

## МОДЕЛ НА ОНЛАЈН НАСТАВЕН ЧАС ПРИМЕНЕТ ВО НАСТАВА ПО МАТЕМАТИКА ВО ОСНОВНО ОБРАЗОВАНИЕ

---

*Силвана Јакимовска Бинова*

Начинот на којшто се реализира наставата во оваа учебна година постави огромен предизвик пред наставниците – да се адаптираат на нов и непознат начин на работа, да го одржат нивото на квалитет на наставата високо и да ги задржат учениците ангажирани. Иако еволуцијата на технологиите денес овозможува работи за кои сè уште не можеме да поверуваме дека се можни, преминот кон онлајн учење бара посветеност на наставникот и кон учење на новите технологии, но и кон педагошко и методско надградување.

Целта на овој труд е да прикаже модел за реализација на наставен час со активности во три дела (активности пред часот-асинхрони, активности за време на часот-синхрони и активности по часот-асинхрони) со користење интерактивни дигитални ресурси, кој е базиран на чекорите во математичкиот процес за решавање проблеми според рамката на PISA21 (Programme for International Student Assessment). Прикажаниот модел се однесува на цели од наставната програма за IX одделение од темата Алгебра и решавање проблеми, а очекуваниот исход е учениците да ја „откријат“ Пиковата теорема. Таа се однесува на формула за пресметување плоштина на многуаголник во квадратна мрежа (како да е нацртан во тератка со квадратчиња) чии темиња се со целобројни координати (наречени јазли). Плоштината на многуаголникот се пресметува по формулата  $P = i + \frac{p}{2} - 1$ , каде што  $i$  е бројот на точки од решетката коишто се во внатрешноста на многуаголникот и  $p$  е бројот на точки од решетката што лежат на рабовите, т.е. на „границата“ на многуаголникот.

Дигиталните ресурси кои го насочуваат и поддржуваат учењето се креирани на платформата Genially, во комбинација со други алатки. Учениците активно беа вклучени во активностите на часот, успешно ги завршија поставените задачи и ја открија зависноста на плоштината на многуаголникот од бројот на соодветни точки од решетката, со што

реализираниот наставен час ги постигна очекуваните исходи. Учениците го евалуираа часот со висока оценка, што ја оправдува примената на ваков модел во наставата.

## 1. ВОВЕД – ОНЛАЈН УЧЕЊЕ И СОСТОЈБАТА КАЈ НАС

Учење од далечина е „планирано учење кое се случува на место различно од она каде е предавањето и бара посебни техники на дизајнирање на содржинит и активностите, специјални инструкциски техники, специјални методи на комуникација со електронски и други технологии, како и организациски и административни аранжмани“, [9]. При учење од далечина до учениците се доставуваат материјали и ресурси за учење, а учениците имаат задача да завршат дадени задачи за одредено време. Најчесто единствениот контакт со наставникот е кога треба да се достават решените задачи за оценување, [7].

Онлајн учењето е „учење со инструкции преку Интернет. Инструкциите може да бидат синхрони или асинхрони и при тоа се користат различни технологии при посредување во процесот на учење“, [6]. И учењето од далечина и онлајн учењето бараат исти онлајн алатки, но овде нивната сличност завршува. Трите најзначајни разлики помеѓу нив се однесуваат на местото каде се учи, интеракцијата помеѓу учесниците и намерата, [10]. Во однос на местото, онлајн учењето се случува во виртуелна училишница, каде што учениците водени од наставникот работат на дигитални лекции и задачи. Онлајн учењето вклучува директна интеракција на наставникот со учениците. Тоа е дизајнирано да се користи со директни наставни методи, како начин за обезбедување дополнителни можности за учење.

Образованието од далечина (или наставата и учењето од далечина), иако има релативно долга традиција, стана исклучително актуелно во првата половина од 2020 година кога, речиси, сите земји во светот поради здравствената криза со корона вирусот предизвикувач на болеста COVID-19, наеднаш преминаа на далечинско учење во сите степени на образованието. Во нашата држава досега речиси да немаше искуства со образование од далечина во сферата на задолжителното образование. Во изминатите години беа донесени релативно голем број стратешки документи за подигнување на квалитетот на дигиталните вештини и кај

учениците и кај наставниците. Предвидени беа значаен број мерки во кои се „насетува“ учењето од далечина, но во ниту еден документ немаше предвидено конкретни активности, односно не беа развиени стандарди за учење од далечина и е-учење. Неколкумесечните искуства со образованието од далечина во нашава земја во прв план ги истакнаа следниве предизвици: недостиг на стратешки и нормативни документи; недоволни теоретски и практични педагошки знаења за настава од далечина на сите вклучени во образовниот процес; недоволни дигитални компетенции кај најголемиот број чинители во образовниот процес од далечина и лоша ИКТ-опременост. (Констатациите се извлечени врз основа на реакциите на социјалните медиуми, изразувањето на јавното и стручното мислење во медиумите, испитувањата од помал обем за одделни состојби и не се направени/објавени системски истражувања, [11].)

Во тек на здравствената криза, изработен е Концепт за развивање системи за образование од далечина во основните и средните училишта (јули 2020); воспоставена е Национална платформа за учење од далечина (септември 2020) и објавени се упатства како што се: Упатство за реализација на скратени наставни програми (септември 2020), Упатство за реализација на воннаставни активности преку платформи за учење на далечина во основно образование (јануари 2021), Упатство за реализација на клубови и секции на далечина во учебната 2020-21 (јануари 2021) и Упатство за методика на наставата на далечина во основното и средното образование (јануари 2021) (од страна на БРО); воспоставена е и национална веб-платформа за образование ЕДУИНО, [12], како колективен портал за дигитални содржини, соработка и професионален развој на којшто, заедно со децата, едукаторите и родителите креираат, проверуваат и објавуваат ресурси и материјали за учење, но достапни се и ресурси за образовен кадар во форма на видео упатства за подобро спроведување на онлајн наставата, како и алатки за интерактивно пренесување на знаењата, (од ЕДУИНО).

