

Универзитет у Београду
Математички факултет

Мастер рад

**Израда образовних видео материјала ради
унапређења наставе математике у вишим
разредима основне школе**

Оливер Петковић

Београд, 2016.

Ментор: **др Мирослав Марић**

Математички факултет, Универзитет у Београду

Чланови комисије: **др Александар Липковски**

Математички факултет, Универзитет у Београду

др Миљан Кнежевић

Математички факултет, Универзитет у Београду

Садржај

1. УВОД.....	4
2. ДОСТУПНОСТ ОБРАЗОВАЊА.....	5
2.1. Улога интернета у савременом образовању	6
3. НАСТАВА И ОНЛАЈН УЧЕЊЕ	7
3.1. Наставни процес.....	7
3.2. Онлајн учење	8
3.3. Примена савремене технологије у наставном процесу	9
3.4. Наставна средства	10
3.5. Телевизија и видео као наставно средство	11
4. НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ	13
4.1. Наставни план и програм.....	13
4.2. Припрема за час.....	14
4.3. Програм за математику за пети разред	15
4.4. Васпитно-образовни задаци.....	17
4.5. Образовни стандарди	17
4.6. Уџбеници и друга наставна литература.....	18
5. ИНВЕРТОВАНА УЧИОНИЦА.....	21
5.1. Традиционална настава.....	21
5.2. Концепт инвертоване учионице.....	22
5.3. Како до инвертоване учионице?.....	26
6. ИЗРАДА ОБРАЗОВНИХ ВИДЕО МАТЕРИЈАЛА.....	27
6.1. Избор намене и циљне групе	27
6.2. Алати за израду видео материјала	28
6.3. Типови образовних видео материјала	28
6.4. Писана припрема за видео материјал.....	31
6.5. Снимање видео материјала.....	36

6.6. Обрада и публикување видео материјала.....	38
7. УНАПРЕЂЕЊЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ.....	39
7.1. Доступни образовни видео материјали	41
7.2. Организација часа према методи инвертоване учионице	46
8. SAMTASIA STUDIO	48
9. ЗАКЉУЧАК.....	54
ЛИТЕРАТУРА.....	56

1. Увод

Мастер рад: „Израда образовних видео материјала ради унапређења наставе математике у вишим разредима основне школе” настао је као резултат интересовања аутора у области методике наставе математике.

Основни циљ рада је оспособљавање наставника математике у вишим разредима основне школе за израду образовних видео материјала. Такође, циљ рада је представљање иновативних метода погодних за примену образовних видео материјала у процесу наставе ради унапређења наставе.

Рад се састоји из девет поглавља. Након краћег увода, у другом поглављу направљен је кратак осврт на проблеме које се односе на доступност образовања у свету и у нашој земљи и значајној улози интернета у савременом образовању. У трећем поглављу дефинисани су основни чиниоци наставног процеса и онлајн учења, приказане су предности примене савремених технологија у настави, као и телевизија и видео као наставно средство. Четврто поглавље даје преглед неких основних дидактичких појмова и појмова методике наставе математике који су од посебног значаја за израду квалитетног образовног видео материјала. У петом поглављу презентована је иновативна наставна метода „Инвертована учионица” због тога што даје могућност потпуне примене образовних видео материјала у настави математике у циљу унапређења наставног процеса. Процес израде образовних видео материјала приказан је у шестом поглављу, а у седмом су дате смернице за њихову интеграцију у наставни процес у циљу његовог унапређења и представљени су ресурси са доступним видео материјалима погодних за примену у настави математике у вишим разредима основне школе. У осмом поглављу објашњен је начин коришћења програма за израду видео материјала, а у деветом су дата закључна разматрања кроз осврт на цео рад.

Видео материјали који су настали као део истраживања за потребе овог рада објављени су на сајту „еВидео”. Сајт је израдио и уредио аутор рада, а налази се на адреси <http://edusoft.math.rs/evideo/>. Осим ових видео материјала на њему је објављен је и значајан број видео материјала са садржајима из математике који се изучавају на вишим разредима основе школе.

2. Доступност образовања

Образовање има кључну улогу у развоју појединца и друштва, али оно још увек није доступно свима. Најчешћи разлози за то су углавном финансијске природе или лоше државне стратегије. Иако је право на образовање једно од основних дечијих права, оно није доступно милионима деце широм света. Према подацима УНЕСКО-вог Института за статистику из 2013. године, више од 72 милиона деце основношколског узраста не иде у школу, а 759 милиона одраслих су неписмени и немају свест о томе да је оно неопходно за побољшање њихових животних услова и животних услова њихове деце [1].

Узроци због којих деца не похађају наставу су различити, а издвајају се полна дискриминација, ратни услови, инвалидност деце, сиромашност државе, рани дечији бракови, непостојање школе, примораност деце на рад, елементарне непогоде итд.



Слика 1. Ученици и професори Техничке школе Параћин чисте школу након поплаве 2014. године (Извор: Телеграф)

У Србији је право на једнако и доступно образовање и васпитање без дискриминације један од основних принципа система образовања и васпитања, а дефинисано је Законом о основама система образовања. Због важности образовања за сваког појединца основно образовање је у нашој земљи обавезно. С обзиром на степен развоја данашњег друштва, науке и технологије, а имајући у виду да функционална писменост подразумева много више од познавања писма и рачуна, оно није довољно за његово нормално функционисање у савременом друштву. Међутим, много је примера који доказују да овај принцип доступности образовања није задовољен у потпуности, а према истраживањима Унеска у Србији у 2013. години 10.450 деце основношколског узраста није похађало школу.

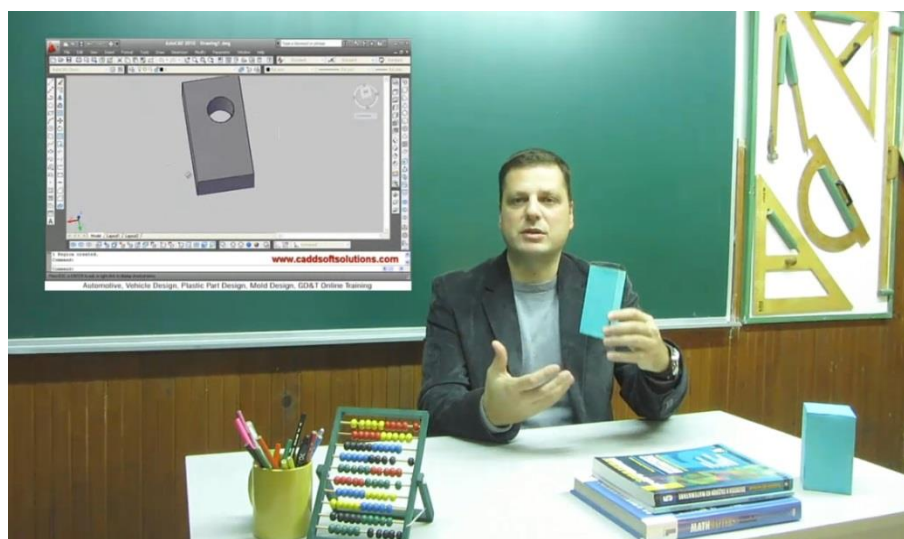
Узроци су различити, а најчешћи су недостатак новца, посебно код ромске популације, елементарне непогоде, недоступност образовања приликом хоспитализације и друго [2].

2.1. Улога интернета у савременом образовању

Захваљујући интернету, процес образовања је значајно промењен у последње две деценије. Његова улога у функцији стицања, поделе и чувања знања у смислу добијања правих информација од пресудног је значаја за многе аспекте савременог образовања. Интернет је постао највећи ресурс информација, али што је још важније, једно од најбржих средстава комуникације. Ученици, студенти, као и деца и одрасли ван образовног система, могу да прошире своје знање коришћењем електронске литературе, енциклопедија, речника, база података, којима могу бесплатно да приступе путем интернета, затим да похађају онлајн курсеве, учествују у заједничким пројектима са ученицима или студентима из других школа, универзитета, држава, дискутују о различитим проблемима са њима итд. Дакле, предности које интернет пружа у области образовања су вишеструке. Занимљиво је истаћи да је интернет осмишљен пре свега ради унапређења науке и образовања, а да је касније пронашао примену у свим сегментима савременог друштва.

У домену основног образовања у делу који се односи на квалитет процеса наставе и учења Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године предвиђа коришћење предности информационо-комуникационих технологија и различитих облика онлајн учења и налаже испитивање могућности и услова за коришћење неких видова наставе на даљину, пре свега за специфичне околности [3].

Због могућности које пружају информационо-комуникационе технологије, као и аудио-визуелне методе учења, коришћење образовних видео материјала у настави је један од начина унапређење наставе.



Слика 2. Образовни видео материјал за наставу математике

3. Настава и онлајн учење

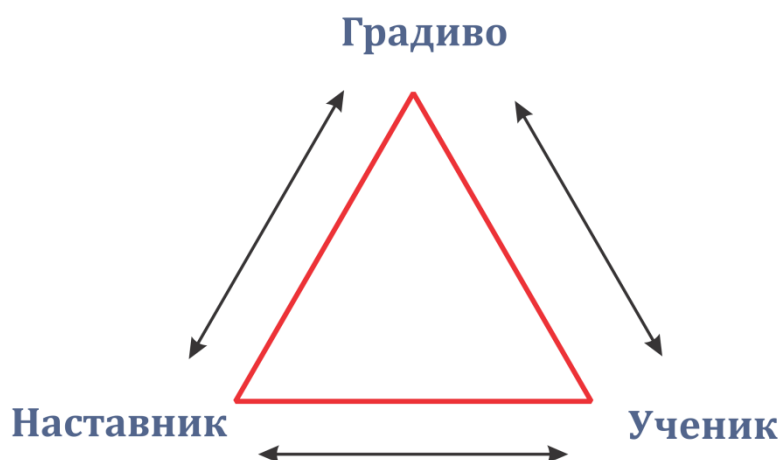
3.1. Наставни процес

Наставни процес је веома сложена дидактичка категорија у васпитању и образовању, а његову дидактичку структуру одређују: фактори наставе, дидактички системи, суштина и интенција процеса и резултати процеса [4].



Слика 3. Схематски приказ наставног процеса

У наставни процес су нужно укључена три фактора: наставник, ученик и градиво (наставни садржаји). Од њихове функције и међусобног односа зависи основа процеса наставе. Наставним садржајем се одређује програм васпитања и образовања. Ученици систематским проучавањем, уз помоћ наставника или самостално, стичу знања, развијају радне способности и усвајају васпитне вредности. Наставник је квалификовани стручњак који помаже ученицима у



Слика 4. Дидактички троугао

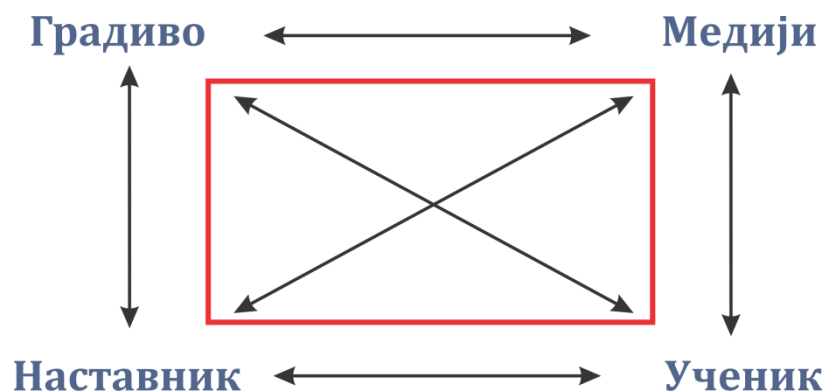
васпитно-образовном процесу. Они заједно чине дидактички троугао (Слика 4.). Уколико изостане један од та три чинилаца, тада изостаје и настава [5].

У организационој структури градиво, наставник и ученик су стални фактори наставе, а у зависности од једностраног форсирања настали су дидактички системи у форми: подучавања, самосталног рада и програмирања. Подучавање наглашава улогу наставника у наставном процесу, самосталан рад ставља ученика у први план, док програмирање припрема грађу за остварење васпитања и образовања.

Суштина и интенција је основни део наставног процеса и састоји се од следећих фаза: обрада, утврђивање, понављање и вежбање, примена и вредновање. Свака фаза процеса регулише се одговарајућом методом и обликом рада, а реализује се помоћу адекватних објеката и наставних средстава.

Резултанте процеса произилазе из сваког добро замишљеног и изведеног посла те тако и из наставног процеса. Основни резултати процеса наставе су: сазнање, учење и активности као компоненте васпитања и образовања.

У савременој настави све више се издваја посебно обликована наставна техника као засебан фактор. У наставну технику се покушавају уградити наставни садржаји и дидактичка функција подучавања и учења, па се према томе дидактички троугао, према схватању неких аутора, проширује на дидактички четвороугао. Има настојања да се сваки фактор даље диференцира што доводи до појаве дидактичког многоугла (Слика 5.) [5].



Слика 5. Дидактички четвороугао

3.2. Онлајн учење

Подучавање је процес пружања подршке ученику током учења са циљем постизања одређеног личног или професионалног циља. Оно може бити организовано за појединце и групе, а сам процес се може реализовати у непосредном контакту, али и индиректно на пример путем интернета [6].

Без обзира на који начин се процес подучавања одвија, да ли у непосредном контакту што је ближе традиционалној настави, или у онлајн окружењу, основне

поставке и циљеви подучавања су исти. У процесу учествују наставници, ученици и наставни садржаји. Наставници су особе које поседују унапред дефинисан обим знања и скалу вредности које желе да пренесу другима, односно ученицима, који та знања и вредности прихватају. Циљ подучавања је остварен када ученик прихвати унапред одређени обим знања и вредности.

Сама природа технологије која се користи у онлајн окружењу ствара посебан амбијент за реализацију процеса подучавања у њему, а аутори истичу неколико специфичности:

- релативизација категорије времена и простора јер учење не зависи од времена и места учења,
- технологија омогућује дистрибуцију образовних садржаја у мноштву различитих формата,
- огромна база знања доступна путем интернета пружа неограничене могућности за учење и продубљивање стечених знања,
- интеракција између човека и рачунара која подржава различите формате (текст, говор, видео) доприноси унапређењу комуникације током образовног процеса.

Један од важних аспеката подучавања у онлајн окружењу јесте подршка ученицима са инвалидитетом. Савремене технологије дају могућност олакшаног приступа образовним садржајима особама са инвалидитетом, али и особама са сметњама у развоју. Напредак технологија које су намењене овој категорији ученика омогућава њихово несметано укључивање у образовни процес, што није било карактеристично за ранији период, односно традиционалну наставу.

3.3. Примена савремене технологије у наставном процесу

Концепт наставног процеса у онлајн окружењу доноси неколико важних промена у педагошком смислу и оне се могу груписати на следећи начин:

- 1. Већа флексибилност.** У традиционалној настави неопходно је физичко присуство ученика на локацији на којој се настава одвија у одређено време. Применом савремених технологија у наставном процесу повећава се флексибилност, посматрана у односу на временску и просторну димензију похађања наставе. Узимајући у обзир време и место реализације наставног процеса, могуће је наставу изводити на неколико различитих начина:
 - I Настава се одвија у исто време на једном месту уз примену мултимедијалних садржаја и одговара наставном процесу у традиционалном окружењу.
 - II Настава се одвија у исто време на неколико различитих локација уз коришћење видео-конференција и чет сервиса.

- III Настава која се одвија у различито време на једној локацији, коришћењем на пример форума.
- IV Настава која се одвија у различито време на различитим локацијама уз коришћење е-маил комуникације, видео-конференција, дељених база података, персонализованих веб локација намењених учењу и сл.

