



Универзитет у Београду  
Математички факултет

Мастер рад

---

Модели организовања и методе  
кооперативног учења, њихова  
примена и реални донети у обради  
конкретних тема у настави математике

---

*Студент:*  
Дубравка Глишовић

*Ментор:*  
др Милан Д. Божић

Београд, 2013.

## Садржај

1. УВОД .....	3
2. ТРАДИЦИОНАЛНА ШКОЛА НАСПРАМ АКТИВНЕ ШКОЛЕ.....	4
3. РАЗВОЈ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА .....	6
3.1. Структурирање наставног задатка и позитивна међузависност ученика.....	7
3.2. Индивидуална одговорност .....	8
3.3. Интеракција „лицем у лице“ .....	9
3.4. Вежбање социјалних вештина ученика .....	10
3.5. Евалуација групних процеса.....	11
4. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ.....	12
5. НИВОИ КООПЕРАЦИЈЕ УЧЕНИКА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ .....	13
5.1. Кооперативно учење базирано на одељењу .....	13
5.2. Кооперативно учење базирано на малим групама, подгрупама или тимовима.....	14
5.3. Кооперативно учење базирано на паровима .....	15
6. ПРИПРЕМА И ОРГАНИЗОВАЊЕ КООПЕРАТИВНОГ ЧАСА .....	16
7. МЕТОДЕ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ .....	18
7.1. Мозаик метод и његове варијације .....	18
7.1.1. Оригинални мозаик метод.....	19
7.1.2. Варијације мозаик метода .....	24
7.2. Метод бодовање–постигнуће.....	25
7.3. Метод групног истраживања .....	29
7.4. Кооперативно концептирање мапа.....	32
7.5. Круг мудраца .....	34
7.6. Олуја идеја .....	35
7.7. Израда пропагандног плаката или постера .....	37
7.8. Гост на часу .....	38
7.9. Прављење дела уџбеника .....	41
7.10. СТАД.....	44
8. ЗАКЉУЧАК.....	47
9. ЛИТЕРАТУРА.....	48

# 1. УВОД

Развој педагогије и дидактике је довео до тога да се традиционални метод учења, који подразумева да наставник предаје лекцију пред таблом 45 минута, а ученици као пасивни посматрачи преписују садржај са табле, замени са новим методама које ученика постављају као активног учесника наставног процеса. Савремено организована настава математике треба да брине о свим етапама наставног процеса (увод или припремање, обрада нових наставних садржаја, вежбање, понављање и проверавање његове делотворности), као и о занимљивости и избегавању једноличности рада.

У савременом наставном процесу, наставник и ученици међусобно су повезани припремањем наставе, радом и вредновањем резултата који су добијени радом. Наставник је у непрестаној интеракцији са ученицима. Одабиром различитих облика и метода рада наставник настоји да наставни процес учини квалитетнијим, разноврснијим, садржајнијим и примереним узрасту ученика. Кооперативно учење са својим разноврсним и веома прилагодљивим стратегијама све ово нам може омогућити.

О кооперативном (сарадничком) учењу говоримо онда када ученици раде заједно, у паровима или малим групама, да би остварили заједнички задатак, истражили заједничку тему или надоградили узајамна сазнања, створили нове идеје, нове комбинације или иновације. Кооперативно учење се заснива на идеји да ће ученици лакше открити и разумети сложене појмове уколико имају прилику да међусобно разговарају о ономе што уче. Потврђено је да они који имају прилику да уче на овакав начин, уче брже и лакше, а знање им је дуготрајније. Постоји много различитих начина кооперативног учења. Величина група може да варира, а чланови групе би требало да буду различити по способностима. Групе се могу формирати само за одређену вежбу на часу, али ученици могу да остану у групама и неколико недеља или чак месеци. Генерално, пре почетка групног рада потребно је научити неке специфичне вештине које ће помоћи да се квалитетно ради заједно, као што су активно слушање, давање добрих објашњења и укључивање свих ученика у активности. Управо ово су неке од кључних дугорочних добити: учење и развијање социјалних вештина као и способности да се ради у тиму и да се сарађује. Тимски рад и сарадња уз комуникацију и уважавање претендују да постану најважније особине у 21. веку.

## 2. ТРАДИЦИОНАЛНА ШКОЛА НАСПРАМ АКТИВНЕ ШКОЛЕ

У овом тренутку готово све државе у свету реформишу своје образовне системе. Један од разлога је економске природе, јер је потребно образовање које ће нашој деци омогућити активно учествовање у економским процесима 21. века, а имајући у виду да је практично немогуће предвидети како ће се ти економски процеси кретати у неком најкраћем временском периоду. Такође, деци треба пружити образовање које ће у њих усадити национални идентитет чиме би се у будућности сачувао осећај припадности заједници уз истовремено учествовање у глобализацији. Нажалост, иако смо сви свесни брзих промена у нашем друштву, огромног напретка науке и научних достигнућа, настава у нашим школама је у великој мери традиционална. Проблем данашњег школског образовног система је у томе што се он није мењао са потребама и развојем друштва, већ се и даље темељи на принципима насталим у прошлост. Једино што тако постижемо је да се деца отуђују од школе јер не могу баш да схвате чему она служи и који је њен смисао.

Начин у којем и данас образујемо децу осмишљен је и обликован у једном сасвим другом времену, у доба просветитељства и у економским условима индустријске револуције, још у првој половини 19. века. Тако направљен систем образовања требало је да задовољи интересе индустријализације друштва. Основна карактеристика традиционалне школе је унапред дефинисан план и програм, а циљ наставе јесте усвајање програма. Метода наставе је предавање (вербално преношење знања) уз нека помагала или без њих. У таквом систему улога ученика јесте да слуша, да покуша да разуме и да запамти обавезно градиво. Оцењивање (усмено или писмено) састоји се у проверавању у којој мери је обавезно градиво усвојено. Мотивација за учење је више спољна (оцене, похвале, награђивања, казне). У школи се на дете гледа само као на ученика који треба да, са или без разумевања, понови испредавано градиво (слика 1). Наш образовни систем претежно је усмерен на енциклопедијска, а не функционална знања. Наставни садржаји су преоптерећени мноштвом непотребних података и садржаја.



*Слика 1. Атмосфера на часу у традиционалној школи*

Ако мало боље сагледамо, видећемо да овакве школе функционишу као фабрике. Постоји звоно, строга организација, подела простора, стриктна подела на поједине предмете, часови се одвијају шаблонски а „производња” школоване деце се обавља на велико. Време у којем данас живимо се значајно променило па је потребан и нови модел образовања који не почива на ставовима који одговарају менталитету из доба индустријске револуције.

При преображају традиционалног приступа наставе у савремени, потребно је учинити многе помаке. Педагози предлажу да се традиционална настава замени савременијом у којој ће уместо наставниковог излагања преовлађавати откривање ученика, наставниково подучавања заменити самостални рад ученика, уместо излагања проблема применити самостално или групно решавање проблема, уместо једносмерног мишљења подстицати дивергентно, стваралачко мишљење итд. (De Zan, 2000). Развој образовања треба да буде усмерен и према развијању способности посматрања, критичког размишљања, просуђивања и логичког закључивања. Ученичко одлучивање, обликовање мишљења, решавање проблема, сарађивање, учење како учити из разних извора, затим креативно интегрисање идеја и информација мора се укључити у садржај наставних програма. Од великог је значаја да школа научи децу како треба посматрати и мислити, јер ученик не усваја само знање већ и начине како се знање стиче.

У изворном значењу, активна школа је школа која је више усмерена на дете, које се третира као целовита личност, а не само као ученик, тј. разни аспекти његове личности су ангажовани у наставном процесу. Основне карактеристике активне, „нове” школе су да не мора постојати целовит унапред фиксиран план и програм него више нека врста оријентационих планова и програма, при чему је један део програма обавезан (образовни стандард) а други део флексибилан и варира зависно од конкретних услова наставе. Полази се од интересовања деце и учење се надовезује на та интересовања, а свако учење се повезује са претходним знањем и личним животним искуством детета. Мотивација за учење је лична (унутрашња). Доминантне су методе активне наставе/учења – практичне, радне, мануелне активности, експресивне активности (као што су цртање или литерарни састави), лабораторијске вежбе, социјалне активности, теренски рад, посматрање природних појава итд. Циљ активне школе јесте развој личности и индивидуалности сваког детета, а не само усвајање неког школског програма (слика 2). Оцењује се задовољство деце предузетим активностима, напредак детета у односу на почетно стање, мотивисаност и заинтересованост за рад и активности, као и за развој личности.



Слика 2. Атмосфера на часу у активној школи

### 3. РАЗВОЈ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА

Кооперативно учење је тема великог броја истраживања како у свету тако и код нас. Акцент у тим истраживањима постављен је на постигнућа, интерперсоналне односе и ментално здравље. Учесници у истраживањима разликују се према узрасту, способностима, полу, раси, националности, социоекономском статусу и сл. Коришћени су различити задаци, модели или технике сарадње. Истраживања су изводили истраживачи различитих теоријских оријентација у различитим условима и током дугог временског периода. Ова истраживања, поред тога, имају такву валидност и поузданост, која се ретко може наћи у педагошкој и психолошкој литератури.

Пре Другог светског рата, поједини истраживачи (May, Doob, Allport, Watson, Shaw, Mead itd.) су уочили да људи који сарађују и раде заједно на постизању одређених циљева су успешнији од оних који су настојали да самостално испуне исте циљеве. Филозофи и психолози тридесетих и четрдесетих година 20. века, као што су Џон Дјуи, Курт Левин и Мортон Дојч (John Dewey, Kurt Lewin i Morton Deutsch), такође су утицали на креирање теорије кооперативног учења која се и данас практикује.

Дјуи је веровао да је важно да ученици развију знања и социјалне вештине које могу да се употребе изван учионице и у демократском друштву. Ова теорија поставља ученика као активног учесника у процесу учења уместо да пасивно прима информације (на пример, наставник говори, ученици слушају), тако што он дискутује о задацима и решењима у оквиру групе.

Левин доприноси кооперативном учењу идејама о успостављању односа између чланова групе како би се успешно спровео и постигао циљ учења.

Начин на који је Дојч дефинисао кооперацију, коришћен је као основа за бројне моделе и технике кооперативног учења које се примењују у школама широм света. Он је дефинисао кооперативну социјалну ситуацију у смислу да појединац може остварити циљ, само ако остали чланови групе достигну тај циљ. Када се ово постигне, за појединце се каже да су међузависни на унапређујући начин. Дојч је тврдио да интеракције у којима чланови сарађују, омогућавају наглашавање узајамних интереса, координисане напоре у раду, једнаку дистрибуцију моћи, поверење, помагање, као и искрену и отворену комуникацију.

Што се тиче савремених педагога и истраживача ове области, Абрами и сарадници (Abrami, P.C., Chambers, B., Poulsen, C., DeSimone, C., d'Apollonia, S. & Howden, J., 1995) методу кооперативног учења дефинишу као методу у којој ученици раде заједно у групама у којима се подстиче позитивна међузависност. Позитивна међузависност развија се тако да се подстиче индивидуална одговорност за властито учење и активно учествовање у решавању задатака. У стотинама студија потврђено је да, у односу на индивидуално, кооперативно учење показује знатно боље резултате, без обзира на предмет учења и узраст оних који уче.

Снајдер и Саливан (Snyder & Sullivan) не подржавају „популарно” уверење да кооперативно учење постиже боље резултате од индивидуалног, што нису успели да докажу на социјалном плану, а нису могли ни негирати веће задовољство учења кооперативном методом.

Џонсон и Џонсон (David & Roger Johnson), најпознатији истраживачи у области кооперативног учења, тврде да кооперативне интеракције ученика представљају координисана понашања да би се остварили узајамни циљеви (Aronson, Bridgeman & Geffner, 1978). Они кооперативно учење описују као низ стратегија усмерених тако да омогуће делотворно стицање академских знања и вештина, као и социјалних вештина. За основни принцип квалитетног учења наводе добро мотивисану групу, која има јасно постављен задатак и правила по којима ће се понашати при решавању задатака. Сви чланови групе су одговорни за успех групе, али и за свој властити успех унутар ње.

Џонсон и Џонсон 1994. године објављују 5 елемената која су од суштинског значаја за ефикасно учење у групи, успехе и развијене друштвене, личне и когнитивне способности (на пример, решавање проблема, расуђивање, доношење одлука, планирање, организовање). Пет основних елемената кооперативне структуре су:

1. структурирање наставног задатка и позитивна међузависност ученика,
2. индивидуална одговорност,
3. интеракција „лицем у лице“,
4. вежбање социјалних вештина ученика и
5. евалуација групних процеса.

### **3.1. Структурирање наставног задатка и позитивна међузависност ученика**

Групни рад, пре свега, захтева пажљиво планирање и структурирање задатка који ће ученици радити у групама, односно одређивање јасног и мерљивог групног задатка. Када заврши са формирањем група и избором наставног задатка, наставник мора објаснити циљ или циљеве који се желе постићи учењем одређеног градива или решавањем проблема. Потребно је да наставник дефинише основне појмове, као и да истакне оне који представљају спону између градива које су раније учили и новог градива, да би обезбедио бољи трансфер знања. У наставним јединицама које се први пут обрађују, обично је потребно да наставник направи краће уводно предавање, пре него што примени кооперативно структурирану ситуацију учења. Наставник треба да припреми питања којима ће проверити да ли су ученици разумели шта је задатак, пре него што приступе раду. Један део инструкција наставник може поделити групама и у писменој форми, осим ако није реч о најмлађем школском узрасту, с обзиром на недовољно усвојену вештину читања. Писане инструкције морају бити јасне и довољно детаљне да би их група могла пратити без спољашње помоћи. Уобичајена грешка коју праве наставници је сувише детаља

у упутствима, тако да ученицима није остављено простора за дискусију – потребно је само да следе упутства. Наставник мора обезбедити извесну дозу изазова, могућности за примену различитих решења, како би подстакао ученике на размишљање и усаглашавање ставова. Пракса је показала да су чак и деца млађих школских узраста способна да одговоре на овакву врсту изазова.

