

Весна В. Миленковић  
Основна школа „17. октобар”  
Јагодина

УДК 371.315::51  
DOI 10.46793/Uzdanica19.1.331M  
Оригиналан научни рад  
Примљен: 1. март 2022.  
Прихваћен: 27. мај 2022.

## ДИФЕРЕНЦИРАНА ПОЧЕТНА НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ ОРГАНИЗОВАНА У СКЛАДУ СА ОБРАЗОВНИМ СТАНДАРДИМА У ОБЛАСТИ РАЗЛОМАКА

*Апстракт:* Уважавање различитих карактеристика ученика један је од најважнијих задатака којима тежи савремена школа, тако да диференцирање наставе и образовни стандарди добијају велику важност. Образовни стандарди дефинисани на три нивоа могу помоћи учитељима приликом припреме диференциране почетне наставе математике. У раду ћемо приказати примере задатака које смо користили током истраживања. Испитивали смо да ли диференцирана настава организована у складу са образовним стандардима утиче на постигнућа ученика у почетној настави математике у области разломака. Узорак истраживања чинило је 228 ученика четвртог разреда основне школе. Резултати истраживања показали су да диференцирана настава организована у складу са образовним стандардима има позитиван утицај на постигнућа ученика у садржајима о разломцима.

*Кључне речи:* почетна настава математике, диференцирана настава, образовни стандарди, садржаји о разломцима.

### УВОД

Диференцирана настава математике тежи уважавању различитих карактеристика ученика, којима не одговара исти третман који је предвиђен класичном наставом. Диференцирана настава представља приступ подучавању и учењу који ученицима пружа алтернативне опције за учење. Активности и технике учења треба прилагођавати различитим потребама учења у учионици (Томлинсон 2001). Данас се све више инсистира на подизању нивоа знања ученика, као и на развијању потенцијалних способности сваког ученика. Циљ диференциране наставе је максималан развој ученика, као и његов лични успех. То значи да је у диференцираној настави неопходно да учитељ одговорно реагује на потребе ученика (Јоксимовић 2014). Важан за-

датак савременог учитеља је да организује наставу математике у којој ће се ученици мисаоно ангажовати и оптимално развијати према индивидуалним способностима. Потребно је обезбедити образовање које је разнолико, засновано на предностима и манама наших ученика (Кенон 2017). Учители би требало да покушају да максимално искористе процес учења код сваког ученика, а то се може постићи само када примењују диференцирану наставу (Ландрум, МекДафи 2010). Настава математике која уважава могућности и интересовања ученика је диференцирана настава математике. Приликом диференцијације програмских садржаја на три нивоа, неопходно је испоштовати основни захтев, који подразумева да сви ученици морају да савладају основни ниво знања који им је неопходан за даљи лични развој. Данас то олакшавају образовни стандарди постигнућа којима је образложено која знања ученици треба да усвоје на основном, средњем и напредном нивоу. Дефинисани образовни стандарди користе се као полазиште за диференцирање наставе на три нивоа. Пошто се стандардима дефинишу нивои, „јасно се прави разлика између оних садржаја које треба да изграде, усвоје или развију сви ученици и оних чије се остваривање очекује од одређеног броја, а не од свих ученика” (Левков, Картал 2010: 30). Увођење стандарда у наставу математике има за циљ да побољша ефекте наставе и учења, а самим тим и постигнућа ученика. Повезаност тростепеног вида диференциране наставе и три нивоа стандарда постигнућа ученика могу се користити за унапређивање рада у настави математике.

## ДИФЕРЕНЦИРАНА НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ И ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ ПОСТИГНУЋА

Више аутора истиче да је диференцирана настава организациона мера која групише ученике у повремене или сталне групе које се формирају према интересовању, способности за учење, темпу напредовања ученика (Поткоњак, Шимлеша 1989; Пинтер и др. 1996). Наводи се и да диференцирана настава означава поред организационих и друштвене, школске и наставне мере помоћу којих школа покушава да одговори различитим интересовањима и способностима ученика, као и захтевима друштва, а имајући идеју о јединственој школи (Педагошки лексикон 1996; Ђорђевић 1997). Расправљајући о овом проблему Цех (1999) истиче да диференцијација представља уважавање различитих карактеристика ученика, као што су: узраст, интелигенција, предзнање, темпо учења у настави. Поред ових, М. Вилотијевић наводи и следеће карактеристике ученика као важне: искуство, интересовање, ставове према учењу и спремност ученика за учење. Према наведеним карактеристикама које су заједничке за ученике формирају се хомогене групе и на тај начин се ученицима пружа могућност да уче темпом који им одговара, као и да