2. Поспешивање интеракције. За успешну реализацију наставног процеса у онлајн окружењу неопходан је виши степен интеракције на релацији наставник-ученик и ученик-ученик, те је потребно осигурати неколико вида комуникације, попут комуникације посредством форума, е-поште, чет сервиса, аудио-видео комуникације и сл.

3. Виши степен индивидуализације. Коришћењем савремених технологија у настави омогућују виши степен индивидуализације процеса учења јер су карактеристике засноване на савременим технологијама другачије у односу на традиционални контекст. То се пре свега огледа у брзини и динамици учења. На нивоу групе су далеко више прилагођени појединачном ученику, него што је то код традиционалне наставе.

Паралелно са променама у наставном процесу у педагошком смислу, настале коришћењем савремених технологија, дешавају се промене у наставном процесу посматрано из угла наставника. Пре свега, њихова предавања могу бити видљива широм света, настава може бити реализована у било које доба дана без ограничења, број ученика који похађају наставу је небитан, као и њихова дисциплина током тог процеса и сл. Осим тога, неопходно је да наставници на адекватан начин усмере ученике на литературу која је релевантна из угла циљева процеса учења. Имајући у виду обиље информација доступних на интернету, неопходно је донекле ограничити могућност навигације ученика у погледу коришћене литературе. Такође, значајно питање тиче се адекватног метода провере знања и напретка ученика. Овај систем би требало да буде унифициран, како би обезбедио упоредивост резултата које ученици остварују образујући се у различитим образовним институцијама.

Наставни садржаји који су посредством интернета стављени на располагање ученицима морају бити тако дизајнирани и постављени да подстичу размишљање, дискусију и активну партиципацију ученика.

3.4. Наставна средства

Наставна средства се у литератури често описују као специфични извори знања у настави и постоје посебни дидактички разлози за њихово обликовање. Објективна изворна стварност, природна и друштвена, коју ученици проучавају у настави је примарни и адекватан извор за учење. Међутим, због просторне и временске удаљености, спознајне сложености и неприступачности, као и многих других баријера, изворна стварност није увек погодна за непосредно проучавање.

За ту намену се користе наставна средства која су заправо дидактички трансформисана, односно дидактички обликована изворна стварност [5].

Будући да наставна средства као извор знања замењују изворну стварност, која је врло разноврсна, данас постоји велики број разноврсних наставних средстава која се свакодневно диференцирају и усавршавају. Она се могу поделити у неколико група:

1. **Визуелна наставна средства.** Заснивају се на визуелној компоненти и служе као визуелни извор знања. Могу бити дводимензионална (цртежи, слике, фотографије, географске карте, плакати, таблице, итд.) и тродимензионална (словарице, рачуналке, геометријски модели, апарати, уређаји итд.) у зависности да ли приказују стварности у две или три димензије. Такође, визуална наставна средства деле се на статична и динамична. Статична у својој структури непокретна и служе за приказ сталних облика и структура, док динамична служе за упознавање процеса и њихових динамичких структура.
2. **Аудитивна наставна средства.** Заснивају се на аудио компоненти и служе као слушни извор знања. У ту групу се убрајају различити снимци људског изражавања (вербалног, вокалног, инструменталног), снимке гласа животиња и других разних природних тонова, звукова и шума, забележених на различитим медијима. У ову групу се убрајају на пример радио емисије.
3. **Аудио-визуелна наставна средства.** Заснивају се на комбинацији видеокомпоненте и аудиокомпоненте.
4. **Текстовна наставна средства.** Обухватају разноврсни текстовни материјал, као што су: уџбеници, приручници, програмирани текстови, чланци, зборници, речници, енциклопедије, књижевна дела и сл.

У новије време уз диференцијацију спроводи се процес интеграције наставних средстава у тзв. мултимедијална наставна средства.

Чарлс Х. Батлер и Ф. Линвуд Врен, још 1960. године писали су о методама побуђивања и подржавања интереса за математику, при чему посебно истичу значај употребе „вишечулних” помагала и направа. Изузетан утицај аудио-визуелних средстава на интересовања људи доказују изразитим порастом популарности филмова, радија и телевизије [7].

3.5. Телевизија и видео као наставно средство

Примена телевизије у образовне сврхе није новина и у употреби је већ око 40 година. Телевизија као наставно средство није доживела очекивану експанзију јер је за креирање квалитетног образовног програма који би се ученицима дистрибуирао посредством телевизије потребно много времена, а и трошкови продукције телевизијског програма су високи. У једном периоду, до појаве

интернета, коришћење видео-касета као средства за дистрибуцију наставних садржаја у видео формату било је далеко је исплативија опција. Међутим, највећи недостатак оваквог облика видео-предавања је застарелост технологије видео-касета [6].

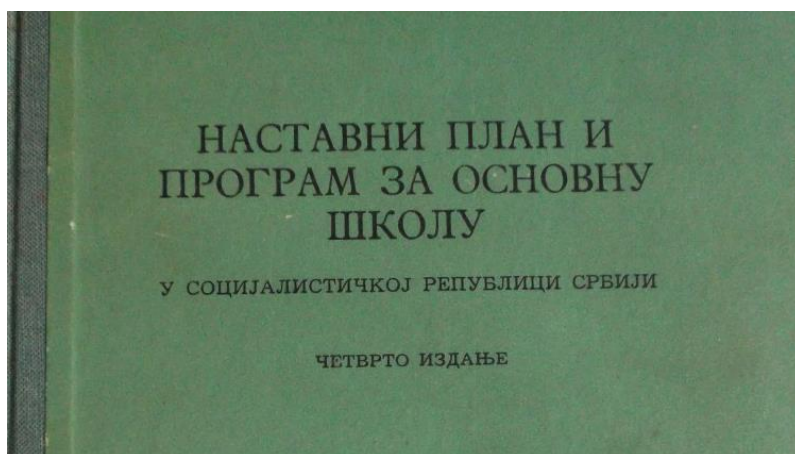
Развој технологије и појава дигиталних видео-камера, софтвера за уређивање видео материјала и интернета пружили су могућност продукције и дистрибуције видео садржаја на далеко једноставнији и јефтинији начин него што је то био случај у прошлости. Додатна предност видео материјала који се у дигиталном облику креирају у данашњим условима је могућност једноставне интеграције са другим медијима и једноставне дистрибуције путем интернета.

4. Настава математике

За израду квалитетног образовног видео материјала којим се може унапредити настава математике потребно је да аутор, осим добрим знањем из математике, влада основним појмовима дидактике и појмовима методике математике, а посебно појмовима који су приказани у овом поглављу: наставни план и програм, припрема за час, васпитно-образовни задаци, образовни стандарди и уџбеници и наставна литература.

4.1. Наставни план и програм

Главни документи, на којима се темељи настава у школи, су наставни план и наставни програм (Слика 6.). Њима се одређују садржаји и временски оквири за реализацију образовања.



Слика 6. Штампано издање Наставног плана и програма у СР Србији, 1964. године

Наставни план је основни школски документ. Њиме се одређују предмети који ће се учити у поједином типу и врсти школе, њихов редослед по разредима и фонд часова по сваком предмету. Он одређује и садржај који се учи у некој школи чиме је условљен и тип школе. Доносе га просветне власти (објављује се у Службеном гласнику РС), али је све израженија тенденција да један део наставног плана утврђују школе према локалним потребама, а део сами ученици слободним избором предмета. Према њему се даље састављају наставни програми и пишу уџбеници [8].

Наставни програм је школски документ којим су наставни садржаји подељени на предмете према наставном плану. Наставним програмом се конкретизује наставни план тако што се утврђује обим, дубина и распоред наставних садржаја (три основне дидактичке димензије) [8].

Наставни програм је за сваког наставника обавезан документ који се састоји из:

- уводних напомена о циљевима и дидактичко-васпитним задацима датог предмета,

- садржаја,
- њиховог редоследа,
- система и обима знања и навика којима ученици треба да овладају током сваке школске године.

Програм указује и на путеве и начине реализовања наставних садржаја, а претпоставке за успешно остваривање наставних програма су следеће:

1. Наставник је обавезан да добро упозна програм предмета који предаје.
2. Неопходно је да познаје и програме других наставних предмета, пре свега корелацијских.
3. Неопходно је да води рачуна о одговарајућем темпу рада, ритму наставе.

4.2. Припрема за час

Писање припреме за час доприноси његовој успешнијој реализацији. Да би била корисна и добра смерница потребно је планирати реалне и изводљиве ситуације, користити доступан материјал и уважавати услове школе у којој се изводи настава. Пре израде припреме потребно је познавати следеће:

1. Наставни план и програм одговарајућег разреда.
2. Очекивани исход часа – оно што се жели постићи на часу, знања која би ученици требало да усвоје на крају часа.
3. Наставну тему, односно јединицу.
4. Групу ученика којој се предаје – узраст и разред ученика, број и структура ученика у одељењу као одлике њихове међусобне сарадње.
5. Уџбеник на основу којег се реализује настава.
6. Временску динамику часа.

У складу са циљевима часа потребно је припрему испланирати у краћим тезама које обухватају уводни, главни и завршни део часа. При томе се може користити уџбеник у коме је обрађена планирана тема.

2. Главни део часа.....

Понављање појма површине и јединица мере за површину. (10')

Површина је геометријски појам који означава меру величине геометријске слике у равни. Геометријске слике у равни које заузимају већи део равни имају и већу површину. Код појединих геометријских ликова је интуитивно лако одредити који од њих има већу површину, али како тачно одредити меру њихову?

Као што је већ напоменуто, површина се мери помоћу квадрата.

Основна јединица мере за површину је метар квадратни. То је квадрат чије су све странице један метар. То је прилично велика мера, те су нам свакако неопходне мање мерне јединице, нпр. квадратни центиметар и квадратни дециметар.

$$1\text{cm}^2 = 100\text{mm}^2$$

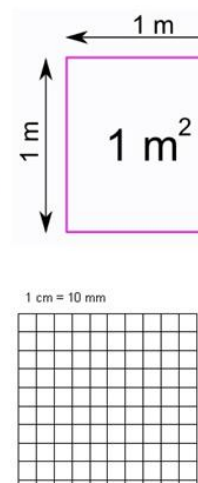
$$1\text{dm}^2 = 100\text{cm}^2$$

$$1\text{a} = 100\text{m}^2$$

$$1\text{ha} = 100\text{a}$$

Затим са ученицима се обнавља поступак претварање мерних јединица за површину и то најпре из већих у мање и затим из мањих у веће.

$$1\text{m}^2 = 1 \cdot 100\text{dm}^2 = 100\text{dm}^2 = 100 \cdot 100\text{cm}^2 = 10000\text{cm}^2$$



Слика 7. Део припреме за час

4.3. Програм за математику за пети разред

Део програма за математику за пети разред наводи се у раду због јасније слике о садржају самог програма и важности његове примене у припреми образовних видео материјала, а комплетни програми за све разреде од петог до осмог разреда су доступни и налазе на сајту Завода за унапређивање образовања и васпитања [9].

У Програму за математику за пети разред, који је саставни део Наставног програма за пети разред основног образовања и васпитања, наведени су наставни садржаји из математике које је потребно обрадити у петом разреду.

Ради лакше реализације у програму је дат оријентациони предлог броја часова обраде, вежбања, укупан број часова по наставним темама и смернице за реализацију програма. Одступања од броја часова по темама могу бити, али у малој мери. Следи део садржаја програма за наставу математике за пети разред преузетог из Наставног плана за други циклус основног образовања и васпитања, Завода за унапређење образовања и васпитања [10].

Садржаји програма

Скупови. Скуп, елементи, подскуп, једнакост скупова, празан скуп (с одговарајућим знацима). Венови дијаграми. Скуповне операције: унија, пресек, разлика. Речи: „и“, „или“, „не“, „сваки“, „неки“. Обнављање својстава скупа N (природних бројева) и скупа N_0 (природних бројева са нулом).

Основни геометријски објекти. Права, дуж, полуправа, раван. Изломљене линије; области. Кружница (кружна линија), круг. Кружница и права; тетива и тангента. Геометријски објекти.

Начин остваривања програма

Број часова

Због лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама по моделу (укупан број часова за тему; број часова за обраду + часова за понављање и увежбавање).

Скупови (16; 7 + 9)

Скупови тачака (12; 5 + 7)

Напомена. Назначени број часова (у загради), за поједине теме, је оријентациони и може да се повећа или смањи за један час. Такође, изврстан број часова (највише 5) може да буде искоришћен за решавање задатака са математичких такмичења или задатака који по свом садржају излазе из оквира препоручених тема.

Реализација

Скупови. Коришћењем примера из текућих садржаја, даље се осмишљава појам скупа као најопштији у односу на друге појмове математике, што доприноси изграђивању математичког језика и уноси прецизност у изражавању.

Настава о скуповима у V разреду треба да представља извешан корак напред у односу на оно што је ученицима већ познато. Потребно је, на разноврсним примерима, користити одговарајуће симболе (знаке) и уочавати законитости скуповних операција уз помоћ Венових дијаграма. На подесним примерима треба илустровати употребу речи: сваки, неки, или, и, не, следи. При раду с дијаграмима ове речи ће се везивати за скуповне операције и релације. Задржати се на два скупа.

Обновити својства скупова N и N_0 (бити претходник или следбеник) и подсетити се придруживања бројева тачкама бројевне праве. Наставити с даљим изграђивањем појмова: бројевни израз, променљива, израз с променљивом и придруживање (повезано с рачунским операцијама, одговарајућим једначинама и неједначинама), користећи при томе и термине: израз, формула (уместо релација, јер се уобичајено каже - Напишите формулу за израчунавање обима квадрата и сл.), исказ. Мада се појам пресликавања (функције), као и сам термин, не уведе, треба уочавати и наводити примере једноставнијих (функцијских) зависности у разним областима (откривање правила придруживања, придруживање по датом правилу: бројева - бројевима, бројева - дужима, бројева - површима, бројева - именима и др.). При томе нарочито помаже коришћење дијаграма и табела (табела вредности израза, табела резултата неког пребројавања или мерења и др.). Користити се поменути дијаграмима и табелама.

Геометријски објекти. Геометријски објекти се развијају као идеје које настају у процесу опажања модела реалног света, а такође и путем њиховог представљања геометријским сликама. Као и у класичној Еуклидовој геометрији, ти објекти су континуиране целине, међу којима се успостављају односи инцидентности, а у 5. разреду бројевна права ће се даље попуњавати бројевима, што ће касније водити њеном поимању као скупу тачака, а преко тога и поимању других геометријских објеката на тај начин. Напоменимо да се под појмовима „круг” и „многоугао” подразумевају делови равни које чине граничне линије с њиховим унутрашњим областима.

4.4. Васпитно-образовни задаци

Класификација задатака наставе

Разликујемо три основна типа васпитно-образовних задатака наставе:

Образовни (материјални) задаци – односе се на знање (стицање знања, упознавање, разумевање, примена знања, формирање појмова и сл). Најчешће почињу следећим глаголима: упознати, усвојити, стећи, разумети, научити, проширити, формирати, итд.

Функционални (формални) задаци – односе се на развијање способности (интелектуалних, вербалних, практичних, психомоторних и сл). Најчешће почињу следећим глаголима: развити, оспособити, усавршити, формирати, увежбати, навикавати, итд.

Васпитни задаци – односе се на усвајање и развијање основних васпитних вредности (моралних, естетских, физичких, радних и сл.). Најчешће почињу следећим глаголима: формирати, навикавати, развијати, итд. [11]

Задаци видео материјала

С обзиром на то да образовни видео материјали нису интерактивни и не подразумевају непосредан рад са ученицима, искуства у пракси показала су да њиховим коришћењем није могуће реализовати функционалне и васпитне циљеве у већој мери. Због тога је потребно, приликом писања припреме за видео материјал, фокусирати се на образовне задатке. Начин за реализацију функционалних и образовних циљева, у настави која се ослања на образовне видео материјале, приказани су даље у раду.

