



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ДЕПАРТАМАН ЗА МАТЕМАТИКУ И  
ИНФОРМАТИКУ



*Мира Савовић*

## Коришћење клипова знања у настави аналитичке геометрије

-мастер рад-

Ментор: др Зорана Лужанин

Нови Сад, 2023.

## Садржај

<b>УВОД</b> .....	<b>3</b>
<b>I РАЗВОЈ МОБИЛНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У НАСТАВИ</b> .....	<b>4</b>
М-учење .....	6
ИЗОКРЕНУТА УЧИОНИЦА .....	9
<i>Концепт „изокренуте учионице“</i> .....	11
<i>„Изокретање“ учионице</i> .....	11
<b>II ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ЗА ПРИПРЕМУ ВИДЕО КЛИПОВА ЗНАЊА</b> .....	<b>13</b>
СМЕРНИЦЕ ВЕЗАНЕ ЗА ДИЗАЈН .....	16
АПЛИКАЦИЈА EDPUZZLE .....	18
<b>III ВИДЕО КЛИПОВИ ЗНАЊА</b> .....	<b>20</b>
ЈЕДНАЧИНА ПРАВЕ КРОЗ ЈЕДНУ ТАЧКУ СА ПОЗНАТИМ УГЛОМ .....	25
СТАНДАРДИ ПОСТИГНУЋА И КОМПЕТЕНЦИЈЕ .....	27
<b>IV АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ ПРИПРЕМЉЕНИХ ВИДЕО КЛИПОВА</b> .....	<b>29</b>
<b>ЗАКЉУЧАК</b> .....	<b>32</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>33</b>
<b>БИОГРАФИЈА</b> .....	<b>35</b>

## Увод

Последње две деценије мобилне технологије, као што су паметни телефони и таблети, као и интернет апликације и алати, постали су саставни део живота већине наставника и ученика широм света. Ови уређаји су променили начин комуникације међу људима, тражење информација и посао. Изазов за наставнике и истраживаче био је открити како мобилна технологија може бити искоришћена за подршку у учењу. [1]

Најновији догађаји повезани са пандемијом COVID-19 дају важан пример утицаја интернета и паметних телефона на наставу. Имајући у виду да се настава одвијала путем различитих платформи услед пандемије, тако је била и већа потреба за употребом паметних мобилних телефона у настави.

У првом делу рада приказан је развој мобилних технологија у настави, као и неколико публикованих истраживања везаних за увођење мобилних апликација у наставу математике. Поред овога, посебан акценат је стављен на савремени концепт „изокренута учионица” који подразумева да ученици пре реализације часа буду припремљени за садржаје који ће бити обрађени. На овај начин се постиже да реализација часа буде знатно економичнија и ефикаснија а ученици активнији.

У другом делу приказане су теоријске основе за припрему видео клипа знања, односно које су особине потребне да би неки видео клип испунио циљ стицања знања. Посебан акценат ће бити стављен на припрему сценарија за израду видео клипа. У раду је приказан и поступак превођења видео клипа у интерактивни помоћу апликације „Edpuzzle“ (<https://edpuzzle.com/>). Овако допуњени видео клипови, између осталог, омогућују убацивање налога кроз које ученици могу извршити самопроцену разумевања презентованог садржаја.

У раду су припремљена два видео клипа знања из области аналитичке геоматрије, тачније једначине праве за ученике средњих школа. У трећем делу представљени су одговарајући сценарији који се ослањају на исходе учења дефинисаних за једначину праве.

У последњем делу дата је анализа примене припремљених видео клипова. Истраживање је спроведено применом методе интервјуа на ученицима средњих школа.

## I Развој мобилних технологија у настави

Традиционална настава представља најстарији вид наставе и основу образовања. У традиционалној настави најзаступљенији је фронтални облик рада, наставник је у фокусу, а ученици „пријемници“ већ готових знања.

Употреба информационо-комуникационих технологија у учионици, тј. у настави, већ представља један облик електронског учења и подразумева наставу која се одвија на традиционалан начин у учионици уз делимично присуство технологије. Уколико наставник на часу користи рачунар и наставне материјале у електронском облику, закорачио је у област електронске наставе и учења. Коришћењем многих доступних ресурса на интернету, осавремењује се наставни процес.

Учење на даљину је много старије од учења путем интернета. Овакав вид учења постојао је много пре него што су људи знали за рачунар и интернет. Почетком 19. века у свету је коришћено учење на даљину које се реализовало путем поште. Још 1858. године, Лондонски универзитет је поред традиционалног учења, нудио и курсеве на даљину. [2]

21. век, назван „информационо доба“, донео је са собом и еру у којој се рачунарске технологије брзо развијају и бивају распрострањене на свим нивоима заједнице. Учење на даљину постаје широко распрострањено у целом свету и јесте прихваћено као образовни систем у будућности. [3]

Развој информатичких технологија и технолошких уређаја нагло је напредовао у пољу образовања нашег доба. Информатичке технологије које се користе у образовању напредовале су брзо и поуздано на такав начин да су традиционалне методе образовања свој значај оставиле методама технолошког образовања. Овај напредак открио је појам е-учења.

Иако е-учење (електронско учење) има много више предности од традиционалних метода образовања, има и властитих недостатака који су водили свет науке ка новим истраживањима. Развој мобилних технологија и потреба за побољшањем технологија које се користе у образовању открила је нови појам м-учења или мобилног учења. Најважнија предност м-учења у односу на е-учење је могућност приступања траженим информацијама независно од времена и околине. [3]

Већина посматра м-учење као природно развијен облик е-учења. Међутим, ово мишљење има понеке недостатке. Електронско учење се појавило као нови облик учења на даљину и његова терминологија је блиска терминологији традиционалног учења. Иако примену м-учења виде као еволуцију е-учења, м-учење је дефинисана технологија и има своју терминологију. [3]

Разумевање специфичности формата е-учења и м-учења је кључ за стварање информативних и ефикасних модула електронског учења прилагођених сваком од њих.

Према [4], постоји неколико разлика између ова два облика образовања.

### *1. Сврха*

Циљ е-учења је подучавање одређеним вештинама или пружање детаљних, свеобухватних информација о одређеној теми или пољу. Путем е-учења можете проучавати било шта, од напредне физике до филозофије. Е-учење поприма структурирани, формални и временски ограничени формат наставе.

С друге стране, мобилно учење састоји се од кратких лекција чији је циљ брза дистрибуција информација. Наставне јединице су мале како би подржале континуирани процес учења у којем ученицима треба непосредан приступ деловима информација. Постоје стратешки начини употребе мобилне технологије за образовање.

### *2. Метода испоруке*

Код е-учења, учење се одвија преко стоних и преносних рачунара, тако да су ученици ограничени на своје столове. Ови ученици немају проблема са количином података за преузимање и имају неометан приступ аудио и видео записима и сликама високе резолуције.

Код м-учења, учење се одвија путем мобилних уређаја попут паметних телефона и таблета, што омогућава учење у покрету. Изазов за наставника је осмишљавање лекција које не захтевају пуно података за преузимање.

### *3. Трајање лекција*

Лекција е-учења, која преноси детаљне информације, обично траје између 20 и 30 минута. С друге стране, часови мобилног учења су обично кратки. Кратке наставне јединице идеалне су ученике који имају додатне обавезе, јер они немају времена да седе

сатима и уче. Типични модул м-учења обично траје до 10 минута, али је често и краћи. На пример, видео садржај обично не прелази 4-5 минута.

#### 4. Величина екрана

Код е-учења, наставник користи стоне и преносне рачунаре за испоруку материјала за наставу. То значи да материјали морају бити прилагођени великим екранима. Већи монитори доводе до повећане продуктивности, јер се на једном екрану може видети више података. Обично већи екрани имају бољу резолуцију, што омогућава приказ високо квалитетних видео записа. Већи екран рачунара такође значи да наставници могу користити опцију дељења свог екрана као и беле табле.

Код м-учења, информације се деле преко мобилних уређаја, што значи да лекције морају бити прилагођене малим екранима. Лекције м-учења не могу садржати детаљне информације, сложене графике или медије који захтевају велику количину података за преузимање. Најбоље је делити информације у малим количинама, са једном идејом по екрану, великим тастерима и једноставном навигацијом.

## М-учење

Већ смо напоменули да се са појмом м-учења подразумева подршка у учењу ђацима кроз коришћење бежичног интернета и мобилних уређаја, раније укључујући личне дигитале асистенте<sup>1</sup>, док су данас то паметни телефони и таблети. [1]

М-учење је област која се веома брзо развија и сматра будућношћу учења. Мобилни уређаји побољшавају учење било где и било кад, омогућавајући приступ изворима за учење, чак и ван школе. Ова флексибилност омогућава старијим ученицима или студентима да смање непродуктивно утрошено време, што може побољшати њихов пословно-образовни баланс. Технички напредак може значајно допринети побољшању и ширењу мобилног учења, уколико преносиви уређаји постану лакши, јефтинији, са бољим перформансама екрана, дуготрајнијом батеријом и већом брзином мреже.