напредују (Вилотијевић 1999). Диференцирана настава је усредсређена на ученика и користи се како би га ангажовала на основу његових различитих интересовања, снага и слабости, као и начина на који најбоље учи (Томлинсон 2001). „Диференцирана настава подразумева организациона и методичка настојања да се уваже разлике међу ученицима и на основу тих разлика изврши груписање ученика по неким сличним особинама (интелектуални ниво, интересовања, претходна знања, темпо учења, ставови према учењу, мотивација за учење и др.) како би се омогућио оптимални развој сваког појединца” (Дејић, Егерић 2007: 352). Диференцијација не подразумева само диференциране захтеве, већ и различит приступ ученицима, различит начин мотивације, усмеравање и стварање пријатних услова за рад (Егерић 2008: 11). Према најновијим схватањима, у диференцираној настави сви ученици на различите начине треба да дођу до истих позиција. Циљ диференциране наставе је максималан развој ученика, као и његов лични успех. То значи да је у диференцираној настави неопходно да учитељ одговорно реагује на потребе ученика (Јоксимовић 2014). Диференцирана настава је ученицима занимљива, јер се монотоност и једноличност замењују живошћу и разноликошћу (Слота, према: Пикула, Миленковић 2015).

Диференцијација има своју улогу и у почетној настави математике. У диференцираној почетној настави математике ученик је стално активан, упућен је на сарадњу са учитељем и својим паром из клупе или другом из групе, што омогућава да васпитни ефекат дође до изражаја. Ученици у диференцираној почетној настави математике имају могућност избора задатака који су одмерени према менталном расту ученика и одмах добијају повратну информацију и брзо сазнају исходе свога рада, што доприноси знатно већој мотивацији (Рацков 2011).

Како су стандарди постигнућа ученика дефинисани на три нивоа, можемо уочити њихову повезаност са диференцираном наставом. У диференцираној настави математике, као и када су у питању стандарди постигнућа ученика, „сваки наредни ниво подразумева овладаност претходним нивоима” (Дејић, Миленковић 2012: 98). Основним нивоом стандарда дефинише се основни, минимални фонд знања који би требало да усвоји већина ученика. Исто тако, први ниво диференцијације обухвата садржаје који обезбеђују основни, минимални фонд знања. Други ниво стандарда, као и други ниво диференцијације, односе се на фундаменталне, оптималне садржаје који су предвиђени наставним програмом. Трећи ниво стандарда и трећи ниво диференцијације односе се на максимална постигнућа ученика у настави. „Без обзира што су у диференцираној настави захтеви различити на сваком нивоу, садржаји наставне јединице морају одражавати логичку целину на сваком нивоу. То значи, у оквиру садржаја једне наставне јединице мора бити разрађен минималан, оптималан и максималан део програма на који се односи та наставна јединица” (Исто: 99).

Стандарди постигнућа могу олакшати припрему диференциране наставе у којој се обрађују нови садржаји и у којој се утврђују научени садржаји. Према речима Ј. Миловановића, важност математичких задатака с обележјем стандарда огледа се у томе што „пружају могућност сваком ученику да у стицању математичких знања напредује у складу са својим интелектуалним способностима и математичким интересовањима” (Миловановић 2008: 482). Такође, наводи се да математички задаци могу имати минималне, средње и високе стандарде. Математички задаци с обележјем минималних стандарда своде се на елементарна знања и решавања једноставних и мање сложених захтева. Математички задаци са обележјем средњих стандарда подразумевају виши мисаони процес у односу на претходне и пружају квалитетна знања која омогућавају даље развијање математичких способности. Математички задаци с обележјем високих стандарда су задаци којима се афирмише: самосталност у раду, разумевање, откривање, истраживање, анализирање, закључивање (Исто: 481).

Поред теоријског истраживања диференциране наставе, аутори су се бавили и експерименталним истраживањем диференциране наставе.

