољу и квалитетнију везу са ученицима:

- потребно је постављати питања, и кроз та питања разговарати са ученицима, малтене отворити дискусију током које ће бити напоменуто да не постоје ни глупа питања ни глупи одговори (како би се деца ослободила);
- усмерити пажњу ученика на информације које су можда превидели;
- направити стратегије учења, решавање проблема;
- понудити савете;
- не уплитати се пуно у дискусију, већ онда кад је то потребно.

2.1.1.1 Шта је са оцењивањем?

Приликом оцењивања, шта наставник заправо оцењује? Оцењује знање ученика (небитно да ли је оно са разумевањем или научено напамет, да ли је постигнуто или научено - мало који наставник прави разлику између). Но наставник би заправо требао и да, поред оцењиваја знања ученика, заправо оцењује и свој утицај односно утицај своје наставе на знање и учење ученика, што је мало вероватно.
Па како онда оцењивати, на основу чега ученику онда дати одређену закључну оцену, ако не на основу оцене коју ће добити током усменог одговарања и писањем тестова?

Оцене су и даље присутне, оцене за усмени одговор и оцене са тестирања. Оно што је потребно је увођење *процесног досијеа ученика*, назовимо то тако, досијеа у којем ће се водити евиденција о комплетном постигнућу ученика у континуитету, у којем ће бити документоване све фазе учења и развоја ученика, кроз одређене

[5]Merilin French, постала је позната након објављивања романа ,,The Women’s Room”, који је изашао 1977. године и учинио је иконом феминистичког покрета.

радове и друге материјале на којима ће ученик да ради уз консултације са својим наставником, али и са другим ученицима. Овим путем ући ће се дубље и детаљније у развој ученика, те лакше уочити (позитивне и негативне) промене у његовом учењу.

Један од најбољих начина да оцените учење у односу на постигнуће је коришћење портфолија, посебно ,,процесног портфолија". Портфолио представља систематско прикупљање ученичких радова и других материјала који говоре о учениковом постигнућу. Наставник сам, или уз консултације са ученицима, одређује садржај портфолија и критеријуме које ће користити у оцењивању квалитета рада.

2.1.2 Листа препорука у извођењу наставе?

- Настава треба да буде тако организована да је у фокусу учења (уклонити све препреке[6]).
- Подстицати ангажовање ученика, активно укључење у процес учења.
- Формирати групе, тимове ученика ради додатне продуктивности у раду.
- Не дозвољавати непримерено понашање током часа.
- Креирати и редовно ажурирати циљеве часа / наставе, и саопштавати их и самим ученицима чиме ће се створити већи осећај заједништва, јер ученици ће знати смисао активности на часу, зашто се уопште нешто ради, те ће сигурно адекватније усмерити своје активности, пратиће своје напредовање у раду...
- Посматрати ученике и према налазима кориговати даљи ток наставе.
- Уколико постоје додатни ресурси за бољи рад и учење, користити их, првенствено ако одговарају активностима и претходном знању и искуству ученика.
- Користити технологију као подршку настави.
- Користити резултате формалног оцењивања како би се на основу тих анализа и налаза вршила евентуална корекција саме наставе.
- Давати повратну информацију ученицима (није довољно само рећи ,,добио си 3-") како би се на основу те информације исправиле грешке и тако поправило учење.

Ово су само неке од напомена, препорука за саме наставнике како остварити контакт са ученицима те тако унапредити саму наставу.

2.1.3 Пројектна настава

Још тридесетих година прошлог века, два педагога, Девеј и Килпатрик, уводе у праксу и литературу појам *пројектна настава*. Њихова жеља је била да се у традиционалну наставу уведу истраживачке методе и да се повећа активност ученика.

[6]Примера ради не дозволити коришћење мобилних телефона током наставе.

Може се рећи и да је пројектна настава метода решавања проблема која од ученика тражи самосталну активност, као и писани траг о томе. У овој настави долази до повезивања познатог и непознатог, егземларног учења, учења примењивањем знања, као и комбиновања конвергентног (логичког) и дивергентног (стваралачког) мишљења. У пројекту, ученици имају могућност да изабру тему коју ће проучавати и да направе дизајн пројекта, при чему самостално прикупљају релевантне информације, организују материјал, анализирају податке и презентују резултат свога рада.

Када се приступ пројектној настави додатно осавремени повезивањем са осталим наставним предметима, добијамо интегративну наставу, коју још додатно можемо максимално прилагодити ученицима диференцијацијом по различитим принципима и индивидуализацијом.

Како то изгледа у пракси, показује и пример пројектне активности под називом ,,Четинари” реализоване у ОШ ,,Јован Јовановић Змај” у Сремској Каменици. Пројекат је високо оцењен и награђен 2. наградом на једном од конкурса ЗУОВ-а. (http://zuov.gov.rs/rezultati-konkursa-saznali-na-seminaru-i-primenili-u-praksi-2017/). Тема четинара обрађена је из седам наставних предмета: **математике**, српског и енглеског језика (билингвална активност), географије, биологије, музичке и ликовне културе. Сваки предмет је био засебна станица у оквиру простора продуженог боравка и активности на станицама су се одвијале истовремено. Станицу је чинио низ клупа видно обележених називом предмета. На свакој станици је наставник који ученике упућује и помаже у решавању задатака. А деци су понуђена по три листића са задацима различитим по сложености, у складу са Блумовом таксономијом: жути (1. и 2. ниво), плави (3. и 4. ниво) и зелени (5. и 6. ниво). Све активности теку истовремено , а ученици бирају којим редоследом обилазе станице и које задатке желе да раде. Омогућено им је да ураде један, два или сва три понуђена листића. Кад заврше посету станици, уписују на листу који су добили при уласку, своју процену да ли су много, мало или нимало новог на тој станици научили / савладали. И иду даље. Они који обиђу свих шест станица, добијају диплому на лично име као ,,специјални познаваоци четинара”.