Наспроти преземените чекори со цел системски приод кон наставата од далечина кои во најголем дел се од теоретска и техничка природа, пред наставниците и наставата од далечина сè уште стојат предизвици како што се избор на ефективна педагогија, креирање и организира-

ње ресурси и нивна ефективна примена. Според препораките, учењето на далечина подразбира прилагодување на педагогијата и методиката на настава. Важно е и наставниците постепено да се надградуваат, да експериментираат, но и да бидат отворени за учење од сопствените обиди и грешки. Обезбедувањето соодветни дигитални ресурси (материјали и алатки) е еден од клучните фактори за успешна реализација на час на далечина. Тие може да бидат презентација, инфографик, слика или постер за илустрација, видеозапис, прашалници, игри, веб-алатки, итн. Заради недостаток на соодветни и квалитетни ресурси на македонски јазик наставниците се насочени кон нивно креирање, [14].

## 2. КРЕИРАЊЕ ДИГИТАЛНИ РЕСУРСИ

Креирањето и организирањето ресурси и нивната ефективна примена е предизвик за секој посветен и професионално одговорен наставник. Квалитетните ресурси за учење и нивна ефективна примена значат обезбедување на клучните елементи на успешна настава од далечина, а тоа се социјално и когнитивно присуство и интерактивност.

Како почетна точка, при креирање на дигитални ресурси за учење (паралелно со планирање на нивната примена за време на час) се предлага да бидат седумте принципи за конструктивистички дизајн, [1]: „Јасно обезбедете можности учениците да го конструираат знаењето“; „Обезбедете можности за различни перспективи“; „Учењето нека биде вгнездено во реален и релевантен контекст“; „Поттикнете чувство на сопственост над учењето и изразување размислувања и идеи“; „Во учењето обезбедете можности за соработка“; „Охрабрете употреба на различни начини на претставување на идеите и решенијата“; „Охрабрете свесност при конструкција на знаењето“.

Внимателно избрани веб алатки за дизајнирање на ресурсите можат да ги засилат ефектите на овие принципи и да овозможат дизајнирање на содржини со кои ќе се постигнат целите на учење. На пример, мултимедијални содржини можат да обезбедат различни модели на разменување и претставување на информациите како поддршка на различните стилови на учење. Симулациите и визуелните претставувања може да го обезбедат процесот на конструкција на знаењето. Со решавање реални проблеми од секојдневие преку соработка во виртуелна

средина може да се обезбеди учење во реален и релевантен контекст, како и чувство на сопственост над учењето и самосвесност за процесот на конструкција на знаењата, [8]. Со кратки прешалници може дијагностички да се провери предзнаењето на учениците како и стекнатите знаења за време на часот и во исто време и учениците и наставникот да добијат информација.

Заради огромната понуда на веб алатки, наставникот внимателно мора да одбере неколку, најсоодветни во однос на достапност и ограничувања, едноставност за креирање на ресурси и нивно користење и сл. Веб алатките се корисни за подобрување на објаснувањата и моделирањата, нудат начини за подобрување на квалитетот на работа на учениците, како и оценувањето и повратната информација, но најнефективни се кога се користат во комбинација и како збогатување на наставата. Нивната примена треба да е секогаш педагошки оправдана и проверена пред да се употреби со учениците. Не треба да се очекува дека тие во целост ќе ја завршат и работата на наставникот. Не треба да се претерува во бројот на различни веб алатки кои се применуваат, бидејќи ризикот би бил тие да станат цел на учење, наместо да бидат алатки кон остварување на целите на учење од наставниот предмет.

### 3. ОД НАСТАВНАТА ПРАКСА – ИНТЕРАКТИВНИ ДИГИТАЛНИ РЕСУРСИ

Дигиталните ресурси прикажани во овој труд се креирани како компилација од дигитални материјали за учење во еден пакет кој нуди: мотивација и поттикнување за учење, содржини и активности за учење во кое ученикот има централна улога, можност за вежбање, проверка на разбирањето и повратна информација, активности за развивање вештини од повисоки нивоа. Овие ресурси се однесуваат на содржини од наставната програма по математика за IX одделение од темата Алгебра и решавање проблеми. Наменети се за постигнување на целите: учениците да изведуваат едноставни формули, да го истражуваат ефектот со различни вредности на променливата со цел да направат генерализација и да презентираат концизни поткрепени аргументи за да ги образложат решенијата или генерализациите, користејќи симболи, дијаграми или графици. Очекуваниот исход е учениците да го истражуваат ефектот на

двете променливи (број на внатрешни и надворешни точки на многуаголник во квадратна мрежа од точки) во однос на плоштината на многуаголникот и да генерализираат заклучоци, да презентираат концизни и поткрепени аргументи за своите заклучоци, користејќи ги добиените резултати во табелите, но и да ја изведат Пиковата формула.

За подготовка на дигиталните ресурси користени на онлајн часот прикажан во овој труд се користени следниве веб алатки:

- Genially (<https://www.genial.ly/>) – алатка за креирање презентации со можности за интерактивност, анимации и интегрирање други алатки во неа.
- MS Forms – алатка за креирање прашалници и квизови.
- Geoboard (<https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>) – алатка за цртање на 2Д форми и истражување на нивните својства, која нуди можност работата да биде зачувана како слика или да се сподели како линк.
- LiveWorksheets (<https://www.liveworksheets.com/>) – алатка со која традиционалните листови се трансформираат во интерактивни работни листови кои откако ќе ги решат учениците ќе добијат повратна информација за точноста на решенијата и можат да бидат испратени до наставникот.