4.5. Образовни стандарди

Стандарди представљају суштинска знања, вештине и умећа које ученици треба да поседују на крају одређеног циклуса образовања [12].

Стандарди обликују најважније захтеве школског учења и наставе и исказују их као исходе видљиве у понашању и расуђивању ученика. Преко стандарда се образовни циљеви и задаци преводе на конкретнији језик којим се описују постигнућа ученика, стечена знања, вештине и умећа.

Основна карактеристика образовних стандарда је то што су дефинисани у терминима мерљивог понашања ученика. Успостављање и унапређење стандарда је континуиран процес, тесно повезан са променама положаја и улоге образовања у друштву.

У документу Образовни стандарди за крај обавезног образовања, стандарди су постављени на три нивоа постигнућа:

1. основни ниво,
2. средњи ниво,
3. напредни ниво.

Сви стандарди у овом документу означени су на следећи начин: скраћеница за назив предмета (нпр. МА. – математика); први број као ознака за ниво (1. – основни ниво, 2. – средњи ниво, 3. – напредни ниво); други број као ознака за област (1. – Бројеви и операције са њима, 2. – Алгебра и функције, 3. – Геометрија, 4. – Мерење, 5. – Обрада података); трећи број као редни број стандарда у одређеној области на одређеном нивоу.

Како су развијени ови стандарди?

Образовне стандарде за крај обавезног образовања за наставни предмет математика развила је група стручњака коју су чинили наставници математике основних и средњих школа и Математичке гимназије, професори факултета, сарадници са Института за психологију и саветник-координатор Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања.

Аутори образовних стандарда за крај обавезног образовања за наставни предмет математика су: Драгана Станојевић, Оливера Тодоровић, Десанка Радуновић, Зоран Каделбург, Бранислав Поповић, Михаил Сопић, Срђан Огњановић, Зорица Маринковић, Мирјана Стојсављевић Радовановић, Љиљана Вуковић, Нада Кардум, Свјетлана Петровић, Марија Мадарас, Јагода Ранчић и Драган Брдар.

Пример стандарда

МА.1.3.2. је ознака за други стандард у области Геометрија на основном нивоу у оквиру предмета Математика и гласи:

Влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоник (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; ученик разликује основне врсте троуглова, зна основне елементе троугла и уме да израчуна обим и површину троугла, квадрата и правоугаоника на основу елемената који непосредно фигуришу у датом задатку; уме да израчуна непознату страну правоуглог троугла примењујући Питагорину теорему).

4.6. Уџбеници и друга наставна литература

Раније је издавање уџбеника било централизовано и поверено Заводу за уџбенике и наставна средства у Београду. Доношењем закона о уџбеницима тај сегмент је либерализован, али и уређено да сваки уџбеник и друга наставна литература у погледу квалитета, садржаја и обима мора у потпуности да одговара циљевима наставног предмета и критеријумима који су овим законом одређени.

На тржишту су се појавили и други квалитетни издавачи уџбеника, али да би могли да се користе у настави они морају бити одобрени од ресорног министарства. Списак одобрених уџбеника за сваку школску годину објављује се на сајту Министарства просвете, науке и технолошког развоја¹, а у раду је

¹ Списак извод из регистра одобрених уџбеника – каталог уџбеника за предшколску установу и основну школу одобрених за школску 2015/2016 . годину, <http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2015/08/Predškolska-ustanova-i-osnovna-škola-6.docx>

приказан списак одобрених уџбеника за предмет Математика за 5. разред школске 2015/2016. године (Табела 1).

За припрему садржаја образовних видео материјала који би се користили у настави, могу послужити уџбеници и друга литература који нису одобрени од просветних власти, али морају бити у складу са прописаним планом и програмом. Овако припремљени образовни видео материјали се могу користити у наставном процесу независно од избора издавача уџбеника.

Табела 1. Списак одобрених уџбеника за предмет Математика за 5. разред за школску 2015/2016. годину

Назив издавача	Назив уџбеника или другог наставног средства	Име/имена аутора	Број и датум решења министра
„АТОС“	Математика, радна свеска за 5. разред основне школе	Јасна Танасковић	650-02-7/2013-06 од 13.5.2013.
„БИГЗ ШКОЛСТВО“	Математика 5, (уџбеник и збирка задатака), за 5. разред основне школе	Радивоје Стојковић, Јасминка Радовановић	65002200/201406 од 18.3.2015.
„ГЕРУНДИЈУМ“	Математика (уџбеник и збирка задатака) за 5. разред основне школе	Синиша Јешић, М.М.Игњатовић, Д.Д.Мишић	650-02-00113/2008-06 од 20.6.2008.
„ГЕРУНДИЈУМ“	Математика, уџбеник за 5. разред основне школе	др Синиша Јешић, Драгица Мишић, Марко Игњатовић	650-02-501/2013-06 од 20.1.2014.
„ГЕРУНДИЈУМ“	Збирка задатака из математике, за 5. разред основне школе, на три нивоа	др Синиша Јешић, Драгица Мишић, Марко Игњатовић	650-02-499/2013-06 од 3.2.2014.
„ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ“	Математика	др Владимир Мићић, Вера Јоцковић, др Ђорђе Дугошија, др Војислав Андрић	650-02-00185/2007-06 од 11.7.2007.
„ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ“	Збирка задатака из математике	др Владимир Мићић, Вера Јоцковић, др Ђорђе Дугошија, др Војислав Андрић	650-02-00186/2007-06 од 11.7.2007.
„ЗМАЈ“	Појмови и задаци из математике, за 5. разред основне школе	Проф. др Радивоје Деспотовић	65002-00324/2011-06 од 14.12.2011.
„КЛЕТТ“	Математика 5 за пети разред (уџбеник и збирка задатака)	др Н.Икодиновић, мр С.Димитријевић, С.Милојевић, Н.Вуловић,	650-02-00219/2008-06 од 19.6.2008.
„КЛЕТТ“	Математика 5, уџбеник за 5. разред основне школе	Небојша Икодиновић, Слађана Димитријевић	650-02-380/2014-06 од 17.11.2014.
„КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР“	Математика 5 – уџбеник	Мирјана Стојсављевић- Радовановић, Љиљана Вуковић, Јагода Ранчић	650-02-00139/2008-06 од 24.6.2008.

„КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР“	Приручник за наставнике за наставу математике у 5. разреду	Мирјана Стојсављевић- Радовановић, Љиљана Вуковић, Јагода Ранчић	650-02-00139/2008-06 од 24.6.2008.
„КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР“	Додатна настава – Математика 5, збирка задаата за 5. разред основне школе	Наталија Јекић, Душанка Ковачевић	650-02-00116/2010-06 од 30.6.2010.
„КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР“	Математика 5, уџбеник за 5. разред основне школе	Мирјана Стојсављевић- Радовановић, Љиљана Вуковић, Јагода Ранчић	650-02-261/2013-06 од 23.9.2013.
„КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР“	Математика, збирка задаата за 5. разред основне школе	Мирјана Стојсављевић- Радовановић, Љиљана Вуковић, Јагода Ранчић	650-02-261/1/2013-06 од 23.9.2013.
„КРУГ“	Математика 5 – Збирка задаата из Математике за пети разред	Мира Поповић, Ружица Павлићевић	650-02-00125/2008-06/02 од 9.6.2008.
„МАТЕМАТИСКОП “	Математика 5 – уџбеник за 5. разред основне школе	Владимир Стојановић	650-02-00222/2008-06 од 20.6.2008.
	Збирка задаата за 5. разред основне школе		
	Плус 5 – за додатну наставу		
„ШКОЛА ПЛУС“	Математика за 5. разред основне школе	Б.Јевремовић, Р.Божић, Ј.Ђуковић	119-01-00198/2008-6 од 23.4.2008.
	Збирка задаата за 5. разред основне школе		
„НОВА ШКОЛА“	Прозор у свет математике, уџбеник за 5. разред основне школе	Бранислав Милошевић, Илија Мировић, Љубиша Младеновић	650-02-91/2012-06 од 10.10.2013.
„НОВА ШКОЛА“	Прозор у свет математике, збирка задаата из математике, за 5. разред основне школе	Бранислав Милошевић, Илија Мировић, Љубиша Младеновић	650-02-617/2013-06 од 18.2.2014.

5. Инвертована учионица

Инвертована или обрнута учионица је концепт учења према којем се ученици код куће припремају за наредну лекцију користећи доступне дидактичке материјале и на час долазе са одређеним предзнањем и питањима. На самом часу се више пажње посвећује утврђивању градива и дискусији.

Образовни видео материјали израђени по принципима наведеним у овом раду могу се користити у настави приликом коришћења ове наставне методе.

5.1. Традиционална настава

Последњих година бројне иновативне методе су пронашле своје место у школама, али је и даље најзаступљенија традиционална настава [13].

Основа традиционалне наставе је предавање (вербално преношење знања) уз коришћење дидактичких средстава или без њих, односно фронтални облик рада. Комуникација је једносмерна и усмерена је од наставника ка ученицима. Суштина традиционалне наставе је активност наставника, а не ученика. У првом плану су наставници (Слика 8.), док се улога ученика састоји у проверавању у којој мери је усвојено обавезно градиво. Наставници, с обзиром да је тема њима веома важна, испредају градиво најопширније могуће. Они предају градиво у оквиру наставе уз присуство мање или више монолога, а на крају предавања испитују ово градиво у форми писмене или усмене провере знања.



Слика 8. Традиционална настава

При оваквој настави остаје мало времена да се пређено градиво увежба, примени или о њему дискутује. Уместо тога ученицима се оставља да код куће утврде обрађено градиво. На следећем предавању, због временског ограничења, прелази се на обраду наредне наставне јединице, а ученик нема повратну информацију о томе у којој мери је савладао претходно градиво. Увежбавање

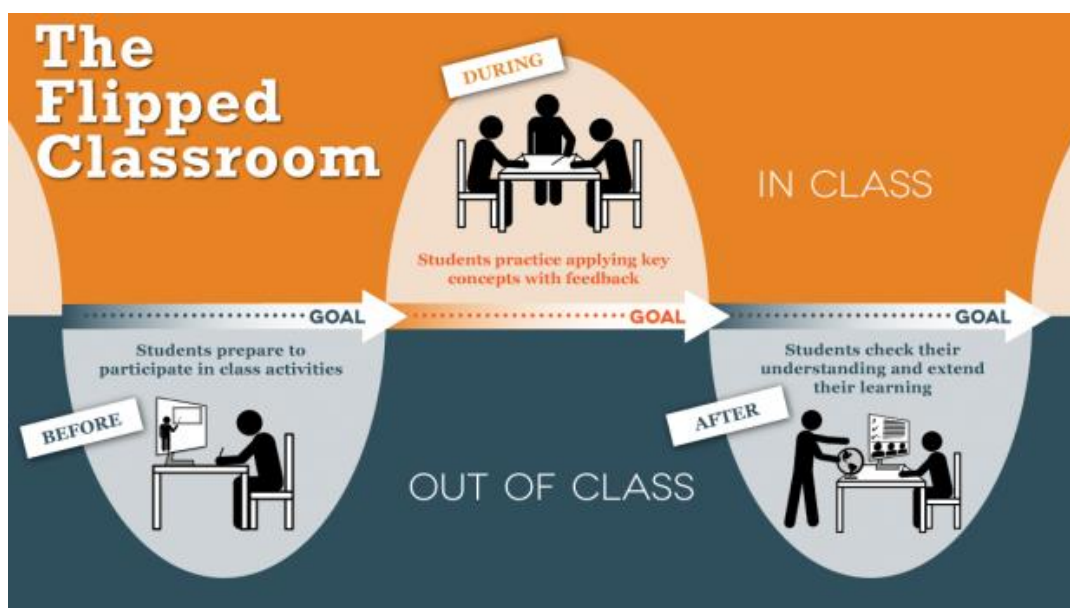
обрађеног градива спроводи се тек непосредно пред испитивање. Тако површно научено градиво је краткотрајно, односно ученици га брзо забораве. За овај тип учења користи се термин Булимијско учење.

Квалитет традиционалне наставе не може да одговори потребама савременог друштва у коме је потребна активна примена стечених знања. Она од ученика захтева да научено градиво репродукује, а не примењује. У таквој настави ученици су немотивисани, а то је фактор који најјаче утиче на процес учења. Мотивација у традиционалној настави је углавном спољна, на пример: оцене, награде, похвале, казне и сл. Једна од слабости традиционалне наставе је и нефлексибилност времена и места похађања наставе. Сви ученици морају бити у исто време на истом месту. Такође, наставни циљеви и задаци су прилагођени просечном ученику, а занемарен је и принцип очигледности.

Употреба информационих технологија у настави уз коришћење иновативних метода учења, омогућује да се недостаци традиционалне наставе превазиђу.

5.2. Концепт инвертоване учионице

Наставна метода инвертоване, односно обрнуте учионице конципирана је на обртању активности приликом учења (Слика 9.). Наставна јединица се не предаје у учионици, већ је први корак самостално усвајање теме уз помоћ материјала прилагођених за самостално учење. Најчешће су то дигитални медији као на пример образовни видео материјали које су наставници ставили на располагање ученицима. Ученици долазе на час припремљени са одређеним предзнањем и питањима. У зависности од нивоа савладаности градива које се проверава на самом почетку, кратком провером, улази се у даљу обраду теме или се активности усмеравају ка примени стечених знања, дискусији, одговарању на питања ученика или увежбавању градива [14].



Слика 9. Концепт инвертоване учионице

Дефиницију инвертоване учионице и концепт овог модела наставе је дао Џонатан Бергман са својим колегама (*Jonathan Bergmann, Jerry Overmyer, Brett Wilie*). Према њима једноставна дефиниција инвертоване учионице гласи да је то она врста наставе у којој видео снимак замењује предавања. Последица тога је да наставници имају више времена за индивидуализацију наставе, а ученици за сарадњу са својим наставницима или другим ученицима. Назив „инвертована” означава да се оно што се некад звало „школски рад” (предавање нових лекција) изводи код куће путем видео снимака које су наставници креирали, а оно што је био „домаћи рад” (решавање проблема) се сада ради на часу [15].

Будући да је ово поједностављен приказ овог концепта, аутори наводе шта то инвертована учионица није, а потом и шта она заправо јесте како би разбили неке предрасуде везане за овај модел наставе (Табела 2.).