Стварање позитивне међузависности ученика у групи најважнији је предуслов кооперативног рада, тачније она је предуслов да ће ученици сарађивати у току учења. Сматра се да је међузависност успешно успостављена, ако чланови групе опажају и доживљавају да су међусобно повезани на такав начин да не могу успети уколико сваки члан групе не буде успешан („тонемо или пливамо заједно“). Тако се обезбеђује да чланови групе постану свесни да имају две врсте одговорности: да науче одговарајуће градиво и да помогну да сви чланови групе савладају свој део задатка. Такав позитивни вршњачки „притисак“ утиче посебно на интелектуално мање способну и недовољно мотивисану децу да се у већој мери посвете задатку и уложе већи труд (Шевкушић, 1995). Што је већа позитивна међузависност ученика, већа је вероватноћа да ће се међу њима, у току рада на задатку, појавити интелектуално неслагање.

### **3.2. Индивидуална одговорност**

Без обзира на то који модел или технику кооперативног учења да изабере, наставник ће се суочити са проблемом индивидуалне или личне одговорности ученика. Није довољно то што ученици имају заједнички циљ и што су им додељени индивидуални задаци. Неки чланови ће једноставно седети са стране и пустити да други одраде посао уместо њих. Група није стварно кооперативна ако појединци „забушавају”, а други „запињу” за све. Такође, група није кооперативна ако напреднији чланови групе саопште једни другима одговоре, уместо да их подуче како да дођу до тих одговора. Требало би обезбедити да две димензије индивидуалне одговорности буду заступљене: праведна расподела рада међу члановима групе и независно вредновање рада сваког члана. Важно је да сваки ученик подједнако доприноси групном раду и да буде одговоран за учење одговарајућег дела задатка. Неоправдано одсуствовање појединих чланова или неприпремљеност за рад често деморалишу остале чланове и утичу на групну продуктивност.

Циљ кооперативног учења је да напредује сваки ученик, и то у различитим аспектима (постигнуће, социјалне вештине, самопоуздање, итд.). Након учествовања у кооперативном раду, чланови групе би требало да буду оспособљени да исти или сличан задатак ураде самостално. Уобичајени начини да се успостави лична одговорност су:

- групе за учење требало би да буду релативно мале (оптимално, три до четири члана); што је мањи број чланова, то су шансе за личну одговорност веће;
- задавање индивидуалних тестова за вредновање постигнућа;



- усмено испитивање – ученици се случајним избором прозивају да презентују рад своје групе, у присуству целог одељења; ово је обично веома успешна стратегија, јер већина ученика брине о утиску који оставља на групу и труде се да буду адекватно припремљени;
- посматрање група и бележење колико често сваки члан доприноси раду групе; додељивање улоге „контролора” једном од чланова групе који повремено проверава знање осталих чланова;
- захтевање од ученика да, у оквиру групе, подучавају једни друге ономе што су сами научили; када сви ученици то раде, поступак се зове симултано објашњавање.

### 3.3. Интеракција „лицем у лице“

За време групног рада, чланови групе требало би да седе тако да буду окренути лицем у лице, да могу лако одржавати контакт очима, другим речима, да буду довољно близу да могу делити материјал, међусобно тихо разговарати и размењивати мишљења, без узнемиравања других група док раде.

Унапређујућом интеракцијом сматрају се они облици понашања којима појединци охрабрују једни друге и помажу међусобно, како би лакше завршили групни задатак. Кроз такву интеракцију ученици изграђују и академски и лични систем подршке за сваког члана у групи. Унапређујућа интеракција унутар групе је оно што има најјаче ефекте на постигнуће ученика, социјалне односе, социјалну компетенцију и психолошко прилагођавање. Понашања која је карактеришу међусобно добру интеракцију су: узајамно помагање, размена потребних наставних материјала и средстава, давање повратних информација да би се унапредио будући рад чланова, разматрање и довођење у питање закључака до којих је група дошла да би се у што већој мери унапредио квалитет групног рада. При томе, односе унутар групе карактерише узајамно поверење и уважавање.

Да би се добила адекватна размена мишљења у групи, потребно је да групни задатак буде такав да га ни један члан групе не може лако урадити самостално. Ако неки од чланова то могу, онда нема мотивације за слободну размену идеја; једини проблем је да ли ће ти чланови бити спремни да помогну онима који не могу да ураде задатак сами. Ако жели да подстакне размену мишљења, наставник би требало да избегава сувише стриктну поделу рада међу члановима групе. Ако свако има јасно одређен део задатка који треба да уради, тада неће бити потребе за разменом.

### 3.4. Вежбање социјалних вештина ученика

Формирати групе од ученика који немају искуства у групном раду, а самим тим ни социјалне вештине које су за то неопходне, и захтевати од њих да сарађују, аналогно је ситуацији у којој се од неписмене особе захтева да прочита књигу. Да би групни рад био ефикасан, ученици се претходно морају подучавати одговарајућим социјалним вештима, као што су: активно слушање других, доношење одлука, допуштање појаве неформалног вођства у групи, управљање конфликтом и слично. Бројна истраживања показују да већини ученика основних и средњих школа недостају основне социјалне вештине, као што су тачно идентификовање туђих осећања или вештина дискусије око различитих тема. Изгледа да се некомпетентност на овом пољу наставља и у одраслом добу.

Наравно, није довољно да наставник зна да ученици морају усвојити и вежбати социјалне вештине да би могао применити кооперативно учење. Потребно је да зна које су то вештине, како се ученици њима подучавају и како се непрекидно усавршавају. Генерално, вештине групног рада могу се класификовати у четири шире категорије, с обзиром на стадијуме у развоју групе. То су вештине:

- (1) *формирања* (основне вештине потребне за успостављање групе),
- (2) *функционисања* (вештине потребне за управљање активностима групе да би се завршио задатак и одржали ефикасни радни односи међу члановима групе),
- (3) *формулисања* (вештине потребне да би се изградио дубљи ниво разумевања градива које се проучава, како би се стимулисала примена стратегија на вишим нивоима резоновања, као и максимизирало учење и примена наученог) и
- (4) *таласања* (вештине потребне да би се ученици ангажовали у дискусији око когнитивног конфликта како би се подстакла реконцептуализација знања, активно тражење информација, давање образложења или аргумената за доношење закључака итд.).

Процес учења социјалних вештина се никад не завршава. Потребно је да се оне непрекидно модификују и усавршавају. Једном када ученици усвоје вештине потребне за групни рад, довољно је да наставник посматра како се ученици понашају, бележи појаву пожељних и непожељних понашања, даје повратну информацију ученицима и интервенише онда када је то неопходно. Доношење одлуке о томе када треба интервенисати, а када препустити групи да се сама избори са проблемом, део је наставникове вештине или уметности подучавања.

### 3.5. Евалуација групних процеса

Најлакши начин да се изврши процена групних процеса јесте посматрање група док раде на заједничком задатку. То најчешће ради наставник, уз помоћ одговарајућег протокола за посматрање у који наставник бележи учесталост претходно дефинисаних облика понашања. У случају неструктурираног протокола, описују се специфична понашања која се појављују у групи. Систематско посматрање омогућава наставницима да стекну дубљи увид у оно што се дешава у групи. Док слуша ученике како дискутују у току заједничког рада, он добија вредне информације о томе како су разумели инструкције, како схватају основне појмове и које стратегије користе док савладавају градиво, као и то које социјалне вештине примењују и колико који ученик доприноси групном циљу. Поред овога, наставник може захтевати од сваког ученика да сам процењује свој рад и понашање, тако што ће попунити структурирани упитник. Када ученици стекну више искуства у групном раду, наставник их може обучити да буду посматрачи и доделити једном ученику у свакој групи ову улогу. На тај начин, наставник може прикупити много више информација о групном функционисању него када то чини сам, посматрајући све групе истовремено.

Након посматрања, наставник вреднује групне процесе и даје повратне информације свакој групи. На крају, групама се одаје признање за рад и понашање да би се осећали компетентнијим и да би се допринело ентузијазму и мотивацији ученика за будуће кооперативне активности.

## 4. КООПЕРАТИВНО УЧЕЊЕ У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

До сада је само мали број истраживача пажљиво испитао посебне врсте интеракција које се дешавају међу ученицима док уче математику у мањим групама (Webb, 1991). Уопштено, већина задатака везаних за интеракције које су идентификоване међу ученицима су у вези са помоћи коју они траже или је пружају једни другима. Велика забринутост међу наставницима математике је сусрет са ниским признавањем ученика да им је потребна помоћ у току учења математике. Њуман и Голдин (Newman i Goldin, 1990) показују да деца, посебно са нижим могућностима, нерадо траже помоћ кад имају тешкоће у учењу математике. Они највише оклевају да траже помоћ од својих другова, углавном из страха да не буду исмејани. Ако се деси да траже помоћ, њихов главни извор је наставник који често није у могућности да пружи одговарајућу помоћ потребну сваком ученику понаособ. Пажљиво осмишљена подела на мање групе може да омогући интеракцију између ученика која, заузврат, може да пружи одговарајућу помоћ ученицима којима је неопходна.

Нажалост, већина математичких лекција не промовише у довољној мери ученичку активност у задацима (Good, Mulryan, & McCaslin, 1992; Mulryan, 1992; Romberg & Carpenter, 1986). Шта више, цео разред, као околина у којој ученици обично нису довољно активни, је показао негативне ефекте ниских постигнућа ученика (Mulryan, 1992). Насупрот томе, неке мале групе које су кооперативно училе су показале да се повећава рад ученика и олакшава ученичка интеракција (Davidson, 1990; Гоод и сарадници, 1992; Johnson & Johnson, 1985; Slavin, 1985; Webb, 1985, 1991). Ипак, спровођење учења у малим групама не обезбеђује аутоматски сарадњу у раду и позитивне ефекте код свих ученика. На пример, понекад способнији ученици испољавањем далеко активнијег понашања, имају тенденцију да доминирају над мање способним ученицима (Good и сарадници, 1992). Иако се промовисање учења математике кроз сарађивање у малим групама чини изводљиво за „високо продуктивне“ ученике, прави изазов остаје да се уради то исто са ученицима „ниске продуктивности“.

## 5. НИВОИ КООПЕРАЦИЈЕ УЧЕНИКА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Најчешће примењивани нивои или видови реализације кооперативног учења у настави математике су:

- кооперативно учење базирано на одељењу;
- кооперативно учење базирано на малим групама, подгрупама или тимовима;
- кооперативно учење базирано на паровима.

### 5.1. Кооперативно учење базирано на одељењу

Иако ретко помињано у литератури, у најширем смислу ученичка кооперација обухвата и цело одељење. На овом ниивоу могу се применити различите наставне методе које подржавају кооперативно учење, као што је олуја идеја и сл (слика 3).



Слика 3. Кооперативно учење у одељењу

Наравно да није нужно да на целом часу, који се реализује кооперативним приступом, буду заступљене методе погодне за цело одељење. Напротив, ове методе су погодне за одређене етапе рада, као што су: паузе приликом излагања искоришћене за дискусије и активно укључење ученика, за увођење у неку тему или проблем, приликом разговора након тек презентоване теме у циљу дискутовања, постављања питања, па и међусобне помоћи око градива које је тек изложено.

## 5.2. Кооперативно учење базирано на малим групама, подгрупама или тимовима

Кооперативно учење на овом нивоу се одвија када мале групе ученика раде на заједничком задатку који се може решити само сарадњом свих чланова групе. Групни рад представља седење ученика у мањим групама од 3 до 6 ученика. Најбоље су групе од 4 ученика, јер је ту комуникација шестосмерна. Састав група може бити сталан или променљив.

Ученике можемо груписати на следећи начин:

- групе ученика сличних способности,
- групе ученика различитих способности,
- случајан избор ученика у тимове.



*Слика 4. Кооперативно учење у малим групама, подгрупама или тимовима*

Један од најраспрострањенијих метода за груписање ученика у истом разреду је груписање по истим способностима. Истраживања показују да наставници углавном имају позитиван став према оваквом груписању ученика. Многи од њих оправдавају овај начин груписања, на основу потребе да прилагоде садржај часа, темпо и наставне методе ученицима различитих способности. Математика је по „природи” линеарна, структурирана, нагомилана, серијска, што отежава рад са групама ученика који се разликују по нивоу знања и способности. Основна питања груписања на овај начин односе се на „способност за учење математике” и „хијерархијску природу предмета” (Ruthven, 1987). Сматра се да су способности ученика главно објашњење за њихова различита достигнућа у математици (Lorenz, 1982). Недавна истраживања, међутим, показала су да постоји сумња да ли је груписање по способностима исправан метод за рад са ученицима различитих способности. Генерално се сматра да су школски успеси ученика који се налазе у групама виших очекивања, бољи него од ученика за које се узима да имају сличне способности али су постављени у групе са нижим очекивањима. Извођењем студија овакве врсте, дошло се до закључка да пласман ученика у групе повећава јаз између ученика. Груписање по способностима је очигледан случај

стварања неједнаких ученичких група у оквиру истог разреда. Стога, није изненађење да је овај метод критикован на нашем поднебљу и да су, као последица тога, испитивана алтернативна решења за суочавање са ученичким различитостима, као што су групе ученика мешовитих способности.