У последњих неколико година, истраживачи су развили онлајн и мобилне апликације да подрже подучавање из Алгебре, Геометрије, Математичке анализе, Статистике и других математичких области. Мобилне математичке апликације дозвољавају корисницима да

---

<sup>1</sup> Personal digital assistant (PDA)

истражују функције, пружајући графичке могућности и нуде многе врсте специфичних калкулатора. Постоје апликације дизајниране за руковање задацима мерења и образовне апликације за вежбање нумеричких и математичких вештина. Током последње деценије су се брзо развијале технологије које пружају подршку математици на интернету. Онлајн и мобилни образовни алати из математике могу помоћи ученицима у решавању проблема, побољшати разумевање математичких појмова, пружити динамичке представе идеја и подстаћи опште метакогнитивне способности. Учесталије коришћење мобилних технологија у математици ће, у једну руку, помоћи ученицима да побољшају своје вештине, а са друге стране ће подстаћи побољшање мобилних апликација за учење. [1]

Једна студија [5] је утврдила ефекте коришћења мобилних апликација у настави математике код ученика националне средње школе на Филипинима. Истраживачи су користили квази-експерименталан метод истраживања користећи тестове пре и после експеримента. Биле су им потребне две групе од по 40 ученика – контролна и експериментална. Контролна група је била изложена традиционалној методи наставе, док је експериментална користила мобилне апликације као додатак традиционалној настави математике. Обе групе су обрађивале исту област у 10 наставних часова, искључујући тестове пре и после експеримента. У контролној групи је коришћена метода предавања и дискусије уз употребу креде и табле. Било је неких проблемских задатака и наставних материјала, али није коришћен ниједан електронски уређај. Експериментална група је 7 сати присуствовала предавању и дискусији, а 3 сата је користила мобилну апликацију. Тросатно коришћење мобилне апликације прекидало се с времена на време ради даље дискусије и наставка лекције. Сваки ученик експерименталне групе добио је једнаку шансу да демонстрира како је нашао одговор на задату вежбу.

Пре и након експеримента обе групе су биле подвргнуте тестовима како би се утврдили могући ефекти употребе мобилне апликације као наставног алата. Резултати су показали да постоји значајно побољшање у постигнућу експерименталне групе у односу на контролну групу. Студија је закључила да је коришћење мобилне апликације, у настави математике, на неки начин помогло ученицима у постизању бољих резултата у учењу и у складу са квалитетним образовањем, наставник би требао максимално да примени и укључи употребу мобилне апликације као подршке учењу. [5]

Још један рад [6] на ову тему описује истраживање које је спорведено како би се утврдило да ли мобилно учење може помоћи средњошколцима да побољшају своје математичке способности. Истраживање је покренула потреба да се развију иновативна решења за учење како би се искоренио проблем ниских оцена из математике на Карибима.

Након прегледа литературе о технологијама корисним за учење математике, аутори овог истраживања, Vani Kalloo и Permanand Mohan, [6] су креирали и развили апликацију за учење са неколико карактеристика које би привукле циљану групу ученика. Назвали су је *MobileMath*. Апликација се фокусира на учење алгебре. Она је нудила различите лекције, примере, приручнике, квизове и игре за учење за сваку циљану тему. Сматрали су да ова апликација не треба да замени наставника, нити да учи ђаке новим стварима, него да им помогне у савладавању претходно испредаваног у школи. Апликација их није везивала за учионицу, него им је давала слободу да је користе у складу са својим обавезама и мотивацијом.

У овом раду [6] су описане две студије у трајању од по 3 недеље. Прва студија се састојала од 19 ученика који су названи 1. група, а друга студија од 20 ученика који су чинили 2. групу. На почетку и на крају обе студије ученици су урадили тестове како би се оценило њихово знање из алгебре и утврдило да ли има неких побољшања. Циљ прве студије је био да утврди да ли ће ученици бити мотивисани да користе мобилне телефоне за самостално учење математике и ако буду, да се утврди да ли ће побољшати своје математичке способности. Циљ друге студије је био да утврди да ли ће подршка наставника подстаћи ученике да чешће и дуже користе мобилне телефоне у сврхе учења и да ли ће због тога њихов учинак бити бољи. Такође, обе студије је требало да утврде, да ли ће чешће коришћење апликације *MobileMath* резултирати побољшаним способностима ђака.

Истраживање је показало, да иако ученици 1. групе нису користили апликацију онолико колико се од њих очекивало, били су довољно мотивисани да је користе самостално и као резултат тога унапреде своје знање. Ученици 2. групе су користили апликацију три пута чешће од ученика 1. групе и то највише оних дана када им је наставник то сугерисао. То је још један доказ да је подршка наставника охрабрила ученике да користе мобилно учење више него када су препуштени сами себи. Међутим, када су се упоређивали њихови напреси, 2. група је побољшала своје способности мало више од 1. групе, иако су много



више користили апликацију (19/20 ученика 2. групе и 12/19 ученика 1. групе су имали напредак у свом знању). Овај податак се може повезати са чињеницом да су ученици кренули од различитог нивоа знања. Процент тачно урађених задатака на тесту пре истраживања код 1. групе био је 55,2 %, док је код 2. групе био 30,6 %. Према томе, како се њихово знање веома разликовало, очекивало се да ће и напредак бити веома различит. То је показало да је апликација *MobileMath* погодна за све нивое знања, јер су се и ученици који су иначе желели двојку трудили да побољшају оцену.

Аутори су кроз ово истраживање [6] развили апликацију за учење која кориснику нуди комбинацију различитих активности, персонализоване препоруке и учење засновано на играма. Различите активности су пружале ученицима неколико могућности за преглед и вежбање математичких вештина. Индивидуализација је водила ученика да одабере активности одговарајуће за њега. Игре су нудиле забаву и занимљиву активност учења што је подстакло и мотивисало ученике да вежбају своје математичке вештине. Од свих активности које је нудила апликација, ученици су се најчешће одлучивали за игре уз коментаре да су тада највише уживали када су користили апликацију. То показује да је учење засновано на игри и међусобној интеракцији једна од веома битних карактеристика.

## Изокренута учионица

Савремени концепт „изокренута учионица“ (*Flipped Classroom*) је врста проактивне наставе где ученици нове наставне садржаје проучавају код куће како би спремни дошли на час и наставили дубинско проучавање теме кроз примере, дискусије, огледе и др. Да ли ће концепт „изокретања“ успети, зависи од садржаја и осмишљених задатака које је наставник припремио.

Појам „изокренуте учионице“ патентирали су Џонатан Бергман и Арон Самс, професори хемије. Од 2004. до 2006. године у Колораду, објавили су серију од три чланка објашњавајући шта подразумева модел „изокренуте учионице“ и како треба да изгледа добро осмишљена „изокренута учионица“. [7]

„Изокренуто“ учење је педагошки приступ у коме се директне инструкције и активности премештају из простора групног учења у простор појединачног учења, а добијени групни простор је трансформисан у динамично, интерактивно окружење за учење

где наставник води ученике примењујући концепте и укључујући се креативно у учење. Овај модел мења концепт традиционалне наставе, предавање наставника селе кући, а домаће задатке враћају у учионицу, омогућавајући ученицима више времена за рад на часу, по мери појединца, кроз сарадњу са наставником или са другим ученицима. [7]

Ако бисмо покушали на традиционалан начин да објаснимо дефиницију „изокренуте учионице“, онда се може рећи да је то модел наставе где:

- Видео, аудио или неки други дигитални материјал замењује предавање наставника;
- Обично предавање од 45 минута се замењује видео материјалом до 10 минута;
- Ученик има више времена на часу за рад по мери и сарадњу са својим наставницима и другим ученицима;
- Назив „изокренута“ означава да се предавање нових лекција изводи код куће путем снимака које су наставници креирали, а домаћи задаци и решавање проблема, се ради на часу.

У следећој табели је приказано шта није, а шта јесте „изокренута“ настава:

Није:	Јесте:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синоним за онлајн видео</li> <li>• Замена наставника видео снимцима</li> <li>• Онлајн курс</li> <li>• Рад ученика без дефинисаног тока учења</li> <li>• Провођење много времена испред екрана рачунара</li> <li>• Рад ученика у изолацији</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Могућност за повећање интеракције на часу</li> <li>• Окружење где ученици преузимају одговорност за своје учење</li> <li>• Учионица где наставник није свезнајући мудрац, већ водич из позадине</li> <li>• Комбинација директних упутстава и конструктивног учења</li> <li>• Настава где одсутни ученици помоћу дигиталних материјала не заостају са усвајањем градива</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настава чији се садржај архивира и коме се може изнова приступити</li> <li>• Настава у току које су сви ученици ангажовани</li> <li>• Место где је ученицима доступно персонализовано, њима лично прилагођено образовање</li> </ul>
--	--

ТАБЕЛА 1: Изокренута настава

### Концепт „изокренуте учионице“

Планирање "изокренуте учионице", захтева тачно дефинисати циљ часа, шта је то што ученици по завршетку часа науче или коју вештину треба да развију. Наставник креира своје лекције у видео формату и поставља их на јавне сервисе где су ученицима на располагању.

Поред видео снимака, који понекад и нису најбољи избор за одређену врсту садржаја коју ученици треба да усвоје код куће, наставник може користити и одабрати неки други формат, презентацију, текстуални докуменат, аудио садржај којим се видео снимак може заменити. Употреба било ког формата треба омогућити суштински нови приступ настави и раду на часу. Овакав приступ помера фокус и приоритете са фронталне наставе и пуког преношења, памћења и репродуковања информација на интерактивно истраживање и испитивање, истраживање садржаја и идеја, решавање проблема, пројектну наставу, креирање садржаја од стране ученика, изражавање мишљења и излагање избора и сарадњу и у том правцу треба размишљати приликом планирања годишњих планова и програма. [7]

### „Изокретање“ учионице

Наставник мора бити информатички писмен и добро владати рачунарским програмима или веб алатима за снимање звука, слике или екрана и постављања видео снимка на јавни сервис, пре него што се одважи да "изокрене учионицу". Ако се користе готови снимци са интернета који нису на матерњем језику, треба их превести. Потребно је осмислити начин на који ће се ученицима ове лекције дати на увид, као и одабрати платформе за електронско учење. Ово захтева веома много ваннаставног времена.