Проф. др Милана Егерић истраживала је примену садржајне диференцијације у настави математике. У монографији *Садржајна диференцијација у настави математике* истиче се важност диференцијације упутстава за рад која позитивно утиче на осамостаљивање ученика у раду. У монографији су приказани резултати експерименталног истраживања утицаја диференциране наставе на образовне ефекте. Експеримент је реализован техником паралелних група на узорку од 133 ученика осмог разреда. Експериментална настава је изведена при обради теме „Системи линеарних једначина”. Експериментална група користила је листиће за самостално учење, допунске листиће и листиће за вежбање на три нивоа тежине задатака. Након завршеног експерименталног програма, анализом финалног теста експерименталне и контролне групе потврђена је хипотеза да је самостално усвајање знања применом савремених наставних система са наглашеном диференцијацијом програмских садржаја утицало на побољшање образовних ефеката (Егерић 2004).

Соломон Ојонугва и сарадници испитивали су ефекат диференциране наставе на интересовање ученика слабијег успеха за учење математике с обзиром на пол. Узорак истраживања чинило је 66 дечака и 80 девојчица. Студија је пружила емпиријске доказе да је диференцирана настава деловала као драгоцену средство за повећање интересовања и постигнућа у математици, како дечака тако и девојчица који су имали слабији успех из математике (Ојонугва и др. 2020).

Проф. др Ненад Вуловић је истраживао образовне ефекте примене методе активног учења на диференцираним садржајима у настави математике. Истраживање је спроведено методом педагошког експеримента са паралел-

ним групама на узорку од 289 ученика трећег разреда основне школе. Резултат спроведеног истраживања је показао да ученици експерименталне групе постижу, у просеку, за 56,13% боље резултате у односу на контролну групу, а трајност знања је боља за 67,16% (Вуловић 2011).

## РАЗЛОМЦИ У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Садржаји о разломцима обухватају читање, записивање и графичко приказивање разломака, упоређивање разломака и рачунање неког дела целине. Процес усвајања садржаја о разломцима одвија се поступно. Неопходно је ученицима обезбедити очигледност и конкретност. Упознавање и формирање појмова разломака прати и њихово графичко надовезивање (Шпијуновић, Маричић 2016). Проширивање знања о разломцима треба да се заснива на примени стеченог знања приликом решавања реалних проблемских ситуација (Исто).

У оквиру TIMSS истраживања, наши ученици четвртог разреда су 2019. године на тесту постигнућа из математике постигли у просеку 508 поена, што је изнад просека који износи 500. Међутим, када се посматрају задаци из области разломака, остварили су нижи проценат тачних одговора (27,2%) у односу на међународни просек (39,4%). Просечна тачност решених задатака из области разломака је следећа: повезивање разломака и графичког приказа 29,5%, поређење разломака 26,45%, сабирање и одузимање разломака 10,8%. Поменути резултати указују на то да је потребно увести промене у процес учења разломака, како би се ученицима омогућило да их не користе само на нивоу знања, већ и на нивоу примене и закључивања (Чернош, Шева 2021).

Ови резултати били су нам подстицај да припремимо експериментални програм и испитамо утицај диференцирања садржаја у складу са образовним стандардима на постигнућа ученика у области разломака.

## МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања је да се утврде ефекти примене диференциране наставе у складу са образовним стандардима на постигнућа ученика у области разломака. Циљ је да се утврди на који начин и у којој мери диференцирана настава организована у складу са образовним стандардима утиче на постигнућа ученика у почетној настави математике у области разломака. У складу са постављеним циљем, истраживачки задатак је да се испита утицај диференциране наставе организоване у складу са образовним стандардима на постигнућа ученика у садржајима о разломцима. Хипотеза истраживања је

да диференцирана настава организована у складу са образовним стандардима има позитиван утицај на постигнућа ученика у садржајима о разломцима.

Користили смо дескриптивну научноистраживачку и експерименталну методу са паралелним групама. Основна техника истраживања је тестирање, а мерни инструмент у истраживању била су два теста: иницијални и финални. Иницијални тест састојао се од шест задатака, по два за сваки ниво знања, и имао је за циљ утврђивање полазног стања у вези са постигнућима ученика из области разломака. Финални тест састојао се од шест задатака који су били еквивалентни задацима са иницијалног теста и имао је за циљ утврђивање утицаја и ефеката експерименталног програма на постигнућа ученика у области разломака.