Сите веб алатки кои беа користени при креирање на ресурсите за учење се во бесплатна верзија, не бараат кориснички сметки при користење на ресурсите, достапни се и на мобилен телефон, на таблет и на лаптоп, лесни за достава до учениците преку линк.

При планирање на активностите и креирање на ресурсите во предвид се имаше потребата наставата да биде ориентирана кон развој на клучните компетенции (релевантно знаење, вештини и ставови), наспроти настава ориентирана само кон усвојување знаења, [2], и покрај специфичните услови во кои се реализира. Во прв план е математичката компетенција која во скоро сите интернационални документи кои ги дефинираат клучните компетенции се дефинира како способност да се развие и примени математичко размислување со цел да се реши проблем од реален контекст. Планираните активности и креираните ресурси за реализација на онлајн часот се насочени кон развој на математичката компетенција и се во насока на поддршка на очекуваниот тек

на математичкиот процес (според PISA 2021 рамката за оценување математичка писменост) при решавање проблем во три фази: математичко формулирање, примена на математички концепти, факти и разбирање, како и интерпретација и вреднување на резултатите, [13].

Ресурсите кои беа изработени се следниве:

1. **Интерактивната презентација за асинхрони активности Пикова теорема - Пред часот** којашто го содржи големото прашање и проблем од секојдневието со кој учениците се насочуваат кон решавање на големото прашање; матрица со прашања која го насочува ученикот кон разбирање на проблемот и Прашалник 1 (даден во Прилог) со кој учениците ќе го проверат и покажат правилното разбирање на проблемот, [3].

Со оваа интерактивна презентација учениците на почетокот се запознаваат со големото прашање, со целите на учење преку интерактивниот елемент „Што ќе научиш“ и со постапката на решавање на проблемот преку интерактивниот елемент „Како ќе решаваш“, (Слика 1).

**Пикова теорема - големото прашање е**

Дали може да се одреди плоштина на многуаголник во квадратна мрежа само преку броење на точки од јазлите на квадратната мрежа?

+ ШТО КЕ НАУЧИШ      + КАКО КЕ РЕШАВАШ

Почеток ▶

**Слика 1.** Вовед во големото прашање, целите на учење и начинот на работа.

Заради поттикнување и мотивација на учење, ова големо математичко прашање е преформулирано како проблем од реален контекст за кое е понуден илустративен приказ со Геотабла, (Слика 2).

## Проблем - Оградување на блиската шума



илустративен приказ со Геотабла

После пожарот во блиската шума, граѓаните самоиницијативно сакаат да организираат акција за пошумување. Новите садници сакаат да ги посадат **прецизно, како во квадратна мрежа од точки** така што растојанието помеѓу било кои посадени садници што се еден до друг е 1 метар. Заради сигурност сакаат посадените садници да бидат оградени со жица, а **потпорни точки на оградата да се точките од квадратната мрежа**. **Формата на заградената површина не им е важна.**

Потребно им е да ја одредат **површината** што ќе биде оградена и посадена, **зависно од бројот на посадените садници и искористените потпорни точки за оградување.**

◀ Големото прашањеПодршка при решавањето ▶

Слика 2. Проблем преку кој треба да се добие одговорот .

Со цел поддршка и насочување на учениците во секоја од фазите на математичкиот процес, интерактивната презентација Пикова теорема – Пред часот, содржи *матрица со прашања* со кои е поддржано основното разбирање на проблемот, а потоа и прашањето за поддршка на секоја од трите фази на математичкиот процес при решавање проблеми (според рамката на PISA21): математичко формулирање, примена на математички концепти и разбирање и интерпретација на решението и вреднување. Зад секој број на слајдот (Слика 3) кој е искористен како интерактивен елемент стои прашање за поддршка во соодветната фаза од решавање на проблемот.

Во целост прашањата за поддршка од Матрицата на прашања се дадени во продолжение.

– Прашања за поддршка на разбирање на проблемот се: „Што се случило?“; „Што се планира да се направи за да се надомести штетата?“; „Како се планира да се изврши садењето на новите садници?“; „Кои услови мора да се почитуваат при садењето?“; „Што е потребно да се одреди пред да се почне со садењето?“.

– Прашања за поддршка на математичкото формулирање на проблемот се: „Кои математички поими ги препознаваш во проблемот?“; „Како може да се илустрира проблемот? Која алатка е најсоодветна?“; „Во каква математичка форма ќе го претставиш конечното решение на



проблемот?“; „Колку променливи ќе користиш?“; „Кој математички поим одговара на главната променлива?“; „Од што зависи таа?“; „Како ќе ги означеш променливите?“; „Како можеш да ја одредиш зависноста на главната – зависната од независните променливи?“; „За една вредност на зависната променлива, дали се можни различни претставувања/скици?“; „Како можеш да ја тестираш главната променлива кога таа зависи од две променливи?“; „Како ќе ги одредуваш/пресметуваш вредностите на главната променлива?“; „Како ќе ги бележиш добиените резултати?“.



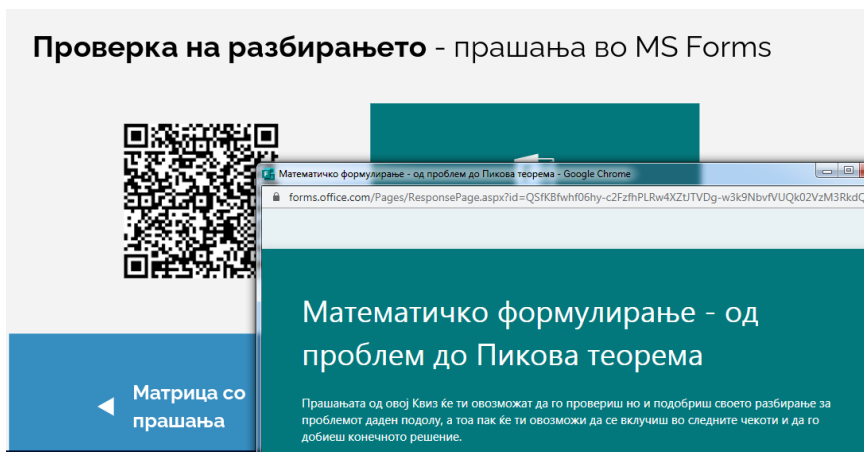
Слика 3. Матрица на прашања за поддршка при решавање на проблемот.