Није пожељно изокретати сваки наставни садржај, зато је неопходно добро изабрати наставну тему која ће се приказати концептом изокретања. Неопходно је специфично планирање:

- Дефинисати циљеве, исходе;
- Планирати процене постигнутих знања;
- Креирати лекције, видео материјале или на други начин користити информационо-комуникационе технологије (скраћено ИКТ).

Циљеви су специфични, мерљиви, временски уоквирени, достижни и оријентисани ка резултату. Процена постигнутих знања најчешће захтева израду тестова који су саставни део припремљених ИК садржаја. [7]

## II Теоријске основе за припрему видео клипова знања

Видео снимак се широко користи као ефикасан медиј за разнолико приказивање образовних садржаја. До огромног ширења образовних видео записа дошло је због његове ефикасности и спектакуларне технолошке еволуције конструкције видеа. Савремена технологија омогућава брзи и економични развој образовних видео записа као софтверски системи. Такви видео записи могу се у потпуности развити помоћу софтверских алата без потреба за камерама или другим скупим ресурсима, нпр. глумцима. [8]

У последње време образовни видео снимци развијају се коришћењем софтверских алата (Едукативни видео као Софтвер или скраћено ЕВС<sup>2</sup>) и широко се користе као ефикасан медиј за пружање образовног садржаја. У данашње време стопа производње и потрошње видео записа расте. Статистика коју обезбеђује YouTube, најпознатија интернет страница за складиштење видео записа, показује да YouTube броји више од милијарду корисника, што је готово трећину свих људи који користе интернет.

Многа истраживања спроведена на различитим нивоима образовања откривају проширену и обећавајућу употребу видеа. Историјски гледано, видео је већ коришћен у обуци војника Другог светског рата. Од тада, технологија која се може применити на видео израду, складиштење и испоруку је драматично еволуирала. Шездесетих и седамдесетих година прошлог века, телевизијски филмови су коришћени у учионици. Осамдесетих се појавило неколико нових облика видео складиштења попут ЛД<sup>3</sup> и ВХС<sup>4</sup> касета и заједно са сателитским преносом, сви су постали уобичајена средства за извођење наставе на даљину. Деведесетих година двосмерна видео конференција и видео камере омогућиле су наставницима и ученицима да почну да стварају сопствени аналогни садржај. Двехиљадите године појавиле су се нове технологије: ДВД-ови<sup>5</sup>, Подкастови (аудио снимци), Стриминг видео (видео доступан свима онлајн), услуге видео складиштења попут YouTube-а и TeacherTube-а, веб камере и паметни телефони са камером. У првој деценији 21. века, учионице су биле повезане интернетом тако да се дигитални садржај могао дистрибуирати

---

<sup>2</sup> Educational Video as Software or EVS

<sup>3</sup> LaserDisc (LD)

<sup>4</sup> Video Home Systems (VHS)

<sup>5</sup> Digital Versatile Discs (DVDs)

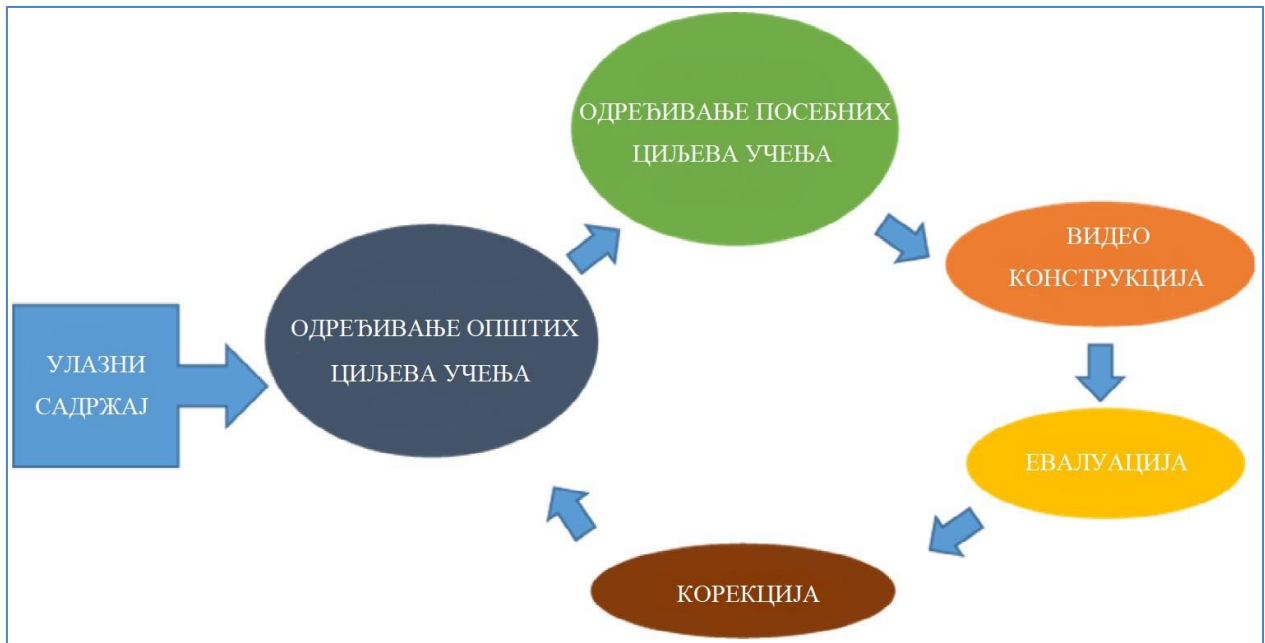
глобално. Дакле, широком употребом интернета заједно са доминацијом YouTube-а, дошло је до легалне конструкције, дистрибуције и употребе образовног видеа.

Методологија за развој образовног видеа (скраћено МВД<sup>6</sup>) бави се почетним улазним садржајем везаним за тему за коју је потребан образовни видео запис. Улазни садржај укључује текст, а може укључити и слике. МВД се заснива на циљевима учења улазног садржаја ради усмеравања развоја образовног видео записа. Претпоставимо да се улазни садржај састоји од неколико појединачних одељака, од којих су сви различитог значаја за циљеве учења. На једном крају неки одељци могу бити потпуно неповезани са циљевима учења, док на другом можемо наићи на врло сажете и важне одељке. Током експеримента [8] примећено је да су се често важни делови улазног садржаја налазили малим делом у образовном видеу, док су у другим случајевима, мање важни делови заузимали велик простор у произведеном видеу. Резултат је неравнотежа између улазног садржаја и произведеног видеа у ниској ефикасности произведеног видеа. Циљ МВД-а је смањити горе наведену неравнотежу.

Едукативни видео се често даје у јавном контексту и привлачи ученике са веома различитим пореклом. Због тога нам је потребна једноставна методологија коју могу користити сви. Нова методологија је циклусни процес и као што приказује дијаграм (слика 1), састоји се од пет корака: одређивање општих циљева учења, одређивање посебних циљева учења, видео конструкција, евалуација и корекција.

---

<sup>6</sup> Methodology for educational Video Development



СЛИКА 1: Пет фаза МВД циклуса ([8])

1) *Одређивање општих циљева учења*

Размотрити улазни садржај као наставну јединицу и одредити њену општу оријентацију, изражену скупом циљева учења. Узети у обзир улазни садржај у целини. Посебну пажњу обратити на следеће делове улазног садржаја (ако постоје): наслов, анализа циљева, мотивација и листа кључних речи.

2) *Одређивање посебних циљева учења*

Анализирати улазни садржај тако да се извуку посебни циљеви учења. Посебни циљеви се користе за дефинисање садржаја часа и они су основа за структурирање видеа.

Техника која може олакшати утврђивање посебних циљева састоји се од следећих корака:

- а) Прочитати детаљно улазни садржај и истакнути речи или фразе из текста за које се чини да обухватају кључне мисли или концепте или на неки други начин одговара циљу учења.
- б) Наведите ознаке за истакнуте речи и фразе. Могуће је да нове ознаке могу описати више од једне истакнуте речи или фразе.
- в) Где је то могуће, наћи односе између ознака.
- г) На основу ознака и њихових односа формулишете посебне циљеве учења.

### 3) *Видео конструкција*

Направите видео тако да одређени скуп фрагмената одговара сваком посебном циљу учења. Подржите принцип сигнализације додавањем уводног дела за информисање ученика о општим исходима учења и о целокупној структури видео записа.

### 4) *Евалуација*

Користити експериментални пре-после тест како би се проценио квалитет креираног видео записа. Поступак је следећи:

- а) Направити упитник који се састоји од питања затвореног типа као што су тачно-нетачно и вишеструки избор. Упитник мора да садржи једно или више питања за сваки конкретан циљ учења као и питања везана за уводни део. Како постоји веза између циљева учења и делова видео записа, постојаће веза између питања и делова видео записа, што је веома корисно уколико буду биле потребне исправке у креираном видео запису.
- б) Дати ученицима да попуне горенаведени упитник и после им пустити МВД видео. Након тога, ученици још једном попуњавају тест. Затим упоредити резултате пре и после теста. Ако је дошло до значајнијег побољшања, онда се може закључити да је видео запис имао добар утицај на знање ученика. Овај метод је компатибилан са критеријумима евалуације у учењу која сугерише да меримо резултате евалуације ученика и упоређујемо их са циљевима учења постављених на почетку часа.