### 5.3. Кооперативно учење базирано на паровима

Дуго се сматрало да учење у пару није ништа друго до учење у најмањој групи. Рад у паровима (тандем) представља прелазни модел од индивидуалног ка сложенијим облицима рада. Можемо рећи да је рад у паровима иновативни облик рада у савременој настави. Радећи у пару ученици се боље споразумевају и клима за рад је повољнија, активност ученика је максимална, јер их повратна информација још више подстиче на активност. Ученик се оспособљава да свој рад упоређује као и да стрпљиво саслуша саговорника. Овај начин рада има и неке недостатке, као што је ограничење сарадње, могућност појаве ривалства, више времена је потребно за добијање повратне информације о раду ученика и сл. Решење треба тражити у схватању пара као привременог облика заједничког рада на неком задатку или делу задатка (слика 5).



Слика 5. Кооперативно учење у пару

У настави математике, с обзиром на узраст ученика, природу и садржај наставног градива, рад у паровима се најчешће користи у виду инструктивног рада и заједничког рада. Рад у пару помаже нам, пре свега, да одговоримо на потребе и способности тзв. специфичних ученика у разреду. Скоро свако одељење данас има оне ученике који на први поглед одскачу од осталих, било да су надарени или су са одређеним потешкоћама у савладавању градива. Ученички парови могу бити формиран на основу различитих критеријума: надарени и мање способни ученици, пар надарених ученика или пар мање способних ученика, парови према интересовању, потпуно различити или идентични парови, парови према сличности темперамента и карактеристика личности, парови сличних стилова учења али, такође, није редак случај да се парови састављају и према месту седења, договору ученика, слободном избор појединаца и слично. Посебно погодни садржаји за овај рад у настави математике су они који имају доста нових термина, података, правила, дефиниција и садржаја који захтевају практичну примену одређених знања.

## 6. ПРИПРЕМА И ОРГАНИЗОВАЊЕ КООПЕРАТИВНОГ ЧАСА

За наставникову припрему Џонсонови (Johnson, Johnson & Holubec, 1993) предлажу следеће кораке:

### 1. Изабрати лекцију

Извести циљеве за:

- а) академски садржај,
- б) социјалне вештине.

Наставно градиво треба да буде подесно за групни рад и за индивидуалну поделу улога. Треба јасно одредити захтеве што се тиче градива као и циљеве кооперативног учења.

### 2. Донети одлуке о:

- а) величини групе,
- б) укључивању чланова у групу,
- в) организацији учионице,
- г) наставним материјалима,
- д) подели улога и
- ђ) материјалима и средствима који су потребни.

### 3. Подесити лекцију тако да се:

- а) објасни задатак наставе,
- б) изгради позитивна међузависност,
- в) креира индивидуална укљученост,
- г) подесе критеријуми за успех и
- д) објасни очекивано понашање.

Наставник би требало да објасни рад на наставним садржајима и начин на који се морају завршити сви задаци - сарадња је важна колико и сам рад на задатку. За формирање позитивне међузависности најбољи начин је добра подела улога и задатака. Радни задатак сваког ученика треба да буде допринос целини, а сви чланови групе преко својих улога помажу појединцима. Путем радних листића може се креирати индивидуална укљученост – сваки ученик учи своје и помаже осталима. Потребно је јасно дефинисати критеријуме за успех - група је успела кад су сви чланови завршили све задатке. Највише се вреднује успех целе групе, али се анализира и вреднује групна сарадња.

### 4. Организовати и извести, односно:

- а) направити евиденцију очекиваног понашања,
- б) посматрати,
- в) сачинити план извођења.

Док групе раде, наставник би требало да кружи међу њима и прати активности. Највише помоћи наставник би требало да пружи групама и појединцима да схвате задатке на којима раде. Ако је група у кризи, наставник јој се може прикључити и директно помоћи да настави самостално да ради. Тај



допринос не сме изазвати завидност друге групе или остварити непотребну надмоћ групе којој се помаже. Важно је да ученици схвате шта треба да раде и како ће да раде.

#### 5. Евалуативни резултати за:

- а) остварење задатка,
- б) функционисање групе.

У вредновању је потребно базирати се на два критеријума:

а) Функционисање групе: Нека ученици продискутују како су радили на овим задацима и како су сарађивали. Потребно је да ученици разговарају о томе које способности су користили у групној сарадњи и дискусији и како им то помаже. То се може и преко неформалних анегдотских забелешки. Могу се на табли извести листе способности групне интеракције и у виду табеле приказати самовредновање групе. На пример, договарање, анализа, објашњавање задатака, остваривање улога и друго, вреднују се скалом процене, а оцене се уписују на табли или графикону.

б) Рад на наставним садржајима.

Кооперативни метод омогућава наставнику да вреднује ученике индивидуално и групно. Џонсонови препоручују да се у први план постави вредновање групе и групно самовредновање. Самовредновање треба да има две димензије: индивидуалне доприносе групном раду и скор групе. Треба обезбедити чланови групе помажу најслабијем како би група била успешна.

Током рада на градиву или проблему у више наврата део времена се троши на расправу о функционисању групе. Ученици ротирају улоге као што су:

1. *монитор* - објашњава или поучава остале како да савладају градиво или проблем
2. *фацитатор* - олакшава или помаже, од организације до асистирања,
3. *стимулатор* - осврће се на остварено и тражи ефикасност акције,
4. *координатор* - координира рад групе, успоставља везе са другим групама и наставником,
5. *сниматељ* - прати време, води забелешке и слично.

Уз сваку од ових улога ученик ради и на наставном градиву. Наставникова улога се огледа у формирању група, у извођењу циљева учења и процедура, у моделовању индивидуалне ангажованости и позитивне међузависности, у организацији функционисања групе, интервенцији када је то неопходно и евалуацији рада појединаца и група. Све ове улоге наставник постепено све више преноси на ученике.

Врло је важно да интеракција буде промотивна. Понашања карактеристична за промотивну интеракцију укључују:

- обезбеђивање међусобне помоћи,
- расподелу извора,
- несебично дељење сазнања,
- подстицање идеја сваког појединца,
- храбрење на заједнички рад,
- демонстрацију ентузијазма.

## **7. МЕТОДЕ КООПЕРАТИВНОГ УЧЕЊА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ**

Ко год је некад покушао да организује кооперативни час из било ког предмета, зна да то није нимало лак посао јер је потребно да час буде тако осмишљен да обезбеди активно учествовање свих ученика. Неки од водећих педагога у овој области осмислили су методе које користе наставници широм света. Неке од тих метода су овде директно преведене из савремене литературе, а неке су само идеје које треба темељније размотрити. Циљ је да се наставницима пружи што више метода и најсавременијих сазнања из ове области. Наравно, у примени ових метода могуће је извести и комбинације или креирати аналоган властити приступ, зависно од конкретних услова наставне праксе и оспособљености наставника.

Показало се да ове методе развијају, осим постигнућа, и кооперативни квалитет личности, повољну емоционалну климу при учењу и виши ниво мотивације ученика. Најзначајнија предност метода кооперативног учења је њихова компатибилност са традиционалном наставом. Наставник, дакле, не мора напустити своја ранија искуства. Пракса је показала да ко проба ове методе сигурно ће се одлучити да их и даље користи и неће се вратити на старо.

### **БЕРЗА ИДЕЈА**

#### **7.1. Мозаик метод и његове варијације**

Мозаик метод представља једну од првих стратегија кооперативних учења. Оригинално су га развили Елиот Аронсон и његове колеге на Универзитету Тексас (Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikers, J., and Snapp, M., 1978). Аронсон је развио мозаик метод да реши неке од проблема школске сегрегације 70-их година у САД када су школе за црнце и белце биле одвојене и врло мало је било интеракција између ученика различитих боја коже. Аронсон је решио овај проблем тако што је ученике укључивао у мале хетерогене групе са поделом задатака и извора на којима ђаци раде тако да сваки ученик мора да се ослони на све чланове групе. Ова међузависност ученика је била врло висока, а наставникова улога као даваоца информација је кореспондентно редукована.

### 7.1.1. Оригинални мозаик метод

Назив „мозаик” изражава суштину ове кооперативне стратегије учења. Материјал за учење се дели члановима групе у виду мозаика и комадић по комадић се даје члановима групе. Забуна која настаје комадањем градива неће бити решена док се комадићи не саставе. У суштини, одговорност сваког члана тима је да обради свој комадић градива и да остале научи томе. Другим речима, мозаик метод чврсто везује ученике за градиво и изворе, као и да снажно мотивише међузависност ученика у кооперативном учењу. Члану тима који није ефикасан у раду на своме делу градива могу помоћи остали чланови тима. Иако је оригинало развијен за пети и шести разред основне школе, мозаик метод се може применити за рад у свим разредима основне школе, при чему је потребно да су деца научила да читају јер већина задатака у мозаик методу захтева минимум способност читања.

У оригиналном мозаик методу ученици раде у две групе: *контролна група* (експертска група) која ради заједно да би обрадила заједнички материјал и *мозаик група* (тзв. домаћа група), која ради на материјалу који су управо научили сваки од чланова групе појединачно у експертским групама. Оригинални мозаик метод захтева да сваки члан мозаик групе буде део једне од контролних група које раде на наставном материјалу. Чланова контролне групе има исто онолико колико има различитих мозаик група. Они раде на истом наставном материјалу, проучавају информације, дискутују метод за рад на материјалу. Када се мозаик групе поново окупе, сваки ученик поучава остале о свом материјалу који је научио у својој контролној групи.

Док се мозаик метод снажно ослања на задатак и изворе као и на међузависност чланова групе, важно је истаћи да ово у суштини није хијерархијски метод. Метод не захтева исти ниво овладавања за све ученике. Обично ученици најбоље савладавају онај материјал који као експерти преносе својој мозаик групи. Садржај мора бити дељив на приближно једнаке делове, тако да сваки ученик има приближно исти посао. За млађе ученике, или за мале мозаик вежбе, може бити корисно да се материјал за учење пренесе на листиће или карте које су на полеђини нумерисане. У случају да се употребљавају књиге или остали материјали који се односе на тему, потребно је осигурати да свака група има исту количину материјала за учење. Може се експериментисати са тим како ће се обрадити наставно градиво путем мозаик метода. Материја се може поделити на чланове групе насумично или селективно како би се осигурало да члан групе има оно место у тиму које наставник жели. Ако је састав ученика по критеријуму способности релативно хомоген и материјал приближно уједначен, може се допустити мозаик групама да саме изаберу коју ће тему обрадити.

У сваком случају, ако ученици имају висок ниво оспособљености у погледу читања, градиво се може поделити тако да се најлакши материјал за обраду да најмање способној групи.

Најбоље је укључити ученике у хетерогене мозаик групе од три до седам чланова. Аронсон и сарадници (Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikers, J., and

Snapp, M., 1978) препоручују да се смањи број чланова мозаик групе, зависно од тога колико они имају искуства са кооперативним учењем и од тога који је број тема за рад. Чланови тима могу да се изаберу тако да се у групи нађе један организатор–вођа за сваку мозаик групу. Важно је да групни организатор помаже групи и формира улогу вође тима за остале ученике у групи (јер сви морају проћи ту улогу). Након два до три састанка, улога вође тима се ротира и свака мозаик група бира новог вођу.

Да би били експерти у својој области, ученици се укључују у групе компоноване од чланова из истих мозаик група који имају иста питања, исто градиво. Чланови подударних или експертских група раде заједно да би разумели материјал и дискутовали како што лакше савладати то градиво да би што више допринели својој мозаик групи. Око 30% времена се потроши за обраду градива у експертској групи. Препоручљиво је да се вође мозаик група изаберу пре рада. Ако је сво градиво прорађено равномерно и на истом нивоу, може се омогућити да у експертским групама ученици који су завршили помогну осталима у њиховом раду на градиву, као и да сами развијају начине ове помоћи. У тим околностима свака експертска група мора бити тако хетерогена као и мозаик група.

Када заврше са учењем у експертским групама, ученици се враћају у своје мозаик групе да остале науче наставном градиву, по посебном распореду, ако је могуће. Чланови мозаик групе разматрају материјал тако да осигурају да сваки члан разуме. Када је група завршила са материјалом за учење, следи време за расправу, анализу, размишљање. Апроксимативно је потребно потрошити 60% времена на обраду наставног градива, а 40% за дискусију.

Када заврше рад у мозаик групама, ученици преузимају индивидуалне тестове и материјале. Задатак интеракције која се користи у мозаик методу је да обезбеди да сваки ученик буде потпуно успешан на индивидуалном тесту. Овај успех зависи од кооперативности појединца. Аронсон и сарадници нису предвидели у оквиру овог метода никакву форму награде.

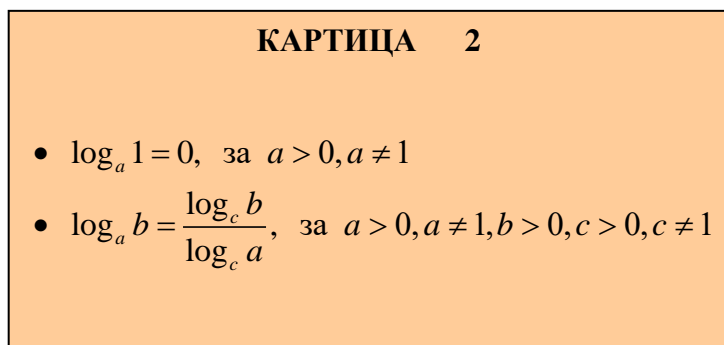
### **Пример: Својства логаритама**

Ово је област са којом се сусрећу ученици другог разреда средњих школа. Сам појам логаритма је за њих нов и помало апстрактан и због тога се мора посветити већа пажња на реализацију часова из ове области. Један пример таквог часа је час на коме се ученици упознају са својствима логаритама. Уместо фронталне методе рада (наставник испише ова својства на табли, а деца их само препишу у своје свеске), може се применити мозаик метод.