– Прашања и насоки за поддршка при примена на математичките концепти и разбирање се: „Почнувајќи од наједноставниот случај за најмали вредности на независните променливи изработи скици за можните случаи со помош на Геотабла.“; „За секоја од изработените скици за соодветни вредности на независните променливи, пресметај ја вредноста на плоштината.“; „Добиените вредности уредно запиши ги во табели.“; „Дали оградената површина зависи само од бројот на засадени дрвца?“; „Дали оградената површина зависи само од бројот на потпорни точки на оградата?“; „Дали ако го знаеме бројот на потпорни точки на оградата и бројот на засадени дрвца, можеме точно да ја одредиме површината?“; „Која е зависноста на оградената површина од бројот на засадени дрвца?“; „Која е зависноста на оградената површина

од бројот на потпорни точки на оградата?“; „Која е формулата со која може да се претстави зависноста?“.

– Прашања и насоки за поддршка при интерпретација и вреднување на решението се: „Провери ја точноста на формулата за случајно избрани вредности на независните променливи.“; „Дали добиеното математичко решение има смисла во реалниот контекст на проблемот?“; „Има ли некои ограничувања начинот на решавање кој го користевте?“; „Имаш ли предлог за подобрување на процесот на решавање?“.

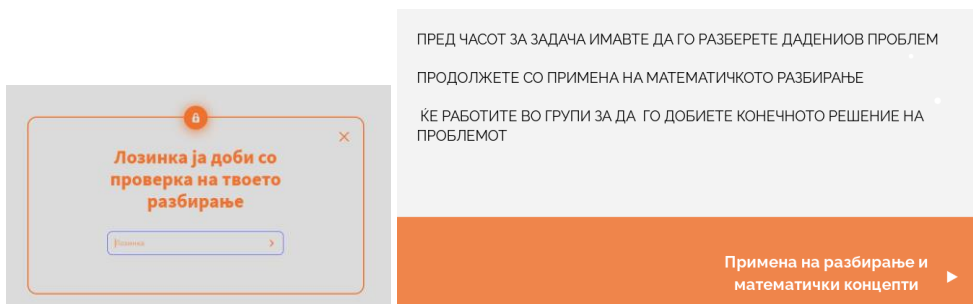
Заради проверка на разбирањето во презентацијата е вгнезден прашалник во MS Forms, Математичко формулирање – од проблем до Пикова теорема кој ги содржи прашањата од матрицата на прашања за фазите разбирање и математичко формулирање. Целта е ученикот да добие повратна информација за точноста на сопственото разбирање на проблемот, но и наставникот да добие информација заради дијагностицирање на степенот на разбирање и насочување на активностите за време на часот, (Слика 4). Со одговарање на прашањата од прашалникот учениците добиваат влезна лозинка за продолжување со активностите во тек на онлајн часот.



Слика 4. Линк до прашалник за проверка на разбирање на проблемот

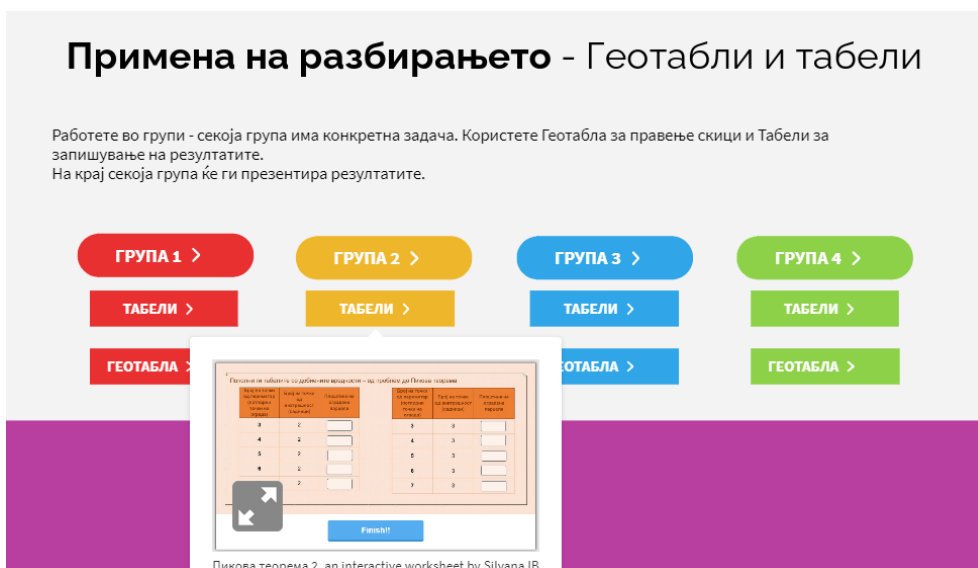
2. **Интерактивна презентација за синхрони активности Пикова теорема - За време на часот која содржи насоки и линкови кон Геотабли и табели за работата во групи, [4].**

Оваа интерактивна презентација се користи за време на онлајн часот. Со добиената влезна лозинка учениците се вклучуваат во синхроните активности за време на часот, (Слика 5).



Слика 5. Влез со лозинка во активностите за време на онлајн часот.