За обраду података смо користили софтверски пакет SPSS 22. Дескриптивним статистичким методама анализирани су опште карактеристике испитаника. За испитивање поузданости иницијалног и финалног теста користили смо Кронбах алфа тест. За испитивање дискриминативности користили смо Шапиро–Вилк тест. Помоћу Колмогоров–Смирнов теста испитивали смо да ли групе имају нормалну расподелу. Применом Ман–Витнијевог теста утврдили смо да су експериментална и контролна група уједначене с обзиром на пол, успех и оцену из математике.

Након извршеног пробног пилот истраживања на узорку од 24 ученика једног одељења четвртог разреда, испитали смо поузданост, валидност, осетљивост и објективност поменутих тестова.

### ПОУЗДАНОСТ ТЕСТОВА

Након сваког теста проверили смо вредност Кронбаховог коефицијента алфа (*Cronbach's Alpha*). За иницијални тест он износи 0,729, за финални тест 0,705. Добијени Кронбахов коефицијент алфа за оба теста показује веома добру поузданост и унутрашњу сагласност скале за овај узорак. На основу тога, потврдили смо поузданост тестова.

### ВАЛИДНОСТ ТЕСТОВА

У сарадњи са два методичара (професори предмета Методика наставе математике) и учитељима одељења која су обухваћена овим истраживањем (пилот и главним), конструисали смо тестове знања. Инструменти за иницијални и финални тест најпре су садржали по 9 питања, али након изведеног пилот теста настали су иницијални и финални тест од по 6 питања. Два методичара и аутор класификовали су задатаке на оне који се односе на: 1. основни ниво (препознавање и репродукција), 2. средњи ниво (разумевање) и 3. напредни ниво (примена знања и креативност). Однос задатака основног, средњег и напредног нивоа на свим тестовима је износио 2:2:2 (укупно

б задатака). Примењене су логичка и садржајна валидација које се односе на утврђивање слагања тестова са захтевима наставног програма и садржајима на које се односе. Пошто смо утврдили да тестови (иницијални и финални) мере знање из области на коју се односе, што је постигнуто овим истраживањем кроз претходно поменути вишеструку валидацију, сматра се да су поменути тестови ваљани.

### ОБЈЕКТИВНОСТ ТЕСТОВА

Објективност коришћених тестова процењена је израчунавањем корелације између оцена два независна оцењивача (учитељ – докторанд и аутор дисертације). У оба случаја видимо да је корелација две оцене изузетно висока (корелација између две оцене иницијалног теста износи 1,00;  $p < 0.01$ ; корелација између две оцене финалног теста износи 1,00;  $p < 0.01$ ).

### ДИСКРИМИНАТИВНОСТ (ОСЕТЉИВОСТ) ТЕСТОВА

Коришћењем Шапиро–Вилк теста (Shapiro–Wilk) добијено је за иницијални тест  $p = 0,089$ , а за финални тест  $p = 0,091$ , тј. потврдили смо да не постоје статистички значајне разлике и да оба теста имају нормалну расподелу. Према томе, ученици се разликују према броју решених задатака. Ниједан задатак не решава сто посто ученика, нити има задатака које не решава ниједан ученик.

На основу проверене поузданости, валидности, осетљивости и објективности, сматрамо да су наши тестови конструисани тако да се можемо поздати у резултате добијене њиховом применом.

Узорак истраживања обухвата 228 ученика четвртог разреда основне школе на територији Општине Јагодина. Узорак има елементе случајног, стратификованог и групног узорка. Случајним избором одабрали смо основне школе за експерименталну и контролну групу. Пошто се варијабле односе на: пол, општи успех ученика, оцену из математике, тј. групе, узорак је стратификован. Такође, узорак је и групни, јер смо одабрали већ формиране групе ученика – одељења. Ученици су подељени у две групе, експерименталну и контролну. Сваку групу чинило је по 114 ученика.