### 5) *Корекција*

Изменити произведени видео тако што ћете анализирати резултате тестова. Како постоји веза између делова видео записа и питања, можемо идентификовати специфичне делове произведеног видеа које би требало изменити анализирајући резултате теста. [8]

## Смернице везане за дизајн

Смернице за дизајн предлажу се у вези са постизањем циљева учења. Ове смернице се углавном односе на изградњу МВД.

- 1) Будите кратки али свеобухватни. Узмите у обзир да дугачак видео може уморити ученика.



- 2) Користите вербалан метод. Овај метод се показао као веома делотворан код учења ученика.
- 3) Обратите пажњу на естетичку идеју. Сугерише се пажљиво смењивање боја, слика и звука.
- 4) Контролишите брзину говора. Учениково ангажовање се повећава пропорционално брзини говора, па се потрудите да брзина буде одговарајућа.
- 5) Дефинишите циљну публику. Одлука о томе ко треба да учи, претходи изградњи образовног идеја. Такође, циљна публика може утицати на многе карактеристике дизајна.
- 6) Не преоптерећујте видео оквире текстом. Користите текст само кад је неопходан. Имајте на уму да видео треба да се заснива углавном на аудио и визуелним порукама, а мање на тексту.
- 7) Користите наративну. Вербални говор је ефикаснији у поређењу са штампаним текстом за интерпретацију слика.
- 8) Користите једноставне слике.
- 9) Синхронизујте аудио и визуелне поруке. Водите рачуна да се аудио и визуелни део поруке појављује истовремено. Алтернативно, визуелни део може мало претходити аудио делу. Овај начин стимулише радозналост ученика, појачава жељу за откривањем и помаже ученику да пружи одговоре.
- 10) Обезбедите разноликост. Комбинујте покретне слике, успорене или у реалном времену, визуелне и звучне ефекте. Додатни елемент попут благовременог појављивања музике такође може да пружи разноврсност. Међутим, избегавајте претерано емоционалну музику како не би скренула мисли са учења.
- 11) Контролишите темпо. Имајте на уму да пребрз темпо може одвратити ученика од разумевања градива, док због спорог темпа ученици могу изгубити интересовање.
- 12) Користите сигнализацију. Према когнитивној теорији мултимедијалног учења, сигнализација може усмерити пажњу ученика ка суштини изложеног градива, чиме се смањује ученикова обрада страног материјала.
- 13) Наведите уводне напомене као подсећање на претходно стечено знање које је у вези са темом идеја. Ученицима ће бити олакшано праћење идеја и моћи ће да се посвете циљевима учења.

- 14) Видео записе организујте по одељцима, јер информације дате у логичком распореду помажу ученику да лакше памти. На крају сваког одељка нагласите циљ учења и ако је потребно дајте назнаку онога што следи. Одржавајте несметан ток и редослед информација тако да ученици улажу минималан напор како би направили везу између њих. На крају видеа сумирајте кључне карактеристике.
- 15) Помоћу титлова учините видео запис доступан на другом језику или људима са оштећеним слухом. [8]

## Апликација Edpuzzle

Образовни видео снимци се све више користе како би се ученицима омогућило да припреме материјал за нове лекције код куће пре него што наставе са активностима у учионици. Главни изазов ове наставне методе је да стимулише ученике да пажљиво гледају ове видео записе пре него што оду на час. [9]

Edpuzzle је интернет алатка за уређивање онлајн видео записа и додавања интерактивног садржаја ради постизања посебних циљева учења. Видео записи се могу прилагодити гласовним коментарима, уграђеним питањима за оцењивање, везама и другим. Наставници могу да деле видео записе са својим ученицима, додељују рокове, прате резултате и њихов напредак кроз одређени временски период док ученици гледају видео записе и одговарају на задатке. Ученици могу да гледају видео снимке самостално или уживо, где наставници могу да прикажу видео као групну активност.

Подаци из квизова појављују се на Edpuzzle контролној табли за наставнике, а постоје једноставне функције за извоз и уградњу тих података у друге системе за управљање разредима и курсевима. Edpuzzle има уграђене ЛМС<sup>7</sup> системе са Гугл учионицом<sup>8</sup>, Мудлом<sup>9</sup>, и др. Наставници могу директно да уведу своје видео снимке са нпр. Гугл диска<sup>10</sup>. Такође, могуће је да наставници своје видео снимке учине приватним или могу да их поделе тако да други наставници који користе ову алатку могу да их пренамене.

---

<sup>7</sup> Learning Management System, LMS

<sup>8</sup> Google classroom

<sup>9</sup> Moodle

<sup>10</sup> Google disk

Edpuzzle је невероватан алат за трансформацију видео садржаја који могу да користе и наставници и ученици. Они могу да прилагоде онлајн видео записе како би подстакли гледаоце да критички размишљају и реагују. Колико ће ти гледаоци научити зависиће, наравно, од оригиналног видео снимка и квизова или коментара које додате. Прављење информативних, занимљивих видео снимака може подстаћи ученике да буду активни гледаоци који критикују оно што гледају. Наставницима је једноставно да отпреме своје видео снимке, а на располагању им је и мноштво висококвалитетних видео снимака које могу да користе као одличне полазне тачке.

Док пасивно гледање онлајн видео записа може захтевати само вештине размишљања нижег нивоа, способност да се изолује и подстакне интеракција са најважнијим аспектима видео снимка повећава релевантност садржаја и дубину учења, посебно ако наставници искористе могућности да додају додатне ресурсе и везе. Штавише, вештине критичког мишљења као што су анализа и тражење информација могу довести ученике до трансформације знања ако наставници допусте ученицима да истражују, креирају и деле сопствене видео лекције.

Главни недостатак је обим доступног садржаја и начин на који је организован. Многи наставници су креирали и делили сопствене верзије истих видео записа, те може бити исцрпљујућа потрага за оним што вам треба. Алат би такође могао да користи више функција за коментарисање и измену видео записа, посебно могућност комбиновања више видео записа. Међутим, ова функција још увек није доступна. [10]

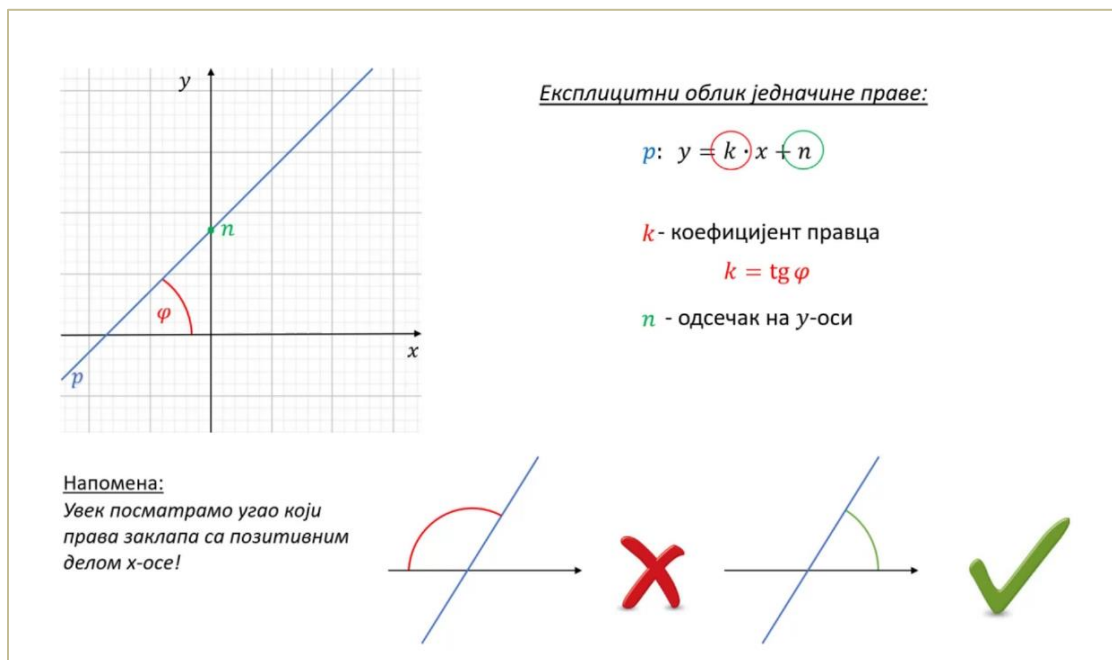
Све у свему, Edpuzzle је један од начина да се видео учини интерактивним. Уместо да наставник пушта видео, паузира га, а затим покушава да наведе ученике да дискутују или воде белешке о ономе што он сматра битним, ставља ученика у контролу. Ученици могу поново да гледају. Могу да одговоре на писмена питања или квизове. Они могу да претражују интернет адресе које је наставник убацио у видео. Они могу прегледати писане коментаре или аудио белешке које је оставио наставник. Edpuzzle заиста преузима искуство гледања и успорава га за ученике и омогућава им да се индивидуално баве њиме. Ученици уживају у овоме јер могу да се крећу темпом који им одговара. Омогућава ученицима да гледају видео, размишљају о њему и уче из њега. Гледање видео клипа са сврхом или задатком претвара ученика из пасивног примаоца у активног гледаоца

### III Видео клипови знања

Главни део овог рада представљају видео снимци чије су теме узете из области аналитичке геометрије, која се обрађује на настави математике у трећем разреду гимназија и средњих стручних школа. У питању су једначина праве кроз две тачке (<https://edpuzzle.com/media/60946940acede6414a265930>) и једначина праве кроз једну тачку са познатим углом (<https://edpuzzle.com/media/609469150b8f15413e0a8bf5>).