Во фазата примена на математички концепти и разбирање, на учениците им е обезбедена можност за соработка преку работа во групи. Секоја од групите има конкретна задача и на слајдот (Слика 6) за секоја од групите е обезбеден линк до Геотабла и Табела за бележење на резултатите.

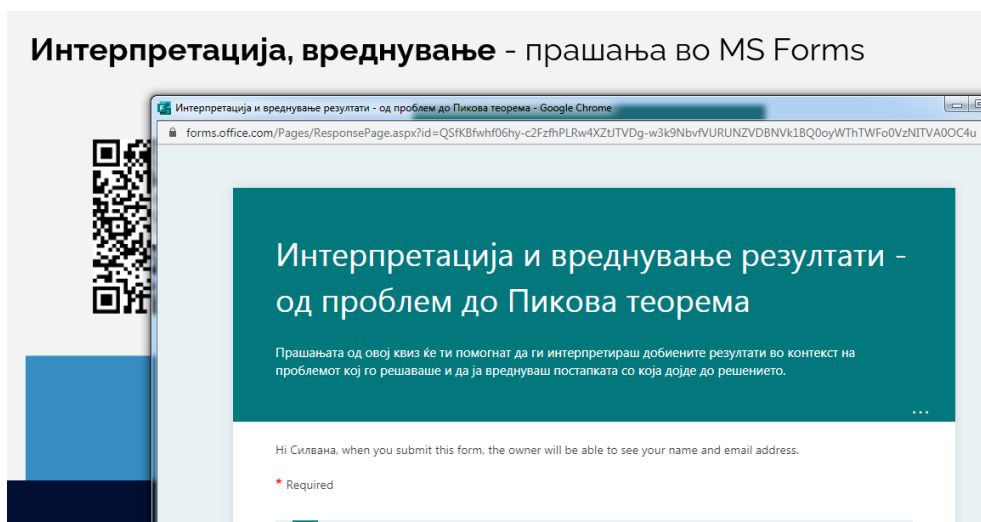


Слика 6. Линкови до ресурси за работа во групи.

### 3. Интерактивна презентација за асинхрони активности Пикова теорема - После часот која содржи: Прашалник 2 (Прилог), со кој

ученикот ќе го интерпретира добиеното решение и ќе ја вреднува работата; Прашалник 3 за евалуација на активностите од часот, [5].

Третата интерактивна презентација ги води и ги поддржува учениците во асинхроните активности по часот. Заради интерпретација и вреднување резултати од работата во групи, учениците одговараат краток прашалник во MS Forms кој треба да покаже колку ја откриле Пиковата теорема и како ги интерпретираат и вреднуваат резултатите и начинот на решавање, (Слика 7).



Слика 7. Прашалник за интерпретација и вреднување резултати.

По одговарање на прашалникот добиваат нова лозинка како влез до слајдот на кој се претставени заклучоците од решавањето и Пиковата формула, (Слика 8).

#### 4. ОД НАСТАВНАТА ПРАКСА – РЕФЛЕКСИЈА ОД РЕАЛИЗИРАН ОНЛАЈН ЧАС

Со прикажаните интерактивни дигитални ресурси беше реализиран онлајн наставен час со активности во три дела: активности пред часот-асинхрони, активности за време на часот-синхрони, и активности после часот-асинхрони. Претходниот час на учениците им беше споделен линк од **Интерактивната презентација за асинхрони активности Пикова теорема - Пред часот** како и кратко упатство за

нејзино користење. Задачите кои требаше учениците да ги завршат пред онлајн часот се: да се запознаат со големото прашање и поставениот проблем кој треба да се реши, да ја разгледаат матрицата со прашања и да размислат за одговорите на прашањата, а своето разбирање да го покажат и проверат со одговарање на прашалникот Математичко формулирање – од проблем до Пикова теорема. По одговарањето на прашалникот учениците веднаш добија повратна информација за степе- нот на разбирање, но и повратна информација за тоа каде треба да се подобрат. Со анализа на добиените резултати од прашалникот и нас- тавникот добива информација за разбирањето на учениците и насока како да ги планира активностите за време на часот.

Ви благодарам.  
Учете вредно, учете паметно.

$P = i + \frac{p}{2} - 1$

БРОЈ НА ТОЧКИ ВО ДЕЛНИЦАТА	БРОЈ НА ВНАТРЕШНИ ТОЧКИ	ПЛОШТИНА НА ФИГУРА
3	0	12
4	0	7
5	0	140
6	0	2

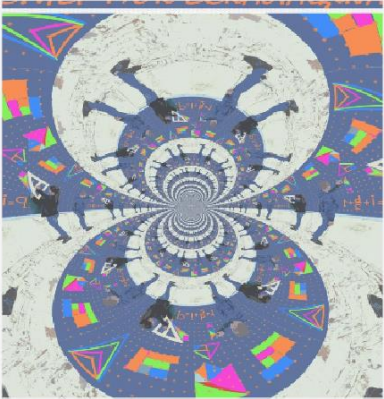
БРОЈ НА ТОЧКИ ВО ДЕЛНИЦАТА	БРОЈ НА ВНАТРЕШНИ ТОЧКИ	ПЛОШТИНА НА ФИГУРА
6	1	2
6	2	7
6	3	5
6	4	6

ПИКОВА ТЕОРЕМА

СО ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА БРОЈОТ НА ТОЧКИ ВО ДЕЛНИЦАТА  
ПЛОШТИНАТА НА ФИГУРАТА СЕ ЗГОЛЕМУВА  
ЗА ЦЕЛОКОВНО КВАДРАТНО

СО ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА БРОЈОТ НА ТОЧКИ ВО ВНАТРЕШНОСТА НА ФИГУРАТА,  
ПЛОШТИНА НА ФИГУРАТА СЕ ЗГОЛЕМУВА  
ЗА ЦЕЛО КВАДРАТНО

Прашалник за евалуација на активностите



Слика 8. Заклучоци и Пикова формула.