Низ разноврсних задатака, реализованих у три школска часа, учинио је ову активност занимљивом и динамичном. Кретали су се од станице до станице, од учионице до учионице, до дворишта и назад, нестрпљиви да виде шта их чека на следећој станици.

Основна идеја осмишљавања активности из математике била је да ученици примене већ постојеће знање из геометрије и аритметике у задацима који ће, искључиво визуелно - обликом и бојом, бити повезани са темом четинара. Принципом од лакшег ка тежем, формирани су жути, плави и зелени задатак. Инструкције за сва три нивоа били су на листићима који су ученици одабирали и самостално читали.

Жути задатак на математичкој радионици био је састављен тако да сви ученици могу да га реше. Испред ученика се налазила новогодишња јелка са поклонима састављена од налепница у геометријским облицима: крошња од зелених троуглова, стабло и поклони од правоугаоника и квадрата разних боја, а украси су били црвени кругови. Задатак је био да ученици уоче да се слика састоји од различитих геометријских облика, а затим да расформирају дату слику и да налепнице распореде у задате скупове: троуглове у скуп A, квадрате и правоугаонике у скуп B и кругове у скуп C. Када то ураде успешно су решили жути задатак, задатак основног нивоа.

Задатак су успели да реше сви ученици који су и покушали, и тако добили охрабрење да пређу на наредни задатак и могућност да увиде да математика није увек тешка, па су врло радо узимали наредни задатак.

Док је жути задатак од ученика захтевао аналитичко мишљење, за плави и зелени задатак, ученицима је синтетички приступ решавао проблем.

Плави задатак је био из области геометрије. Требало је да ученици самостално нацртају геометријске облике - задат одређени број троуглова, кругова, квадрата и правоугаоника, на папирима у боји. Цртање је подразумевало употребу прибора: лењир, шестар и оловка. Следећи корак је био и да их залепе на подлогу састављајући новогодишњу јелку. У овом задатку било је потребно значајније предзнање о геометријским облицима и правилном начину њиховог цртања, као и моторичка спретност. Ово је задатак који нису успели да реше сви ученици, јер им је коришћење шестара задавало проблем, али уз малу асистенцију наставника успевали су.

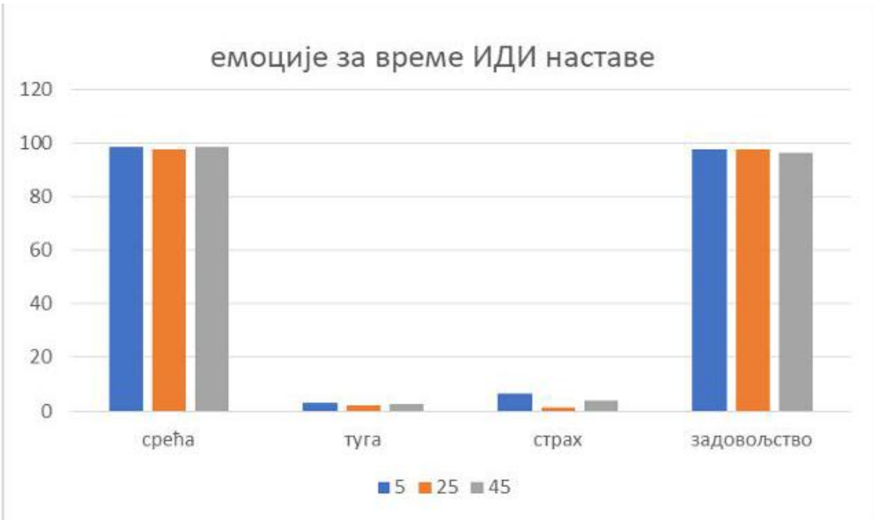
Зеленин задатак је захтевао највише времена за израду и примену знања из различитих тематских области аритметике (рачунске операције, таблица множења, једначине).

Испред ученика се налазила скица новогодишње јелке, исцртана по контурама, где је свако поље (квадрати, правоугаоници, троуглови) имало по један рачунски задатак. Задаци су се решавали од дна (стабла јелке) до врха јелке, и сваки је био за нијансу тежи од предходног. Задаци су у вези сабирања, одузимања, множења и дељења природних бројева. Уколико ученик тачно реши поље може да залепи на њега одговарајући геометријски облик. Ако се сви задаци тачно реше ученик ће саставити овогодишњу јелку. Задатак нису решавали сви ученици, али они који су покушали, уз малу корекцију и помоћ наставника успели су да реше и саставе слагалицу.

На овој станици налазила се и фигура купе која је могла да се расформира и да ученици виде да се купа добија савијањем полукруга. На тај начин, ученици су се, можда и први пут, сусрели са појмом купе, која се, као геометријско тело обрађује тек у 8. разреду, а нама је овде било значајно, јер је представљало директну корелацију са ликовном културом, где је управо облик купе основа за креирање тродимензионалне јеле.

Током реализације овог пројекта , спроведено је и истраживање, којим су упоређиване емоције ученика у реализацији традиционалне и савремене наставе, назване у нашем случају ИДИ- модел (интегративно-диференцирано-индивидуализовано).



3 Стандарди у настави математике

На основу основношколског образовања од ученика се очекује да су савладали основни, средњи и напредни ниво и из области алгебре и функција.

Листа образовних стандарда који се испитују задацима на завршном испиту.

а) основни ниво: У области алгебре и функција ученик уме да врши формирање операција које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да:
МА.1.2.1. реши линеарну једначину у којима се непозната појављује само у једном члану,
МА.1.2.2. израчуна степен датог броја, зна основне опреације са степенима,
МА.1.2.3. сабира, одузима и множи мономе,
МА.1.2.4. одреди вредност функције дате таблицом или формулом.