За конструкцију видеа пре свега је било потребно одредити тему и на основу теме анализирати циљеве и исходе учења. На основу општих циљева издвојити посебне циљеве и на основу њих конструисати делове који се касније спајају у једну целину. За технички део кориштене су апликације *PowerPoint*, *Active Presenter* и горе поменута интернет апликација *Edpuzzle*.

У уводном делу оба видеа, који траје укупно 34 секунде, приказано је подсећање на експлицитни облик једначине праве (Слика 2), тј. на линеарну функцију коју су ученици обрађивали у вишим разредима основне школе, као и која се опет спомиње на почетку области аналитичке геометрије и допуњује са тригонометријским обликом коефицијента правца праве ( $k = \operatorname{tg} \alpha$ ) где је угао  $\alpha$  угао који права заклапа са позитивним делом  $x$ -осе.



СЛИКА 2: Експлицитни облик једначине праве

Након било ког дела видеа, апликација *Edpuzzle* нам дозвољава да стопирамо видео и проверимо да ли је гледаоцу био јасан презентован материјал, као и да само прокоментаришемо неки део и напишемо напомену како би то што боље упамтили. Тако је након овог дела било потребно проверити дату напомену (Слика 3). Гледалац може да

одабере један или више одговора и када их потврди добија одмах повратну информацију о тачности његовог решења (Слика 4). Уколико гледалац није сигуран у свој одговор увек има могућност поновног прегледа претходног дела видеа.

Експлицитни облик једначине праве:

$$y = kx + n$$

$k$  - коефицијент правца  
 $k = \tan \varphi$   
 $n$  - одсечак на у-оси

Напомена:  
 Увек посматрамо угао који праве заклапају са позитивним делом х-осе!

MULTIPLE CHOICE QUESTION

**ЗАДАТАК:** На следећем графику дате су праве а, б и с. Које су вредности углова које праве заклапају са х-осом, ако су ознаке углова датих правих  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  редом?

$\alpha = 120^\circ, \beta = 0^\circ, \gamma = 90^\circ$   
  $\alpha = 120^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 0^\circ$   
  $\alpha = 150^\circ, \beta = 0^\circ, \gamma = 90^\circ$   
  $\alpha = 150^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 0^\circ$   
  $\alpha = 120^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 180^\circ$

Rewatch Skip Submit

СЛИКА 3

Експлицитни облик једначине праве:

$$y = kx + n$$

$k$  - коефицијент правца  
 $k = \tan \varphi$   
 $n$  - одсечак на у-оси

Напомена:  
 Увек посматрамо угао који праве заклапају са позитивним делом х-осе!

MULTIPLE CHOICE QUESTION 100 out of 100

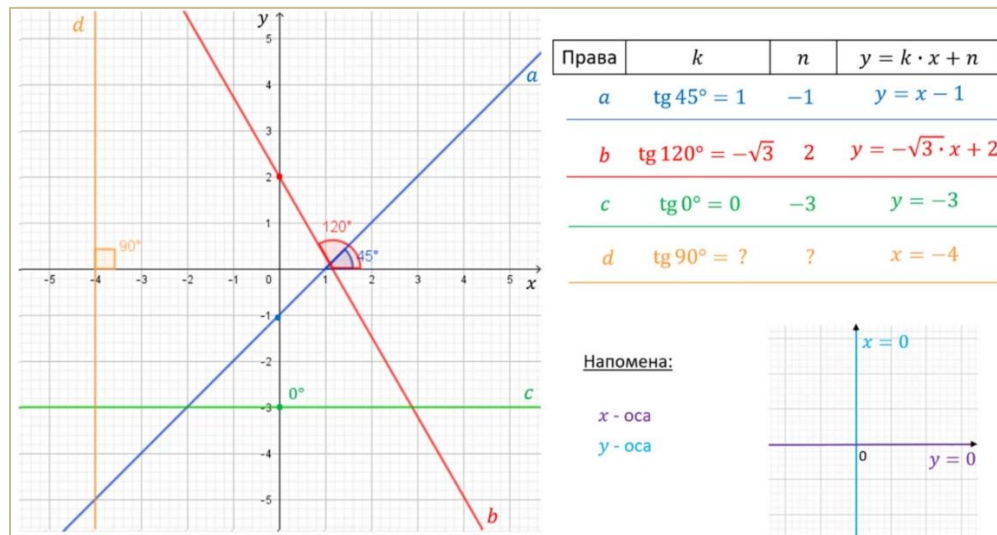
**ЗАДАТАК:** На следећем графику дате су праве а, б и с. Које су вредности углова које праве заклапају са х-осом, ако су ознаке углова датих правих  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  редом?

$\alpha = 120^\circ, \beta = 0^\circ, \gamma = 90^\circ$   
  $\alpha = 120^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 0^\circ$   
  $\alpha = 150^\circ, \beta = 0^\circ, \gamma = 90^\circ$   
  $\alpha = 150^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 0^\circ$   
  $\alpha = 120^\circ, \beta = 90^\circ, \gamma = 180^\circ$

Rewatch Skip Continue

СЛИКА 4

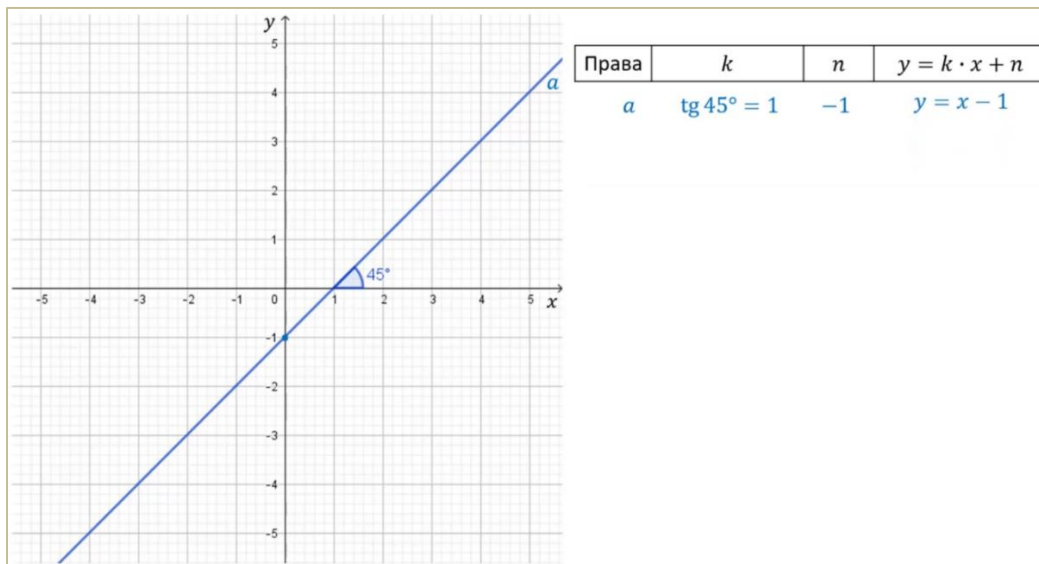
У наставку првог дела видеа дати су примери (Слика 5), које прати музика, у трајању од 60 секунди. Сваки гледалац има могућност стопирања видеа и праћења видеа својим темпом што је велика предност у односу на говор уживо. Овај приступ је веома значајан, јер видео не гледају људи са истим предзнањем и истим математичким способностима.



СЛИКА 5: Експлицитни облик једначине праве - примери

При конструкцији видеа веома је битно коришћење боја и слика, јер тако гледалац може да визуализује и на лакши начин запамти оно што би требало.

Уз примере са слике 5 прошли смо кроз све најбитније случајеве. Такође, график прати сваки део текста који се појављује на десној страни екрана (Слика 6) и тако за сваку дату праву.



СЛИКА 6

Као и претходни, тако и овај део видеа прати задатак. У примерима је било потребно на основу коефицијента правца и одсечка на у-оси конструисати једначину дате праве. Овде имамо обрнути смер. Дана је једначина праве на основу које је било потребно одредити њен график.

Описаћемо начин на који би гледалац требало да размишља при решавању овог задатка, а да при томе искористи оно што смо до сада прошли кроз видео.

- 1) Једначина праве је  $y = k \cdot x + n$ , па одатле закључујемо да је  $k = -\frac{\sqrt{3}}{3}$  и  $n = -2$ .
- 2)  $k$  је коефицијент правца дате праве и  $k = \operatorname{tg} \varphi$ , где је  $\varphi$  угао који права заклапа са позитивним делом x-осе.

$$k = \operatorname{tg} \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = 150^\circ$$

Дакле, права заклапа туп угао са позитивним делом x-осе, па као решење долазе у обзир слике 3. и 4. графика по реду (посматрајући од горе).

- 3)  $n$  је одсечак на у-оси, тј. број у којем права сече ту осу. Дакле, права сече у-осу у броју  $-2$  што је случај за 2. и 4. слику графика.
- 4) Закључујемо да је решење овог задатка 4. слика графика.