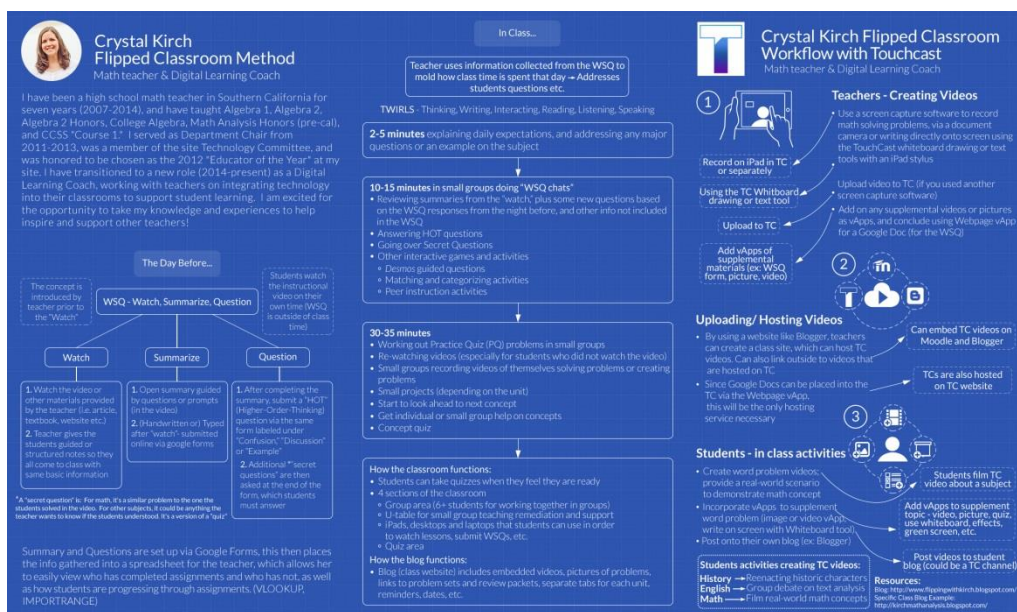
Табела 2. Одлике инвертоване учионице

Инвертована учионица НИЈЕ:	Инвертована учионица ЈЕСТЕ:
- Синоним за онлајн видео - Замена наставника видео снимцима - Онлајн курс - Рад ученика без структуре - Провођење много времена испред екрана рачунара - Рад ученика у изолацији	- Могућност за повећање интеракције и индивидуализације на часу - Окружење у коме ученици преузимају одговорност за своје учење - Учионица где наставник није свезнајући мудрац, већ водич из позадине - Комбинација директних упутстава и конструктивног учења - Настава где одсутни ученици због болести или других обавеза не заостају са усвајањем градива - Настава чији се садржај архивира и коме се може изнова приступити - Настава у току које су сви ученици ангажовани - Место где је ученицима доступно персонализовано, њима лично прилагођено образовање

У настави математике Кристал Кирч (*Crystal Kirch*) користи модел инвертоване учионице (Слика 10.) који се састоји од два дела:

1. *WSQ (Watch-Summarize-Question)* односно одгледај, сумирај, питај који се реализује код куће и
2. *TWIRLS (Thinking-Writing-Interacting-Reading-Listening-Speaking)* односно размишљање, писање, интеракција, читање, слушање, разговор, део који се реализује на часу.

Она у свом чланку наводи да се пажљивом употребом ове методе рада могу реализовати два циља: продубљивање разумевања градива код ученика и подстицање дискусије на настави математике [16].



Слика 10. Концепт инвертоване учионице према моделу који је осмислила Кристал Кирч

Одлика ове методе да се интеракција са релације наставник-ученик пребацује на релацију ученик-ученик, док се улога наставника од „свезнајућег мудраца” мења у „водича из позадине”.

Кели Волш (*Kelly Walsh*), приликом презентовања инвертоване учионице, наглашава због чега је инвертована учионица одлична метода учења коју би требало да прихвати и подржи просветна заједница [17]:

1. Ученици могу да прегледају „инвертовани” наставни материјал за наставу у више наврата и ван учионице, удобно, код куће и на уређају који поседују (паметан телефон, таблет, лаптоп, итд.).
2. Велика доступност овакве врсте наставног садржаја може бити снажан ослонац учењу и подстрек ученицима да преузму више одговорност за њихово сопствено учење.

3. У потпуној примени методе инвертоване учионице ученици који пропусте час због болести или других обавеза не морају да буду „кажњени” пропуштањем дела градива.
4. Наставници добијају додатно време да се посвете ученицима и помогну им да схвате градиво и продубе своја знања.
5. Постоје десетине хиљада образовних видео материјала и других образовних материјала који се могу користити као материјали у инвертованој учионици, а који су бесплатно доступни.
6. Многи наставници ову методу већ примењују у извесној мери (када дају ученицима за задатак да код куће прочитају одређени текст или прегледају неки видео).
7. Имплементација ове методе учења није компликована нити скупа.
8. Наставници могу поједноставити процес учења избором темпа и приступа у обради одређених наставних јединица. Они који су склонији ИКТ вештинама могу лако направити сопствене материјале коришћењем бесплатних софтверских алата, док остали могу користити широки спектар јавно доступних материјала.
9. Све је већи број јасних показатеља да ова метода може дати веома моћне резултате - јасно побољшање исхода учења на нивоу разреда, добре резултате на стандардизованим тестовима и матурским тестовима итд.

Од овог приступа корист имају сви, како ученици тако и наставници. Они кроз више дискусије са ученицима могу сазнати које проблеме имају приликом учења, који задаци и вежбе најбоље подстичу усвајање знања итд. Ове информације помажу наставницима да усаврше методе подучавања у свакодневном раду [18].

Као и код традиционалне наставе, успешност инвертоване учионице у великој мери зависи од компетенција и стручности наставника, умећа да подстакне јасну и слободну комуникацију, али и квалитета наставног плана и инструкција које ученици добијају за рад код куће.

Приликом реализовања овакве наставе не треба занемарити економске и социјалне разлике међу ученицима. Док једни имају најмодерније уређаје, најскупље паметне телефоне и рачунаре, други никад нису приступили интернету. То значи да ни могућности припреме за час у инвертованој учионици нису једнаке.

5.3. Како до инвертоване учионице?

Како и приликом увођења било које друге новине, па тако и код инвертоване учионице треба започети кључним питањем да ли ће ова метода донети нешто суштински другачије или ће се нека већ позната метода реализовати на другачији начин [19].

Пре свега потребно је исправно поставити циљ часа, односно шта је то што се жели да ученици науче или коју вештину да развију по завршетку часа. Након тога наставник припрема образовне материјале које ставља ученицима на располагање. Образовне материјале може креирати сам наставник уз помоћног великог броја софтверских алата, али може користити материјале који су јавно доступни.

Након припреме видео материјала који је потребно да буде усклађен са циљевима часа, приступа се планирању часа. Ученици би требало да припремљен образовни материјал проуче код куће и са одређеним предзнањем о теми дођу на час. На самом почетку часа утврђује се да ли су и у којој мери ученици савладали постављене циљеве. Према томе се наставник даље опредељује за индивидуализацију, истраживање, демонстрацију, увежбавање градива, итд.

Управо у томе и јесте суштина овог модела наставе, да ученици самостално савладају део градива које могу, а да на самом часу остане више времена за интерактивно истраживање и размену идеја, решавање проблема, дискусију, индивидуализацију наставе и сл.

6. Израда образовних видео материјала

Израда образовних видео материјала се састоји од три кључне фазе: припрема за снимање, снимање видео материјала и обрада снимљеног материјала. Квалитетна припрема за снимање је предуслов за израду квалитетног образовног видео материјала и пре снимања је потребно изабрати намену и циљну групу, саставити сценарио (писану припрему за видео), одабрати софтверске алате за обраду видео материјала, припремити опрему за снимање, изабрати софтвер њихову обраду и сл.

6.1. Избор намене и циљне групе

Након одабира теме, потребно је одредити његову намену и изабрати циљну групу којој је намењен.

Намена образовног видео материјала може бити различита. Он може бити осмишљен тако да:

- симулира редован час у школи,
- буде део материјала који наставници могу користити на часу,
- буде видео материјал који ученици могу користити приликом обнављања и утврђивање градива које су савладали у школи, односно приликом учења дела градива које су пропустили када су, због болести или других разлога, били одсутни.

Приликом припреме образовних видео материјала намењених ученицима основне школе од петог до осмог разреда, потребно је узети у обзир ниво њиховог развоја. У том узрасту ученици, углавном, нису свесни важности учења, а након наставе нису спремни да код куће гледају видео материјале у форми комплетног школског часа. Уместо тога, радије би користили видео материјале кратке форме ради обнављања и утврђивања градива. Такође, образовне видео материјале, кратке форме, који обрађују само делове неке лекције, наставници могу користити и на самом часу у школи. Због тога, приликом израде образовних видео материјала потребно је обратити пажњу да они буду компактни, кратки, по потреби подељени у више кратких видео материјала и да не садрже превелики број примера и задатака.

Саставни део процеса успешног учења је и самостални рад ученика. Ученик не може успешно да савлада градиво само гледањем видео лекција, већ је и увежбавање саставни део учења. Такође, видео лекција не може у потпуности да замени наставника, те су код ученика су популарнији видео материјали у којима се појављују предавачи.

6.2. Алати за израду видео материјала

Приликом избора алата за израду видео материјала потребно је водити рачуна о расположивости истих. Велики број програма који се могу користити за израду видео лекција су комерцијалног типа, међутим и међу бесплатним софтверским алатима постоји широк спектар корисних и квалитетних програма.

Цена софтвера за обраду видео материјала не утиче пресудно ни на његов квалитет нити на остварење његовог циља. Постоји велики број бесплатних програма помоћу којих је могуће скратити снимак до одређене величине, додати звук или наслове, применити прелазе или специјалне ефекте, те је потребно направити оптималан избор алата за израду доброг видео материјала.

У овом раду дат је детаљан приказ рада у програму *Camtasia Studio*, али наставницима је на располагању велики број квалитетних и бесплатних програма сличне намене као што су на пример: *Screencast-O-Matic*, *Windows Movie Maker*, *VirtualDub*, *Wax*, *Avidemux*, *ZS4 Video Editor*, *Free Video Editor* и многи други.

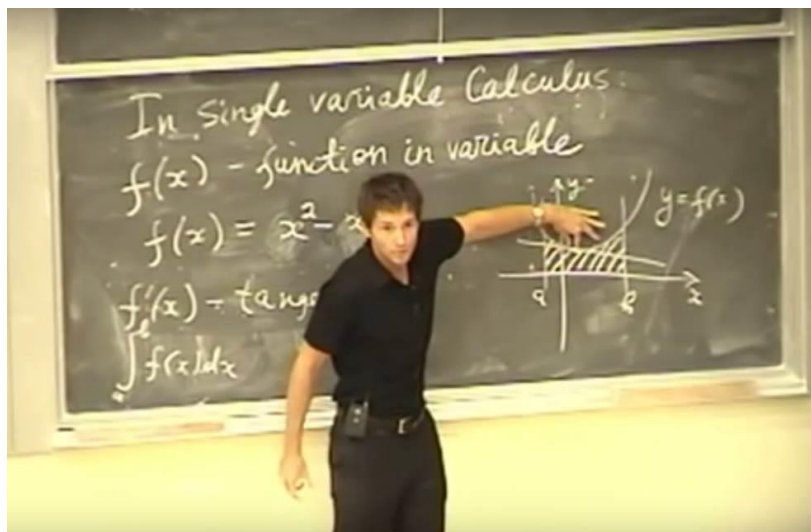
Осим основног софтвера за обраду видео материјала за израду образовних видео материјала јављаће се потреба за коришћењем и других програма као што су на пример за обраду слике или звука, конвертовање аудио и видео фајлова у различите формате, а много је таквих програма бесплатно доступно путем интернета (*IrfanView*, *AudaCity*, *Format Factory*).

6.3. Типови образовних видео материјала

Разликујемо три типа образовних видео материјала: предавања снимана камером, видео материјали израђени коришћењем алата за снимање екрана (*Screencasting*) и комбиновани видео материјали.

Предавања снимана камером

Ова врста видео материјала се увек може користити, а квалитет у највећој мери зависи од креативности и умешности самог предавача.



Слика 11. Видео снимак са предавања професора Едварда Френкела (*Edward Frenkel*)

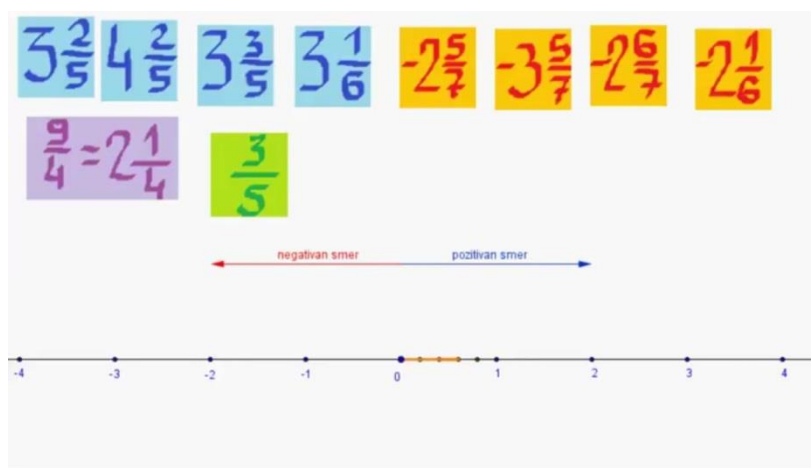
Предности се огледају у томе да ученици могу видети израз лица предавача, његову гестикулацију и покрете руком. Предавач може у току предавања да пише на табли или изводи експеримент. Такође, камера може зумирати на пример руке предавача док пише или црта на табли или на папиру. Све ово даје видео материјалу динамику што доприноси квалитету самог материјала.

Приликом израде оваквих видео материјала потребно је обратити пажњу на неколико сегмента, који у великој мери утичу на квалитет материјала. С обзиром на то да је наставни процес васпитно-образовни предавач би требало да осим образовних циљева подстиче и функционалне и васпитне циљеве. То се подстиче правилним изражавањем, угледним изгледом и сл. У техничком смислу, потребно је водити рачуна о његовој удаљености од камере и микрофона, осветљењу и уредности простора у коме се снима видео итд. Због удаљености предавача може се десити да је немогуће прочитати текст исписан на табли. У неким случајевима се тело или руке предавача могу наћи на путу онога што покушава да покаже или објасни.

Овај тип видео материјала користи и Едвард Френкел, професор математике на престижном калифорнијском универзитету Беркли, који је објавио сет образовних видео материјала сниманих на часу, како би унапредио наставу и студентима олакшао процес учења (Слика 11.).

Видео материјали израђени коришћењем алата за снимање екрана (Screencasting)

Скринкестинг (*Screencasting*) је општи назив за видео материјале који су израђени снимањем садржаја екрана, тј. свега онога што се дешава на екрану рачунара укључујући аудио или видео.



Слика 12. Видео материјал израђен помоћу алата за снимање екрана

Једна од највећих предности израде оваквих образовних видео материјала огледа се у томе што је могуће користити било коју апликацију за креирање образовних материјала (презентације, апликације за обраду текста, табеле,

калкулатор, алати за графичку обраду, алати за цртање, итд.). Једноставно, може се снимити све што се приказује на екрану рачунара, а уз то програми су врло једноставни за подешавање и коришћење.

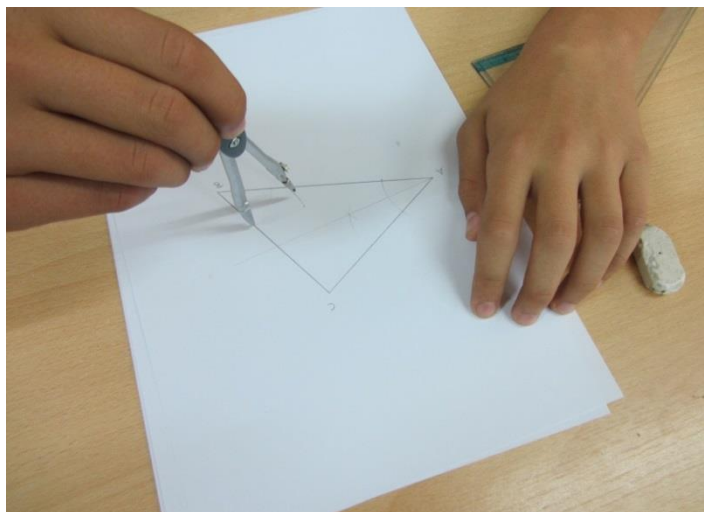
Међутим, ови видео материјали су ограничени на оно што се може показати на рачунару. Померање или окретање неких тродимензионалних модела на рачунару је ограничено покретима миша. Видео материјали израђени на овај начин личе на слајд презентације и недостаје им динамика.

Комбиновани видео материјали

Комбинацијом претходна два типа користе се њихове предности и надомештају се недостаци, тако да овакви видео материјали представљају најбоље решење.