б) средњи ниво: У области алгебре и функција ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да:
МА.2.2.1. реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате,
МА.2.2.2. оперише са степенима и зна квадратни корен,
МА.2.2.3. сабира и одузима полиноме, уме да помножи два бинома и да квадрира бином,
МА.2.2.4. уочи зависност међу променљивим, зна функцију $y = ax$ и графички интерпретира њена својства: везује за та својства појам директне пропорционалности и одређује непознати члан пропорције,
МА.2.2.5. користи једначине у једноставним текстуалним задацима.

в) напредни ниво: У области алгебре и функција ученик је постигао висок степен увежбаности и извођења операција уз истицање својства која се примењују; уме да:
МА.3.2.1. саставља и решава линеарне једначине и неједначине и системе линеарних једначина са две непознате,
МА.3.2.2. користи особине степена и квадратног корена,
МА.3.2.3. зна и примењује формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; увежбано трансформише алгебарске изразе и своди их на најједноставније облике,
МА.3.2.4. разликује директно и обрнуто пропорционалне величине и то изражава одговарајућим записом; зна линеарну функцију и графички интерпретира њена својства,
МА.3.2.5. користи једначине, неједначине и системе једначина решавајући и сложеније текстуалне задатке.

У седмом разреду предвиђено је школским планом и програмом из математике да ученици савладају: реалне бројеве, целе и рационалне алгебарске изразе, зависне величине и њихово графичко представљање. Док је у осмом разреду предвиђено да ученици савладају: линеарне једначине са једном непознатом, линеарне неједначине са једном непознатом, линеарне функције и системе линеарних једначина са две непознате.

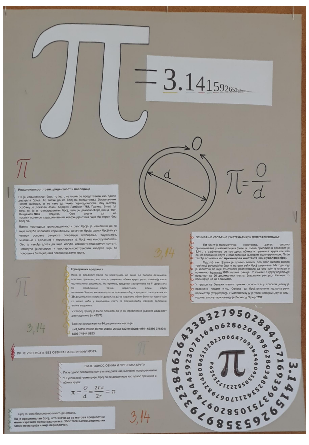
4 Реални бројеви

Скуп реалних бројева уводимо тако што наставу почињемо са квадратом и квадратним кореном. Цртамо један квадрат и придружујући страници квадрата одређени број рачунамо површину тог квадрата. Иако је мерни број странице квадрата увек позитиван, дефинишемо квадрат броја за све рационалне бројеве.

Такође у уводним часовима показујемо ученицима како да реше једначину облика $x^2 = a$, и упознајемо их са појмом потпуног квадрата, затим и квадратног корена. Због брзине у решавању задатака који нам предстоје ученици добијају задатак да науче квадрате природних бројева до 30.

Ове године, с обзиром да је септембар први јесењи месец, одлучили смо да и кабинет математике добије једно јесење дрво, са лишћем које опада. Какве сада то везе има са математиком? Хм...одлучили смо да нацртамо корен дрвета, и да ту ставимо квадратне корене, а на лишће дрвета квадрате неких бројева. Настава се одвијала као групни рад, тако што су ученици једни друге преслишавали квадрате и корене природних бројева до 30, а онај ко је тачно одговорио прилазио је дрвету да залепи свој број. Час је протекао у врло занимљивој атмосфери, где је преовладавао такмичарски дух и жеља да дрво добије што више листова (слика изнад).

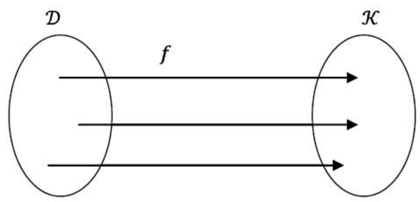
У марту месецу обележили смо и дан броја π (слика десно). Подсетили смо се ирационалних бројева и сазнали понесто о овом броју. Дан је обележен тако што су ученици правили плакате и писали реферате које су презентовали.



5 Упознавање са функцијама

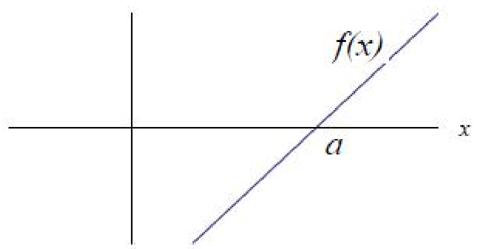
Како се изводи настава из математике, настава из сегмента функција?
Почиње се са основним елементима, наравно, са дефиницијом, евентуално теоремом, правилима, и затим једноставним задацима као пример.
Отприлике, овако то изгледа.

$f : X \to Y$ где су X и Y непразни скупови (X домен, Y кодомен) је функција ако за сваки елемент из домена тачно знамо у који се елемент у кодомену слика.
Домен функције f обележавамо D_f.
Скуп тачака G у Декартовом координатном систему са координатама $(x, f(x))$, $x \in D_f$ назива се график функције $y = f(x)$.
Упознајмо неке особине функција.



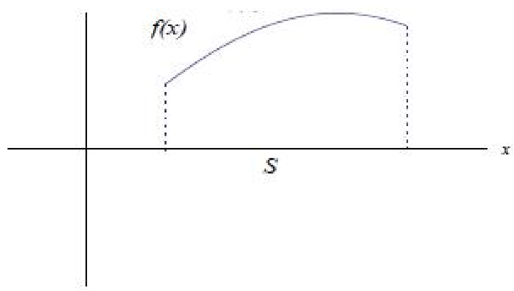
Слика 10: Функција.

Тачка $a \in D_f$ је нула функције ако је $f(a) = 0$.