На слици 7 примећујемо да је гледалац дао погрешан одговор. Када је одговор погрешан, апликација *Edpuzzle* значи тачан одговор како би гледалац одмах решио своју недоумицу и уочио у чему је била грешка.

Једна веома корисна опција апликације је та да гледалац увек у току видеа може да види на колико је питања тачно, односно нетачно одговорио (Слика 8).

Правца	k	n	y = k · x + n
a	tg 45° = 1	-1	y = x - 1
b	tg 120° = -√3	2	y = -√3 · x + 2
c	tg 0° = 0	-3	y = -3
d	tg 90° = ?	?	x = -4

Напомена:  
x - оса  
y - оса

**МУЛТИПЛ ЧОЈС ЕУЕСТИОН** 0 out of 100

**ЗАДАТАК:** Који од следећих графика одговара једначини праве:

$$y = -\frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x - 2$$

Four coordinate graphs are shown as options, with the third one (a line with a negative slope and y-intercept at -2) selected with a checkmark.

Buttons: Rewatch, Skip, Continue

СЛИКА 7



Једначина праве кроз једну тачку са познатим углом

Пример: Одредити једначину праве  $p$  која пролази кроз тачку  $A(3,1)$  и са позитивним делом  $x$ -осе заклапа угао од  $45^\circ$ .

$p: y = k \cdot x + n$

$k = \operatorname{tg} 45^\circ$

$k = 1$

$p: y = 1 \cdot x + n$

$A(3,1)$

СЛИКА 8: Преглед (не)тачних одговора на задатке

Све о чему смо писали до сада, налази се у оба видеа. Почетни задаци у видеима су исти, али су дати други примери како гледалац не би механички прешао тај део видеа, ако је већ прегледао један. Ми ћемо у наставку коментарисати видео о *једначини праве кроз једну тачку са познатим углом* (Слика 9). Видео о једначини праве кроз две тачке је конструисан по сличном принципу и траје 5 минута и 5 секунди, тј. за око минут и по дуже од видеа једначине праве кроз једну тачку са познатим углом.

Чиме је одређена тачно једна права?

1°

две тачке

2°

тачка и угао

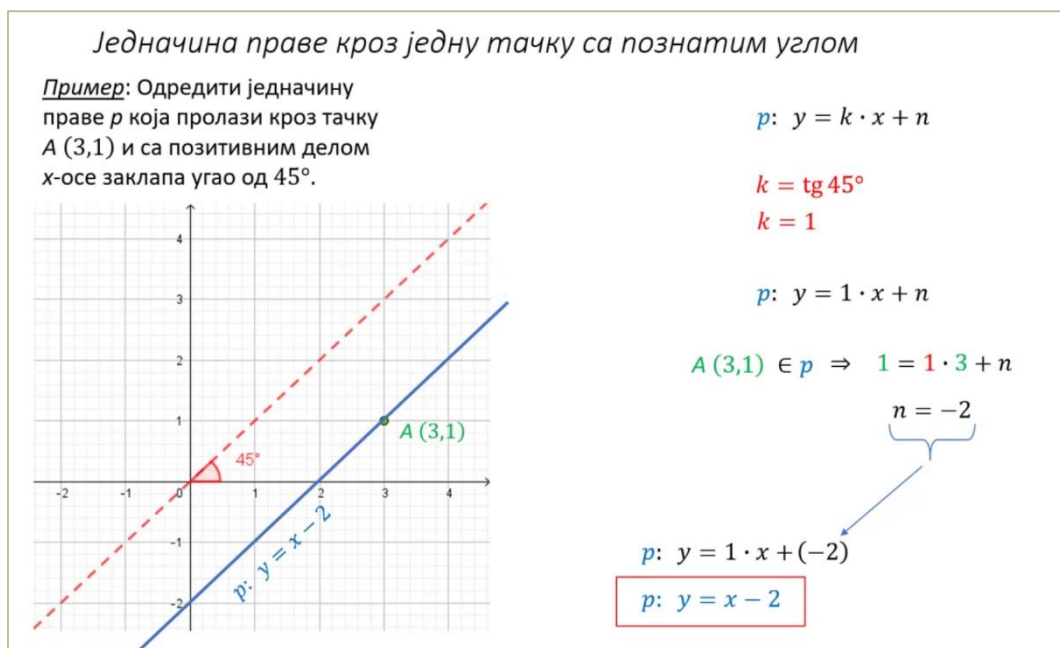
СЛИКА 9



## Једначина праве кроз једну тачку са познатим углом

Кроз наредни део видео снимака кренули смо од примера како би гледаоци сами, помоћу извођења и закључивања, дошли до опште формуле за једначину праве кроз две, односно у овом случају кроз једну тачку са познатим углом. Тај начин рада се показао као веома значајан у настави математике, јер су тако ученици фокусиранији и заинтересованији за откривање.

Дакле, на слици 10 дат је најједноставнији пример и било је потребно применити све оно што је рађено кроз претходни део видео снимка.



СЛИКА 10: Пример једначине праве кроз једну тачку са познатим углом

Још једна опција коју нам оставља *Ed-puzzle* је да можемо поставити колико год питања желимо, па смо ми то искористили и након примера са слике 10 поставили два задатка. На тај начин смо желели да проверимо ниво усвојеног знања. Први задатак (Слика 11) је основнији (као пример са слике 10), док је други (Слика 12) мало сложенији.

У другом задатку (Слика 12) је првобитно било потребно одредити који угао права  $q$  заклапа са позитивним делом  $x$ -осе, а затим израчунати угао праве  $p$  и пронаћи график који одговара траженој правој  $p$ . На тај начин гледалац је повезао све што је било приказано на снимку и тачним одговором показао разумевање.

Edpuzzle

edpuzzle.com/media/609469150b8f15413e0a8bf5

edpuzzle

Search or paste YouTube URL

+ Add Content

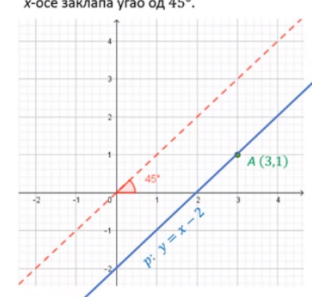
Update

← Video Preview

Assign Edit Private ...

*Jednačina prave kroz jednu tačku sa poznatim uglom*

**Пример:** Одредити једначину праве  $p$  која пролази кроз тачку  $A(3,1)$  и са позитивним делом  $x$ -осе заклапа угао од  $45^\circ$ .



$p: y = k \cdot x + n$

$k = \operatorname{tg} 45^\circ$

$k = 1$

$p: y = 1 \cdot x + n$

$A(3,1) \in p \Rightarrow 1 = 1 \cdot 3 + n$

$n = -2$

$p: y = 1 \cdot x + (-2)$

$p: y = x - 2$

**MULTIPLE CHOICE QUESTION**

**ЗАДАТАК:** Одредити једначину праве која пролази кроз тачку  $A(-\sqrt{3}, -2)$  и са позитивним делом  $x$ -осе заклапа угао од  $60^\circ$ .

$y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x + 1$

$y = \sqrt{3} \cdot x + 1$

$y = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot x - 1$

$y = \sqrt{3} \cdot x - 1$

Rewatch Skip Submit

Type here to search

18°C Partly sunny 1:27 PM 3/31/2023

СЛИКА 11: Први задатак

Edpuzzle

edpuzzle.com/media/609469150b8f15413e0a8bf5

edpuzzle

Search or paste YouTube URL

+ Add Content

Update

← Video Preview

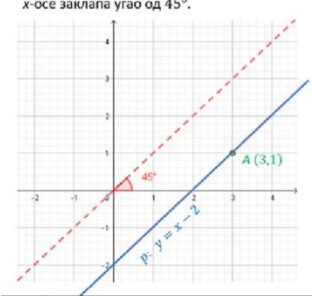
Assign Edit Private ...

Jednačina prave kroz jednu tačku sa poznatim uglom

Mira Savović

*Jednačina prave kroz jednu tačku sa poznatim uglom*

**Пример:** Одредити једначину праве  $p$  која пролази кроз тачку  $A(3,1)$  и са позитивним делом  $x$ -осе заклапа угао од  $45^\circ$ .



$p: y = k \cdot x + n$

$k = \operatorname{tg} 45^\circ$

$k = 1$

$p: y = 1 \cdot x + n$

$A(3,1) \in p \Rightarrow 1 = 1 \cdot 3 + n$

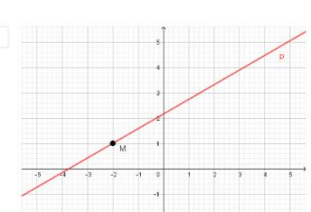
$n = -2$

$p: y = 1 \cdot x + (-2)$

$p: y = x - 2$

**MULTIPLE CHOICE QUESTION**

**ЗАДАТАК:** Који од следећих графика одговара једначини праве  $p$ , ако она садржи тачку  $M(-2, 1)$  и са  $x$ -осом заклапа два пута мањи угао од праве  $q: y = -\sqrt{3} \cdot x + 2$ ?