Онлајн виртуелниот час се реализираше преку MS Teams. Часот започна со дискусија за разбирањето и математичкото формулирање на поставениот проблем според одговорите на учениците на прашалникот. Со тоа се разјаснија дилемите. Потоа учениците поделени во четири групи со алатката BreakOut Rooms работеа на поставените задачи, соод- ветно за нивната група. Две групи имаа за задача да цртаат скици и пресметуваат плоштини на многуаголници кај кои бројот на внатрешни точки е фиксен, а се менува бројот на точки од границата. Другите две групи на ученици имаа иста задача, но за многуаголници кај кои бројот

на точки од границата е фиксен, а се менува бројот на внатрешни точки. Во рамки на групите еден ученик имаше за задача да ги црта скиците на споделена Геотабла, а друг резултатите од пресметаните плоштини да ги запишува во табела изработена во LiveWorksheets која беше вметната како подготвен ресурс. При одредување на плоштините, во зависност од многуаголникот, учениците беа охрабрени да вршат проценка на плоштината на многуаголникот со броење на квадратчиња (во едноставни случаи), плоштината да ја пресметаат со формула (доколку многуаголникот е триаголник, квадрат, правоаголник, паралелограм, трапез или делтоид и потребните должини за пресметување може да ги одредат) или многуаголникот да го поделат на многуаголници чии плоштини можат да ги пресметаат на еден од претходните два начини, а неговата плоштина да ја добијат со алгебарски пресметки од плоштините на деловите. Сите членови во групата ја подржуваа работата – цртањето и пресметките. После завршувањето на работата во групи имаа задача цртежите на Геотабла да ги сочуваат како слика, а табелата по е-пошта да ја испратат до наставникот. За време на работата во групи наставникот ја следеше и подржуваше работата на сите групи. Пред крајот на онлајн часот групите накратко ја презентираа својата работа и заклучоците и беа споделени насоки за реализација на асинхроните активности после часот.

По завршување на онлајн часот, работата на учениците беше водена и поддржана со **Интерактивна презентација за асинхрони активности Пикова теорема - После часот**. Учениците прецизно ги формулираа заклучоците од работата во групи и требаше да ја откријат Пиковата формула. Постигањата ги прикажаа со одговарање на прашалникот Интерпретација и вреднување на резултати – од проблем до Пикова теорема.

Учениците беа мотивирани и активно вклучени во планираните активности. Според анализа на одговорите од прашалниците за учениците најголем предизвик беше активноста После часот која се однесува на интерпретација и вреднување на резултатите. Прашалникот 2 не беше одговорен од сите ученици. Според добиените одговори учениците успешно ја одредија промената на плоштината на многуаголникот при промена на бројот на внатрешни точки за една или пак при промена на

бројот на точки од границата за една и ја препознаа Пиковата формула од понудените одговори во прашалникот. Но, предизвик им беше самите да ја конструираат формулата, да дадат подетален одговор на прашањата за ограничувања при решавање на проблемот и примена на решението во реален контекст и да дадат предлози за друг начин за решавање на проблемот. На овие прашања учениците дадоа кратки одговори „Да” или „Не” без дополнително да ги споделат своите идеи. Со цел надминување на овој предизвик со учениците дополнително се дискутираше за важноста да даваат образложение на своите одговори, потребата секогаш дополнително да се разгледа примената на математичкото решение на проблемот во реалниот контекст од кој произлегол проблемот како и можноста за решавање на проблемот на друг начин. Заради надминување на овие предизвици дополнително ќе се работи со учениците и во иднина при решавање на слични проблеми.

Активностите беа реализирани во рамки на еден наставен час во три дела (асинхрони активности – пред и по часот и синхрони активности за време на онлајн час). Идеално би било кога дополнително би се реализирал уште еден онлајн час со активности заради надминување на погоре споменатите предизвици.

За рефлексija на реализираните активности учениците одговорија на прашалник од 7 прашања. Во продолжение е сумативен приказ на нивните одговори. Просечната оценка за часот е 4,91 од максимална 5, (Слика 9).

1. Со која оценка би го оценил часот?

[More Details](#)

[Insights](#)

11

Responses



4.91 Average Rating

**Слика 9.** Резултат од рефлексija на ученици – просечна оценка за часот.

За 100% од учениците активностите биле корисни и користените алатки им биле од помош. 72,7% од учениците сигурно научиле нешто ново. 81,8% од учениците активностите ги воделе кон постигнување на целите на часот, (Слика 10). Најинтересна активност за најголем број од учениците била работата во групи, а најмалку интересно им било беле-

жењето на резултатите во интерактивните табели, (Слика 11). Најмногу помош им била потребна за активностите за време на часот, а најмалку за активностите пред часот, (Слика 12).

2. Оцени ги следниве тврдења во врска со активностите од часот за Пикова теорема

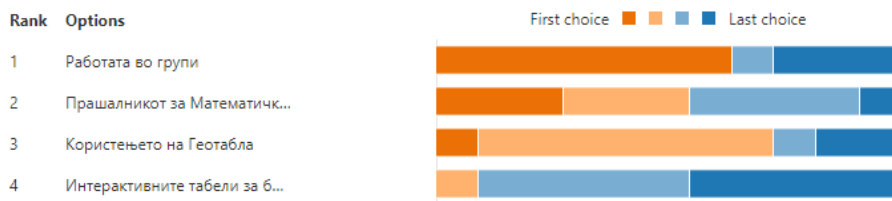
[More Details](#)



Слика 10. Оценка на активностите за време на час.

3. Подреди ги активностите почнувајќи од она што ти беше најкорисно/најинтересно.

[More Details](#)



Слика 11. Најкорисни/најинтересни активности.

4. За кој дел од активностите ти требаше најмногу помош?