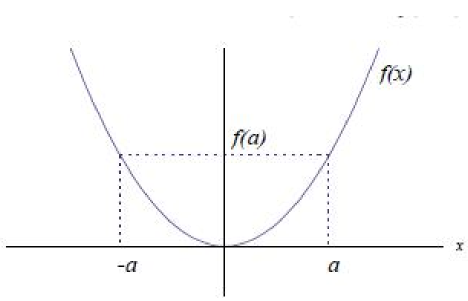
(а) Нула функције.

Функција f је позитивна на скупу $S \subseteq D_f \iff (\forall x \in S)\ f(x) > 0$



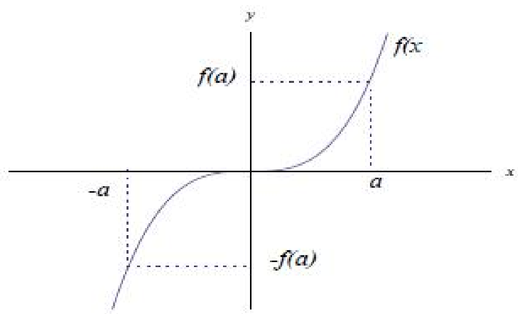
(б) Позитивна функција.

f је парна функција ако је $(\forall x \in D_f)\ f(-x) = f(x)$



(а) Парна функција.

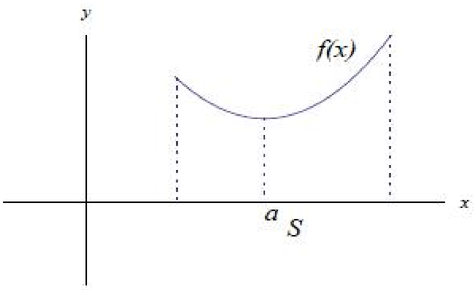
f је непарна функција ако $(\forall x \in D_f) \Rightarrow f(-x) = -f(x)$



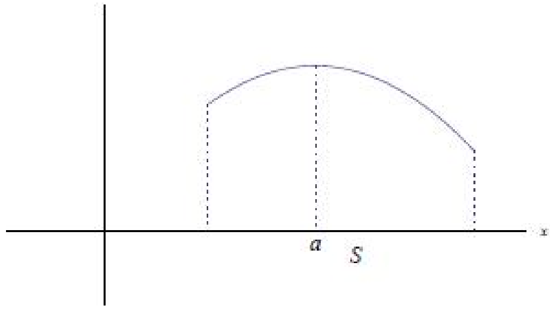
(б) Непарна функција.

Тачка $a \in D_f$ је тачка минимума функције f на скупу $S \subseteq D_f \iff (\forall x \in S)\ f(a)(x)$

Тачка $a \in D_f$ је тачка максимума функције f на скупу $S \subseteq D_f \iff (\forall x \in S)\ f(a) \geq f(x)$ $\Rightarrow f(-x) = -f(x)$



(а) Тачка минимума.



(б) Тачка максимума.

Звучи доста сувопарно, зар не? Тек кад се дође до дела наставе са примерима задатака, постаје мало јасније.
Но...нећемо даље...

Својевремено су у основној школи ученици учили и упознавали се са појмом функције без математичких дефиниција. У новије време чини се то одмах након учења о линеарним функцијама, што ученике зна довести у стање забуне, у смислу да појам функције често поистовећују са појмом правца, уместо да је то просто однос између двеју величина од којих је једна зависна од оне друге. Примера ради, пливач у базену плива константном брзином. Колико метара ће пливач препливати зависи очито од времена трајања пливања, што дуже времена проведе у базену пливајући више ће метара препливати.

Неколико ствари треба имати на уму кад су функције у питању.
Функцију је врло битно добро поставити. Има ли смисла израчунати уопште вредност (примера ради), ако је пливач пливао 0 секунди?
Придруживање треба бити јасно, прецизно, недвосмислено (једној зависној придружујемо једну независну величину).

Функције се могу задати и табеларно.
Пример:
Ако кугла сладоледа кошта 100 динара, колико новца требамо понети са собом да бисмо купили 4, 5 и 7 кугли?

x	$f(x)$
4 кугле	$= 4 \times 100 = 400$
5 кугли	$= 5 \times 100 = 500$
7 кугли	$= 7 \times 100 = 700$

Постоји још један начин на који се функција може приказати, а то је - графички.

Но треба имати на уму да је графички приказ тешко разумљив у почетку, јер се чини да је ученицима тај приказ просто превише апстрактан.

Прво се кренуло са појмом функције $f(x)$ и мање више одмах се прелази на цртање тачака (x, y) у координатном систему.

5.1 Алтернативни приступ упознавања са функцијама

Можемо почети са примером оног пливача, и навести да плива брзином од 2 метра у секунди (m/s), те заједно са ученицима, кроз дискусију, израчунати колико пливач преплива метара ако плива 10 секунди, 15 секунди, цео минут.
И тиме је направљен увод у функције које ће сваки ученик да разуме.
Након тога може се представити дефиниција функције.

Функција је однос између две величине, улазне и излазне, у коме постоји само један излаз за сваки улаз.

Слова f и g се често користе за име функције.

$$f(x) = 2x + 1$$

$$y = 2x + 1$$

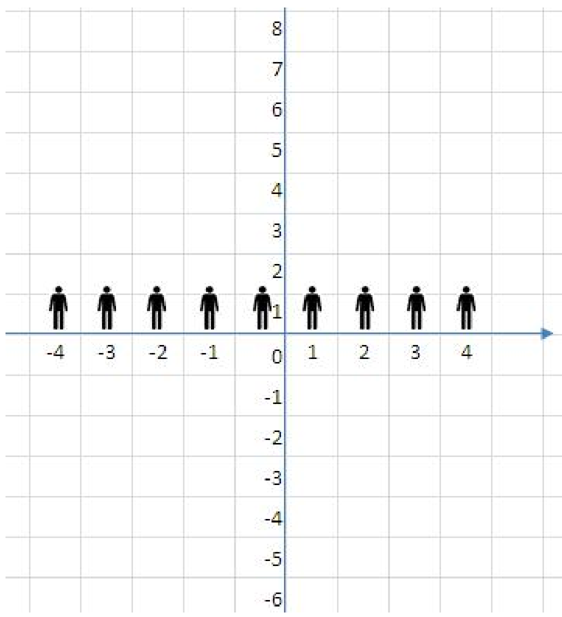
x је улаз, f је име функције, а $f(x)$ је излаз (чита се: еф од икс).
Након тога, може се навести пример попут оног са куглама сладоледа, као увод у упознавање са линеарним функцијама, а затим се може урадити пример вежбе у склопу које ће се ученици мало активније укључити.