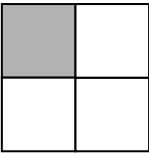
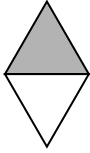
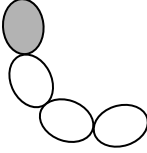
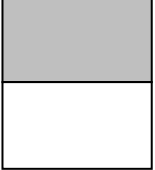
Испитивали смо уједначеност група према полу, успеху и оцени из математике. Како експериментална ( $D(144) = 0,328$ , а  $p = 0,000$ ) и контролна група ( $D(144) = 0,294$ , а  $p = 0,000$ ) немају нормалну расподелу, применили смо Ман–Витнијев тест. С обзиром на то да смо тестирањем  $\chi^2$  тестом дошли до сигнификативности од 0,791, можемо сматрати да су групе уједначене с обзиром на пол. Применом Ман–Витнијевог теста закључили смо да су групе уједначене с обзиром на успех ученика ( $U = 5889$ ,  $p = 0,134$ ). Такође, приме-

ном Ман–Витнијевог теста закључили смо да су групе уједначене с обзиром на оцену из математике ( $U = 5780$ ,  $p = 0,110$ ).

Експериментални програм је спроведен школске 2016/2017. године. Обухватио је шест експерименталних часова (читање и писање разломака – обрада и утврђивање, једнакост разломака – обрада и утврђивање, упоређивање разломака – обрада и утврђивање), као што је предвиђено наставним планом, за које су израђени сценарији и материјали (наставни листови) за реализацију. Један наставни лист је реализован у оквиру једног школског часа. Наставни листови су диференцирани на три нивоа. За часове обраде, наставни листови садрже исте садржаје за самосталан рад и учење, али имају различите захтеве за различите нивое. За часове утврђивања, наставни листови садрже по пет задатака и то три задатка за тај ниво и два задатка за наредни ниво. За први ниво припремили смо задатке присећања и препознавања, за други ниво задатке разумевања, а за трећи ниво задатке примене, креативности и стваралаштва.

У даљем тексту наводимо за сваки ниво знања по један пример задатка према образовним стандардима за наставну област *Разломци*, које смо креирали и користили у свом истраживању за иницијални тест знања. Према задацима за иницијално тестирање креирали смо задатке за финално тестирање.

Слика 1. Пример задатка за основни ниво

| Бр. | ИНИЦИЈАЛНИ ТЕСТ   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 1.  | Обојени део фигуре представи разломком.   |   |   |   |
|     |  |  |  |  |
|     |   |   |   |   |

Задатак 1 је из области разломака којим проверавамо оствареност стандарда 1МА.1.3.1. *Уме да ипрочића и формално заишије разломак  $1/n$  ( $n \leq 10$ ) и ипрејозна његов графички иприказ.* За решавање овог задатка за који се тражи кратак одговор потребан је основни ниво знања (препознавање).



Слика 2. Бодовање примера задатка за основни ниво

| Нетачан резултат | Тачан резултат за једну слику | Тачан резултат за све слике |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0                | 1                             | 5                           |

Слика 3. Пример задатка за средњи ниво

| Бр. | ИНИЦИЈАЛНИ ТЕСТ  |
|-----|--|
| 2.  | Шта је веће $\frac{1}{4}$ броја 148 или $\frac{1}{2}$ броја 148? Израчунај, а затим упореди бројеве. |

Задатак 2 је из области разломака којим проверавамо оствареност стандарда 1МА.2.3.2. *Уме да израчуна  $n$ -ији део неке целине и обрнуто, уједно ређује разломке облика  $1/n$  ( $n \leq 10$ ).* Тражи се *ојворени одговор* за који је потребан *средњи ниво знања (разумевање)*.

Слика 4. Бодовање примера задатка за средњи ниво

| Нетачан резултат | Поставка једног примера | Поставка и решење једног примера | Упоредивање добијених резултата | Тачан резултат |
|------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 0                | 1                       | 2                                | 1                               | 5              |

Слика 5. Пример задатка за напредни ниво

| бр. | ИНИЦИЈАЛНИ ТЕСТ   |
|-----|---|
| 3.  | На Веколинином рођендану деца су појела половину торта, рођаци четвртину, а комшије осмину. Који део торта је преостао? Решење представи цртежом.<br>Преостао је _____ део торта. |

Задатак 3 је из области разломака којим проверавамо оствареност стандарда 1МА.3.3.1. *Уме да јрочийа, формално зайише и графички јрикаже разломак  $a/b$  ( $b \leq 10$ ,  $a < b$ ).* Тражи се *црйање слике* за коју је потребан *најредни ниво знања (креајивносй)*.