Конструктивни задаци из геометрије

Снимање конструктивних задатака из геометрије је посебан изазов. Може се извести на два начина. Један је коришћењем софтвера који се користе за паметне табле у којима се види прибор за геометрију тј. оловка, лењир, шестар и сл., а други је снимањем конструкције која се ради на папиру. Поставља се питање избора начина снимања.



Слика 13. Коришћењем прибора за геометрију развијају се графо-моторичке способности ученика

Употреба рачунара у настави има своје предности и недостатке. Са једне стране она скраћује процедуралне поступке у тренуцима када акценат наставе није на њима, а са друге утиче на недовољан развој графо-моторичких способности ученика (Слика 13.).

Један од циљева математике у основној школи је и оспособљавање ученика за прецизност у мерењу, цртању и геометријским конструкцијама. Видео материјали у којима се приказују конструкције на папиру доприносе остварењу тог циља јер помоћу њих ученици могу да виде поступак практичне реализације

сваког корака конструкције. Осим тога, ученици видео материјал могу погледати више пута, све док у потпуности не савладају конструкцију.

6.4. Писана припрема за видео материјал

Квалитетан видео материјал треба осмислити тако да буде једноставан за коришћење у наставном процесу, како на самом часу, тако и код куће.

Будући да видео материјали може бити део припреме за час, већина поменутог за писање припреме за час важи и за припрему за видео материјала. С обзиром на то да се може репродуковати у било које време, неограничен број пута, а његови делови једноставно прескакати, приликом израде припреме за овај материјал није потребно водити рачуна о временској динамици. Одабир видео материјала од стране ученика зависи од нивоа савладаности градива, те структура одељења није фактор који утиче на израду припреме за видео материјал. Ученици који су савладали одређене наставне садржаје прелазе на следећи, вишег нивоа, а они који нису задржавају се на тренутном.

Писана припрема за видео материјал треба да садржи: име реализатора, тему, наставну јединицу, образовне циљеве и исходе, тип наставне јединице, образовне задатке, образовне стандарде, литературу, алате за припрему видео материјала и ток наставне јединице.

Даље у раду следи пример припреме за израду образовног видео материјала са темом „Дијагонале многоугла“ која се према важећем наставном плану и програму обрађује у седмом разреду основне школе (Табела 3.).

Табела 3. Пример припреме за израду видео материјала

Наставни предмет:	Математика
Разред:	Седми
Наставник:	Оливер Петковић
Наставна тема:	Многоугао
Наставна јединица:	Дијагонале многоугла
Тип:	обрада
Циљ:	Одредити број дијагонала многоугла ако је познат број његових темена
Образовни задаци:	Ученици треба да: ▪ усвоје појам дијагонале многоугла, ▪ науче да одреде број дијагонала из једног темена, ▪ науче да одреде укупан број дијагонала у многоуглу.
Функционални задаци:	Ученици треба да: ▪ се оспособе за посматрање и представљање многоуглова и његових елемената; ▪ развију навику брзог рачунања при примени формула; ▪ развију навику тачног обележавања геометријских објеката; ▪ оспособљавају се за прецизно и уредно цртање и правилно коришћење прибора; ▪ применом мисаоних операција, нарочито апстракције и генерализације, развијају математичко мишљење и способности за индуктивни облик закључивања.
Кључни појмови:	многоугао, дијагонала
Образовни стандарди:	Нема их у стандардима за крај основног образовања. Основни ниво: Влада појмовима: многоугао, појам, врсте, дијагонале и збир углова многоугла, обим и површина многоугла. Уме да их нацрта користећи прибор. Разликује неке врсте многоуглова. Средњи ниво: Уме да врши приближну конструкцију ма ког правилног многоугла. Зна основне обрасце у вези са многоуглом.
Литература и додатни материјал:	Икодиновић Н, Димитријевић С, <i>Математика 7</i> , уџбеник за седми разред основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i> , Београд, 2014. [21]
Алати	▪ Камера, микрофон, рачунар ▪ Прибор за конструкцију, папир, фломастери ▪ <i>Camtasia Studio 8</i> (TechSmith), <i>AudaCity</i>

Ток видеа (5')

1. Уводни део 30''

Истицање циља

У овом видеу, упознаћете се са појмом дијагонале многоугла и научићете како да их једноставно пребројите.

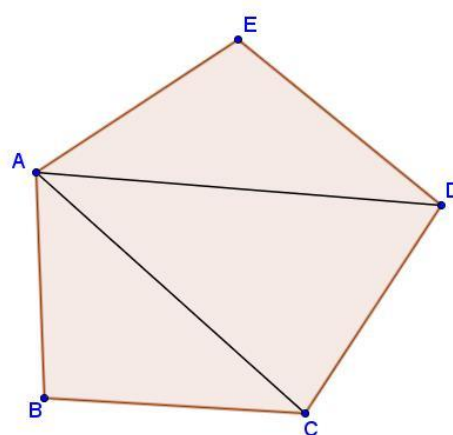
Конвексан многоугао

У даљем излагању говорићемо само о конвексним многоугловима.

2. Главни део 4' 30''

Суседна и несуседна темена

Да бисмо дефинисали појам дијагонале многоугла, неопходно је да знамо која су темена суседна. Уколико нека два темена припадају једној страници многоугла, кажемо да су она суседна. У супротном, кажемо да су несуседна. На пример, суседна темена у петоуглу $ABCDE$ темену A су темена B и E , док су C и D несуседна темена темену A .



Дијагонала многоугла

Дијагонала многоугла је дуж која је одређена са два несуседна темена.

Будући да теме A датог петоугла има два несуседна темена, можемо закључити да се из тог темена могу нацртати две дијагонале.

Број дијагонала многоугла из једног темена

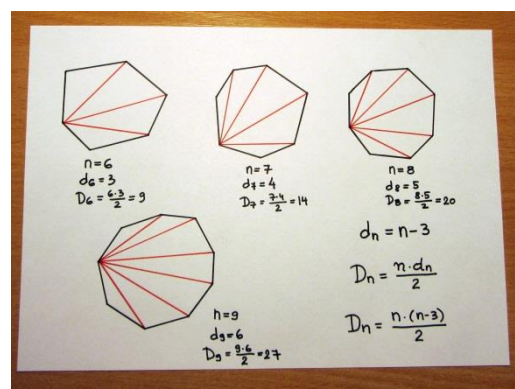
У претходном примеру уочили смо да се у петоуглу из једног темена могу нацртати две дијагонале. Ако са n означимо број темена, односно страница и углова многоугла, а са d_n број дијагонала многоугла из једног темена можемо записати да је $d_5 = 2$.

Ако избројимо дијагонале из једног темена шестоугла закључујемо да је $d_6 = 3$.

Слично, у седмоуглу уочавамо 4 дијагонале из једног темена, у осмоуглу пет, деветоуглу шест и тако даље.

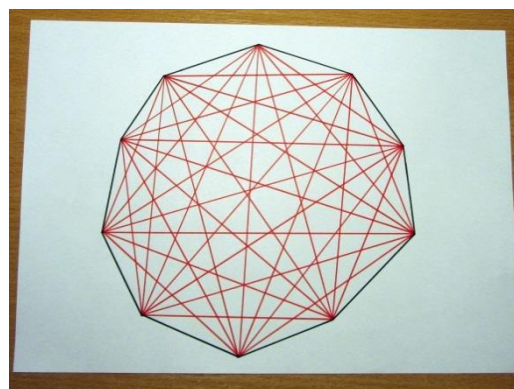
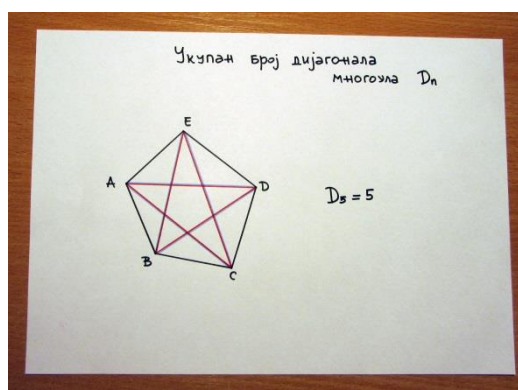
Можемо приметити да је број дијагонала из једног темена многоугла за 3 мањи од броја темена, те је

$$d_n = n - 3.$$



Укупан број дијагонала многоугла

Колико дијагонала има многоугао на првој слици? Није тешко пребројати. Има их 5.



Колико дијагонала има многоугао на другој слици? Ово је већ тежи проблем јер има велики број дијагонала, а може се десити да неку пребројимо два пута.

Поставља се питање како да пребројимо све дијагоналае у неком многоуглу? Чини нам се да је одговор једноставан. Број темена помножен са бројем дијагонала из сваког темена, али хајде да проверимо да ли је то тачно.

Узмимо на пример петоугао. Из сваког темена полазе две дијагоналае. Будући да има пет темена, а из сваког темена по две дијагоналае, то би износило укупно десет дијагонала. Међутим, на овај начин смо сваку дијагоналу бројали два пута. То значи да уколико желимо да добијемо тачан број дијагонала, треба да тај број додатно поделимо са два.

На примеру петоугла, добијамо да је укупан број дијагонала 5, што можемо и уочити са слике. Ако укупан број дијагонала неког многоугла означимо са D_n онда је $D_5 = 5$.

Ако исто применимо на шестоугао следи да је за број темена $n = 6$, број дијагонала из једног темена $d_6 = 3$, а укупан број дијагонала:

$$D_6 = \frac{6 \cdot 3}{2} = \frac{18}{2} = 9.$$

Да закључимо. Укупан број дијагонала можемо одредити тако што помножимо број темена са бројем дијагонала из једног темена, па све то поделимо са два, тј.

$$D_n = \frac{n \cdot d_n}{2}$$

Како смо раније закључили да је $d_n = n - 3$, када то уврстимо у претходну формулу добијамо да је:

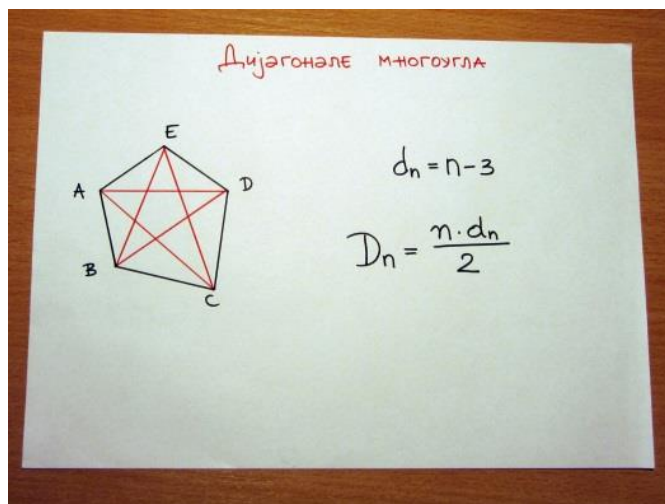
$$D_n = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$

3. Завршни део30''

Обнављање циља видеа.

1. Дијагонала многоугла је дуж која је одређена са два несуседна темена
2. Број дијагонала из једног темена многоугла је $d_n = n - 3$, при чему је n – број темена многоугла.

Укупан број дијагонала у многоуглу је $D_n = \frac{n \cdot d_n}{2}$.



6.5. Снимање видео материјала

Пре самог снимања потребно је припремити опрему и проверити квалитет слике и тона. У ту сврху могу се направити неколико пробних снимака и проверити да ли су задовољавајућег квалитета. Снимање се врши у највишој



Слика 14. Припрема опреме за снимање

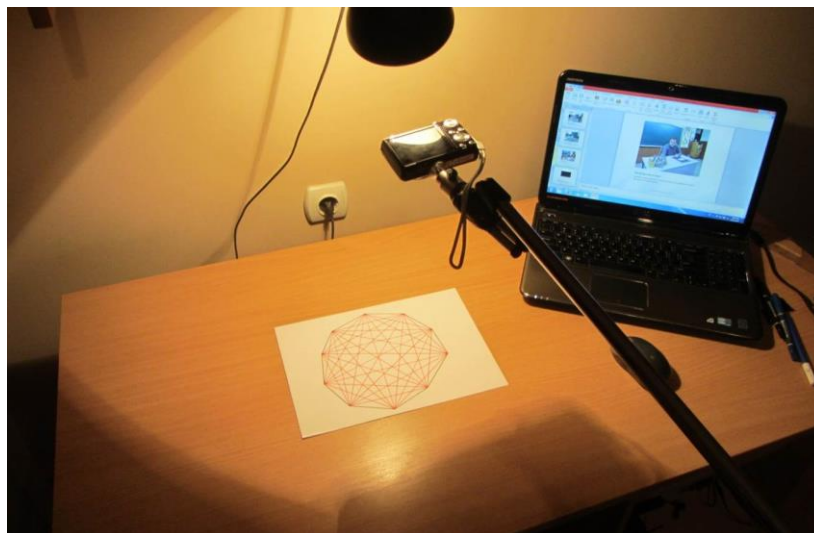
резолуцији слике коју камера допушта, а накнадно се може смањити како би се образовни материјал прилагодио за публикување путем интернета.



Слика 15. Уређење простора у коме се снима

За снимање видео материјала потребно је одабрати простор и уредити га да буде пригодан за ту намену. Неопходно је обратити пажњу на осветљеност простора, како би квалитет видео материјала био бољи, али и на рефлексије светлости које могу нарушити квалитет слике.

Образовне видео материјале је могуће снимити помоћу једноставнијих фотоапарата и у кућном амбијенту што наставницима олакшава процес израде.



Слика 16. Снимање видео материјала у кућном простору

Једно од правила композиције фотографије које ће образовном видео материјалу дати и визуелни квалитет је правило трећине.

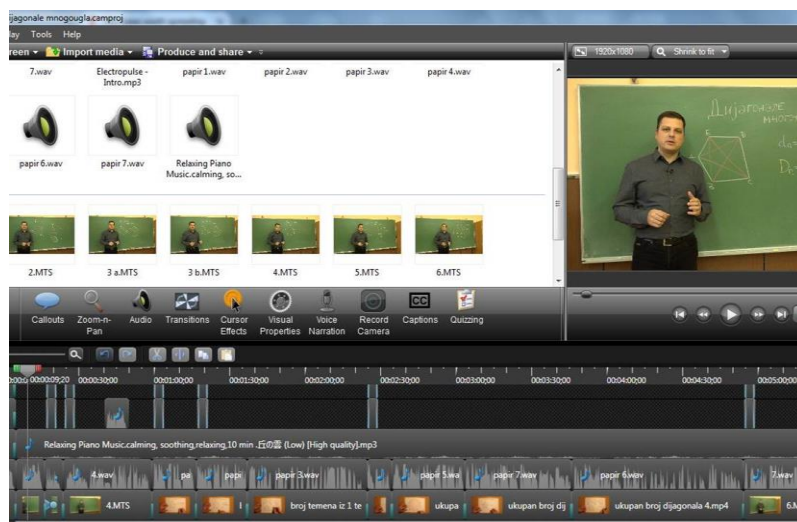
Правило трећине је једна од најкориснијих техника у композицији слике, а доприноси већој динамици слике и бољем балансу. Подразумева поделу слике на трећине (Слика 17.) користећи замишљене две вертикалне и две хоризонталне линије. Важне елементе у сцени која се снима потребно је поставити у тим линијама или у тачкама пресека тих линија. Идеја је да се композиција постави ван центра јер више одговара људском оку, али и изгледа природније од оне на којој се предмет поставља у средину оквира. Као и код свих правила у фотографији, правило трећине не важи у свакој ситуацији, а понекад његово непоштовање, може допринети квалитетнијој и занимљивој композицији [22].