Изабрати групу од нпр. 9 ученика, који треба да се поређају дуж осе x, и то тако да први ученик стане на тачку -4, други ученик на тачку -3, трећи ученик на тачку -2 и тако редом све до тачке 4 (Слика 14).

Број на коме сваки ученик стоји треба да се помножи са 2.

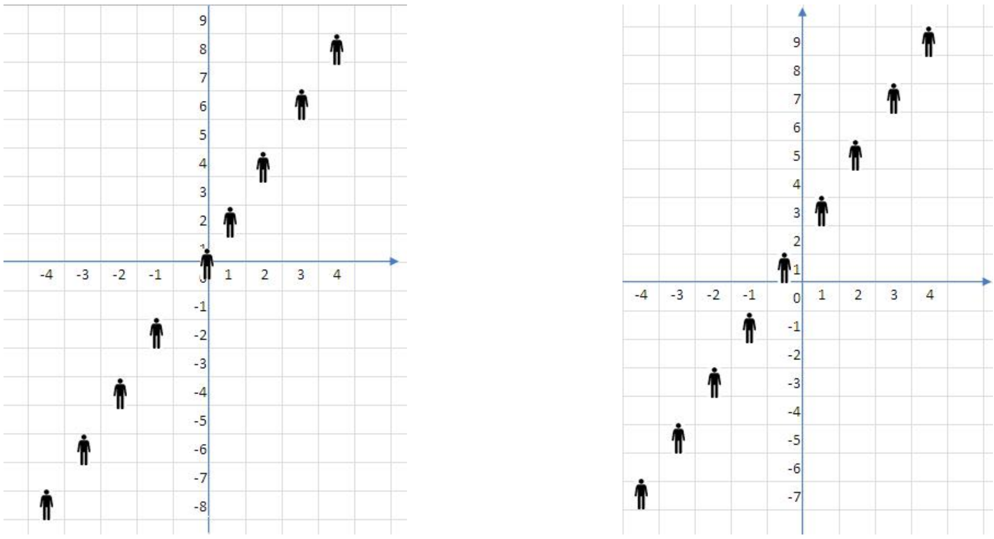
Када наставник каже ,,крени”, сваки ученик треба да иде по оси y и да стане на вредност резултата (Слика 15 а).

Док прва група ученика и даље стоји на својим местима (Слика 15 а) изабрати другу групу од 9 ученика, те нека и они заузму почетни положај (Слика 14).



Слика 14: Поставка првог задатка

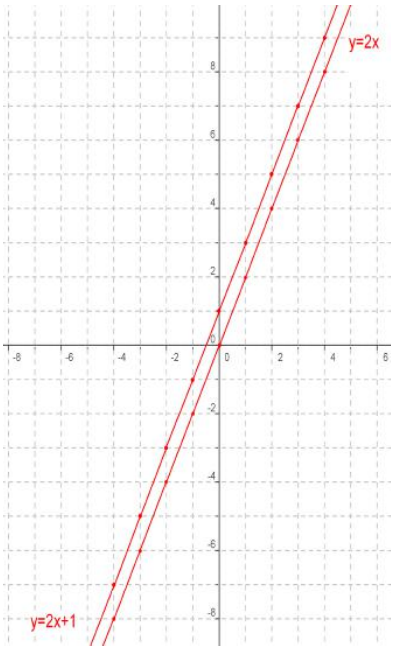
Њихово правило нека буде ,,помножи са 2, и додај 1”.



(а) Резултат првог задатка (б) Резултат другог задатка

Слика 15: Резултати задатака

Када наставник каже ,,крени”, сваку ученик из те друге групе треба да иде по оси y и да стане на вредност резултата (Слика 15 б).
Ако повежемо тачкице, као у игри ,,споји тачкице и види цртеж”, добићемо две праве које овако изгледају.



Слика 16: Приказ $y = 2 \cdot x$ и $y = 2 \cdot x + 1$.

Дакле, ова правила (назовимо их тако), односно функције можемо приказати и табеларно и графички. Увиђамо такође да у тим правилима односно функцијама, постоји једно x и једно y, један улаз и један излаз. Тај пар (x, y) зове се уређени пар.

Сваки пар (x, y) представља положај једне тачке у координатном систему.
Скуп свих тачака које су добјене путем линеарне функције је *права* у координатном систему (Слика 16).

Урадимо задатак:
Имамо 12 скупова уређених парова (тачака). Треба приказати тачке у координатном систему, сваки скуп тачака повезати линијама, и то заданим редом.
Ако је потребно, одређене делове треба и осенчити.
На крају, навести шта сте добили.

....

1. повезати тачке:
$(-5, -3)$
$(-4, -5)$
$(-3, -7)$
$(-3, -6)$
$(-2, -4)$
$(-1, 0)$

3. повезати тачке:
$(-5, 0)$
$(-4, 0)$
$(-2, -1)$
$(-4, -1)$
$(-5, 0)$

6. повезати тачке:
$(5, 0)$
$(4, -1)$
$(-2, -1)$
$(4, 0)$
$(5, 0)$

....