Поделите децу у 5 равноправних мозаик група по 5 ученика, уколико то дозвољава укупан број ученика у одељењу. Сваки од ових 5 ученика добија по једну од картица (слика 6) означену бројем од 1 до 5 на којој се налазе по два од следећих својстава логаритма:

1.  $a^{\log_a b} = b$ , за  $a > 0, a \neq 1, b > 0$ ;
2.  $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ , за  $x > 0, y > 0, a > 0, a \neq 1$ ;
3.  $\log_a x^s = s \log_a x$ , за  $x > 0, a > 0, a \neq 1, s \in R$ ;
4.  $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ , за  $x > 0, y > 0, a > 0, a \neq 1$ ;
5.  $\log_a 1 = 0$ , за  $a > 0, a \neq 1$ ;
6.  $\log_a a = 1$ , за  $a > 0, a \neq 1$ ;
7.  $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$ , за  $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$ ;
8.  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ , за  $a > 0, a \neq 1, b > 0, c > 0, c \neq 1$ ;
9.  $\log_{a^s} x = \frac{1}{s} \log_a x$ , за  $x > 0, a > 0, a \neq 1, s \neq 0$ ;
10.  $\log_a x = \log_{a^s} x^s$ , за  $x > 0, a > 0, a \neq 1, s \neq 0$ .

Након што је свако у својој мозаик групи добио своју картицу, ученици са истим бројем на картицама формирају експертске групе у којима ће заједно да проучавају два својства, да нађу примере у којима ће да покажу како та својста функционишу и да се оспособе да своје знање пренесу члановима својих мозаик група. Ученици у експертским групама који лакше и брже савладају градиво требало би да помогну осталима у њиховом раду на градиву.



Слика 6. Пример картице коју добија сваки од чланова мозаик групе

Када заврше учење у својим експертским групама, ученици се враћају у своје мозаик групе. Сваки од чланова мозаик групе дужан је да осталим члановима пренесе знање које је стекао у експертским групама тако да се обезбеди да сваки члан разуме. Када је група завршила са материјалом за учење, следи време за питања, анализу, размишљања, итд.

По завршетку рада у мозаик групама, сваки ученик добија задатке које ради индивидуално. У зависности од интеракција унутар групе које се користе у мозаик методу, сваки ученик ће да оствари неки резултат на индивидуалном

тесту. Ако је рад у групи био успешан и ученици међусобно сарађивали, онда ће и резултати на тесту да буду што бољи.

### **Утисци са овако одржаног часа**

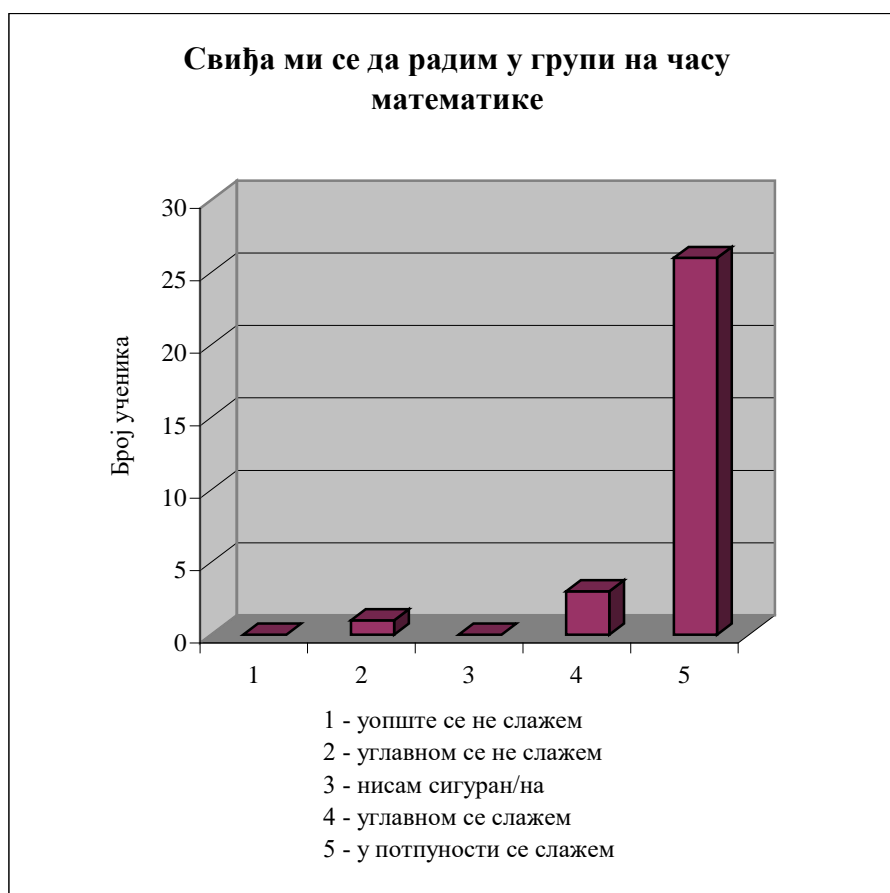
Час је одржан у Шестој београдској гимназији у природно-математичком одељењу П<sub>6</sub>. Како су по распореду ученици имали два спојена часа математике, било је довољно времена да се овакав час реализује и да ученици попуне анкету о утисцима са оваквог часа. На часу је било присутно тридесет ученика.

Ученици су подељени у шест хомогених група по 5 ученика. Подељен им је наставни материјал. Како ученици не учествују често у овако осмишљеним часовима, било им је потребно више времена да се организују од очекиваног. Међутим, када су почели да раде, атмосфера је попримила жељени облик. Ученици који су на већини часова били мање активни, сада су показали веће интересовање и било им је занимљиво што су постали део групе и осетили су потребу да допринесу њеном раду. По речима ученика, најзанимљивије им је било постојање две групе, експертске и мозаик, и њихова ротација у тим групама, а самим тим и сарађивање са великим бројем ученика из одељења. Ученици су били мотивисани за рад и ослањали су се једни на друге, док је једина улога наставника била координација групама.

Након завршетка рада у мозаик и експертским групама, ученици су добили 5 задатака којима је проверен ниво усвојеног знања. Резултати су били задовољавајући. Око 60 % ученика је урадило све задатке, 20% четири задатка, 13% три задатка и 7% је урадило мање од половине задатака. Чињеница је да су се сви ученици заинтересовали за градиво и учествовали у реализацији задатака, али како један час одржан кооперативном методом није довољан да покаже успешност у процесу учења, акценат је стављен на утиске ученика о учествовању у оваквом часу. Подељена им је анкета која је била анонимна како би што искреније одговорили на постављена питања, што је било у интересу реалне процене резултата истраживања.

Анкета се састојала од табеле са скалама процене. У табели уз сваку изјаву требало је да заокруже број од 1 до 5 у складу са тим колико се слажу са наведеном изјавом, при чему 1 означава да се уопште не слажу а 5 да се у потпуности слажу. Изјаве су биле везане за кооперативну методу која је примењена на протеклом часу. Прве три изјаве су се односиле на рад у групи: колико им се свиђа рад у групи, да ли су тражили помоћ од другова/другарица из групе уколико су имали потешкоћа да обаве свој задатак и да ли је неко од чланова групе тражио помоћ од њих. Друге три изјаве су се односиле на то колико је рад у групи утицао на њих као појединце, да ли су разумели математичке идеје и поступке док су радили у групи, да ли су на овај начин боље разумели садржај са часа и да ли им је такав вид организовања наставе помогао да на време обаве оно што им је задато.

Из резултата се видело да се већини ученика допао рад у групама, чак 97% ученика је реаговало позитивно на овакав начин решавања задатака, односно заокружило 4 или 5 на скали процене (слика 7).



Слика 7. Графички приказ резултата анкете о изјави да се ученицима свиђа да раде у групи на часу математике

На питање да ли су ученици тражили помоћ од чланове своје групе одговори су били подељени. Осим оних ученика који нису желели да се изјасне (13% ученика), 40% ученика није питало за објашњење, док је 47% ученика тражило помоћ уколико им је неки део задатка био нејасан. Резултати показују да 40% ученика није морало да одговара на питања својих другова из групе, док је 50% ученика одговарало. Није се изјаснило 10% ученика. Већина ученика (83%) разумела је поступке и идеје током рада у групи. Само 2 ученика није разумело, док се 3 није изјаснило. Резултати су приближни и за изјаву да је рад у групи помогао да се боље разуме садржај са часа. Приближно 93% ученика је успешно и на време успело да реши задатке, а само 2 ученика нису успела.

Можемо закључити да су ставови ученика према кооперативном учењу углавном позитивни. Свака група ученика је успешно и на време завршила дат задатак и премашили су сва очекивања. Током часа ученици су били усредсређени на рад и недисциплине није ни било. Владала је позитивна атмосфера и остварена је успешна комуникација између чланова групе. Ученици су размењивали ставове и идеје унутар експертских група, а пажљиво су

слушали једни друге унутар мозаик група. Изјаснили су се да би желели да имају чешће часове организоване на овај начин и да нису ни приметили колико им је брзо прошло време.

На основу резултата, добијених самопроценом ученика, потврђено је како су највеће предности кооперативног учења осећања заједничког успеха, заједничке одговорности и међусобно поверење. Сарадња је побољшала и унапредила интеракцију и повећала мотивацију. Ученици предност дају постигнућу групе, а не истичу личне интересе.

### **7.1.2. Варијације мозаик метода**

Постоји пуно варијација оригиналног мозаик метода. Неке од њих су Славинов мозаик метод II, партнерски мозаик и Каганов унутар тимски рад.

Славин је модификовао оригинални мозаик метод. Прво, садржај који се учи је високо структуриран, специфични материјали су увек припремљени и подељени у мале целине тако да их групе могу савладати у кратком времену. Друго, нема вођа у групама. Треће, не иде се у фазу консолидације тима. Четврто, укључена је групна награда, базирана на „индивидуалном побољшању”. На овај начин, мозаик метод II укључује међузависност, утицај награде и индивидуалну укљученост.

Партнерски мозаик метод, који представља варијацију на оригинални мозаик метод, поједностављује и елиминира сувишно при раду експертских група. У основи, партнерски мозаик метод је као и оригинални, с тим да ученици раде на свом материјалу само са једним партнером. Овај метод се примењује само за кратке лекције или када градиво није комплексно. Партнерски мозаик метод подразумева мање координације него оригинални, јер се ученици у паровима састају и раде на истоветном материјалу.

Каган је извео више варијација мозаик метода. Унутар тимски рад је метод још једноставнији од партнерског мозаик метода и стога захтева мање посла око реорганизовања група. Ученици једноставно раде на одвојеним материјалима индивидуално и тада подучавају о томе чланове своје мозаик групе. Не постоје подударне и експертске групе. Унутар тимски мозаик метод је погодан да се употреби на елементарним знањима за које је наставник сигуран да их сви ученици могу савладати без тешкоћа и пренети члановима своје групе.



## 7.2. Метод бодовање–постигнуће

Овај метод је настао као практична примена учења теоретичара мотивације постигнућа (Atkinson, 1966; McClelland, 1961, 1965; Heckhausen, 1963, 1974). Суштина примене метода бодовање - постигнуће је у томе да ученици знају тачно шта се од њих тражи, да имају времена да се припреме и да нема фактора изненађења при провери усвојеног знања. После обраде наставне јединице, или у току обраде, ученицима се дају бодови за овладавање наставним садржајима. Бодови се дају аналитички. Свака информација, чињеница или битна ставка се бодује у загради поред садржаја унапред дефинисаним бројем поена, да би ученици знали колико ће савлађивањем ове информације или њеном употребом добити бодова. На крају наставне јединице или теме се даје скала о износу бодова за оцену (на пример, 21 бод за оцену довољан, 31, за добар и слично). Ученик не зна која ће питања бити на тесту или при провери знања.

Бодовање - постигнуће се врло ефикасно примењује за групни рад. Разред се дели у групе које се неколико дана или недеља припремају за проверу наученог. Прати се групна сарадња и спремност за групну сарадњу. Свим члановима групе је стало да сваки ученик из групе научи што боље како би група била успешнија. Могуће је организовати разне видове такмичења међу групама. Разлике између других кооперативних метода и ове је у томе што ученици тачно знају шта им се тражи за оцену и могу да дају сами себи оцену, а при томе се та оцена се неће разликовати од наставникове.

При раду на наставним садржајима, наставник треба да скрене ученицима пажњу на важне информације и бодовање. Најбоље је да је наставна јединица дата у виду тест питања, поред којих је означено где су одговори у књизи или другом извору знања, као и колико бодова носе.