Слика 6. Бодовање примера задатка за напредни ниво

| Нетачан резултат | Тачан резултат |
|------------------|----------------|
| 0                | 5              |

Након иницијалног тестирања, а на основу добијених резултата ученика експерименталне групе, због рада на експерименталном програму, формирали смо према претходно утврђеном критеријуму три групе ученика по нивоима претходног постигнућа: основни, средњи и напредни ниво. Затим смо реализовали експериментални програм у експерименталној групи. У оквиру експерименталног програма, у уводном делу часа ученици су од учитеља до-

бијали упутство шта ће радити, да је потребно пажљиво да читају радни лист и да покушају да попуне празна места или да решавају дате задатке. У главном делу часа ученици су самостално читали и решавали оно што је задато у радном листу, што значи да је доминирао самосталан рад ученика уз стално присутну помоћ учитеља. У завршном делу часа учитељ је давао ученицима повратну информацију о њиховом раду. Ученици су имали могућност да напредују и да добију могућност да раде задатке за наредни ниво знања. Ако ученик не може да реши задатке предвиђене за ниво на коме се налази, добијао би лакше задатке са претходног нивоа. На тај начин, ученици су имали могућност да напредују према индивидуалним могућностима.

Статистичка обрада података рађена је употребом софтверског пакета SPSS 22.0.

## РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Просечан број остварених поена експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу за задатке из области разломака је приказан у следећој табели.

Табела 1. Просечан број остварених поена експерименталне и контролне групе на иницијалном мерењу

|         | 95% интервал поверења | 5% побољшана вредност | Аритметичка средина | Стандардна девијација | Стандардна грешка | Медијана | Интерквартил |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|----------|--------------|
| Е група | 14.12–16.15           | 15.15                 | 15,13               | 5.47                  | 0.51              | 15.00    | 10.00        |
| К група | 13.39–15.54           | 14.47                 | 14,46               | 5.77                  | 0.54              | 15.00    | 9.00         |

Посечан број поена из области разломака експерименталне (15,13) и контролне групе (14,46) незнатно се разликују за 0,67 поена у корист контролне групе (Табела 1).

Тестирањем нормалности расподеле резултата добијених на иницијалном тесту знања из области разломака ученика експерименталне групе и контролне групе добио смо резултате који су дати у Табели 2.

Табела 2. Статистички приказ резултата иницијалног теста знања из области разломака

| ГРУПА | Kolmogorov–Smirnov <sup>a</sup> |       |       | Mean Ranks | Mann–Whitney U | Z         | Sig.   |
|-------|---------------------------------|-------|-------|------------|----------------|-----------|--------|
|       | Statistic                       | Sig.  | df    |            |                |           |        |
| ИТ    | ЕГ                              | 0,124 | 0,000 | 114        | 117,70         | 6,133.500 | -0,739 |
|       | КГ                              | 0,125 | 0,000 | 114        | 111,30         |           |        |

С обзиром на то да је сигнификантност коју смо добили Колмогоров–Смирнов тестом за експерименталну групу мања од 0,05 и износи 0,000, следи да експериментална група нема нормалну расподелу. За контролну групу, такође, вредност је мања од 0,05 и износи 0,000, тако да следи да контролна група има нормалну расподелу. Зато смо применили Ман–Витнијев тест. Његовом применом утврдили смо да је  $p = 0,460$  ( $p > 0,05$ ) и на основу тога констатовали смо да не постоји статистички значајна разлика на иницијалном тесту знања ученика експерименталне групе и контролне групе из области разломака. Стога, можемо сматрати да су групе у овом погледу уједначене.

Просечан број остварених поена експерименталне и контролне групе на финалном мерењу за задатке из области разломака је приказан у следећој табели.