Слика 17. Правило трећине

6.6. Обрада и публиковање видео материјала

Након снимања видео материјала, следи његова обрада. Снимљени видео материјали се обрађују помоћу различитих софтверских алата и сједињују се у једну композицију у складу са писаном припремом.



Слика 18. Обрада снимљеног видео материјала у програму Camtasia Studio

Након израде видео материјали се могу поставити на различите видео канале (*YouTube*, *Vimeo*). На тај начин биће доступни ученицима, али и другим наставницима који би могли да их користе у раду.

Видео материјал који је припремљен и израђен према припреми која је презентована у раду (Табела 3. Пример припреме за израду видео материјала) са темом „Дијагонале многоугла”² објављен је на Јутујуб видео каналу и сајту „еВидео”.

² Видео материјал „Дијагонале многоугла” налази се на следећој веб адреси:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=XRMJvzi2aPY

7. Унапређење наставе математике

Кључно питање у раду које се поставља је како искористи израђене образовне видео материјале за побољшање наставе математике у основној школи, односно на који начин их интегрисати у наставни процес тако да од њихове примене највеће користи имају ученици.

Различита дидактичка средства подстичу различите форме учења. Штампана подстичу учење у кондензованој форми, односно учење за које је потребно познавање детаљних чињеница и принципа. Са друге стране видео материјали подеснији су за приказивање комплексних сценарија из реалног живота, односно за илустровање практичних примера, а њихове образовне могућности су пре свега условљене начином на који су креирани.

Једноставно, видео може значајно допринети унапређењу квалитета процеса наставе и учења, али једино у ситуацији када су презентационе карактеристике овог медија усаглашене са добро дефинисаним инструкционим приступом. Немогућност интеракције ученика и наставника се показује као највећи недостатак примене видео материјала у образовном процесу.

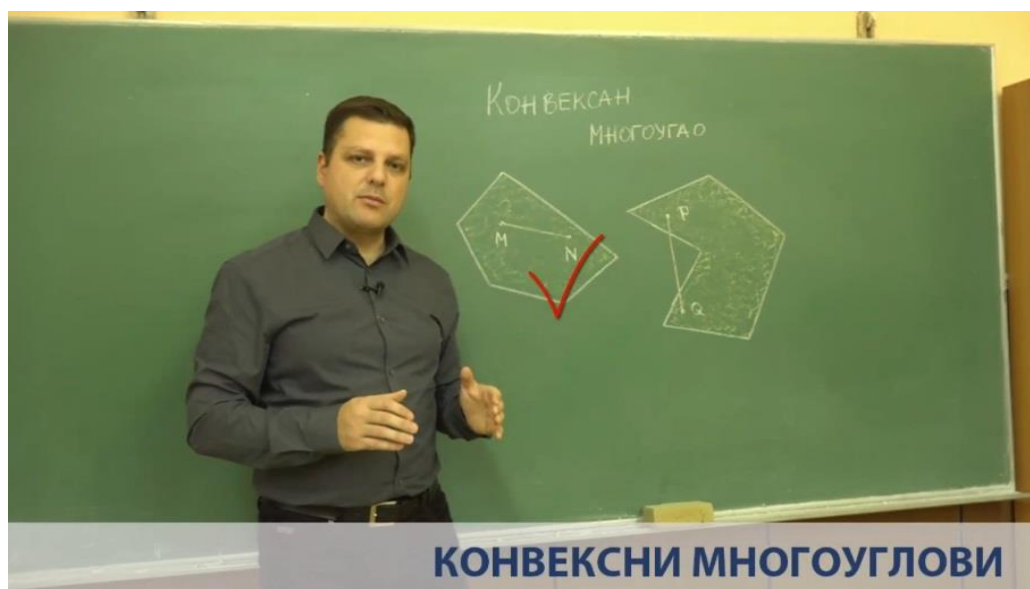
Постоји неколико начина да се ови недостаци надоместе. Један подразумева креирање видео материјала који подстичу интерактивност, а други је примена иновативних метода у настави које у највећој мери користи све предности видео материјала као наставног средства.



Слика 19. Постављање питања у видео у циљу подстицања ученика на интеракцију

Подстицање ученика на интеракцију применом образовних видео материјале се значајно може унапредити на један од следећих начина [6]:

- Интегрисањем пролога и резимеа у видео материјале који имају за циљ да сумирају кључне идеје и разматрања која су приказана у оквиру тих материјала.
- Постављањем питања у видео материјалима (Слика 19.).
- Коришћењем наслова и анимација који имају за циљ истицање појединих важних тема које се презентују у самом видео материјалу (Слика 20.).
- Приказивањем црног екрана након постављеног питању у кратком трајању, а након чега следи презентовање решења.



Слика 20. Коришћење наслова и анимације у видео материјалима

Осим тога, развојем технологије и интернета створени су услови за директну комуникацију међу ученицима, али и ученика и наставника посредством разних онлајн сервиса или друштвених мрежа. На тај начин могуће је у сваком тренутку успоставити интеракцију током учења помоћу образовних видео материјала.

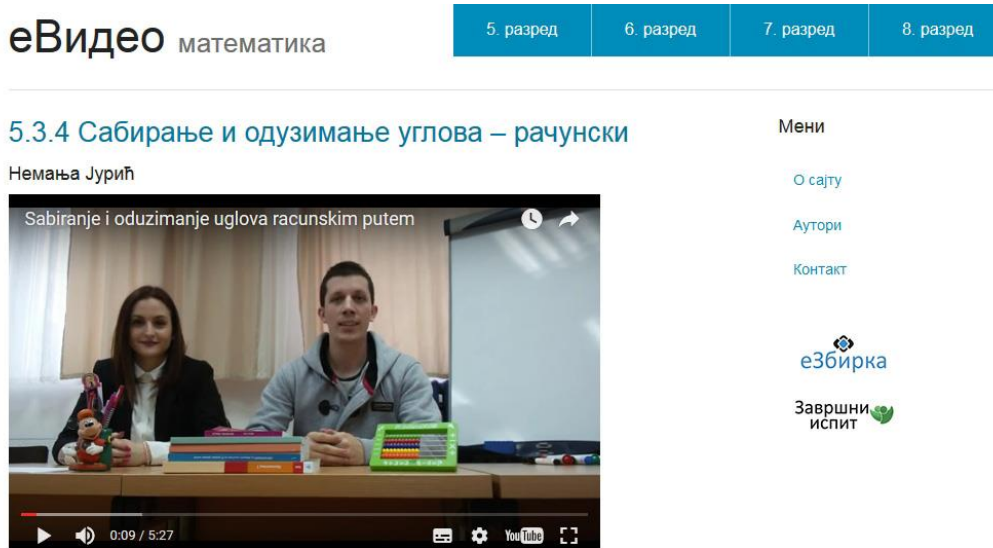
Такође, да би примена видео материјала у наставном процесу имала позитивне ефекте, потребно је да и наставници прилагоде своје предавачке способности овом медију и новим наставним методама које се ослањају на њих, као на пример инвертована учионица која је презентована у овом раду.

7.1. Доступни образовни видео материјали

За реализацију часа организованог по принципу инвертоване учионице потребно је најпре припремити образовни материјал. Образовне материјале, могу припремити сами наставници, али могу се користити већ припремљени образовни материјали који су доступни путем интернета. С обзиром на велики број доступних материјала, ради лакше претраге и проналажења квалитетних видео материјала следи преглед неколико онлајн ресурса.

еВидео

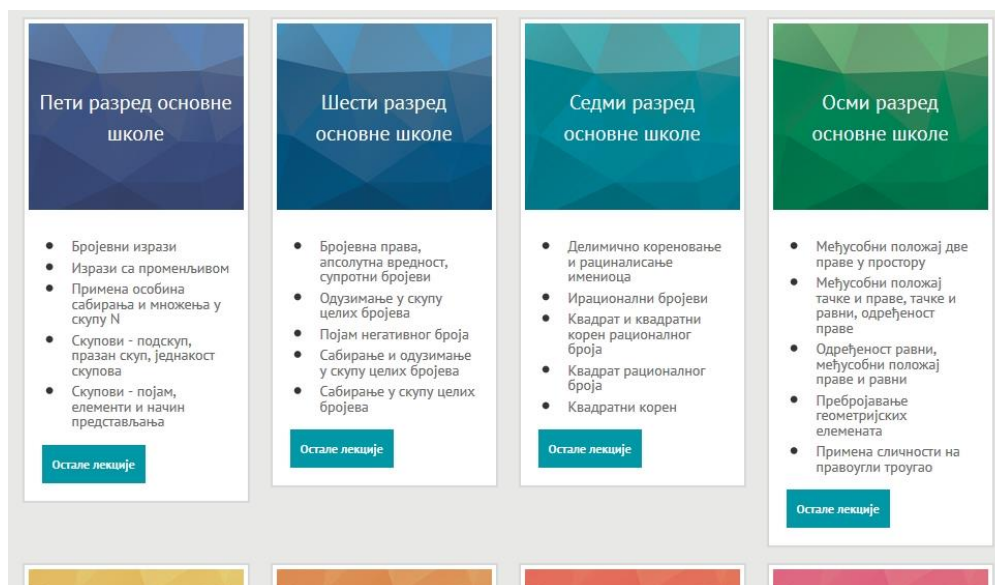
Веб сајт „еВидео” (<http://edusoft.math.rs/video>) садржи значајан број видео материјала из математике за ученике од петог до осмог разреда основне школе сниманих по принципима и методама наведених у раду. Стандардизован приступ израде видео материјала, усклађеност са планом и програмом предмета Математика прописаног од стране Министарства просвете је оно што овај сајт издаваја од осталих.



Слика 21. Сајт „еВидео”

Виртуална школа Рајак

Циљ „Виртуелне школе Рајак” (<http://www.rajak.rs>) је да помогне ученицима у да савладају градиво математике за основну школу, средњу школу и факултет. Осим математике на овом сајту има образовних материјала за друге наставне предмете као што су на пример физика, основи електротехнике, механике, статистике, програмирање итд.



Слика 22. Сајт „Рајак – школа математике”

Аутор овог сајта је професор Илија Рајак, а у припреми и обради материјала учествовао је читам тим професора и програмера. Садржај сајта је бесплатан за коришћење и на самом почетку рада био је намењен ученицима који су желели да упишу средње школе и факултете. Садржаји су проширени многим видео материјалима из математике намењеним ученицима основне школе.

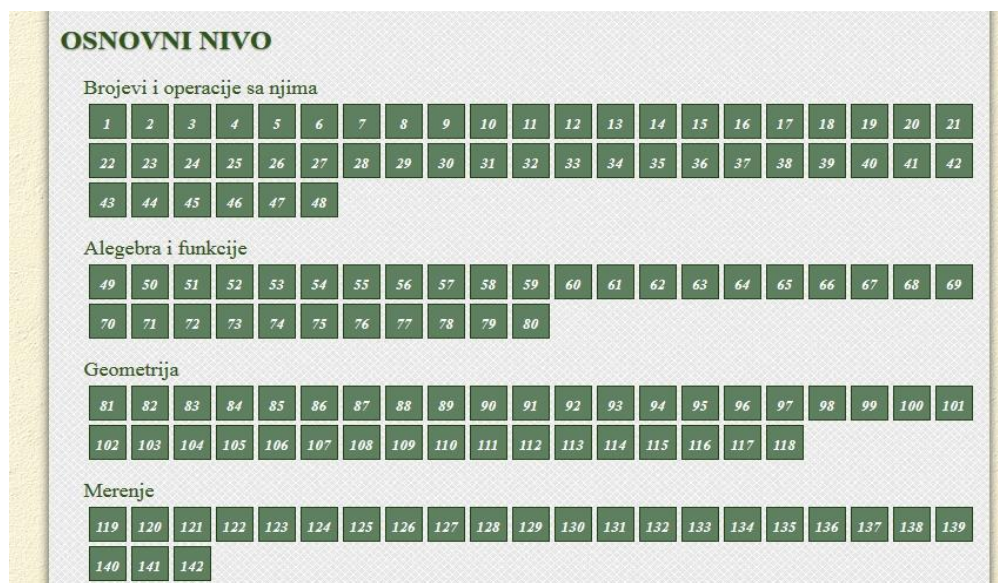
Математирање

Сајт „Математирање” (<http://matematiranje.in.rs>) је почео са радом 2008. године са идејом да помогне средњошколцима да се припреме за полагање пријемног испита из математике на жељеним факултетима. С временом је, у складу са захтевима корисника, на сајт постављено много материјала са ширим градивом из математике, како за средње школе, тако и за факултете на којима се слуша математика.

Након увођења обавезног полагања завршног испита, односно мале матуре, у основној школи, сајт је проширен новим одељком „Мала матура” у коме су детаљно приказана решења задатака са претходних испита, а објављени су и видео материјали са тим решењима.

На сајту се може наћи преко 320 електронских материјала са детаљно решеним задацима, употребљивим коментарима и кратким теоријским напоменама. Материјали са овог сајта наставници често користе у настави математике, а у самосталном раду их највише користе ученици средњих школа.

Аутор је Бојан Станојевић, професор теоријске математике и примене, а веб страницу је дизајнирао Милошевић Александар.



Слика 23. Сајт „Математирање”

Учи слободно

„Учи слободно” (<http://ucislobodno.com>) је сајт на коме су објављени видео материјали са решеним задацима из збирке за припрему завршног испита за 2010. годину. За сваки задатак сниман је видео клип који даје комплетан поступак и решење задатка из званичне збирке за припрему завршног.



Слика 24. Сајт „Учи слободно”

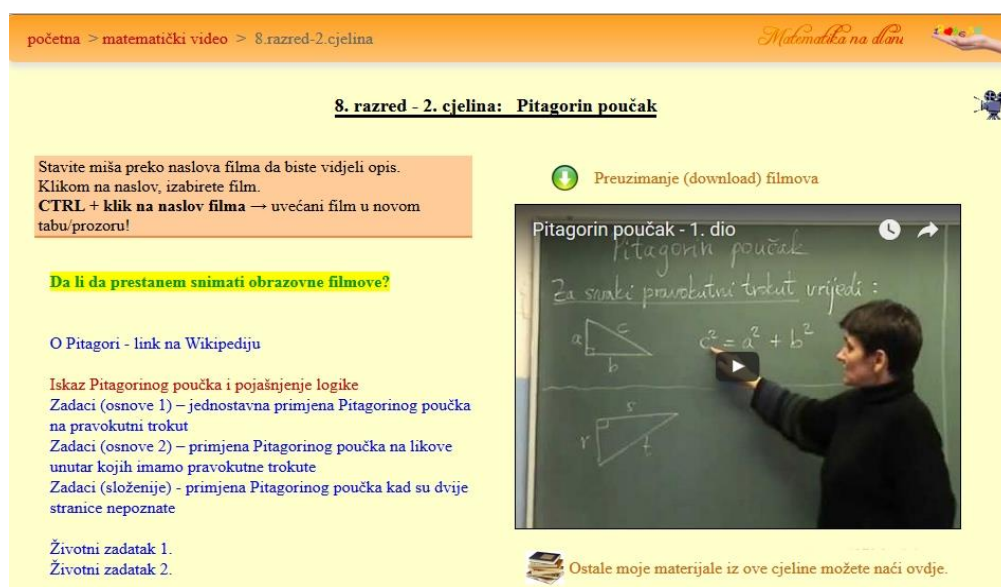
Новину коју доноси овај пројекат јесте да је по први пут видео материјал искоришћен у формалном образовању у основној школи. Овај материјал је био веома коришћен 2011. године када се и појавио, јер су те године на завршном испиту били само задаци из збирке за завршни испит (75% истоветних, 25%

измењених). Посећеност сајта је данас прилично мања јер је промењен начин избора задатака за завршни испита, али аутор редовно ажурира садржаје те је вредност ових видео материјала свакако велика.