2. повезати тачке:
$(-7, 1)$
$(-8, 4)$
$(-9, 7)$
$(-8, 10)$
$(-7, 10)$
$(-5, 9)$
$(-3, 7)$
$(-2, 6)$
$(0, 7)$
$(2, 6)$
$(3, 7)$
$(5, 9)$
$(7, 10)$
$(8, 10)$
$(9, 7)$
$(8, 4)$
$(7, 1)$
$(3, 4)$
$(0, 1)$
$(-3, 4)$
$(-7, 1)$

4. повезати тачке:
$(5, -3)$
$(4, -5)$
$(3, -7)$

5. повезати тачке:
$(7, 1)$
$(8, -3)$
$(9, -6)$
$(8, -7)$
$(7, -6)$
$(4, -9)$
$(1, -10)$
$(-1, -10)$
$(-4, -9)$
$(-7, -6)$
$(-8, -7)$
$(-9, -6)$
$(-8, -3)$
$(-7, -1)$

7. повезати тачке:
$(1, 0)$
$(2, -4)$
$(3, -6)$
$(3, -7)$
$(1, -8)$ ....

8. повезати тачке и осенчити:
$(-4, -1)$
$(-4, 0)$
$(-3, -1)$ ....

9. повезати тачке и осенчити:
$(-3, -7)$
$(-1, -8)$
$(1, -8)$
$(2, -6)$
$(1, -5)$
$(-1, -5)$
$(-2, -6)$
$(-1, -8)$

....

10. повезати тачке и осенчити:

$(4, 6)$
$(7, 9)$
$(7, 4)$
$(6, 3)$
$(4, 5)$
$(4, 6)$

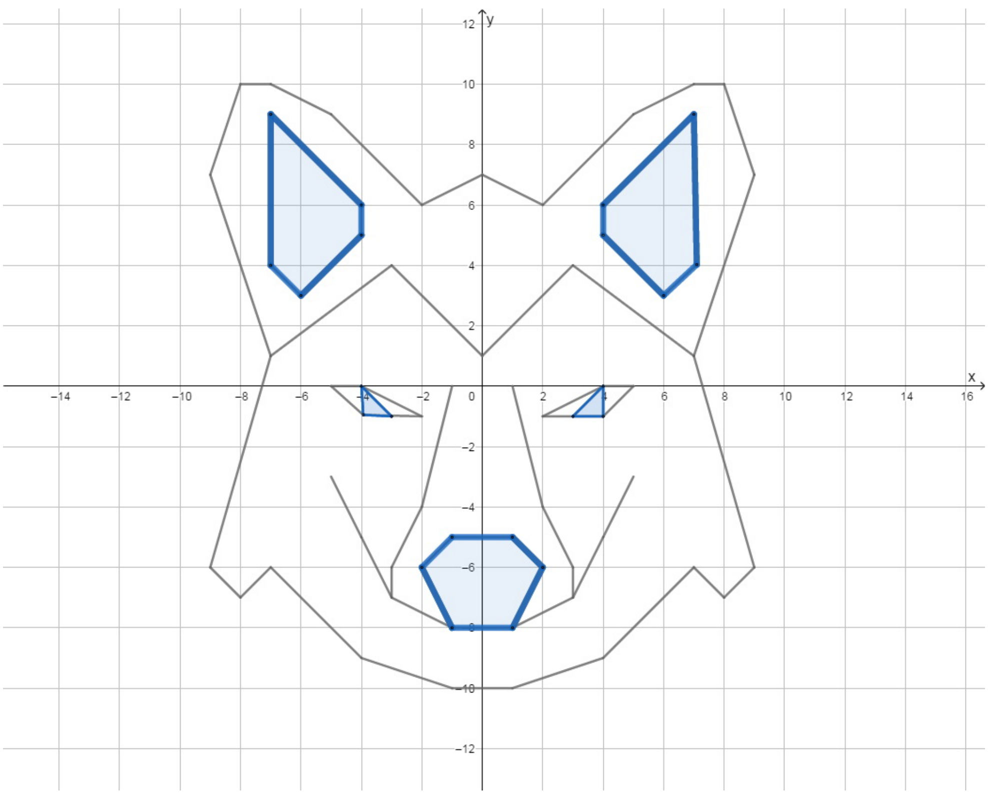
11. повезати тачке: и осенчити:

$(4, -1)$
$(4, 0)$
$(3, -1)$

12. повезати тачке и осенчити:

$(-7, 4)$
$(-7, 9)$
$(-4, 6)$
$(-4, 5)$
$(-6, 3)$
$(-7, 4)$

Решење изгледа овако:



Слика 17: Решење задатка са 12 група тачака.

Како се види, задаци и сам поступак решавања задатака може бити занимљив, ни мало досадан.

Могу се направити и две групе ученика, те задати исти задатак (чије решавање траје дуже времена), и одређеном оценом наградити група која прва реши тачно задатак. Другу групу (ако реши задатак тачно, али спорије од прве) не кажњавати са лошијом оценом, како се ученици не би деморалисали, јер - ипак јесу тачно одговорили.

Ово мини-такмичење није лоше уводити повремено, но при томе је потребно водити рачуна да никад исти ученици не буду у истој групи.

Како се види, постоје многобројни разни, другачији начини предавања који се могу увести, и којима би се не само држала пажња ученика, већ би били додатно заинтересовани да буду заиста активни на часовима, да увек нешто ново науче (са разумевањем). Ограничења нема. Све је ствар маште, и добре воље наставника.

Још један пример како се функције могу презентовати.
Судоку функције ★

Наравно, не мислимо да заиста постоје функције које се зову судоку, али управо тако може и започети пример, пошто ће ученици сигурно реаговати, са смехом, што је одличан моменат за додатно повезивање са њима и олакшавање напора наставнику да материју и појам функције приближи деци.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
J									
K									
L									
M									
N									
O									
P									
Q									
R									

Slika 18: ,,Судоку" функција.