Табела 3. Просечан број остварених поена експерименталне и контролне групе на финалном мерењу

|         | 95% интервал поверења | 5% побољшана вредност | Аритметичка средина | Стандардна девијација | Стандардна грешка | Медијана | Интерквartil |
|---------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|----------|--------------|
| Е група | 21.51–23.77           | 22.98                 | 22,64               | 6.10                  | 0.57              | 25.00    | 10.25        |
| К група | 10.99–13.34           | 12.21                 | 12,17               | 6.34                  | 0.59              | 12.00    | 10.00        |

Просечан број поена из области разломака експерименталне (22,64) и контролне групе (12,17) разликују се за 10,47 поена у корист експерименталне групе (Табела 3).

Тестирањем нормалности расподеле резултата добијених на финалном тесту знања из области разломака ученика експерименталне групе и контролне групе добили смо резултате који су дати у Табели 4.

Табела 4. Статистички приказ резултата финалног теста знања из области разломака

| ГРУПА | Kolmogorov–Smirnov <sup>a</sup> |       |       | Mean Ranks | Mann–Whitney U | Z      | Sig.  |
|-------|---------------------------------|-------|-------|------------|----------------|--------|-------|
|       | Statistic                       | Sig.  | df    |            |                |        |       |
| ФТ    | ЕГ                              | 0,177 | 0,000 | 114        | 156,88         | -9,776 | 0,000 |
|       | КГ                              | 0,102 | 0,005 | 114        | 72,12          |        |       |

С обзиром на то да је сигнификантност коју смо добили Колмогоров–Смирновим тестом за експерименталну групу мања од 0,05 и износи 0,000, следи да експериментална група нема нормалну расподелу. За контролну групу вредност је мања од 0,05 и износи 0,000, тако да следи да и контролна група нема нормалну расподелу. Зато смо применили Ман–Витнијев тест. Његовом применом утврдили смо да је  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) и на основу

тога констатовали смо да постоји статистички значајна разлика на финалном тесту знања ученика експерименталне групе и контролне групе из области разломака због утицаја експерименталног програма.

Слично резултатима које су добили Егерић у 8. разреду основне школе и Вуловић у 3. разреду основне школе, и ми смо дошли до позитивних резултата у 4. разреду основне школе када је у питању употреба диференциране наставе. Резултати финалног тестирања показују да постоји статистички значајна разлика у постигнућима ученика у наставној области *Разломци* у корист експерименталне групе. Добијени статистички показатељи потврђују да је експериментални програм (диференцирана настава која је у складу са образовним стандардима) утицао на побољшање постигнућа ученика у експерименталној групи у наставној области *Разломци*.

## ЗАКЉУЧАК

Истраживали смо утицај експерименталног програма на постигнућа ученика у почетној настави математике у области разломака. Образовни стандарди служили су као полазиште за диференцирање наставе. Један од недостатака овог истраживања је то што је иницијално тестирање извршено пре експерименталног програма, када су непосредно пре реализације усвајани други садржаји. Једна од могућности уклањања тих недостатака јесте организовање два часа обнављања садржаја из области разломака из трећег разреда. При обнављању је примењена традиционална настава. Након тога је уведен експериментални програм. Садржаји из области разломака за четврти разред реализовани су новим приступом. Након експерименталног програма реализован је финални тест.

Добијени резултати истраживања су потврдили хипотезу истраживања да диференцирана настава организована у складу са образовним стандардима има позитиван утицај на постигнућа ученика у садржајима о разломцима.

Примери задатака које смо приказали имају практичан значај, јер могу помоћи учитељима приликом припремања и реализовања диференциране наставе која је организована према образовним стандардима.

У циљу побољшања постигнућа ученика из математике, предлагемо да се даље истражују ефекти примене диференциране наставе у складу са образовним стандардима на постигнућа ученика у другим областима наставе математике.

## ЛИТЕРАТУРА

Вилотијевић (1999): М. Вилотијевић, *Дидактика 1 – предмет дидактике*, Београд: Научна књига.

Вуловић (2011): Н. Вуловић, Диференцијација геометријских садржаја и активно учење у почетној настави математике, *Настава и васпитање*, бр. 3, Београд: Педагошко друштво Србије, 529–540.

Дејић, Егерић (2007): М. Дејић, М. Егерић, *Методика наставе математике*, Јагодина: Учитељски факултет.

Дејић, Милинковић (2012): М. Дејић, Ј. Милинковић, Образовни стандарди – основа диференциране наставе математике, *Иновације у настави*, бр. 2, Београд: Учитељски факултет, 97–104.