[More Details](#)

Insights

- Активностите пред часот - М... 1
- Активностите за време на ча... 6
- Активностите после часот - ... 4



Слика 12. Потреба од помош за време на час.

Со оценка 4,82 од максимална 5 учениците ја оценија идејата часовите да се реализираат на ваков начин, (Слика 13).



6. Колку би сакал повеќе часови да се реализираат на ваков начин?

[More Details](#)

 Insights

11

Responses



4.82 Average Rating

**Слика 13.** Реализација часовите на ваков начин во иднина.

Сметам дека високата оценка за часот реализиран според прикажаниот модел е резултат на видот на активности кои се реализираа – математичко истражување, но и дигиталните ресурси и дигиталните алатки интегрирани во нив, кои ги водеа учениците при реализацијата на активностите. Сметам дека посебно ја издвоија работата во групи заради можноста и во виртуелна училница да работат во групи, а во исто време нивната работа да биде следена и поддржана од наставникот. Најмногу помош им требаше за време на часот, бидејќи синхроните активности за време на часот од нив бараа користење на Геотабли и интерактивни табели – веб алатки кои се едноставни за користење, но со кои учениците првпат се сретнаа. Со нивна примена требаше да ги постигнат очекуваните исходи на часот, но и внимателно да ги сочуваат и да ги испратат до наставникот како доказ за постигањата. Сметам дека идејата за часовите да се реализираат на ваков начин е оценета со висока оценка заради тоа што инерактивните дигитални ресурси им овозможиле поинакво, позитивно искуство за учење од далечина.

## 5. КАКО ЗАКЛУЧОК

Креираните интерактивни ресурси и нивната примена за време на часот прикажани во овој труд се засновани на теоретски препораки и согледувања, како и лични согледувања од анализа на ресурси со докажана ефективност и може да бидат разгледани како модел на тоа какви ресурси навистина ни се потребни. Предлагам истражување за степенот на ефективност од нивна примена. Со оглед на тоа што нивното креирање од една страна бара многу предуслови, но од друга страна тие се неопходен елемент на квалитетна онлајн настава, би требало системски да се пристапи кон нивно обезбедување на ниво на држава.

За моменталната состојба со учењето од далечина и онлајн учењето во нашата држава најдобра слика ни дава изреката на Аристотел – „Работите коишто треба да ги научиме пред да можеме да ги правиме, најдобро ги учиме правејќи ги“. За да се има успешна онлајн настава мора навреме да се планираат и многу задачи, како на пример: развој на вештини, советување и поддршка и на учениците и на наставниците, развој на содржини и ресурси за учење и нивна испорака и начини на оценување. Најважни од сè се позитивниот став и подготвеноста да се учи.

## ПРИЛОЗИ

### Прашалник 1

# Математичко формулирање - од проблем до Пикова теорема (16 Points)

Прашањата од овој Квиз ќе ти овозможат да го провериш но и подобриш своето разбирање за проблемот даден подолу, а тоа пак ќе ти овозможи да се вклучиш во следните чекоти и да го добиеш конечното решение.

Проблем:

После пожарот во блиската шума, граѓаните самоиницијативно сакаат да организираат акција за пошумување. Новите садници сакаат да ги посадат прецизно, како во квадратна мрежа од точки така што растојанието помеѓу било кои посадени садници што се еден до друг е 1 метар. Заради сигурност сакаат посадените садници да бидат оградени со жица, а потпорни точки на оградата да се точките од квадратната мрежа. Формата на заградената површина не им е важна. Потребно им е да ја одредат површината што ќе биде оградена и посадена, зависно од бројот на посадените садници и искористените потпорни точки за оградување.

Внимателно прочитај го проблемот, и одговори на дадените прашања. Кога ќе завршиш со одговарањето, испрати ги одговорите (Submit).

Ќе добиеш повратна информација но и лозинка со која ќе можеш да преминеш во следниот чекор од решавањето на проблемот.

Среќно!

1. Што се случило? \*

(1 Point)

- Пожар во блиската шума ✓
- Поплава во соседниот град

## Модел на онлајн час – Пикова теорема

2. Што се планира да се направи? \*  
(1 Point)

- Пошумување ✓
- Асфалтирање

3. Како се планира да се изврши пошумувањето? \*  
(1 Point)

- Прецизно ✓
- Произволно

4. Како мора да бидат засадени садниците? (повеќе од еден точен одговор) \*  
(1 Point)

- како во квадратна мрежа од точки ✓
- на растојание од 0.5метри
- во парцела од кружна форма
- не е важна формата на парцелата ✓
- садниците/парцелата да биде оградена

5. Што сакаат да одредат пред да почнат со садењето? \*  
(1 Point)

- Колкава е површина што ќе треба да ја оградат ако го знаат бројот на садници и потпорни точки на оградата ✓
- Колку садници им се потребни ако ја знаат површината
- Колку метри жица им е потребна ако ја знаат површината и бројот на садници

6. Кои математички поими/концепти ги препознаваш во зададениот проблем? (повеќе од еден точен одговор) \*  
(1 Point)

- плоштина ✓
- променливи ✓
- формула ✓
- равенка
- степен

С. Јакимовска Бинова

7. Која алатка може да ти помогне при илустрирање на проблемот? \*  
(1 Point)

- Геотабла ✓
- Агломер
- Бројна оска

8. Во каква форма ќе го запишеш конечното решение? \*  
(1 Point)

- Формула ✓
- Равенка
- Броен резултат

9. Колку вкупно променливи ќе користиш при решавањето? \*  
(1 Point)

- една
- две
- три ✓

10. Кој математички поим одговара на "главната" променлива чија формула сакаме да ја одредиме? \*  
(1 Point)

- плоштина ✓
- периметар
- волумен

11. Кои се останатите променливи од кои зависи таа? \*  
(1 Point)