Текст задатка:
Прво решити једначине испод, а резултате уписати у одговарајућа поља у табели. Затим, решити судоку.
Упуство за судоку:[7]
Испунити сва поља са бројевима од 1 до 9, али тако да се бројеви у једној колони или врсти мањег квадрата не смеју понављати.

[7] Јапанска логичка загонетка, у облику квадратне мреже.

Једначине су следеће:

$\boxed{\text{AJ}}$

$$-9 = x - 14$$

$\boxed{\text{AM}}$

$$-2x - 13 = -3x - 5$$

$\boxed{\text{AO}}$

$$4x - 2x = 18$$

$\boxed{\text{AQ}}$

$$3m + 4.5m = 15$$

$\boxed{\text{AR}}$

$$2(8 + p) = 22$$

$\boxed{\text{BJ}}$

$$-3(x + 6) = -40$$

$\boxed{\text{BO}}$

$$7m - 3m - 6 = 6$$

$\boxed{\text{CL}}$

$$\frac{3}{2} + \frac{3k}{2} = \frac{71}{12}$$

$\boxed{\text{CP}}$

$$8y - (2y - 3) = 9$$

$\boxed{\text{DJ}}$

$$4n - 7 = 5 - 2n$$

$\boxed{\text{DK}}$

$$5y - 3 = 2y + 12$$

$\boxed{\text{DN}}$

$$\frac{4}{6} = \frac{m}{9}$$

$\boxed{\text{DR}}$

$$6(y + 3) = 24$$

$\boxed{\text{EM}}$

$$-2q - 15 = -11$$

$\boxed{\text{EO}}$

$$5w + 2 = 2w + 5$$

$\boxed{\text{FJ}}$

$$3x - 7 = 20$$

$\boxed{\text{FN}}$

$$\frac{a}{5} - 4 = -3$$

$\boxed{\text{FQ}}$

$$3x - 2 = 16$$

$\boxed{\text{FR}}$

$$9 = -4y + 6y - 5$$

$\boxed{\text{GL}}$

$$-6a + 2a = -36$$

$\boxed{\text{GP}}$

$$-6 - 3(2k - 4) = -18$$

$\boxed{\text{HM}}$

$$-0.04x + 1.32 = 1.08$$

$\boxed{\text{HR}}$

$$4x - 3 = x + 9$$

$\boxed{\text{IJ}}$

$$4\left(\frac{1}{4} + x\right) = 5$$

$\boxed{\text{IK}}$

$$6x = 24$$

$\boxed{\text{IM}}$

$$3a + 4 = a + 18$$

$\boxed{\text{IO}}$

$$0.5t - 3t + 5 = 0$$

$\boxed{\text{IR}}$

$$-(z + 5) = -14$$

6 Пре закључка

Пре самог закључка, навешћемо речи Била Гејтса који је на Европском форуму лидера влада, у својству председника корпорације Microsoft, одржаној у Берлину 2008. године, говорио управо о образовању, о учењу...

Ново схватање учења, нове технологије...[8]

,, Будућност неке особе је током историје у великој мери била одређена тиме где је рођена. Просечно дете у богатом и напредном друштву живело је много боље и знатно дуже него најпаметније и најталентованије у некој сиромашној земљи. Тога вероватно има и данас, али много, много мање него пре.

Информационе и комуникационе технологије су довеле до промене и оне људима и компанијама које се налазе на удаљеним локацијама олакшавају комуникацију и пословање. Великом броју људи, без обзира где живе, отварају се невероватне могућности да постану део глобалне економије. Ускоро ће високо образоване младе особе у Кини, Индији или било којој другој земљи у развоју, имати боље изгледе за будућност него необразоване младе особе у Европи и Сједињеним Америчким Државама.

Овај тренд, иако представља велики изазов развијеним економијама, може помоћи милионима људи да изађу из сиромаштва и помогне у креирању стабилнијег, мирнијег света. Да би могле да напредују у овом новом свету, развијене и земље у развоју подједнако треба да се усредсреде на подизање продуктивности својих запослених. Један од начина за то је инвестирање у информационе технологије намењене комуникацији, а већа конкурентност се постиже улагањем у образовање и усавршавање вештина запослених. У све више глобализованој економији, знање и вештине су кључни фактори издвајања како нација, тако и појединаца.

На срећу, сада имамо нове, моћне алатке које омогућавају преношење знања. Пре 35 година, када сам се уписивао на студије на Харвардском универзитету, делимично ме је привукло то што сам могао да присуствујем сјајним предавањима нобеловаца и других изванредних професора на Харварду. Данас, универзитети омогућавају предавања на мрежи, дискусионе групе, испите и дипломе ученицима са свих страна света. Технологије омогућавају квалитетније образовање и доступне си већем броју људи, без обзира где се налазе.

Поред тога, наставници у основним и средњим школама уводе технологије у наставни програм, тако да ученици на часовима користе интернет, мултимедије и непсредно могу да размењују поруке као што то раде и ван наставе.

У Microsoft-у сам видео како чаролија софтвера помаже милионима људи да буду продуктивнији и креативнији. Верујем да софтвер такође може да игра значајну

[8] https://www.microsoft.com/serbia/obrazovanje/pil/default.mspx, приступљено 27.јула 2017.

улогу у друштву, јер му помаже да се ухвати у коштац са највећим изазовима. Софтвер и технолошке иновације могу побољшати здравствено осигурање, заштитити окружење, побољшати образовање и социјални и економски живот.

Зато што су информационе технологије и образовање пресудне за креирање економских прилика Microsoft се у значајној мери посветио побољшању приступа технологијама и подстицању нових приступа настави и метода учења. Сматрамо да у земљама у развоју и у мање развијеним заједницама, у којима послујемо, треба ученике да упознамо са практичним вештинама које су им потребне да би могли да остваре боље економске услове у својим земљама.