Борђевић (1997): Ј. Борђевић, *Настава и учење у савременој школи*, Београд: Учитељски факултет.

Егерић (2004): М. Егерић, *Садржајна диференцијација у настави математике*, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

Егерић (2008): М. Егерић, Фактори који утичу на квалитет наставе, а контролишу их учитељи, *Методички аспекти наставе математике*, Јагодина: Педагошки факултет Јагодина, 9–16.

Јоксимовић (2014): А. Јоксимовић, Новија схватања појма диференцирана настава, *Педагогија*, Београд: Форум педагога, 159–168.

Кенон (2017): М. Cannon, *Differentiated Mathematics Instruction: An Action Research Study* (Doctoral dissertation), University of South Carolina: College of Education.

Ландрум, МекДафи (2010): Т. Ј. Landrum, К. А. McDuffie, Learning Styles in the Age of Differentiated Instruction, *Exceptionality: A Special Education Journal*, 18(1), 6–17.

Левков, Картал (2010): Љ. Левков, В. Картал, Образовни стандарди за крај првог циклуса, *Учица*, бр.78, Београд: Савез учитеља Републике Србије, 28–32.

Миловановић (2008): Ј. Б. Миловановић, Математички задаци с обележјем стандарда као модели индивидуализоване и диференциране наставе математике, *Настава и васпитање*, 57(4), Београд: Педагошко друштво Србије, 469–482.

Ојонугва, Игбо, Апех, Ндукуву (2020): D. S. Ojonugwa, J. N. Igbo, H. A. Apeh, E. C. Ndukwu, Efficacy of Differentiated Instruction and Conventional Methods on Low Achievers' Interest in Learning and Gender, *ABC Research Alert*, 8(3), 115–128, <https://doi.org/10.18034/abcra.v8i3.489>.

Пикула, Милинковић (2015): М. Пикула, Д. Милинковић, *Методика почетне наставе математике*, Пале: Филозофски факултет.

Пинтер, Сотировић, Петровић, Липовац (1996): Ј. Пинтер, В. Сотировић, В. Петровић, Д. Липовац, *Општа методика наставе математике*, Сомбор: Учитељски факултет.

Поткоњак, Пијановић (1996): Н. Поткоњак, П. Пијановић, *Педагошки лексикон*, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

Поткоњак, Шимлеша (1989): Н. Поткоњак, П. Шимлеша, *Педагошка енциклопедија*, Београд: ЗУНС.

Рацков (2011): Г. Рацков, Рачунар у функцији ефикаснијег организовања диференциране наставе, *Технологија, Информатика, Образовање за друштво учења и знања*, ТИО 6, Чачак: Технички факултет.

*Службени гласник РС – Просветни гласник*, бр. 5/2011.

Томлинсон (2001): С. А. Tomlinson, *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Цех (1999): F. Zech, *Grundkurs Mathematikdidaktik – Theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen von Mathematik*, Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Чернош, Шева (2021): Б. Чернош, Н. Шева, Разломци и децимални запис, *ТИМСС 2019 резултати и исцртаживање*, Београд: Институт за педагошка истраживања.

Шпијуновић, Маричић (2016): К. Шпијуновић, С. Маричић, *Методика почетне настава математике*, Ужице: Универзитет у Крагујевцу, Учитељски факултет у Ужицу.

Vesna V. Milenković

Elementary school “17. oktobar”

Jagodina

## DIFFERENTIATED INITIAL TEACHING OF MATHEMATICS ORGANIZED IN ACCORDANCE WITH EDUCATIONAL STANDARDS IN THE DOMAIN OF FRACTIONS

*Summary:* Respecting different characteristics of students is one of the most important tasks to which contemporary school strives, so that differentiating of teaching and educational standards obtain a great importance. Educational standards, defined at three levels, may help teachers when preparing differentiated initial teaching of mathematics. The paper presents the examples of tasks used during the research. The impact of differentiated teaching, organized in accordance with educational standards, on students' achievements in the initial teaching of mathematics in the domain of fractions is examined. The research sample consisted of 228 fourth grade elementary school students. The results of the research have shown that differentiated teaching, organized in accordance with educational standards, has positive impact on the achievement of students in the domain of fractions.

*Keywords:* initial teaching of mathematics, differentiated teaching, educational standards, contents on fractions.