Аутор овог сајта и видео материјала је Саша Поповић, професор информатике из Ниша, а сајт је добио и неколико награда за најбољи сајт са образовним садржајима.

Математика на длану

Ауторка сајта „Математика на длану“ (<http://public.carnet.hr/~ahorvate>) је Антонија Хорватек, наставница математике у Основној школи „Јосипа Бадалића“ у Граберју Иванићком (близу Иванић Града, Хрватска).



Слика 25. Сајт Антоније Хорват

Сајт је настао у јануару 2006. године као резултат жеље ауторке да своје материјале за наставу математике подели са осталим наставницима математике. С временом је почела додавати и материјале других наставника (који су то допустили), чиме се сајт додатно обогатио. Уз саме материјале, овде могу наћи и линкови на многе друге математичке странице везане не само уз основну школу.

Осим за више разреде основне школе, неки су материјали примењиви и у нижим разредима, а неки чак и у средњој школи. Поред електронских материјала за штампу, објављени су и видео материјали са лекцијама из математике.

Сајт обилује задацима за увежбавање математике у вишим разредима основне школе, а такође садржи материјале са објашњењима и решеним задацима. Сајт и материјали су на хрватском језику.

Тони Милун

Портал „Тони Милун” (<http://tonimilun.com>) је настао на иницијативу студента Николе Муџића којем се допао приступачан начин на који његов професор Тони Милун предаје математику и понудио му да снима видео лекције које ће објављивати на Интернету.

Врло брзо су се пројекту придружили и професори Вицко Крампус и Кристијан Радмановић те волонтери: Михаела Станић, Давор Медведец и Ведран Ждерић који својим ентузијазмом и идејама придоносе развоју пројекта. Након њих придружили су се волонтери Руша Шућур и Вијеко Ференчић те Јосипа Рудић која предаје математику за основну школу.

Сајт је састављен од скупа видео лекција из математике објављених на Јутјубу. Најпре су аутори објавили видео лекције на јутјуб каналу, а затим су те снимке распоредили, селектовали и направили импозантан сајт. Инспирисани су многим друштвено корисним пројектима, а жеља им је да сниме видео материјале из математике и осталих предмета и понудити их свима, све уз мото: Знање мора бити бесплатно и доступно свима!



Слика 26. Видео лекција Тонија Милуна

Објављен је велики број лекција из математике за основну, средњу школу, као и за више школе и факултете. Поред ових лекција, уз помоћ сарадника, Тони Милун је објавио видео лекције из физике, информатике и других области. Иако у својим видео лекцијама користи само флип-чарт таблу са папирима и фломастер, његови видео материјали имају велику посећеност, што указује на њихов квалитет и сврсисходност.

Мала матура

„Мала матура“ (<http://www.mala-matura.com>) је пројекат бесплатне онлајн припремне наставе за завршни испит, настао под покровитељством Средње школе за информационе технологије ИТНС, акредитоване од Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.



Слика 27. Сајт „Мала матура“

Сајт садржи низ интерактивних, занимљивих лекција и видео материјала који могу помоћи да учење постане игра. Ученици могу почети са учењем од нуле или од делова који им нису јасни. После сваке пређене области, знање се може проверити кроз мини тестове, а ту је и симулација завршног теста, са задацима који су налик онима који се очекују на завршном испиту.

Оснивач Средње школе за информационе технологије је Висока школа за информационе технологије иза које стоје две познате и успешне компаније, лидери у области ИКТ на нашим просторима - ComTrade и LINK group.

7.2. Организација часа према методи инвертоване учионице

За организацију часа према методи инвертоване учионице потребна је пре свега припрема образовног материјала. Ти материјали су у највећем броју случајева видео материјали. Важно је да образовни материјали буду доступни свим ученицима, како би имали могућност за једнаку укљученост у реализацији часа.

Пре часа, ученици се код куће припремају за наставу користећи образовне материјале. Записују запажања, коментаре и питања. Ако су видео материјали кратке форме, израђени по принципима наведеним у овом раду, уз претпоставку добре техничке опремљености школе, могу се репродуковати на самом почетку, у уводном делу часа (Слика 28).

Након одгледаног видео материјала, потребно је утврдити, у којој мери су ученици усвојили презентоване наставне садржаје. Ово је важно за даљу реализацију часа, јер се након тога, а у складу са савладаним градивом, ученици упућују на даљи рад, самостално, уз помоћ других ученика или наставника. Често се у видео материјалу, као у примеру „Дијагонале многоугла”³, пред ученике поставља проблем који ће моћи да реше након савладаног градива или питања на која ће бити у већој или мањој мери способни да одговоре.

Главни део часа орјентисан је на увежбавање савладаног градива, на основу припремљених задатака или вежби. Ученици постављају питања која су припремили код куће, а одговоре добијају у заједничкој дискусији или од ученика или од наставника. Наставник сада има улогу модератора на часу, док је активност у току већег дела часа на ученицима. Ученици који су савладали све предвиђене циљеве упућују се на додатни рад и задатке вишег образовног нивоа, док се за ученике који нису савладали предвиђене исходе организује помоћ.

У завршном делу часа обнавља се обрађено градиво и ученици се упућују на следеће садржаје који би требало да обраде код куће.



Слика 28. Час организован по принципу инвертоване учионице

³ Видео материјал „Дијагонале многоугла” налази се на следећој веб адреси:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=XRMJvzi2aPY

8. Основне функције програма *Camtasia Studio*

Camtasia Studio® је програм пре свега намењен за израду образовних видео материјала, али се може користити и за не много захтевне обраде видео снимака. Овај програм омогућава једноставно исецање и зумирање видеа, комбиновање са сликом, а поседује и опцију слике у слици.

Програм је производ компаније *TechSmit*® и може се преузети са сајта <http://www.techsmith.com> и користити бесплатно 30 дана. Тренутно је актуелна верзија број осам. На сајту се, поред секције за преузимање програма, може пронаћи велики број одличних видео упутства за рад са програмом. Такође, на сајту се налази и комплетно упутство у PDF формату, а наставку текста описане су основне функције у раду програма [23].

Екран добродошлице

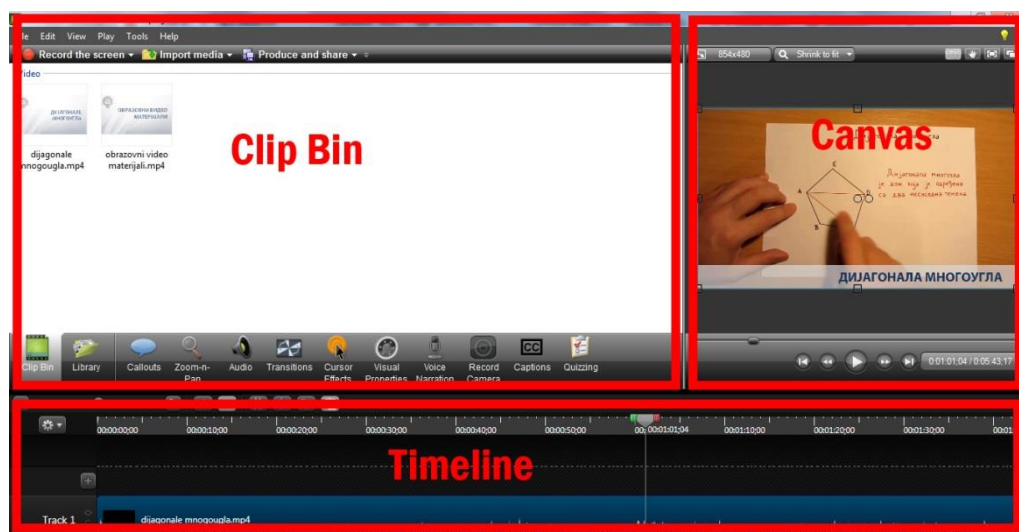
Након покретања програма појавиће се прозор добродошлице (*Welcome window*) са избором неколико опција:



Слика 29. Екран добродошлице

1. **Record the screen** – Даје могућност снимања садржаја екрана.
2. **Import media** – Селекује фајлове (фотографије, видео материјале, звучне фајлове) који се смештају у одељак *ClipBin*.
3. **Recent projects** – Приказује последња три отворена пројеката.
4. **Community** – Кликом на стрелицу, лево или десно, приказује садржаје са TechSmith форума.
5. **Free Training** – Кликом се може приступити различитим туторијалима на званичном сајту, техничкој подршци или документацији у PDF формату.

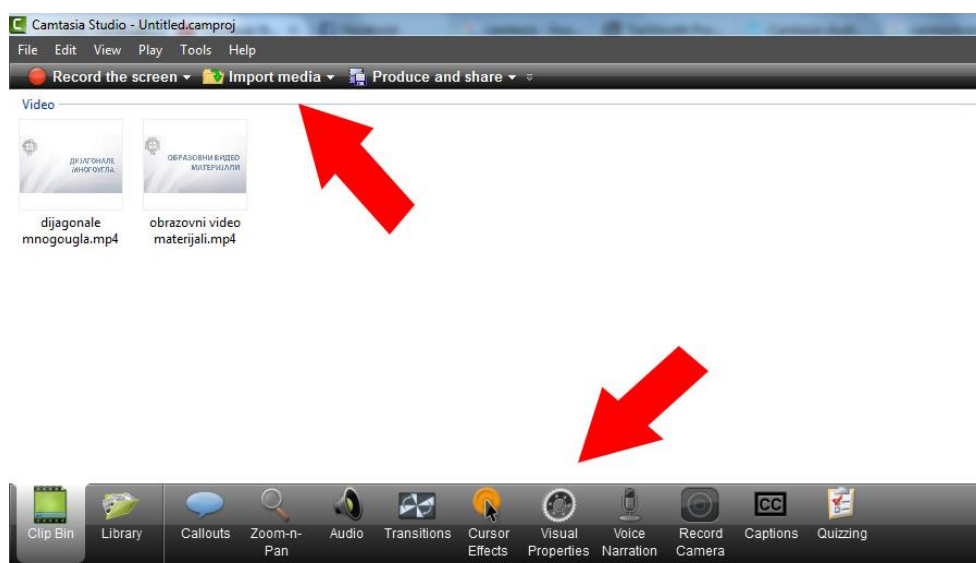
Почетни екран се састоји од три велике логичке целине које ћемо детаљно описати: *Clip Bin*, *Timeline* и *Canvas*.



Слика 30. Почетни екран

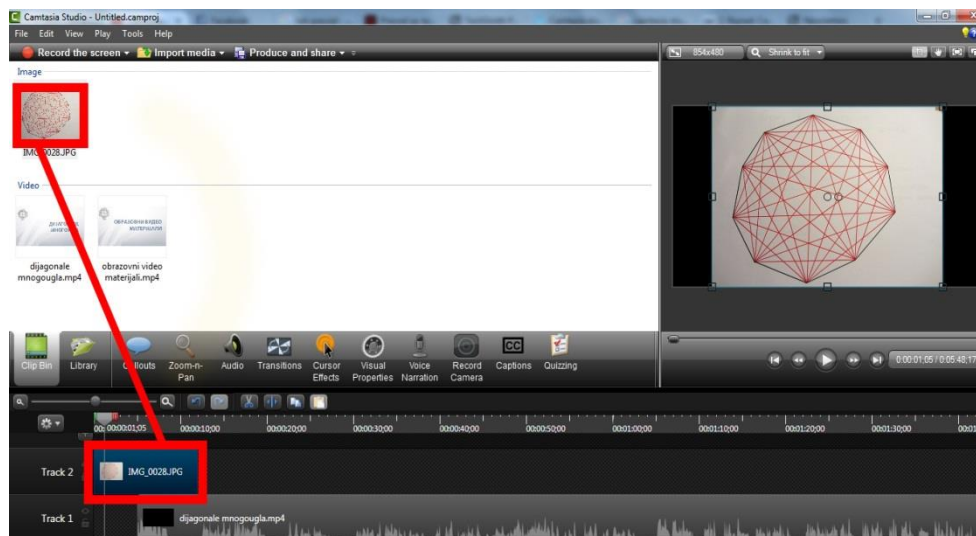
Припрема фајлова

Пре монтирања видео материјала, потребно је припремити видео и аудио фајлове, као и фотографије за употребу у пројекту и сместити их у одељак *Clip Bin* избором опције *Import media*. На дну целог одељка *Clip Bin* смештено је више језичка. Подразумевано је селектован *Clip Bin* који се може сматрати основним језичком. У њему су приказани сви видео и аудио фајлови, као и фотографије које се користе у тренутном пројекту.



Слика 31. Clip Bin

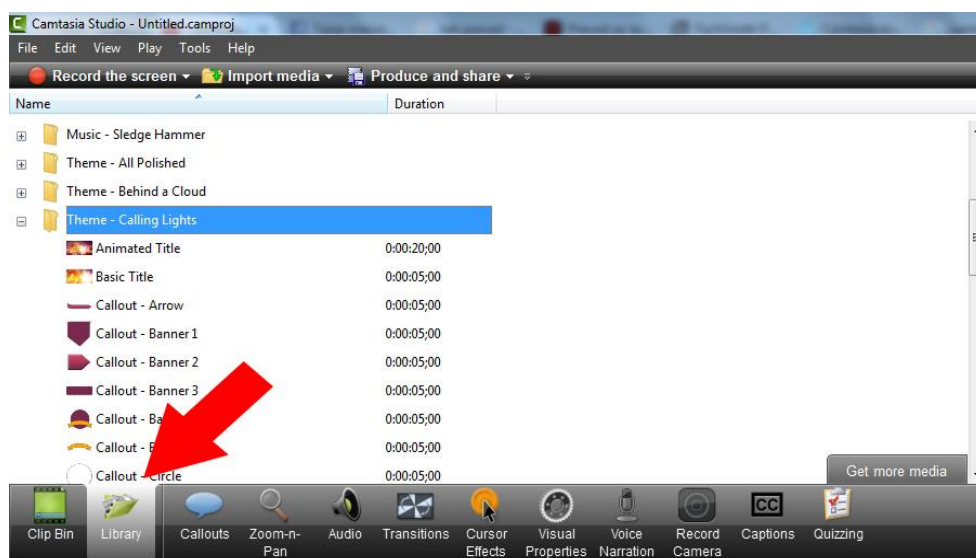
Након припреме фајлова и њиховог смештања у одељак *Clip Bin*, потребно је превући појединачне фајлове у одељак *Timeline*, како би били уврштени у видео.



Слика 32. Премештање фајлова из одељка Clip Bin у одељак Timeline

Библиотека доступних садржаја

Библиотека садржаја који су након инсталације доступни кориснику приказани су у одељку *Library*. У њему се налазе различити фајлови, видео сегменти, анимације, мелодије, облачићи и други елементи који се могу користити у пројекту.

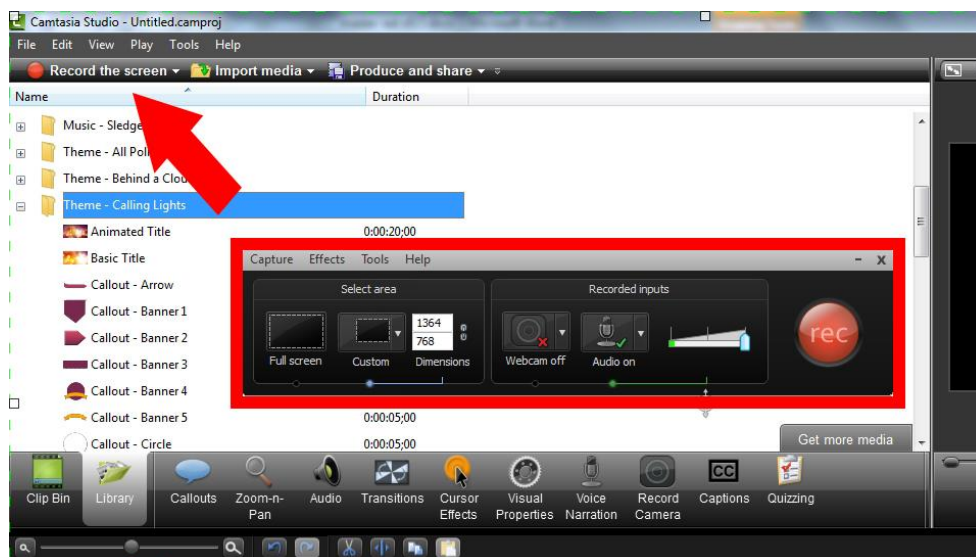


Слика 33. Library

Остали језичци служе за приказ алатки за помоћу којих је могуће обрадити фајлове, додати специјалне ефекте у пројекат и сл.