Да би постигли те циљеве, 2003. године смо покренули петогодишњу иницијативу под називом Microsoft ,,Парнер у учењу" вредну 250 милона америчких долара. Отада тесно сарађујемо са наставницима, политичарима и лидерима заједница у преко 100 земаља. До сада је са овим програмом обухваћено више од 3.6 милиона наставника и директора школа, те више од 76 милиона ученика.

Пројекат ,,Шикша" у Индији је један од примера утицаја програма ,,Парнер у учењу". Microsoft је кроз тај програм сарађивао са владиним званичницима и наставницима широм Индије како би омогућио обуку за преко 160 000 наставника током последњих четири године на тему како користити информационе технологије у настави. Програм ,,Парнер у учењу" је у Мађарској одиграо кључну улогу у смањењу броја ученика који нису имали обуку везану за информационе технологије, са 34% широм земље у 2005. години, на само 8% у 2007. години. А у Колумбији смо помогли да се значајно повећа број рачунара у школама, тако да данас на сваких 48 ученика имамо по један рачунар, у поређењу са 2002. годином када је 142 ученика користило један рачунар.

Ове недеље са задовољством објављујем да Microsoft обнавља петогодишњи програм ,,Парнер у учењу", чија ће инвестиција бити скоро 500 милиона долара. Планирамо да се максимално усредсредимо на потребе, интересовања и снове младих људи који држе кључеве економске и социјалне будућности свих нација. Циљ нам је да развијамо програме који ће довести до трансформације образовања како би преко 250 милиона ученика и наставника у наредних пет година могло да се упозна са њима.

Рачунари и интернет су изменили наш свет, али њихов крајни утицај ће бити много значајнији него што је то био случај до сада. Како се технологије буду развијале, играће све значајнију улогу у образовању, пословању, влади, економији и друштву. Microsoft у раду са наставницима жели да побољша наставу и да се увери да ће што већи број људи у свету имати прилику да ужива у свим могућностима које технологије пружају, без обзира где су рођени."

7 Закључак

У нашем образовном систему дешавају се две паралелне ситуације. И обе просто вапе за променом, чини се.

Прва се дотиче самог начина предавања и то са аспекта наставника и његовог става према самој настави. Наиме, наставник на почетку школске године себи поставља одређени циљ који по свом садржају није циљ ученика, а требао би бити, јер није ученик у школи због наставника, већ наставник због ученика.

Други се дотиче такође начина предавања, али са аспекта ученика, у смислу да се пречесто дешава да је градиво математике које се предаје, просто превише апстрактно, чиме се свакако смањује шанса да већи број ученика схвати градиво и заиста га (са разумевањем) научи.

С обзиром на то, како смо навели и у уводу овог рада, да се од појединца све више захтева да поседује знања и експертизе веће него што су потребне можда за одређено радно место, образовање и константно учење заправо и усавршавање никад није било важније, а улога квалитетног школства никад већа.

Када већ говоримо о успостављању квалитетног (квалитетнијег) школског система, морамо споменути и изазове са којима се наставници суочавају малтене на дневној бази.

Недостатак простора који доводи до претрпаних учионица је само једно од многих ограничења са којима се сусрећу наставници у свом раду. Постоје и школе које имају довољно простора, али немају довољно опреме и материјала за рад, или су они застарели. Остала ограничења која утичу на наставнике могу бити владина или школска образовна политика - политика која регулише формирање одељења, распоред часова, дисциплинске мере, испитивање и евалуацију ученика.

Сматрати наставнике одговорним за постигнућа ученика, без препознавања улоге других партнера у образовном процесу, али и самих ученика, неправедно је.
Имајући на уму све наведено, нешто се мењати мора / треба. А свака промена креће од појединца. И свака промена боли (у смислу, носи са собом одређене ризике).

У овом процесу питања на која треба одговорити су:

- да ли наставници имају визију?
- каква је то визија/циљ?
- да ли се понашају у складу са визијом / циљем?
- да ли заиста верују у визију / циљ?
- да ли сви наставници заједнички раде на остваривању визије / циља?

Све су ово питања која са собом носе промене, и ризике заједно са њима. Једно без другог не може, али обоје води ка циљу. Преузимање ризика, које укључује покушаје, погрешке и ревизију, повећава способност појединаца и колектива да остваре промену и да је одржавају.

Процењује се да ће данашња школска деца и омладина током свог живота пет до седам пута мењати професију. Неке од тих промена биће изазване друштвеним променама. Остале промене биће резултат повећања броја могућности које пружа додатно образовање и / или искуство.

Стога поновимо још једном, као закључак.

Наставник математике може бити кључна особа у развоју појединца ако подстиче самосталност и развија самопоуздање ученика, показује да су грешке саставни део живота који омогућава боље разумевање, подстиче предузимање одговорности и откривање властитог приступа у решавању проблема, истиче темељну улогу математике у развоју модерног друштва, показује на који начин се математика појављује у свакодневном животу и како се примењује, те помаже у ношењу с притиском и проблемима с околином.

8 Литература

- Цветковић, Д., Лацковић, И., Меркле, М., Радосављевић, З., Симић, С., Васић, П., (2006), ,,Математика И - алгебра", Београд, Микро књига
- Рашајски, М., (2013), ,,Линеарна алгебра за студенте електротехнике", Београд, Микро књига
- Sultan, A., Artzt, A., (2010), ,,The mathematics that every secondary school math teacher needs to know", New York, Routledge
- Стратегија развоја образовања у Србији 2020 (2012), Министарство просвете, науке и технолошког развоја Србије

web

- http://erasmusplus.rs/wp-content/uploads/2015/03/Strategy-for-Education-Development-in-Serbia-2020.pdf