Наставник може користити више облика вредновања постигнућа, зависно од своје процене ефеката тог вредновања. Треба применити онај вид вредновања који ће највише допринети даљем постигнућу ученика:

- *тестирање индивидуалног постигнућа када је примењен групни облик рада:* циљ је да се установи скор постигнућа групе, а појединачне доприносе ученика вреднује само група. Важна је групна оцена. Групна оцена се истиче на разредном графикону, у школским новинама или на други начин. Важно је да се група бори за више постигнуће тако што ће обучити или “истренирати” све своје чланове за максималне индивидуалне скорове;
- *вредновање групног постигнућа без индивидуалног исказивања скорова:* циљ је да се тестирају групе, а не појединци. Потребно је припремити тестове за групу;

- *самовредновање групе*: циљ је да група сама утврди и истраже своје постигнуће на наставном градиву и анализира начин доласка до постигнућа.

### Пример: Тригонометрија правоуглог троугла

Тригонометрија правоуглог троугла је област која се изучава у првом разреду средњих четворогодишњих школа, односно у другом разреду трогодишњих школа и то је први сусрет ученика са тригонометријом. Током часова из ове наставне теме, ученици би требало да буду организовани у хетерогене групе од 4 до 5 ученика. Ученицима би требало саопштити да ће наредних неколико недеља радити у групи, да ће бити праћена њихова сарадња, спремност на сарадњу и да је општи интерес групе да сваки њен члан научи што боље свој део, јер ће тако група бити успешнија.

Задатак наставника је да током изучавања ове области нагласи важност или тежину савлађивања сваког важног појма, дефиниције, теореме или задатка одређеним бројем бодова. На пример:

#### Дефиниција:

1. Број  $\frac{a}{c}$  се зове **синус** угла  $\alpha$  и обележава се са  $\sin \alpha$  . (5 поена)
2. Број  $\frac{b}{c}$  се зове **косинус** угла  $\alpha$  и обележава се са  $\cos \alpha$  . (5 поена)
3. Број  $\frac{a}{b}$  се зове **тангенс** угла  $\alpha$  и обележава се са  $\operatorname{tg} \alpha$  . (5 поена)
4. Број  $\frac{b}{a}$  се зове **котангенс** угла  $\alpha$  и обележава се са  $\operatorname{ctg} \alpha$  . (5 поена)

#### Теорема:

Ако је  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ , онда важи:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad (5 \text{ поена})$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad (5 \text{ поена})$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1. \quad (5 \text{ поена})$$

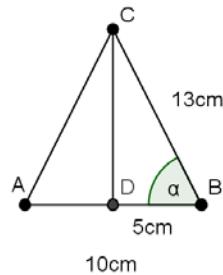
**Druge trigonometrijske jednakosti:**

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha}, \quad (3 \text{ поена})$$

$$\sin \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}, \quad (3 \text{ поена})$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}. \quad (3 \text{ поена})$$

**Задатак.** Одредити вредност свих тригонометријских функција унутрашњег угла на основици једнакокраког троугла  $ABC$  ако је основица  $c = 10\text{cm}$  и крак  $b = 13\text{cm}$  (слика 8). (10 поена)



Слика 8. Једнакокраки троугао

Таблица вредности тригонометријских функција за одређене углове  
(7 поена)

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \alpha$	0	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
$\cos \alpha$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	-
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$	0

Пре часа провере знања, наставник може поделити групама картице са задацима и одговарајућу скалу уз њих како би ученици проценили нивое знања које поседују из ове области (слика 9).

**Задатак 1.** Израчунати катете правоуглог троугла ако је дата хипотенуза  $c = 30\text{cm}$  и  $\cos \beta = 0,8$ . (12 поена)

**Задатак 2.** Израчунати вредност израза:

а)  $4 \cdot \sin 60^\circ + 8 \cdot \cos 60^\circ - \operatorname{tg} 60^\circ$ ; (6 поена)

б)  $2 \cdot (\sin 45^\circ + \cos 45^\circ) + 6 \cdot \cos 0^\circ \cdot \operatorname{tg} 30^\circ \cdot \operatorname{ctg} 60^\circ$ . (10 поена)

**Задатак 3.** Израчунати тригонометријске функције оштрог угла  $\alpha$  ако је  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ . (12 поена)

**Скала:**

0 – 14	поена: оцена 1
15 – 21	поена: оцена 2
22 – 29	поена: оцена 3
30 – 35	поена: оцена 4
35 – 40	поена: оцена 5

Слика 9. Пример картице са задацима уз одговарајуће бодовање и скалу

У овом случају, циљ је да група сама утврди и искаже своје постигнуће на наставном градиву. Свако од чланова групе би требало да ради задатке индивидуално и сам утврди своју оцену према скали користећи решења које добије од осталих чланова групе. Групна оцена ће бити средња вредност оцена свих чланова групе. Управо због овога, у интересу групе је да сваки појединац што боље савлада градиво како би група била што успешнија. На овај начин ће и сваки појединац моћи да установи колики је ниво његовог знања, а група ће га подстаћи да тај ниво буде што је могуће већи.

### 7.3. Метод групног истраживања

Метод групног истраживања су развили Шаранови и Херц-Лазаровиц (Sharan and Hertz-Lazarowitz, 1980; Sharan and Sharan, 1992) као варијацију пројект метода. Оријентација је на развијању интергрупне сарадње и на задовољавању интереса ученика.

Теме могу да предложе ученици на основу трагања по изворима или да наставник сам предложи теме. Формирају се групе од 5 до 6 ученика које ће проучавати тему по своме избору. Састав групе је базиран на избору теме. Свака група дискутује своју тему и анализира аспекте могућег приступа у обради теме. Најпре треба одговорити на следећа три питања:

1. Шта ћемо урадити?
2. Како ћемо то урадити?
3. Зашто ћемо то урадити?

Након тога, група изводи свој план истраживања теме, што подразумева дефинисање задатка за сваког члана групе. Чланови група трагају за изворима сазнања да би што боље одговорили на пројектни задатак. Сваки члан групе треба да буде свестан да ће бољи резултати сваког појединца уједно значити и бољи резултат групе.

Свака група треба да одабере једног члана за *Управни одбор*. Задатак овог одбора је да прати напредак група, да обезбеди да сваки члан групе буде ангажован, да саслуша планове групе за завршни извештај, да сачини листу завршних презентација и да сагледа материјалне потребе сваке групе.

Цела група презентује оно што је урадила тако да сваки члан групе има своју улогу у финалном извештају. Наставник помаже ученицима који не знају како да презентују свој материјал. Цео разред треба да буде сараднички расположен током презентације било које групе. Било би пожељно да презентације садрже и део који указује на тешкоће при обради или истраживању проблема, као и инкструкције осталим ученицима како најлакше да савладају разматрану тему.

Наставник почиње евалуацију још током опсервације рада ученика у групама. Треба проценити како су ученици приступили теми и проблему истраживања, како су то когнитивно обрадили и које су способности и вештине користили. Потребно је укључити ученике у евалуацију што је више то могуће или развити самоевалуацију. *Управни одбор* треба да буде евалуатор рада група, али је веома важно да се изврши и евалуација рада овог одбора. За евалуацију наставник може израдити „упитник о групној ефикасности” који ће попунити сви ученици а обрадити *управни одбор*.

### Пример: Уштеда у куповини

Ово је пример часа који може да се организује код ученика првих разреда средњих школа у склопу учења процентног рачуна. Ученици ће путем ове вежбе употребити и увежбати своја знања из математике, али и имати прилику да је повежу са реалном животном ситуацијом. Задатак ученика је да „купе“ намирнице и производе које су потребни у свакодневном животу једне просечне породице и да „плате“ њихове рачуне за месец дана, при чему ће водити детаљан извештај на шта су све потрошили новац. Мали истраживачи морају да обрате пажњу и на одговарајућа снижења изражена у процентима и да израчунају колико су уштедели. Професор би требало да прилагоди вежбу и обим задатка узрасту ученика и средини у којој живе.

Ученике је потребно поделити у 5 група хетерогеног састава са приближно једнаким бројем чланова. Свака од група ће се бавити једном од следећих ставки буџета:

1. намирнице за јело и пиће,
2. хемијски производи,
3. кућни апарати и бела техника,
4. гардероба,
5. месечни рачуни (дажбине).

Групе могу међусобно да се договоре за коју од ставки ће бити одговорне или ставке могу бити додељене методом случајног избора, на пример извлачењем цедуљица из шешира.

Пре него што крену са истраживањем, сваки ученик би требало да се распита код својих родитеља који су то производи неопходни за функционисање једне породице, колико често иду у куповину, које намирнице купују сваки дан, шта је по њиховом мишљењу неопходно да се купи у склопу ставке чијој групи ученик припада и колики су месечни рачуни. Када се ученици састану у групи, неопходно је да размене сазнања до којих су дошли и да оквирно направе списак ствари који су неопходни за живот једне породице, а који су у оквиру њихове ставке. Њихова замишљена породица мора бити опремељена са што више основних ствари. Циљ је и да уштеда буде што већа. Такође, потребно је избрати и чланове управног одбора пре него што се крене са радом. За тачност коначних извештаја појединачних група одговара члан управног одбора из те групе.

Задатак прве три групе је да обиђу велике маркете и да нађу каталоге са сниженим ценама производа који су им потребни у складу са њиховом групом, а затим и рачунски да покажу колико процената износи снижење, колико новца ће уштедети у таквој куповини и да то запишу у својим извештајима. Уколико ученици живе у средини у којој нема великих маркета, ове каталоге могу наћи у дневним новинама или снижења видети у склопу реклама на тв станицама. Могу послужити и стари каталози, а ученици се могу снаћи и тако што ће лично отићи у одговарајуће продавнице, на пример продајнице кућних апарата, и записати шта је на снижењу. Поједини производи се морају наћи у извештајима без обзира да ли су снижени, јер је њихова куповина неопходна за живот породице. Тако група задужена за прехранбене производе у свом извештају мора обавезно навести хлеб, млечне производе, воће и поврће и друге основне производе са њиховим ценама без обзира да ли се они налазе у каталозима или не (слика 10).



Слика 10. Промотивни материјал мегамаркета

У коначном извештају морају се наћи сви производи које је група „купила“ са њиховим ценама са и без снижења, укупна сума новца која је потрошена и колико процената се уштедело куповином на снижењима.

Како се гардероба ретко налази у каталозима, група која је задужена да „обуче“ породицу мора обићи продавнице и на лицу места пронаћи снижења којих углавном има током целе године. Минимум гардеробе је мајица и панталоне или сукња, у зависности од пола, и нешто од обуће за сваког члана појединачно. Породица се, рецимо, састоји од четири члана: отац, мајка и двоје деце. У коначном извештају мора се наћи сва гардероба коју је група изабрала да купи са њиховим ценама са и без снижења, укупна сума новца који је потрошен и колико процената се уштедело куповином на снижењима.

Што се тиче групе која је задужена за месечне дажбине породице, њихов задатак је да сваки члан групе прикупи податке од својих родитеља колики су месечни рачуни били за претходни месец по ставкама: струја, телефон, инфостан, кабловска, интернет итд. На основу података сваког од чланова групе, израчунавањем средње вредности за сваку ставку, добија се месечни рачун замишљене породице. Такође, из разговора са родитељима и проучавања рачуна, група би требало да установи колико ће поједини рачуни бити снижени уколико се уплате до одређеног датума, или у супротном, уколико се не плате до одређеног датума, колико ће бити увећање (камата) на те рачуне. У коначном извештају би требало да се нађу сви рачуни са њиховим износима уколико се уплате на време, да се израчуна колика је уштеда тако остварена и колики би трошкови били да се каснило са плаћањем.

Када све групе заврше своја истраживања, на једном од наредних часова свака група ће испричати шта је све обухватало њихово истраживање, који производи су на списку, како су дошли до цена, шта им је задавало проблеме и колику су уштеду остварили. За овакву презентацију група може сама да изабере свог представника који не мора бити члан управног одбора. Када се презентације заврше, састаће се управни одбор и на основу података који сваки члан одбора донесе израчунаће колико је укупно пара потрошено на породицу (укупни буџет), колика је коначна уштеда и који проценат од тог укупног буџета је потрошила која група. Те податке ће сваки члан одбора пренети својој групи и њиховим уношењем биће комплетирани сви извештаји.

## 7.4. Кооперативно концептирање мапа

Метод „Кооперативно концептирање мапа“ је развила група аутора на Конкордија универзитету у Монреалу (Dedic, Rosenfield, d'Apollonia, and De Simone, 1994). Намера аутора је била да развију метод који ће помоћи ученицима да разумеју градиво уз помоћ својих вршњака из разреда. Уочено је да велики број деце изједначава памћење са разумевањем градива. Пракса је показала да деца лакше објасне неке садржаје и идеје једно другоме на свој начин, него што то раде наставници. Када при томе ученици науче да скицирањем и концептима прате своја објашњења, ефикасност ових инструкција се повећава. Ова метода захтева од ученика да планирају и концептирају мапе својих планова на основу уочавања главних идеја и веза међу њима. Ради се о графичкој шеми, на пример, чвор-веза-чвор, у којој су садржаји и идеје исписани у чворовима (правоугаоници и кругови) а везе приказане линијама или стрелицама.

Препоручљиво је да наставник изведе и демонстрира један концепт мапе који ће објаснити и дати групама да би ученици видели модел концептирања који ће им касније олакшати учење и израду њихове мапе.

Многи ученици долазе у школу са предрасудама о учењу и настави, са схватањем да је за успех довољно меморисање чињеница. То уверење подржава и начин рада наставника. Да би ефикасно кооперативно радили на концепту мапа, ученици морају да мењају своје ставове или предрасуде о настави. Циљеве учења ученици треба да схвате као властите.