Снимање садржаја екрана

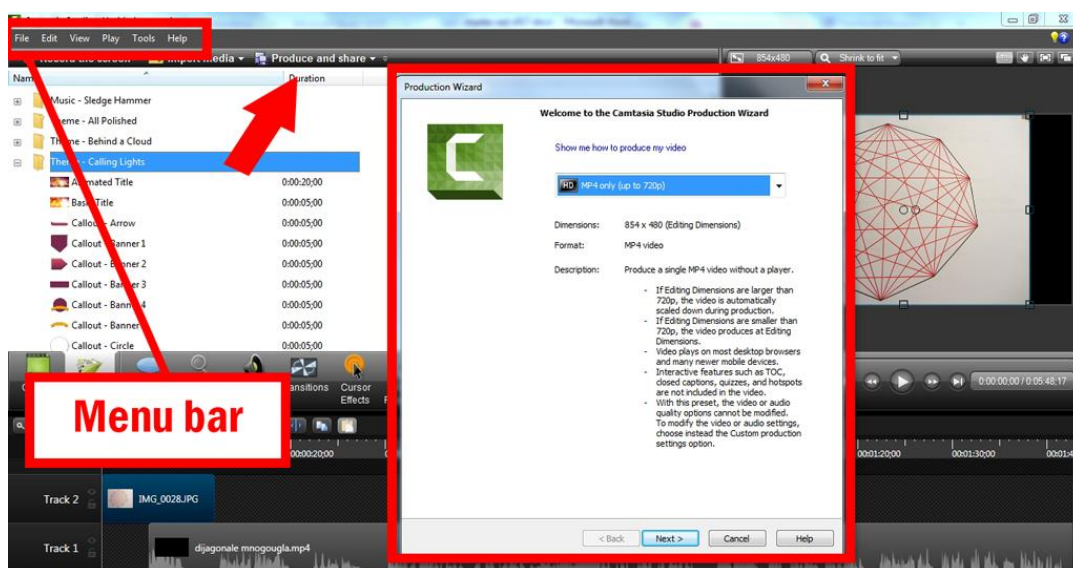
За снимање садржаја екрана потребно је изабрати опцију *Record the screen*, након чега ће се појавити плутајући прозор са основним командама. Кориснику су на располагању команде за укључивање и искључивање камере прикључене на рачунар, подешавање јачине звука и одређивање величине екрана који ће бити сниман.



Слика 34. Record the screen

Конверзија пројекта

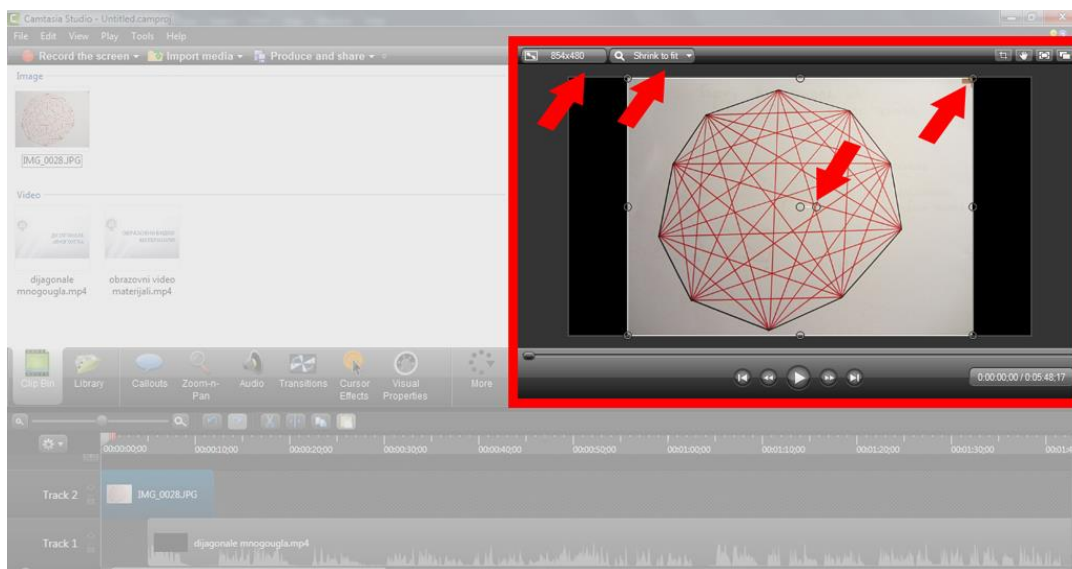
По завршетку едитовања пројекта потребно је изабрати опцију *Produce and share* да би се извршила конверзија пројекта у један од великог броја видео формата. Као и у већини других апликација свим опцијама и подешавањима може се приступити преко траке са менијом (*Menu bar*).



Слика 35. Produce and share, Menu bar

Преглед припремљеног пројекта

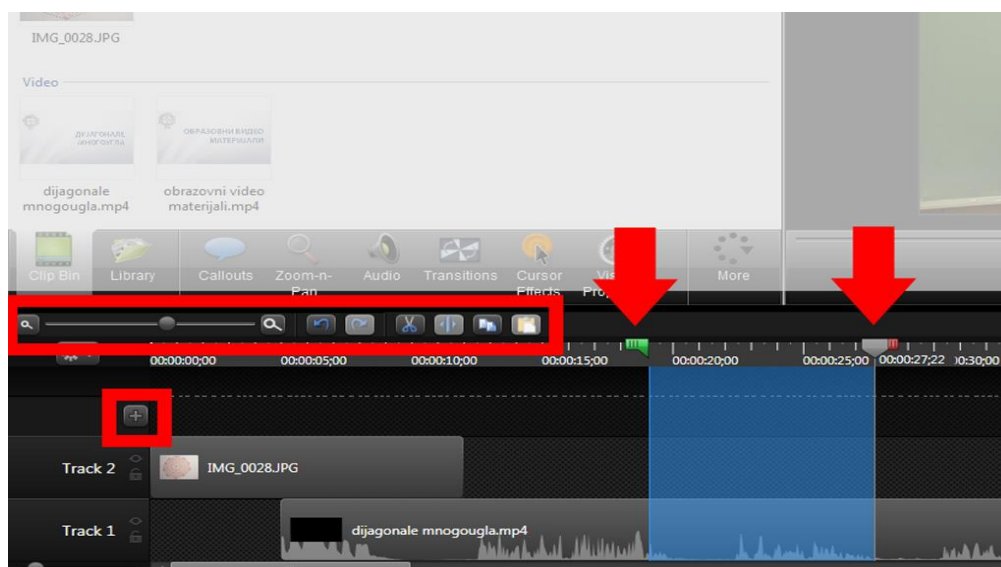
Canvas је део радне површине у програму у коме се приказује видео који је припремљен у одељку *Timeline*. Даје кориснику потпуну контролу прегледа видео материјала на начин који ће бити репродукован у програмима за репродукцију видео материјала. У овом одељку врши се позиционирање слике у положај по жељи једноставним померањем, промена резолуције слике померањем углова слике или ротирање слике. Подразумевана резолуција слике је 720p HD (1280x720) што је стандард за добар преглед на великим екранима, лаптоп рачунарима и таблет рачунарима. У дну овог одељка налазе се контроле за репродукцију видеа.



Слика 36. Canvas

Временска линија

Временска линија (*Timeline*) је одељак у коме се монтира и едитује видео. Кориснику је на располагању неограничен број трака на које је могуће поставити видео материјале, слике или звучне записе и то на било којој позицији.



Слика 37. Timeline

Кликом на „+” могу се додати траке, а десни клик на траку даје могућност преименовања, траке, уклањање траке и др. Клизач у горњем делу одељка има зелени и црвени крај који служе за селекцију дела видеа због копирања, брисања или неке друге операције која се врши над селектованим делом. Најбржи начин да се уклони селекција јесте дупли клик на средишњи део клизача.

Такође, у горњем делу одељка налази се клизач за зумирање који је врло користан јер омогућује много прецизнију селекцију и исецање делова видеа. Ту се налазе и опције *cut*, *split*, *copy* и *paste*.

9. Закључак

Континуирани процес унапређења наставе један је од основних захтева савременог друштва. Незамисливо је да наставници буду ван прогреса науке и технологије и њихове примене, те је неопходно да иновирају наставни процес применом савремених метода, облика рада и наставних средстава

У раду је понуђено једно практично решење за унапређење наставе математике, које примењује предности које нуде савремене технологије, али не изоставља значајну улогу наставника у наставном процесу. У светлу предмета рада важно је истаћи да се ово решења ослања на теоријске основе педагошке науке, као и на анализе актуелних потреба развоја образовања сходно сталном, убрзаном научном и технолошком развоју друштва.

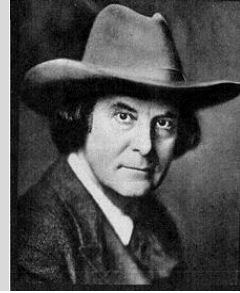
Процес прихватања сваке иновације је у почетку спор, међутим, појавом адекватних решења он се убрзава. Иако употреба аудио-визуелних средстава у настави није нови концепт, напредак савремених технологија и развој интернета доприноси томе да образовни видео материјали постану моћан алат у наставном процесу.

Наставник треба да настоји да буде иноватор. Међутим, иновирање наставе се често поистовећује са употребом савремених наставних средстава. Добар наставник непрекидно унапређује наставу праћењем развоја информационо-комуникационих технологија, применом нових наставних метода и проналази путеве за подстицање креативног приступа решавању проблемских задатака, те повезивању раније стечених знања из различитих наставних области и њиховој адекватној употреби. Верујем да ће рад имати одјека у наставничкој пракси и да ће додатно мотивисати наставнике да користе образовне видео материјале ради унапређења наставе математике.

Иако постоји тенденција у педагошкој пракси да се дидактички троугао трансформише у многоугао, наставни процес није могућ без наставника, ученика и наставних садржаја, односно основних фактора наставног просеца. Чињеница је да ниједан писани или штампани материјал, књига или видео материјал не може да замени „живу реч” наставника и преузме његову улогу у наставном процесу. Иако је све значајнија улога рачунара у настави, они не могу искључити наставника из наставног процеса. Рачунари не могу у потпуности да процене ниво савладаности градива, не могу да прилагоде наставне садржаје ученицима, да промене по потреби динамику предавања и што је најважније немају осећања. Стога, нема бојазни да ће некада у будућности рачунари заменити наставнике и преотети им значај и улогу у савременом друштву.

*„Једна машина може да уради посао за педесет
обичних људи, али ниједна машина не може да
уради посао једног изузетног човека.”*

*(Елберт Хубард, Elbert Green Hubbard, 19. јун 1856. –
1. мај 1915, амерички писац, уметник и филозоф)*



Литература

- [1] UNESCO Institute for Statistics, **Number of out-of-school children of primary school age**, <<http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?queryid=121>>
- [2] **Закон о основама система образовања**, Службени гласник РС, број 72/2009, 52/2011, 55/2013, 35/2015 - аутентично тумачење и 68/2015
- [3] **Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године**, Службени гласник РС, број 107/2012
- [4] Лекић, Ђ.: **Експериментална дидактика**, Мисао, 1985.
- [5] Поткоњак, Н. – Шимлеша, П.: **Педагошка енциклопедија**, Завод за уџбенике и наставна средства Београд, 1989.
- [6] Кулето, В. – Дедић, В.: **еУчење**, LINK group DOO, <<http://www.valentinkuleto.com/wp-content/uploads/2014/02/eLearning2014.pdf>>
- [7] Charles, H. B. – Lynwood, W.: **The teaching of secondary mathematics**, The McGraw-Hill book company, Inc., 1960.
- [8] Станисављевић, Н. – Момчиловић, Ј. – Миливојевић, З.: **Добра припрема за час – успешан час**, Креативно образовни центар, <<http://obrazovnokreativnicentar.com/publikacije-ok-a/dokumenta/>>
- [9] **Наставни програм за пети разред основног образовања и васпитања**, Завод за унапређење образовања и васпитања, <<http://www.zuov.gov.rs/dokumenta/CRPU/Osnovne-skole-PDF/Drugi-ciklus-osnovnog-obrazovanja-i-vaspitanja/2-Nastavni-program-za-peti-razred-osnovnog-obrazovanja-i-vaspitanja.pdf>>
- [10] **Наставни план за други циклус основног образовања и васпитања**, Завод за унапређење образовања и васпитања, <<http://www.zuov.gov.rs/dokumenta/CRPU/Osnovne-skole-PDF/Drugi-ciklus-osnovnog-obrazovanja-i-vaspitanja/1-Nastavni-plan-za-drugi-ciklus-osnovnog-obrazovanja-i-vaspitanja.pdf>>
- [11] Вилотојевић, М.: **Дидактика – предмет дидактике**, Учитељски факултет, Београд, 2000.
- [12] Најдановић Томић, Ј.: **Примена образовних стандарда у свакодневном наставном раду**, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, <<http://www.ceo.edu.rs/novost/25-primena-obrazovnih-standarda-u-svakodnevnom-nastavnom-radu>>
- [13] Walla, T. – Lerch, A.: **Invertet Classroom & Digitalisierung von Lehrinhalten...**, Landshut für Steiermark, Shule, Nr. 277/2015
- [14] Knewton Infographics, **Flipped Classroom**, <<https://www.knewton.com/infographics/flipped-classroom/>>
- [15] Bergmann, J. – Overmyer, J. – Wilie, B.: **The Flipped Class: What it is and What it is Not** <<http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>>
- [16] Kirch, C.: **Using the WSQ to deepen student understanding and academic conversations in my Flipped Classroom**, <<http://flippingwithkirch.blogspot.rs/2016/08/revisited-part-1-of-4-using-wsq-to.html>>
- [17] Walsh, K.: **Flipped Classroom Workshop in a Book**, <<http://www.EmergingEdTech.com/eBooks>>
- [18] Цветић, А.: **Нови метод учења – Обрнута учионица**, <<http://zelenaucionica.com/novi-metod-ucenja-obrnuta-ucionica/>>
- [19] Пуртић, Н.: **Обрнута учионица**, <http://obrazovneparadigme.pbworks.com/w/page/60933900/Обрнута_учионица>
- [20] Frenkel, E.: **Edward Frenkel's webpage at UC Berkeley**, <<https://math.berkeley.edu/~frenkel/>>

- [21] Икодиновић, Н. – Димитријевић, С.: **Математика 7**, уџбеник за седми разред основне школе, Издавачка кућа Klett, Београд, 2014.
- [22] Photography tips, tutorials and techniques, **Photography Mad**,
<<http://www.photographymad.com/pages/view/rule-of-thirds>>
- [23] TechSmith Corporation, **Camtasia Studio 8.5, Help File Document**, February 2015.
<<https://www.techsmith.com/tutorial-camtasia.html>>
- [24] TechSmith Corporation, **Camtasia Studio Getting Started Series: Camtasia Editor Tour**,
<https://www.youtube.com/watch?v=6_4uQoCibOw>