

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА**

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Датум и орган који је именовao Комисију 09.09.2020. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</li><li>2. Састав Комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</li><li>3. др Ђурђица Такачи, редовни професор, анализа и вероватноћа, Природно-математички факултет у Новом Саду, 10.03.1997 - председник</li><li>4. др Зорана Лужанин, редовни професор, нумеричка математика, Природно-математички факултет у Новом Саду, 12.11.2007 – ментор др Горан Радојевић, доцент, нумеричка математика, Природно-математички факултет у Новом Саду, 4.5.2017 - члан</li></ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Име, име једног родитеља, презиме: Ивана, Иван, Темуновић</li><li>2. Датум рођења, општина, република: 25.4.1995, Суботица, Србија</li><li>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2018., Интегрисане академске студије - Мастер професор математике</li></ol>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Разумевање концепта нуле у основној школи
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
<p>Мастер рад се састоји из шест повезаних целина - Након кратког увода, дат је теоријски аспект концепта нула који обухвата историјат и развоје концепта нуле, а затим следе два главна дела рада у којима су представљени концепт нуле у настави математике у основној школи у Србији и резултати емпиријског истраживања спроведеног међу ученицима седмог и осмог разреда. Четврта глава садржи предлог наставних активности, након којег су концизно дати закључци. На крају рада дата је литература која садржи 19 референци и прилог у којем се налазе инструменти коришћени за емпиријско истраживање.</p> <p>Рад је написан на 46 страна и садржи 5 табела, 33 слике и 5 графикона.</p>
<b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА</b>
<p>У првом делу рада приказан је историјски аспект развоја концепта нуле у Месопотамији, Индији, код исламских и арапских нараода као и код цивилизација Маја и на крају, али не мање значајан, развој концепта нуле у Европи.</p>

Други део рада посвећен је улози концепта нуле у настави математике у основној школи. Дат је приказ коришћења нуле кроз свих пет области математике који се обрађују у основној школи (бројеви и операције са њима; алгебра и функције; геометрија; мерење; обрада података). Након тога фокус је стављен на разумевање нуле у првој области, односно нуле у рачунским операцијама. Дељење нуле и дељење нулом остају непознаница за значајан број ученика у току целог школовање. Усвајање, односно разумевање исказа „са нулом нема смисла делити“ захтева значајне могућности апстракције код ученика, што је велики изазов за обраду оваквих садржаја. У овом делу рада посебан значај је дат анализи наставних средстава која се базира на анализи уџбеника за наставни предмет математика у основној школи. Такође је размотрено и кратко истраживање о резултатима добијеним при покушају дељења са нулом на калкулаторима на различитим ИТ уређајима.

На почетку трећег дела дат је приказ неколико публикованих истраживања на тему усвајања концепта нуле. Истраживањима су испитивана знања о нули код ученика али и наставника с обзиром да су наставници преносиоци знања и ставова ка ученицима. Након тога, дат је тест за ученике седмог и осмог разреда основне школе који се састојао од четири задатка којима се процењивало разумевање концепта нуле. Пилот истраживање о познавању броја нуле спроведено је на 36 ученика седмог и осмог разреда основне школе у Суботици. Резултати су обрађени и приказани на прегледан начин и садрже све потребне информације

Последњи део рада представља предлог иновативних наставних метода који би могли помоћи у бољем савладавању, односно бољем усвајању концепта нуле предвиђених садржајима предмета математика у основним школама. У првом примеру је предложено коришћење песме о нули и њеној анализи са математичког становишта, док се други пример односи на цртање графика  $\frac{1}{x}$ .

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У наставу математике нула се уводи већ у првом разреду основне школе приликом обраде природних бројева до 10, али кроз целокупно образовање надограђујемо математичка знања па самим тим и знања о нули. Нула је присутна у настави током свих осам разреда основне школе. Анализом уџбеника, као једног од главних наставних средстава, утврђено је да се веома често у њима појављују пригодне напомене за случај нуле у улози дељеника. Анализом калкулатора на различитим ИТ уређајима дошло се да закључка да се појављује различити одговори, али иако се сви одговори на први поглед разликују, суштина је иста, не можемо делити са нулом. Свакако би са ученицима било неопходно анализирати ову појаву.

На основну резултата публикованих истраживања утврђено је да је концепт нуле веома тешко схватљив, и ученицима, али и будућим учитељима и наставницима математике. До потешкоћа долази, не само током примене нуле у рачунским операцијама већ и код записивања вишецифрених бројева са нулом.

Кратко пилот истраживање које је спроведно и чији резултати су приказани у раду, указују да ученици основних школа, конкретно седмог и осмог разреда не владају потребним знањима о броју нули, његовим специфичностима и правилима које важе приликом рачунања са нулом. Последњи задатак у оквиру инструмента истраживања – упитника, у коме је као грешку требало издвојити корак у коме се врши дељење са променљивом која има вредност нула, ниједан ученик није тачно урадио. Ово нам указује да ученици не знају да примене своја знања у случају генерализације, односно ако нису дати налози са конкретним бројевима.

## VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Рад је прегледно и добро написан и садржи све неопходне елементе. Главни допринос је спроведена анализа концепта нуле, кроз разумевање нуле у рачунским операцијама, у основној школи и емпиријско истраживање које је показало значајан недостатак разумевања посматраног концепта код ученика завршних разреда основне школе.

## VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене Комисија предлаже да се мастер рад **Разумевање концепта нуле у основној школи** прихвати, и да се кандидату **Ивани Темуновић** одобри одбрана.

Нови Сад, 20. октобар 2020.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

др Ђурђица Такачи  
редовни професор ПМФ-а, председник

---

др Зорана Лужанин  
редовни професор ПМФ-а, ментор

---

др Горан Радојев  
доцент ПМФ-а, члан