Потребно је формирати хетерогене групе од 3 до 4 члана и подстаћи их на сарадњу, да бољи помогну слабијима, а слабији да се ослоне на групу. Важно да ученици разумеју или схвате шта је то кооперативно концептирање мапа и да разумеју процес концептирања. Наставник би требало наглас да размишља о концептирању тако да сви ученици могу пратити тезе, главне идеје, везе међу њима и сл. Нека ученици схвате да није важно само концептирати садржаје, него да је исто тако важно и развијати способност концептирања. Потребно је да ученици имају способност уочавања главних идеја, да умеју да сажимају текст и да знају да уоче битно. Када сваки од ученика скицира у својој свесци идеју мапе, ученици у групама дискутују о индивидуалним белешкама, о издвојеним идејама и тезама. Једни другима постављају питања и износе идеје. Групе редукују број идеја и праве кључну структуру чворова из којих ће извести концепт мапе. Потребно је охрабрити ученике да питају или консултују наставнике, ако је потребно. Док осталим члановима групе објашњава своју мапу, ученик сам прочишћава своје разумевање градива.

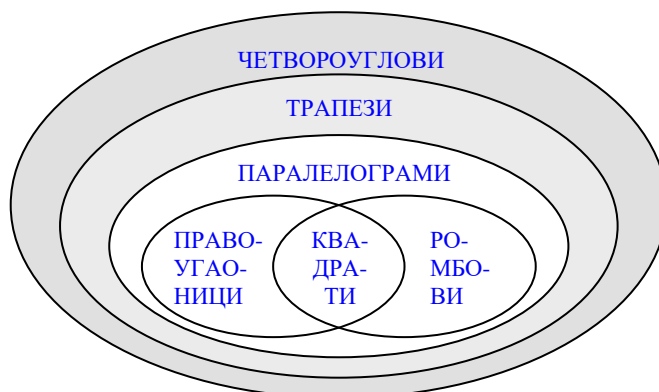
Ученицима треба пренети виђење успеха овог рада с аспекта наставника, али треба затражити да они сами анализирају шта су научили и како је текао процес кооперативног концептирања мапа. Такође, потребно је ученицима нагласити да није важно само концептирање мапа него су важне и олакшице које оно производи при памћењу садржаја.



## Пример: Четвороуглови

Овакав час се може реализовати у шестом разреду основне школе у склопу систематизације градива о четвороугловима.

Подела четвороуглова на врсте може се извршити на више начина. У уџбенику математике за шести разред основне школе представљена је подела четвороуглова према међусобном положају њихових наспрамних страница (слика 11).



Слика 11. Мапа поделе четвороуглова

Ова мапа је веома једноставна за памћење, а што је најважније, доста тога открива. **Четвороуглови** су многоуглови који имају по четири странице. Ако су две наспрамне странице паралелне, овакав четвороугао назива се **трапез**. Ако је и други пар наспрамних страница такође паралелан, онда се такав четвороугао назива **паралелограм**. До сада смо закључили да је сваки паралелограм трапез, а сваки трапез је четвороугао. Даље, **правоугаоник** је паралелограм чији су сви углови прави, а паралелограм чије су све странице једнаке назива се **ромб**. Паралелограм са једнаким страницама и угловима назива се **квадрат**. Сваки правоугаоник је паралелограм. Он има све одлике паралелограма, али као правоугли паралелограм има и неке посебне особине које немају сви паралелограми. Сваки ромб је паралелограм и има све одлике паралелограма, али и неке посебне одлике. Сваки квадрат је и правоугаоник и ромб, али и паралелограм, трапез, а и четвороугао. Квадрат има својства паралелограма, правоугаоника и ромба, али и нека посебна својства.

Из овакве мапе много је једноставније схватити и савладати врсте четвороуглова него да се испишу њихове дефиниције једна за другом. У прилог оваквој врсти учења иде и чињеница да се дуж памти оно што се види него оно што се прочита.

Када подели ученике у групе, наставник би требало да нацрта ову мапу на табли и објасни ученицима њено значење. Када се увери да је сваки од ученика схватио суштину, наставник може упитати ученике:

*Који од четвороуглова које смо до сада проучавали се не налази на овој шеми?*

Ученици би требало брзо да уоче да је реч о делтоиду. Наставник би потом требало да им саопшти да ће њихов задатак по групама бити да направе нови концепт мапе у којој ће се налазити и делтоид. У оквируте мапе потребно је да одреде где је место делтоида према особинама које он има, као и да у склопу сваке врсте четвороуглова скицирају тај четвороугао и напишу одговарајуће обрасце за израчунавање површине и обима. Ученици могу да користе концепт мапе са почетка часа, али наставник би требало да их охрабри да покушају сами да осмисле другачији изглед.

На крају часа, свака група би требало да презентује своју мапу, анализира детаље са свој шеме осталим групама, као и да исприча како је текао процес кооперативног концептирања мапа. Ученици могу и да изгласају најбољу мапу по њиховом мишљењу, при чему се мора нагласити да критеријум за избор победничке мапе треба да буде њена идеја, функционалност и прецизност.

## 7.5. Круг мудраца (Circle the Sage)

Метод круг мудраца је осмислио Каган (Spencer Kagan), професор у области психологије и образовања на Универзитету Калифорнија, који се између осталог бави и кооперативним учењем. Поента овог метода је да се искористе способности или сазнања појединих ученика који могу помоћи осталим ученицима да савладају градиво.

### **Пример: Тежак домаћи задатак из математике**

Наставник прво треба да утврди који ученици имају нека специфична знања да покажу, на пример, наставник може да пита ко је у одељењу успео да реши тежак домаћи задатак из математике. Ученици који су урадили (мудраци) устану и распореде се по учионици. Наставник онда распореди остатак ученика у групе или тимове тако да свака група има онолико чланова колико има мудраца. Сваком мудрацу треба придружити по једног члана из сваке групе. Мудрац објашњава придруженим ученицима, који су се окупили око њега, оно што он зна, у овом случају задатак који је урадио за домаћи, начин на који је размишљао, зашто је баш кренуо тим путем, да ли је покушао и некако другачије па је схватио да греша и остала искуства која је имао, а која могу бити важна за ученике који нису успели сами да ураде исти задатка. Придружени ученици слушају, постављају питања и хватају белешке. Након тога ученици се враћају у своју полазну групу, где упоређују белешке и сваки понаособ објашњава шта је научио. Оваква активност онемогућава забушавања, јер сваки члан групе мора да исприча како је разумео решење задатака па ће тако имати и већу мотивацију да пажљиво слуша свог мудраца. Како је ученицима у тим годинама стало до мишљења њихових вршњака, они ће се одговорније и понашати. Ако постоје нека неслагања у решењима, ученици треба да делују као тим и да заједничким снагама отклоне све недоумице.

## 7.6. Олуја идеја (Brainstorming)

Олуја идеја је техника креативног мишљења у којој се набрајају и записују решења неког проблема, а служи за стварање великога броја идеја. Сваки ученик у групи мора се трудити да да што више предлога који се не критикују и не одбацују, без обзира колико су добри, разумни и изводљиви. Тек у каснијим фазама проверавају се сви одговори, одбацују се неприхватљиви, а и задржавају добра решења.

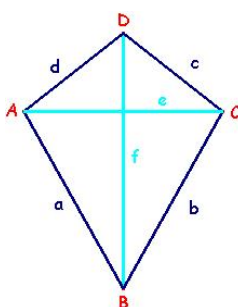
Према Озборновој дефиницији (Aleks Ozborn) олуја идеја или мождана олуја је метод којим група људи покушава да нађе решење за одређени проблем тако што саставља листу спонтано насталих идеја. Своју примену нашла је и у школи/образовању, на пример, у едукативним радионицама при изради групних пројеката, као и других облика групног рада, али може бити веома корисна и у индивидуалном раду. Мождана олуја је, пре свега, згодна за генерисање нових, оригиналних и необичних идеја. Основна поставка се заснива на томе да различити појединци са различитим искуствима и знањима другачије приступају проблему, као и да се идеје хране другим идејама. Олуја идеја је само почетна фаза формулисања предлога за решење. Потом следи логичка анализа и селекција изнетих решења, бирање решења које је оствариво итд. Све те анализе и бирања решења требало би, наравно, да врше сами ученици. Неки ће бити бољи у првој фази продуковања великог броја разноврсних идеја, а неки у другој фази строге логичке анализе и реализације идеја. На овај начин, деца са различитим менталним склопом ће добити прилику за исказивање.

Свака олуја идеја треба да почне неким конкретним питањем. Циљ је потом изнети што више идеја (прве су често клишеи), без икакве цензуре и вредновања. Свака идеја је добро дошла, ма колико деловала будаласто, сумануто и необично. Може се догодити да управо такве идеје буду најкорисније. Идеје не треба образлагати, објашњавати нити бранити, јер у овој фази свака критика, неодобравање или примедба је строго забрањена. Све време треба остати позитиван. Неко из групе треба да буде задужен да запише све изнете идеје, иначе ће многе бити изгубљене. Тек када се све идеје исцрпе, може се прећи на друге фазе потраге за креативном идејом, као што су анализа, вредновање, селекција итд. Тек тада долази време за аргументе, логику, знање. Добра страна ове технике је то што је јако забавна, што покреће велику енергију и побољшава атмосферу и односе у групи.

Овај облик рада у настави се може користити као увод у неке више структуриране активности, као нека врста „пробијања леда”. Поред тога, такво продуковање асоцијативних значења може наставнику указати са којим другим појмовима деца доводе у везу кључни појам из нове лекције, и тако му дати идеју за осмишљавање нових појмова.

### Пример: Делтоид

Делтоид се изучава у шестом разреду основне школе. Након што су се ученици упознали са паралелограмом и трапезом, на ред долази и делтоид (слика 12). Наставник може на табли да скицира делтоид или да покаже ученицима неки модел делтоида (на пример, змај). Када га ученици добро погледају, наставник би требало да затражи од њих да дођу сами до закључака какве све особине има делтоид: има два пара једнаких узастопних страница, дијагонале су нормалне и једна од њих полови другу, осносиметрична је фигура, углови које образују неједнаке странице и који се налазе са различитих страна осе симетрије делтоида су једнаки, итд. Све идеје које буду предложене наставник би требало да запише на табли, колико год оне чудно изгледале. То ће мотивисати ученике да предложе све што им падне на памет, без страха да ће им се неко насмејати или да ће се осрамотити пред наставником, јер у тако креативној атмосфери свака идеја је добро дошла.



Слика 12. Делтоид

Када ученици предложе све што им се учинило да је карактеристично за делтоид, заједничким радом наставника и ученика креће разматрање сваке од идеја. Не треба се изненадити и ако неко од ученика, гледајући слику 12, каже:

*Делтоид је плав!*

Анализом сваког предлога извршиће се селекција и остаће само добре идеје које ће ученици, уз помоћ наставника преточити у математички прецизно дефинисане особине делтоида. Оваква метода подстиче и лошије ученике да предложе своје идеје и да равноправно учествују у току часа а самим тим и њихова пажња биће фокусирана на садржај са часа и пратиће шта се дешава са њиховим предлогом. Уколико неки од предлога није ваљан, не треба рећи ученику да му је предлог глуп, већ му аргументима објаснити зашто предлог није потпун или није одговарајући. Ученик треба да схвати где је погрешио у размишљању да то не би поновио други пут, али га треба похвалити што је учествовао и рећи да је можда његова идеја подстакла друге идеје. Тако се ученик неће обесхрабрити да поново активно учествује у одржавању оваквих часова. Ученику који је „приметио“ да је делтоид плав, прво треба указати да боја линија и површина није математичка особина фигура, односно да линије и површи у математици немају боју а да то што је нацртано на табли је скица делтоида тј. његов графички приказ који ми можемо обојити како год хоћемо (плаво, црвено, зелено и сл.). Наравно, ову прилику треба искористити и да се ученику укаже на то да делтоид није плав, већ су му ивице и дијагонале плаве, и да се мора разликовати ивица делтоида од његове површи.

## 7.7. Израда пропагандног плаката или постера

Умећа ефикасног јавног саопштавања порука од огромног су значаја у модерном друштву (у привреди, друштвеном животу, медијима). Било би добро кад би ученици имали прилику да кроз често практиковање усвајају та важна социјална умећа, посебно у духу модерних визуелних медија (постери, плакати, видео спотови), који могу ефикасно деловати на примаоце поруке.

### Пример: Дан броја $\pi$

У свету, 14. март се сматра даном броја  $\pi$  ( $\pi \approx 3.14$  па отуд је његов дан 14.3.) који обележава велики број љубитеља овог броја. То се може искористити да ученици на овај дан направе неки пропагандни плакат, постер, презентацију или видео спот (у зависности од могућности и технологије која им је на располагању) како би „честитали” броју  $\pi$  његов дан (слика 13). Наравно, ово могу радити ученици који су у седмом разреду основне школе и старији, који су упознати са постојањем овог броја.



Слика 13. Дан броја  $\pi$

Након што се ученици поделе у групе, њихов задатак је да набаве што више информација о броју  $\pi$  из различитих извора, да истраже о његовој историји, у зависности од узраста и знања да га дефинишу на одговарајући начин, да се присете где су га све користили до сада, да обнове ирационалне бројеве и нађу неке занимљивости о њему које им могу користити, на пример, о постојању такмичења ко може да запамти више цифара у његовом децималном запису. Сви чланови групе међусобно треба да размене податке које су нашли, да скупе сав материјал који имају и да изложе идеје које имају (методом олуја идеја или неком другом). Поред података до којих су дошли, плакати или постери би требало да садрже и одговарајућу оригиналну честитку за број  $\pi$ .