- големината на аглие на многуаголникот-парцелата
- бројот на внатрешни точки-садници и бројот на потпорните точки на оградата ✓
- должините на страните на парцелата

## Модел на онлајн час – Пикова теорема

12. Како можеме да ја одредиме зависноста/формулата? \*

(1 Point)

- со систематско истражување почнувајќи од едноставни примери ✓
- со експериментирање со случајно избрани примери
- со обиди и откривање грешки

13. Дали се можни различни геометриски претставувања за една вредност на "главната" променлива? \*

(1 Point)

- да ✓
- не

14. Како може да постапиме во истражувањето кога имаме зависност од две променливи? \*

(1 Point)

- за одредена-фиксна вредност на едната променлива ќе менуваме вредности кај другата ✓
- истовремено ќе ги менуваме двете променливи
- наизменично ќе ја менуваме едната па другата променлива

15. Како ќе ги вршиме пресметките на вредноста на "главната" променлива за дадени вредности на променливите? \*

(1 Point)

- од скица со примена на формули за плоштина и плоштина на сложени фигури ✓
- од скица со броење на квадратчиња

16. Кој е најсоодветен начин за бележење на добиените вредности-резултатите? \*

(1 Point)

- во табела со три колони ✓
- во дијаграм
- во табела со две колони

## Прашалник 2

# Интерпретација и вреднување резултати - од проблем до Пикова теорема

Прашањата од овој квиз ќе ти помогнат да ги интерпретираш добиените резултати во контекст на проблемот кој го решаваше и да ја вреднуваш постапката со која дојде до решението.

1

Која е точната формула со која е изразена зависноста на површината од бројот на внатрешни точки и потпорни точки? (Ознаките се  $P$ -плоштина,  $p$ -број на точки од граница,  $i$ -број на внатрешни точки)

**a.  $P = i + \frac{p}{2} - 1$       б.  $P = 1 + \frac{p}{2} - i$       в.  $P = i + p - 1$**

- а ✓
- б
- в

2

За колку се зголемува оградената површина ако бројот на внатрешни точки се зголеми за една?

- за еден ✓
- за половина
- за два

3

За колку се зголемува оградената површина ако бројот на потпорни точки (од границата) се зголеми за една?

- за еден
- за половина ✓
- за два

## Модел на онлајн час – Пикова теорема

4

Дали наиде на некои ограничувања при решавање на проблемот?

Enter your answer

5

Дали согледа друг начин за поефикасно решавање на овој проблем?

Enter your answer

6

Прикачи документ/слика/принтскрин од твоето решавање или изработка. \*

↑ Upload file

File number limit: 2 Single file size limit: 10MB Allowed file types: Word,Excel,PPT,PDF,Image,Video,Audio

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] W. G. Abramson, T. Boyle, *Design for multimedia learning*, CCE Faculty Articles. 315 (1997)  
[https://nsuworks.nova.edu/gscis\\_facarticles/315](https://nsuworks.nova.edu/gscis_facarticles/315)
- [2] С. Ј. Бинова, *Образование базирано на компетенци – потреба и предизвик во наставата по математика во основно образование*, Зборник на трудови Меѓународна конференција за образованието по математика, физика и сродни науки (2019), 363-373
- [3] С. Ј. Бинова, *Интерактивен дигитален ресурс – Пикова теорема пред часот*  
<https://view.genial.ly/602168154df7870d969b7bda/presentation-pikova-teorema-pred-chasot>
- [4] С. Ј. Бинова, *Интерактивен дигитален ресурс – Пикова теорема за време на часот*  
<https://view.genial.ly/60216d890cab2e0dae9c0844/presentation-pikova-teorema-za-vreme-na-chasot>

- [5] С. Ј. Бинова, Интерактивен дигитален ресурс – *Пикова теорема после часот*  
<https://view.genial.ly/602174424b89fb0da14aabbf9/presentation-pikova-teorema-posle-chasot>
- [6] N. Dabbagh, B. Bannan-Ritland, *Online learning: Concepts, strategies, and applications* Pearson Education, Upper Saddle River (2005)
- [7] G. L. Frantz, K. W. James, *The Distance Education Learning Model (DEL)*, Faculty Publications: Agricultural Leadership, Education & Communication Department (2000), 47.
- [8] A. Mikropoulos, *On the pedagogy of open and distance learning systems*, Department of Primary Education, University of Illinois, Hellas (2000).
- [9] M. Moore, G. Kearsley, *Distance education: A systems view*. Belmont, CA: Wadsworth (1996).
- [10] B. Stauffer, *What's the Difference Between Online Learning and Distance Learning?*  
<https://www.aeseducation.com/blog/online-learning-vs-distance-learning>
- [11] М. Чешларов и др., *Концепт за развивање на систем за образование од далечина во основните и средните училишта во Република Северна Македонија*  
<https://mon.gov.mk/stored/document/Koncept%20za%20dalecinsko%20obrazovanie-design-MK-with%20logos.pdf>
- [12] *ЕДУИНО - колективен портал за дигитални образовни содржини, соработка и професионален развој на едукатори*  
<http://www.eduino.gov.mk/>
- [13] *PISA 2021 mathematics framework*, <https://pisa2021-maths.oecd.org/>
- [14] *Упатство за методика на наставата на далечина во основното и средното образование*  
<https://www.bro.gov.mk/wp-content/uploads/2021/01/Упатство-за-методика-на-настава-на-далечина-финално.pdf>
- <sup>1</sup> ООУ Страшо Пинџур, Карбинци, Р. Северна Македонија  
e-mail: [jakimovska.silvana@yahoo.com](mailto:jakimovska.silvana@yahoo.com)

Примен: 11.3.2021

Поправен: 30.4.2021

Одобрен: 4.5.2021

Објавен на интернет: 3.6.2021