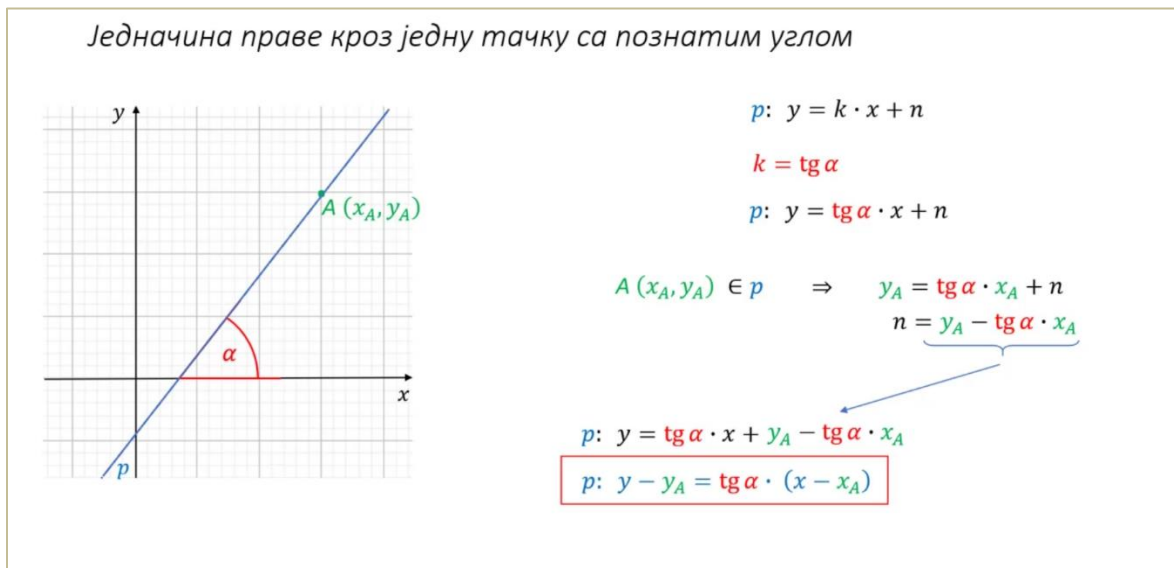


Type here to search

18°C Partly sunny 1:31 PM 3/31/2023

СЛИКА 12: Други задатак

Последњи део конструисаних видео снимака односио се на закључак, тј. резиме свега кроз шта нас је снимак водио. У последњем делу су изведене формуле (Слика 13) које гледалац може да користи кроз задатке. Међутим, некад тих формула има много и веома их је тешко све запамтити, па разумевање преузима кључну улогу. Кроз дате примере и задатке показано је да нам крајње формуле некад и нису потребне и да и без њих није тешко доћи до тачног решења.



СЛИКА 13: Једначина праве кроз једну тачку са познатим углом - закључак

Конструкција едукативних видео снимака захтева много времена, али крајњи резултат може бити веома користан за гледаоце. Битна карактеристика едукативних видеа је да је њихово трајање максимално 5 минута како би гледалац који нема много времена могао да разуме и спозна информације које су му тренутно потребне. Наравно да се видео може поново погледати, па му то даје велику предност у односу на говор уживо.

## Стандарди постигнућа и компетенције

Како се едукативни видео снимци могу користити у настави математике, што би било пожељно, веома је важно који су се стандарди постигнућа користили при конструкцији видео снимака и који су исходи учења након одгледаних видео снимака.

Стандарди постигнућа:

- 2.МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.
- 2.МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне и квадратне једначине.
- 2.МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свде на систем две линеарне једначине са две непознате.
- 2.МА.1.2.7. Примењује тригонометрију правоуглог троугла у једноставним реалним ситуацијама.

2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.

2.МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.

На основу претходних стандарда постигнућа, изведени су и исходи учења након погледаних видео снимака:

Ученик ће бити у стању да:

- трансформише једноставније алгебарске изразе;
- решава линеарне једначине;
- решава линеарне системе са две непознате;
- пронађе једначину праве кроз две тачке или једну тачку са познатим углом;
- пронађе угао који права заклапа са позитивним делом  $x$ -осе из једначине праве или са графика;
- скицира праву (линеарну функцију) на Декартовом правоуглом координатном систему.

Како би ученик на прави начин користио дате изворе знања у облику едукативних видео снимака, потребно је споменути и компетенције за овакав вид учења веома значајне дигиталне компетенције. Као што је речено у [11] веома је битно да је ученик способан да користи средства из области ИКТ на одговоран и критички начин ради ефикасног испуњавања постављених циљева и задатака у свакодневном животу, школовању и будућем послу. За дати извор знања битно је да ученик уме да претражује, процењује релевантност и поузданост, као и да анализира и систематизује дате информације.

## IV    **Анализа примене припремљених видео клипова**

Испитивање је спроведено истраживачком методом интервју. Интервјуисани су ученици гимназије природно-математичког смера. Постављене су три групе питања ученицима различитог нивоа знања из математике.

Прва група питања везана је за сам видео. На питање да ли су разумели презентовани материјал, ученици су имали исти одговор, да јесу, али око тога шта им се свидело, а шта није, било је супротстављања мишљења. Лазар и Лука дали су сличне одговоре:

- Лазар: „Разумео сам презентовани материјал. Добро је објашњено. Свидело ми се то што је једноставно објашњено у бојама. Свидела ми се и музика у позадини лекције.“
- Лука: „Презентовани материјал је био веома разумљив и нисам приметио никакву ману у видеима. Све је полако објашњено и боје помажу у разумевању поступка решавања.“

Највећа полемика настала је око музике која прати цео видео. Наиме, Петру („Сам квалитет презентације ми се допао - као и музика која је ишла у позадини. Колико год се чинило небитно, верујем да ми је помогло при концентрацији.“), као и Лазару се допала музика, док је некима сметала и ометала им концентрацију:

- Теодора: „Музика из видеа ми је скретала пажњу, па бих предложила да се мало утиша, или чак избаци.“
- Емилија: „Прва замерка би била музика из позадине, која ми је лично доста одвлачила пажњу. Не би сметало да музике уопште нема или можда нешто дискретније, једноставније и тише би било више одговарајуће. Осим тога, мислим да би било природније и самим тим лакше за разумевање, када би гласовна подршка ишла у континуитету.“

Што се тиче самог изгледа и дизајна видеа, ученици су били усаглашени. Свима се свидела највише комбинација боја.

- Теодора: „Свидео ми се начин на који је градиво представљено – било је сликовито и једноставно.“
- Емилија: „Свиделе су ми се генерално анимације, коришћење боја и интерактивност при презентацији.“

Друга група питања била је везана за задатке који су пратили видео. Занимало нас је да ли су их задаци успоравали или су им помагали и колико им се тај начин учења видео.

Ученици су углавном имали позитивне коментаре:

- Лука: „Задаци су били лаки, али лепо направљени примери из којих се може лако закључити суштина и начин решавања задатака.“

- Теодора: „Задачи су ми били сасвим коректни и свиђа ми се што је након сваке мање целине задат један, како бисмо проверили и утврдили наше знање пре преласка на следећу целину. Немам замерке што се задатака тиче.“
- Петар: „Задачи су ми се чинили савршени. Барем мени лично, тежина њих је погодила златну средину, а могућност избора тачног одговара уместо уписивања свог их је чинило брже решивим. Верујем да када такви не би били, губио би стрпљење кроз предавање.“
- Емилија: „Комбиновано учење где предавање иде упоредо са задацима који подупиру саслушано, исцепкано на мање јединице ми се допада и мислим да је један од ефикаснијих начина за савладавање градива.“

Међутим, било је ученика који су имали и неке примедбе. Поред тога што је рекао да су му задаци помогли да схвати презентовано градиво, Лазар би ипак волео да је имао неки мало дужи квиз на крају лекције.

Последња група питања односила се на примену едукативних видео снимака у настави математике. Питали смо ученике на који начин би им видео снимци помогли у савладавању градива и у коликој мери.

- Лазар: „ Ови видео снимци би помогли у настави математике због тога што би ученици стално имали прилику да се подсети градива које су заборавили. Такође би помогли у случају кад неко буде болестан или не присуствује настави из било којих других разлога. Највећа предност ових видеа је та што пружају ученицима да напредују брзином која им одговара и ако нису нешто чули или разумели увек могу да се врате и да поново погледају видео.“

Неким ученицима је „жива“ реч од великог значаја:

- Лука: Ови видеи могу помоћи на почетку учења новог градива или као неки подсетник на нешто што се раније учило. Али мислим да је и даље боље имати интеракцију са професором док се ради градиво и неки тежи задаци.“
- Теодора: Овакви видеи би мени, а и већини ученика много помогли. Рецимо, ако неки ученик није у могућности да присуствује часу, или није успео да у потпуности испрати и схвати материјал који је тог дана представљен у школи, добро би му дошло да може да погледа видео за ту лекцију, јер дефинитивно није исто сам читати и тумачити дефиниције са папира, и чути професора како наглас то објашњава уз примере. Сматрам да би ови видеи значили и ученицима који су схватили предавање у школи, али желе да се подсети и понове градиво.