Када екипе заврше своје постере/плакате, једна по једна група би требало да их презентује остатку одељења и да изабере свог представника који ће испричати како је текла израда плаката/постера, шта је на њему приказано, да објасни њихове идеје и прочита честитку. Ученици могу изабрати најоригиналнији и најкомплетнији плакат/постер. Ако покажу интересовање, може се одржати и мало такмичење унутар одељења ко је успео да запамти више децимала броја  $\pi$ . Награда може да буде мајица на којој је одштампан број  $\pi$ , а на коју ће се потписати сви ученици за успомену.

## 7.8. Гост на часу

Овај облик оживљавања наставе често се користи. Мање је сигурно да се то чини на промишљен и специфичан начин и да стварно доприноси активирању ученика.

Долазак новог лица у школски простор сам по себи ствара почетну мотивацију и радозналост ученика. Тај почетни ентузијазам мора се искористити тако да се исцрпе све предности новог лица у улози наставника:

- да се персонализовано прикаже модел понашања;
- да гост покаже неки репертоар умећа специфичних за професију или улогу коју представља;
- да се покажу специфични продукти делатности те професије, које гост доноси са собом или могуће улоге;
- да се ученици припреме да постављају истраживачка питања госту;
- да група ученика направи интервју са гостом;
- да се договори евентуална даља сарадња школе са гостом или институцијом коју он представља.

### Пример: Гости из света финансијске математике

На час се могу довести нпр. економисти, банкарски или финансијски математичари који би децу упознали са основним појмовима везаним за финансијску писменост. Без обзира што се деца срећу са новцем још у ранијим узрастима и што је он неизоставни део нашег живота, школски план и програм не информиса у довољној мери децу о разумевању финансијских концепата, о вештинама и прорачунатим ефикасним одлукама које позитивно утичу на стање појединца а сам тим и на читаво економско стање једне државе. Нашу децу нико не учи како да троше и штеде сопствени капитал, планирају пензиони фонд, шта значи подићи кредит са одређеном каматном стопом, која каматна стопа је најповољнија, шта је то недеља штедне или како да избегну драстична задуживања, што је помало апсурдно јер су ово питања од којих ће сутра зависити њихова егзистенција.

На час се може довести један предавач, али би било пожељно да их буде неколико како би децу поделили у мање групе које би лакше комуницирале са гостом. На тај начин, интеракција би била боља, јер мање групе су сконцентрисаније на предавање, а и сваки члан би могао лакше да постави питање око онога што му није било јасно. Рад у мањим групама би, такође, омогућио ученицима да направе интервју са гостом, ако им је унапред задато да истражују о датој теми.

Предавачи треба да уведу децу у свет финансија тако да они науче основне финансијске појмове, али тако да прилагоде предавање њиховом узрасту и да све то буде пропраћено појмовима из живота са којим се деца срећу. Ученике треба поделити у онолико група колико има предавача. Сваки од њих ће одржати својој групи предавање на исту тему, док ученици треба пажљиво да слушају. Једна од прича би могла да изгледа овако:

*Ако уложимо данас 100 евра у банку са каматном стопом 7%, колико ћемо следеће године у ово време имати новца у банци?*

*Оно што улажемо у банку је главница  $G$  (100 евра). Интерес  $p$  је каматна стопа изражена у децималном запису (0,07), а камата је оно што добијамо на основу уложених пара (100 евра) у року од годину дана (7 евра). Дакле, идуће године у ово време имаћемо наших 100 евра и плус још 7 евра које смо добили преко камате. У општем случају, након годину дана ћемо имати:*

$$G \cdot (1 + p).$$

*Ако после годину дана, рецимо, нам затреба новац и узмемо камату а главницу оставимо, зарадили смо  $p \cdot G$ . Ако то исто урадимо и следеће године имаћемо укупно  $2p \cdot G$ , а након  $n$  година имаћемо укупно зараде:*

$$np \cdot G,$$

*односно, заједно са главницом:*

$$(1 + np) \cdot G.$$

*Овај пример илуструје прост каматни рачун. Сложен каматни рачун се добија ако нам не треба новац од камате и оставимо га заједно са главницом. Сада ће главница да се повећава из године у годину, па ће и камата бити већа. Након прве године свота у банци постаје:*

$$(1 + p) \cdot G.$$

*То је сада нова главница, па се након друге године свота повећава на:*

$$(1 + p) \cdot (1 + p) \cdot G = (1 + p)^2 \cdot G.$$

*Ако  $n$  година не будемо дирали паре у банци свота ће порасти на:*

$$(1 + p)^n \cdot G.$$

Ученицима трећег и четвртог разреда средње школе, за које се сматра да су овладали са довољно знања, може се указати да је ово најједноставнији облик геометријског низа и да нису беспотребно учили о њему, јер је на датом практичном примеру приказана његова примена.

Загарантовано је да ће оваква прича одржати пажњу ђака константно. Што је пример реалнији, то ће пажња бити већа. Такође, не треба пропустити прилику да се деци укаже на то да постоји „садашња“ вредност новца тј. да 100 евра сада неће вредети исто као и 100 евра кроз годину дана. Новац мења своју вредност кроз време. Велики број високо образованих људи не размишља о новцу на овај начин иако свако од њих има рачун у банци, штеди или подиже кредит.

Кад одслуша предавање, сваки члан групе би требало да осмисли по једно питање за госта везано за то предавање. Када се разјасне све недоумице, гост треба да зада својој групи задатак, на пример следећег облика:

*Добили сте на ЛОТО-у милион и по евра! Након што дате држави порез на капиталну добит од 20 %, одлучите да паре одмах ставите у банку док вас не прође еуфорија и не размислите рационално шта да радите са толиким парама. Банка вам је дала камату 6.5%. Колика је зарада након годину дана?*

Или

*Срећујући старе ствари, нашли сте дедину штедну књижицу из времена када је живео и радио у Немачкој. У њој пише да је он 1971. године заборавио да подигне са штедње 10 марака. Банка у којој је штедео давала је камату 6% годишње. Колико тих 10 марака вреде сада?*

Маштовити примери су увек занимљиви ученицима, а и подстичу њихову машту да и они сами смишљају сличне задатке. Ти задаци се могу искористити за мало такмичење у коме ће групе међусобно задавати задатке једни другима а гости могу да преузму улогу судија чији је задатак да контролишу да ли су задаци прецизно формулисани и да ли су решења задатака тачна.

На крају часа, наставник заједно са гостима може пренети ученицима утиске са одржаног часа, њихово виђење атмосфере и заинтересованости за ову тему и обавезно им се захвалити на пажњи и сарадњи како би се ученици осетили као прави домаћини. Активност ученика на оваквом часу ће загарантовано бити на високом нивоу и пожелете да се овакви часови чешће одржавају.



## 7.9. Прављење дела уџбеника

Овај облик рада могућ је само у старијим разредима. Дobar повод би било то што ученици, евентуално, имају критички став о неком уџбенику или делу уџбеника.

Ученицима се може предложити да за неки, не велики блок градива, сами покушају да направе бољи алтернативни уџбеник. Техником „олуја идеја” могу се прикупити почетне сирове идеје о томе шта би требало да се уради и на који начин. Потом се организују посебне радне групе, које се баве појединачним проблемима: прикупљањем и селекцијом градива које мора да уђе у уџбеник, његовом логичком организацијом, дефинисањем кључних појмова, структуром текста, графичко–ликовним решењима, питањима који су елементи дидактичке апаратуре (питања и задаци из уџбеника итд.), а поврх свега да та нова уџбеничка целина буде разумљива и привлачна за ученике.

### **Пример: Лекција „Појам случајног догађаја. Алгебра догађаја“**

Ово је лекција која ученике четвртих разреда средњих школа уводи у област вероватноће и статистике. То је први пут да се ученици срећу са појмом вероватноће. Како ова област не личи ни на једну област до сада, велики број ученика има проблем са савладавањем градива.

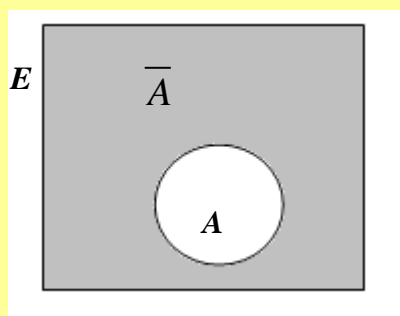
Иначе, ова област је последња по наставном плану и програму која се ради у средњим школама. Како су ученици оптерећени квалификационим испитима за више школе и факултете, а професори журе да заврше свој наставни план и програм, долази до тога да ова област буде урађена на брзину, а самим тим и веома површно. Такав развој ситуације може само да штети ученицима, јер се сви природни и технички факултети баве вероватноћом и статистиком и подразумева се да су будући студенти већ упућени у основне појмове. Из тог разлога професори ипак треба да покушају да задрже пажњу ученика и пронађу начин да се постигне одређени ниво знања из ове области. Један од начина је да се час организује користећи ову методу.

Ученике треба поделити у групе од 3 до 4 ученика. Уколико опрема у школи дозвољава, ученици могу користити компјутер и модерне технологије, а уколико није, онда су ту стари добри папир, оловка и фломастери. Када се групе формирају, ученици треба да прочитају лекцију из њиховог уџбеника свако за себе, а потом да међусобно размене идеје унутар групе. На основу прочитане лекције, ученици сами или уз помоћи наставника, уколико немају искуства са оваквим активностима, треба да установе следећа неопходна правила у креирању уџбеника:

- увођење ознака и основних појмова који морају бити истакнути на неки начин. Ученици сами бирају како ће то истаћи: да ли ће то бити друге боје или другачијим фонтом слова, уоквирено, подебљано или подвучено;
- на странама не треба да буде превише текста како не би дошло до замарања и стварања отпора код ученика. Ово се може регулисати, на пример, и већим размаком између пасуса;
- дефиниције треба да буду веома упадљиве и издвојене од остатка текста. На једној страни не треба да буде пуно дефиниција, поготово не ако је њихова формулација дужа. Важно је да дефиниције буду конкретне, сажете и разумљиве за ученике тог узраста. Сви нови појмови који се уводе морају бити дефинисани;
- слике су обавезне, јер графички приказ олакшава усвајање градива. С обзиром да је ово текст који је намењен већ зрелим и одраслим ученицима, слике треба да буду озбиљније, величине усаглашене са остатком текста, јасних линија и изражених контраста. Такође, на слици мора јасно бити назначено шта који објекат представља;
- у склопу лекције неопходно је градиво приказати кроз примере, који треба да буду детаљно урађени. На крају лекције треба навести задатке које ће ученици да ураде за домаћи. Предмети у наведеним задацима као што су коцкице, куглице или новчићи су веома пожељни јер су то појмови са којима се ученик сусреће у животу и могу му за почетак помоћи у решавању, а и схватању задатака.

Док се ученици буду креативно забављали, они ће усвајати градиво, исписивати дефиниције, дефинисати појмове, сами бирати задатке и детаљно их радити. Њима ће деловати као да се играју, а кроз ту игру ће цела група савладати лекцију. Да би одредили који су кључни делови те лекције, морају добро овладати њеним садржајем (слика 14). Група треба заједнички да доноси одлуке о комплетном садржају, о увођењу појмова, као и о томе како ће формулисати дефиниције, скицирати слике и остало. У оквиру групе, сваки појединац треба да добије конкретан део за чију израду ће бити задужен: слике, дефиниције, појмове, примере и задатке на коме треба да покаже своју креативност и схватање о томе како треба да изгледа део уџбеника. На часу ће владати позитивна атмосфера, а ученици ће морати да употребе сву своју креативност и снажљивост. Они могу бити мотивисани да се више потруде и одговорније односе према задатку ако би, рецимо, постојала идеја да наставни материјал који они направе користе наредне генерације у тој школи.

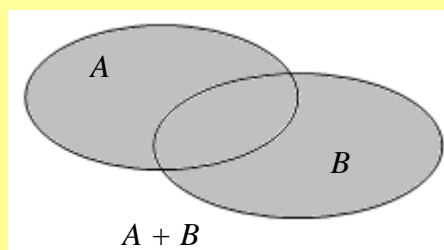
**Дефиниција 4.** Догађај који се остварује тачно онда када се догађај  $A$  не остварује назива се супротним за  $A$  и обележава се са  $\bar{A}$ .



На пример, ако посматрамо посетиоце у биоскопу у коме су нумерисана седишта, ако нам је догађај  $A$  да бар један од посетилаца седне на своје место, онда нам је супротан догађај за  $A$  да ниједан посетилац не седне на своје место. На слици је приказан супротан догађај за произвољни догађај  $A$  помоћу Венових дијаграма. При том је коришћена ознака  $E$  за сигуран

**Дефиниција 5.** Нека су  $A$  и  $B$  случајни догађаји. Збиром догађаја  $A$  и  $B$  називамо догађај који се остварује тачно онда када се оствари бар један од догађаја  $A$  и  $B$ , и обележавамо га са  $A + B$ .

На пример, нека је догађај  $A$  појављивање парног броја при бацању коцкице а догађај  $B$  појављивање броја дељивог са 3. Тада је догађај  $A + B$  догађај који се састоји од следећих елементарних догађаја: појављивање броја 2, појављивање броја 3, појављивање броја 4 и појављивање броја 6.



На слици је, помоћу Венових дијаграма, шематски приказан збир два произвољна случајна догађаја  $A$  и  $B$ .

Збир догађаја се дефинише и за више од два догађаја. Тако је збир догађаја  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , догађај који се остварује тачно онда кад се оствари бар један од њих.

Слика 14. Део уџбеника који су у Word – у направила три ученика четвртог разреда Шесте београдске гимназије

## 7.10. СТАД (Student Teams – Achievement Divisions)

Роберт Славин (Robert Slavin), амерички психолог, на ЈХУ<sup>1</sup> је развио метод СТАД. Тај метод је на следећи начин описао Абрами са сарадницима (Abrami et al. 1995):

- Формирати 5 тимова од ученика у разреду. Употребити резултате са последњег тестирања из математике као основу за рангирање ученика, јер се мора пазити да се не угрози равнотежа група у погледу способности. Нека тимови сами себи дају имена. Припремити радне листове и кључеве одговора за сваки задатак, индивидуални квиз за једнонедељни рад, налепнице, сертификате или бецеве за награде на крају рада.
- Дати јасне инструкције целом разреду шта се од њих очекује и који је њихов задатак. Употребити манипулацију и остале врсте помоћи због проверавања да ли су ученици разумели инструкције.
- Рећи ученицима да ће на наредним часовима математике радити у својим тимовима. Разделити по два радна листића за сваки тим. Охрабрити ученике да раде заједно и обезбедити да свако дође до одговора. При томе, подсетити да ће сваки индивидуални скор бити део скорa сваког тима као резултат побољшања. Кретати се од тима до тима док они раде и осигурати да свако доприноси радећи на радним листићима. Охрабрити чланове тима да затраже помоћ од других пре него што затраже помоћ од наставника. Када чланови тима комплетирају своје радне листиће и кад се сложе да су одговори тачни, дати сваком тиму кључеве тачних одговора да би проверили своје резултате. Ако тимови комплетирају радне листове пре времена, могу креирати нека питања и одговоре који ће бити употребљени за наредни квиз.
- Током финалног радног периода на овим задацима, дати ученицима индивидуални квиз који садржи питања слична оним на радним листићима. Нека ученици размене квивозе и коригују их или нека их наставник сакупи и сам их бодује.
- Сабрати побољшање сваког ученика преко бодова користећи метод приказан у наредном тексту. На пример, Петар је имао базни скор од 72, а остварио 75. Он је донео бодове побољшања за свој тим. Ана је имала веома висок базни скор (98), а апсолутни скор квивоза је 100, њој се може дати максимум бодова побољшања (30) (табела 1). Израчунати тимске бодове побољшања сабирајући индивидуалне бодове побољшања (табела 2). Нагласити да је скор тима средња вредност скорова појединаца. Након једне или више седмица примене СТАД-а, може се охрабрити најуспешнији тим да побољша своја остварења.

---

<sup>1</sup> The Johns Hopkins University, Baltimore

Табела 1. Апроксимативни метод за израчунавање индивидуалних бодова побољшања

А. ИНДИВИДУАЛНИ БОДОВИ ПОБОЉШАЊА	
Скор на квизу минус базни скор	Бодови побољшања
Мање од -10 бодова	0
Од -10 до -1 бод	10
Од 0 до 10 бодова	20
Више од 10 бодова	30
Савршен скор квиза	30

Табела 2. Апроксимативни метод за израчунавање тимских бодова побољшања

Б. ВАРИЈАЦИЈА: ТИМСКИ БОДОВИ ПОБОЉШАЊА	
Недељни тимски скор минус базни тимски скор	Тимски бодови побољшања
Мање од -10 бодова	0
Од -10 до -1 бод	10
Од 0 до 10 бодова	20
Више од 10 бодова	30
Савршен скор квиза	30

Базни тимски скор је просек једне или више недеља кооперативног учења. Тотални тимски скор је просек чланова тима за целу недељу плус тимско остварење у току недеље.

- На крају целог рада, потребно је сабрати тимске скорове, а уколико постоје школске новине објавити резултате и честитати тимовима и појединцима за добар рад. Најуспешнијима уручити награде. Награде треба да буду такве да их ученици цене, јер у супротном оне неће мотивисати ученике.

## Пример: Разломци

Метод СТАД се може искористити у шестом разреду основне школе када се ученици срећу са разломцима. Пример картице за час на коме би требало упоређивати разломке и идентификовати једнаке, веће и мање разломке, редуковати разломке на најједноставнију форму и решити проблем користећи разломке, представљен је на слици 15.

**РАДНИ ЛИСТИЋ**  
**Поређење разломака**

1. Допуни бројилац или именилац тамо где недостају!

а)  $4/5 = \_ / 10$       б)  $3/4 = 12 / \_$       в)  $2/14 = \_ / 21$       г)  $3/8 = 6 / \_$   
д)  $9/11 = 36 / \_$       љ)  $7/12 = \_ / 36$

2. Заокружи разломке који нису еквивалентни!

а)  $5/35$      $2/15$      $4/28$      $1/7$      $6/42$   
б)  $3/15$      $4/25$      $2/10$      $6/30$      $4/20$

3. Напиши еквивалентан разломак за сваки следећи!

а)  $4/7 =$       б)  $3/5 =$       в)  $6/11 =$

4. Постави одговарајући знак ( $>$ ,  $<$ ,  $=$ ) између два разломка!

а)  $2/7$      $3/5$       б)  $6/7$      $7/11$       в)  $1/3$      $3/9$       г)  $2/3$      $3/4$

Слика 15. Пример радних листића који могу да се користе у СТАД методу

## 8. ЗАКЉУЧАК

Чињеница је да је најефикасније учење оно које се одвија у групи и да је сарадња основ сваког напредовања. Када људе раздвојимо и индивидуално оцењујемо, правимо јаз између њих и њиховог природног окружења.

Резултати истраживања показали су да се кооперативно учење као показатељ квалитетног васпитања и образовања осликава у школској клими, међусобној интеракцији и комуникацији, у побољшању међуљудских односа, спремности на помагање и сарадњу, у пријатељским дружењима и вршњачкој прихваћености, као и властитом доприносу учењу и раду. Ученици који су се срели са кооперативним учењем истичу занимљивост и корисност оваквог учења, његов допринос опуштености и савладавању страха од негативне евалуације и школског неуспеха.

Да ли ће кооперативно учење бити успешно зависи и од адекватне припреме наставника. Поред упознавања са основним принципима и елементима кооперативне структуре, као и различитим моделима и техникама, наставницима је потребна велика подршка од стране психолога и педагога, у облику честих консултација, да би могли ефикасно да примене овај облик рада у настави и да би се боље сналазили у организовању кооперативних часова.

Међутим, иако преглед обимне литературе о кооперативном учењу даје јасну слику о томе да његова примена у школству обезбеђује веома моћне ефекте када је у питању постигнуће ученика и њихов социјални и емотивни развој, истраживања школске праксе показују да је примена индивидуалног рада још увек доминантна у настави основних и средњих школа. Један од могућих разлога за недовољну заступљеност кооперативног учења у пракси јесте чињеница да су почетни покушаји наставника да креирају ситуације за сарадњу међу ученицима често осуђене на неуспех. Наставници који немају могућности и средстава за планирање и примену овог облика рада, осим свог ентузијазма и заинтересованости да пробају нешто ново у раду са ученицима, брзо се разочарају јер се суочавају са озбиљним проблемима у дисциплини и мотивисаности ученика. Пажљивији увид у моделе интеракције у групама открива примере доминације једног броја ученика и повлачење других, односно велики труд и залагање једних и пасивност других. С обзиром на то да нису навикли на сарадњу док уче, ученици ће радије задржавати обрасце понашања које обично користе у индивидуалним облицима рада. Међутим, то не треба да обесхрабри наставнике. Сваки наставник који је одржао бар један успешан кооперативни час и осетио предности оваквог метода, често се враћа овом савременом методу.

Кооперативно учење само је један од могућих путева којима се може кренути у будућност школства.

## 9. ЛИТЕРАТУРА

**Abrami, P.C., Chambers, B., Poulsen, C., DeSimone, C., d'Apollonia, S., & Howden, J.** (1995): *Classroom connections - Understanding and using cooperative learning*, Toronto: Harcourt Brace.

**Anić I., Pavlović Babić D., Radak V.** (2011): *Formula života: za sve koji vole matematiku i žele da je poklone drugima*. Beograd: Matematskop.

**Aronson, E., D.L. Bridgeman & R. Geffner** (1978): *The effects of a cooperative classroom structure on students' behaviour and attitudes*. In D. Bar-Tal & L. Saxe (eds.): *Social psychology of education: theory and research*. Washington: D. C.: Hemisphere.

**Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikers, J., and Snapp, M.** (1978): *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

**Atkinson, J. W., Feather, N. T.** (1966): *A theory of achievement motivation*. New York: Wiley.

**Atkinson, J. W. and O'Connor, P.** (1966): *Neglected factor in studies of achievement-oriented performance: Social approval as an incentive and performance decrement*. In J. W. Atkinson and N. T. Feather (Eds.), *A theory of achievement motivation*. New York: Wiley.

**Davidson, N.** (1990): *Small-group cooperative learning in mathematics*. In T. J. Cooney & C. R. Hirsh (Eds.), *Teaching and learning mathematics in the 1990s*, the 1990 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, 52-61. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

**DeVries, D. L., Slavin, R. E., Fennessey, G. M., Edwards, K. J., and Lambardo, M. M.** (1980): *Team-Games-Tournaments: The Team Learning Approach*. Englewood Cliffs, NJ: Educational technology Publications.

**De Zan, I.** (2000): *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga, str. 127.

**Dedic, H., Rosenfield, S., d'Apollonia, S., and De Simone, C.** (1994): *Using Cooperative concept mapping in college science classes*. *Cooperative Learning and College Teaching* 4, 12-15.

**Good, T., Mulryan, C., & McCaslin, M.** (1992): *Grouping for instruction in mathematics: A call for programmatic research on small-group processes*. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 165-196. New York: Macmillan.

**Johnson, D. W., & Johnson, R.** (1985): *The internal dynamic of cooperative learning groups*. In R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, &



R. Schmuck (Eds.), *Learning to cooperate, cooperating to learn* 103-124. New York: Plenum Press.

**Johnson, D.W., R.T. Johnson & E.J. Holubec** (1993): *Circles of learning: cooperation in the classroom*. Edina: Interaction Book Company.

**Johnson, D.W. & Johnson, R.T.** (1994): *Learning together and alone* (4th ed.), Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

**Heckhausen, H.** (1963): *Hoffnung und Furcht in der Leistungsmotivation*. Hain, Meisenheim: Glan.

**Heckhausen, H.** (1974): *Motive und ihre Entstehung*. In Weinert, Graumann, Heckhausen und Hofer (Erl.), *Funk-Kolleg Pädagogische Psychologie*. Frankfurt: Fischer.

**Kagan, M., Robertson, L. & Kagan, S.** (1995): *Cooperative learning structures for classbuilding*, San Clemente, CA: Kagan Cooperative Learning.

**Lorenz, J. H.** (1982): *On some psychological aspects of mathematics achievement assessment and classroom interaction*. *Educational Studies in Mathematics*, 13, 1-19.

**McClelland, D. C.** (1961): *The achieving society*. New York: Free Press.

**McClelland, D. C.** (1965): *Toward a theory of motive acquisition*. *American Psychologist*, 23.

**Mulryan, C. M.** (1992): *Student passivity during cooperative small groups on mathematics*. *Journal of Educational Research*, 85, 261-273.

**Newman, R. S., & Goldin, L.** (1990): *Children's reluctance to seek help with schoolwork*. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 92-100.

**Romberg, T. A., & Carpenter, T. P.** (1986): *Research on teaching and learning mathematics: Two disciplines of scientific inquiry*. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* 850-873. New York: Macmillan.

**Ruthven, K.** (1987): *Ability stereotyping in mathematics*. *Educational Studies in Mathematics*, 18, 243-253.

**Sharan, S., and Hertz-Lazarowitz, R.** (1980): *A group-investigation method of cooperative learning in the classroom*. In S. Sharan, P. Hare, C. D. Webb, and R. Hertz-Lazarowitz (Eds.), *Cooperation in education*. Provo, UT: Brigham Young University Press.

**Sharan, Y., and Sharan, S.** (1992): *Expanding cooperative learning through group investigation*. New York: Teachers College Press.

**Slavin R. E.** (1985): *An introduction to cooperative learning research*. In R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, & R. Schmuck (Eds.), *Learning to cooperate, cooperating to learn*, 103-124. New York: Plenum Press.

**Ševkušić, S.** (1995): *Teorijske osnove i perspektive kooperativnog učenja*, Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, br. 27, 138–157. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.

**Webb, N. M.** (1985): *Student interaction & learning in small groups: A research summary*. In R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, & R. Schmuck (Eds.), *Learning to cooperate, cooperating to learn*, 147-172. New York: Plenum Press.

**Webb, N. M.** (1991): *Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 366-389.

<http://www.suzicnenad.com/Kooperativno-ucenje.pdf>

[http://www.pf.unze.ba/nova/zbornici/PF\\_VI.pdf](http://www.pf.unze.ba/nova/zbornici/PF_VI.pdf)

[www.doiserbia.nb.rs/ft.aspx?id=0579-64310335094S](http://www.doiserbia.nb.rs/ft.aspx?id=0579-64310335094S)

<http://www.youtube.com/watch?v=t4qV0j511qo>

[hrcak.srce.hr/file/58240](http://hrcak.srce.hr/file/58240)

[www.KaganOnline.com](http://www.KaganOnline.com)

[http://translate.google.rs/translate?hl=sr&sl=en&tl=sr&u=http%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FCooperative\\_learning&anno=2](http://translate.google.rs/translate?hl=sr&sl=en&tl=sr&u=http%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FCooperative_learning&anno=2)