Међутим, неки ученици би волели да су ови видео снимци мало дужи и да говор прати цео снимак:

- Петар: „Да постоји већи број оваквих видео на неке моје тражене теме, сигурно би их гледао. Мада, морао бих признати, да би ми служиле више као презентације - да се вратим на неки специфичан моменат са записаним формулама и/или примерима

на "табли". Сматрам да, када би видео био дужи, макар за минут или два, поседовао бих другачије мишљење. Сматрам да предавач не мора да се брине о дугачким објашњењима јер би сваки студент који разуме премотао мало унапред, док би остали наставили да слушају. Али којој год категорији припадао студент, верујем да приликом понављања градива тј. видеа, послушао би цело објашњење како би био сигуран да је све научио.“

- Емилија: „Задаци који се раде кроз предавање су добар подстицај за меморизацију суштине и мислим да би такав рад био ефикасан. Било би добро кад би било више примера који су детаљно појашњени у видеу, па на основу њих да на крају остане нешто комплекснији задатак за рад. Видеи нису предуги што је добро, само би било фино да се ухвате мало веће ширине. Све у свему материјал може да парничи са рајак.рс на коме су сви ученици били бескрајно захвални макар једном током школовања.“

## Закључак

У процесу наставе, један од изазова је како организовати наставу која ће подстицати пажњу ученика, мотивисати их и припремити за живот у свету који се стално мења и напредује. Евидентно је да за такав циљ нису довољни само уџбеник и збирка. Пожељно је охрабривати и упућивати ученике на различите изворе који им могу помоћи у процесу учења, а то се може постићи кроз редовну наставу, на пример кроз разне пројектне домаће задатке, вршњачку едукацију, истраживачке радове. Постоји велики број бесплатних и квалитетних интернет ресурса (писаних, интерактивних, динамичких софтвера, разних апликација, калкулатора и сл.) на које наставници могу ученицима скренути пажњу и користити их у настави. Коришћењем оваквих материјала за учење ученици постепено стичу вештину критичког односа према различитим изворима информација, издвајања битног од небитног као и упознавања различитих начина учења.

Рад је био један вид пилотирања, али према свему претходном, ученицима би у процесу учења користило да постоји едукативни видео материјал, не само за математику, него за већину предмета, како би могли лако да се подсети појединих појмова или их савладају. Наставници би видеом могли да замене уводни део часа и уместо једног ученика који учествује у делу часа где понављамо претходно обрађено градиво, учествовало би цело одељење.



## Литература

- [1] A. S. Drigas and M. A. Pappas, “A review of mobile learning applications for mathematics,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 9, no. 3, pp. 18–23, 2015, doi: 10.3991/ijim.v9i3.4420.
- [2] “<https://www.valentinkuleto.com/2013/12/istorija-ucenja-na-daljnu/>.” .
- [3] A. T. Korucu and A. Alkan, “Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 15, pp. 1925–1930, 2011, doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.029.
- [4] “<https://www.thetechadvocate.org/the-difference-between-mobile-learning-and-elearning/>.” .
- [5] J. O. Etcuban and L. D. Pantinople, “The Effects of Mobile Application in Teaching High School Mathematics,” *Int. Electron. J. Math. Educ.*, vol. 13, no. 3, pp. 249–259, 2018, doi: 10.12973/iejme/3906.
- [6] V. Kalloo and P. Mohan, “An Investigation Into Mobile Learning for High School Mathematics,” *Int. J. Mob. Blended Learn.*, vol. 3, no. 3, pp. 59–76, 2011, doi: 10.4018/jmbl.2011070105.
- [7] B. Ivanović, “Izokrenuta učionica.pdf.” *Ekonomski signali*, 2018, Leposavić, Srbija.
- [8] L. Moussiades, I. Kazanidis, and A. Iliopoulou, “A framework for the development of educational video: An empirical approach,” *Innov. Educ. Teach. Int.*, vol. 56, no. 2, pp. 217–228, 2019, doi: 10.1080/14703297.2017.1399809.
- [9] M. E. Haagsman, K. Scager, J. Boonstra, and M. C. Koster, “Pop-up Questions Within Educational Videos: Effects on Students’ Learning,” *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 29, no. 6, pp. 713–724, 2020, doi: 10.1007/s10956-020-09847-3.
- [10] “<https://www.common sense.org/education/website/edpuzzle> (Преузето 8.11.2021.).” .
- [11] *Општи стандарди постигнућа за крај општег средњег и средњег стручног образовања и васпитања у делу општеобразовних предмета за предмет*

*МАТЕМАТИКА - Приручник за наставнике, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, 2015, Београд. .*

## Биографија



Мира Савовић рођена је 5. фебруара 1994. године у Новом Саду. Одличним успехом завршила је основну школу „Јован Поповић“, а потом и Гимназију „Јован Јовановић Змај“ у Новом Саду. Након завршетка средње школе, уписала је основне академске студије Природно-математичког факултета у Новом Саду, смер Дипломирани професор математике, које је завршила у априлу 2018. године, са просечном оценом 8,11. Исте године је уписала пету годину интегрисаних академских студија, смер Мастер професор математике, на Природно-математичком факултету у Новом Саду. Све испите предвиђене планом и програмом положила је у септембру 2020. године и тиме стекла услов за одбрану мастер рада.

Нови Сад, 2023.

Мира Савовић

**UNIVERZITET U NOVOM SADU**  
**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj:

**RBR**

Identifikacioni broj:

**IBR**

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

**TD**

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

**TZ**

Vrsta rada: Master rad

**VR**

Autor: Mira Savović

**AU**

Mentor: dr Zorana Lužanin

**MN**

Naslov rada: Korišćenje klipova znanja u nastavi analitičke geometrije

**NR**

Jezik publikacije: srpski (ćirilica)

**JP**

Jezik izvoda: srpski i engleski

**JI**

Zemlja publikovanja: Srbija

**ZP**

Uže geografsko područje: Vojvodina

**UGP**

Godina: 2023.

**GO**

Izdavac: Autorski reprint

**IZ**

Mesto i adresa: Departman za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet,  
Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovica 4, Novi Sad

**MA**

Fizički opis rada: 4/40/11/1/13/0/0

(broj poglavlja/strana/lit.citata/tabela/slika/grafika/priloga)

**FO**

Naučna oblast: Matematika

**NO**

Naučna disciplina: Metodika matematike

**ND**

Predmetna odrednica/Ključne reči: video klipovi znanja, edukativni video klipovi, nastava matematike, analitička geometrija, izokrenuta učionica, aplikacija Edpuzzle

**PO**

**UDK:**

Čuva se: Biblioteka Departmana za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

**ČU**

Važna napomena:

**VN**

Izvod: Tema ovog master rada je korišćenje klipova znanja u nastavi analitičke geometrije. Glavni deo rada se sastoji iz četiri dela. U prvom delu predstavljen je razvoj mobilnih tehnologija u nastavi, kao i nekoliko publikovanih istraživanja vezanih za uvođenje mobilnih aplikacija u nastavu matematike. Pored ovoga, poseban akcenat je stavljen na savremeni koncept „izokrenuta učionica”. U drugom delu predstavljene su teorijske osnove za pripremu video klipa znanja, kao i postupak kako se video klip može prevesti u interaktivni pomoću aplikacije „Edpuzzle“ (<https://edpuzzle.com/>). U radu su pripremljena dva video klipa znanja iz oblasti analitičke geometrije, tačnije jednačine prave za učenike srednjih škola. U trećem delu predstavljeni su odgovarajući scenariji koji se oslanjaju na ishode učenja definisanih za jednačinu prave. U četvrtom delu data je analiza primene pripremljenih video klipova.

**IZ**

Datum prihvatanja teme od strane NN veka: 06.05.2021.

**DP**

Datum odbrane:

**DO**

Članovi komisije:

**KO**

Predsednik: dr Andreja Tepavčević, redovni profesor,  
Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu  
Mentor: dr Zorana Lužanin, redovni profesor,  
Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu  
Član: dr Goran Radojev, vanredni profesor,  
Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

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

Accession number:

**ANO**

Identification number:

**INO**

Document type: Monograph type

**DT**

Type of record: Printed text

**TR**

Contents Code: Master's thesis

**CC**

Author: Mira Savović

**AU**

Mentor: Zorana Lužanin, Ph.D.

**MN**

Title: Using of knowledge clips to teach analytical geometry

**TI**

Language of text: Serbian

**LT**

Language of abstract: Serbian and English

**LA**

Country of publication: Serbia

**CP**

Locality of publication: Vojvodina

**LP**

Publication year: 2023

**PY**

Publisher: Author's reprint

**PU**

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

**PP**

Physical description: 4/40/11/1/13/0/0

(chapters/pages/literature/tables/pictures/graphics/appendices)

**PD**

Scientific field: Mathematics

**SF**

Scientific discipline: Teaching of mathematics

**SD**

Subject/Key words: knowledge video clips, educational video clips, teaching mathematics, analytical geometry, flipped classroom, edpuzzle application

**SKW**

**UC:**

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

**HD**

Note:

**N**

Abstract: The topic of this master's thesis is using of knowledge clips to teach analytical geometry. The main part of the thesis consists of four parts. The first part presents the development of mobile technologies in teaching, as well as several published studies related to the introduction of mobile applications in mathematics teaching. In addition to this, special emphasis is placed on the modern concept of the "flipped classroom". In the second part are presented the theoretical foundations for the preparation of the video clip of knowledge, as well as the procedure of how the video clip can be translated into an interactive one using the application "Edpuzzle" (<https://edpuzzle.com/>). In the thesis, two video clips of knowledge in the field of analytical geometry, more precisely equations, were prepared for high school students. In the third part, corresponding scenarios are presented that rely on the learning outcomes defined for the equation of the line. In the fourth part is given an analysis of the application of the prepared video clips.

**AB**

Accepted by the Scientific Board on: 06.05.2021.

**ASB**

Defended:

**DE**

Thesis defend board:

**DB**

President:	Andreja Tepavčević, Ph.D., Full Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Mentor:	Zorana Lužanin, Ph.D., Full Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad
Member:	Goran Radojev, Ph.D., Associate Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad