

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ УЧИТЕЉСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Наставно-научно веће Учитељског факултета изабрало нас је у Комисију за оцену докторске дисертације коју је поднела мр Александра Мандић, под насловом: *Методичка трансформација васпитно-образовних садржаја у функцији развоја почетних математичких појмова*. Пошто смо проучили поднету дисертацију, подносимо Већу следећи

РЕФЕРАТ

1. Основни подаци о кандидату

Биографија

Александра Н. Мандић је рођена у Крушевцу 23.09.1972. године. Након завршене основне школе и шестогодишње ниже музичке школе, 1987. године уписује средњу педагошку школу у Београду. Педагошку академију за образовање наставника разредне наставе завршила је 1994. год. и дипломирала са темом „Индивидуализација рада са даровитим ученицима”. Поред смера за наставнике разредне наставе дипломирала је и на смеру за васпитаче одбравивши рад „Нове информационе технологије у функцији развоја почетних математичких појмова“. На Учитељском факултету у Београду, 1997. године, дипломирала је са темом „Мултимедијални софтвер у функцији образовних промена“. Први је професор разредне наставе у Србији који је стекао високо образовање. У септембру 2003. год. завршава Филозофски факултет - одсек за педагогију. Дипломски рад из Дидактике „Улога наставника у моделовању дидактичко-информатичких иновација“, одбранила је исте године. Магистарску тезу „Дидактички аспекти моделовања теме множења у почетној настави математике“, одбранила је 2005. год. на Учитељском факултету у Београду и стекла звање магистар дидактичко-методичких наука.

У периоду од 1997. до 2002. год. радила је на Учитељском факултету и Вишој школи за образовање васпитача у Београду. Од 2002. до 2010. год. била је ангажована на структурирању и администрирању веб базе Едусофт – првог образовног портала у Србији. Аутор је и коаутор научних радова на српском и енглеском језику, уџбеничких комплеката за наставу математике, образовних софтвера и великог броја образовних ресурса за почетно математичко образовање у електронској форми. Од 2010. ради као предавач на предметима Методика развоја почетних математичких појмова I и II и Дидактичке игре на Високој школи струковних студија за образовање васпитача у Вршцу.

Библиографија радова

1. Мандић, А. (2013): *Хеуристички приступ формирању почетних математичких појмова*, Методичка пракса, Учитељски факултет и Школска књига, бр. 1/ 2013, стр. 103-122, Београд (М53)
2. Мандић, А. (2013): *Развој способности просторне оријентације у играликој настави математике*, Образовна технологија, бр. 1/2013, стр. 29-49, Центар за образовну технологију, Београд (М53)
3. Мандић, А. (2013): *Утицај иконичких репрезентација на развој почетних математичких појмова*, Педагогија, Форум педагога Србије и Црне горе, Београд (М51)
4. Мандић, А. (2013): *Савремене технологије у планирању и реализацији наставе математике*, Зборник радова са међународне конференције *Наука и глобализација*, Филозофски факултет у Источном Сарајеву, Источно Сарајево (М14)
5. Мандић, Д., Мандић А. (2013): *Innovations in Modern Education and Teachers Competences*, Asian Journal of Education and e-Learning, vol.1, No 1 (М23)
6. Мандић, Д., Мандић А. (2013): *Informational technologies in innovating educational process*, Journal of Communication and Computer, David Publishing Company, ISSN: 1548-7709, CA91731, USA (М23)
7. Мандић, А. (2011): *Some improvements in didactics of mathematics at the Preschool Teacher Training College*, Зборник радова са међународне конференције *Improving Specific Subject Didactics at the Teacher Training Faculties and the corresponding Instructions*, САНУ, Београд (М34)
8. Мандић, А., Стојановић, А (2011) : *Integrative Approach to Didactic Mathematics at the Preschool Teacher Training College*, Зборник радова са међународне конференције *Transnational Sustainable Methods for Quality Increase in Higher Education*, стр. 47-57, Темишвар (М33)
9. Марјановић, М., Мандић А. (2009): *Number as visible shapes*, The teaching of mathematics, Vol. XI, pp 45-49, Друштво математичара Србије, Београд (М53)
10. Марјановић, М., Мандић А. (2009): *Understanding algorithms of vertical addition and subtraction*, The teaching of mathematics, Vol. XII, pp 57-72, Друштво математичара Србије, Београд (М53)
11. Мандић, А. (2002) : *Примена програмираних материјала у настави математике*, Образовна технологија, Центар за менаџмент у образовању, број 4, стр. 51-57, Београд (М53)
12. Мандић, А. (2001): *Интерактивно учење у проблемској настави математике*, Образовна технологија, Центар за менаџмент у образовању, број 3-4, стр. 49-62, Београд (М53)

13. Мандић Д., Симић А. (1999): *Адаптивност хипермедијалних система и њихово коришћење у образовању*, Иновације у настави, Учитељски факултет у Београду, број 1, стр. 14-19, Београд (М52)
14. Мандић Д., Симић А. (1998): *Мултимедијални софтвер у савременој школи*, Иновације у настави, Учитељски факултет у Београду, број 2, стр. 40-47, Београд (М52)
15. Мандић А. (2005): *„Вилинград“ - образовни софтвер у почетној настави математике*”, Педагошка мисао, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (М63)
16. Мандић А. (2007): *Улога мултимедијалних софтвера у почетној настави математике*, Уџбеник и савремена настава, Завод за уџбенике, Београд (М63)

Објављени уџбеници, приручници и мултимедијални образовни софтвери

1. А. Стојановић, А. Мандић: *Методика развоја почетних математичких појмова*, Практикум за студенте, Висока школа струковних студија за образовање васпитача, Вршац, 2013.год.
2. Марјановић М., Мандић А.: *Математика за други разред основне школе*, Едука д.о.о, Београд, 2012. год.
3. Марјановић М., Мандић А.: *Радни листови из математике за други разред основне школе*, Едука д.о.о, Београд, 2012. год.
4. Марјановић М., Мандић А.: *Приручник за учитеље (уз уџбеник за први разред наставе математике)*, Едука д.о.о, Београд, 2012. год.
5. Марјановић М., Мандић А.: *Математика за први разред основне школе*, Едука д.о.о, Београд, 2010. год.
6. Марјановић М., Мандић А.: *Радни листови из математике за први разред основне школе*, Едука д.о.о, Београд, 2010. год.
7. Марјановић М., Мандић А. и др.: *Математика за четврти разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2006. год.
8. Марјановић М., Мандић А. и др.: *Радни листови из математике за четврти разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2006.
9. Марјановић М., Мандић А. и др.: *Математичка варошица - образовни софтвер из математике за други разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2007. год. (М85)
10. Марјановић М., Мандић А. и др.: *„Вилинград“ - образовни софтвер из математике за први разред основне школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2006. год. (М85)
11. Мандић А. и др.: *Едусофт – образовни портал* (база података за планирање, реализацију и вредновање васпитно - образовног рада), Београд, 2007-2010.год. (М86)

Учешће на конференцијама и научним скуповима

1. Међународна конференција *Наука и глобализација*, Филозофски факултет у Источном Сарајеву, 17-19. мај 2013. год., Источно Сарајево
2. Међународна конференција *Improving Specific Subject Didactics at the Teacher Training Faculties and the corresponding Instructions*, Српска Академија наука и уметности, 20. 10. 2011. год., Београд
3. Међународна конференција *Transnational Sustainable Methods for Quality Increase in Higher Education*, 26. 10. 2011. год., Темишвар

Учешће у домаћим и међународним пројектима

1. Пројекат *Унапређивање педагошке праксе студената на Високим школама за образовање васпитача*, Покрајински секретеријат за образовање и ВССС Вршац, 2012. – 2013. год.
2. Пројекат *Од потенцијала до постигнућа – рад са даровитим студентима*, Покрајински секретеријат за образовање и ВССС Вршац, 2012. – 2013. год.
3. Прекогранични пројекат (финансиран од Европске уније) *Квалитет у образовању, високим школама и универзитетима, уз коришћење иновативних метода и нових лабораторија*, у сарадњи Румунија – Србија и у оквиру IPA Cross-Border Cooperation Programme, 2010. год.

2. Предмет и циљ докторске дисертације

Полазећи од чињенице да значајно место у програмима предшколског и нижег школског узраста заузимају аритметички садржаји, кандидаткиња је свој истраживачки рад усмерила ка унапређивању васпитно образовног рада у области развоја аритметичких појмова на предшколском узрасту. Стварање васпитно-образовних услова за прелаз са конкретних на апстрактније начине аритметичког мишљења актуелан је проблем коме је посвећен велики број психолога, педагога, дидактичара и методичара у свету.

Предмет истраживања ове дисертације јесте: *могућност иновирања в.о рада у области предаритметике применом система хеуристичких математичких игара на узрасту 6 до 7 година*. Дидактички систем хеуристичких математичких игара који почива на визуелизацији математичких појмова креиран је са циљем да обезбеди и олакша прелазе са сликовног на иконичке и симболичке начине мишљења.

Значај истраживања лежи у експерименталном испитивању једног васпитно-образовног модела, креираног система хеуристичких предаритметичких игара путем којег су таква олакшања и прелази могући. Како у основи новог система дидактичких математичких игара лежи учење путем открића резултати истраживања требало је да покажу утицај хеуристичког приступа на трајност формираних представа о аритметичким појмовима, развој симболичког мишљења и оспособљавање деце за примену нових техника откривања математичких својстава феномена окружујуће стварности.

Циљ истраживања се може разложити на своју теоријску и практичну компоненту:

а) Теоријски циљ истраживања

Испитати утицај системске примене хеуристичких предаритметичких игара на формирање и трајност менталних представа о аритметичким појмовима, разумевање значења коресподентних математичких симбола и оспособљеност деце узраста 6 до 7 година за коришћење нове технике учења путем открића.

б) Практични циљ истраживања

Идентификовати методе и технике предшколске математике које би допринеле формирању менталних представа о аритметичким појмовима, развоју способности коришћења нових облика учења путем открића и трајности менталних представа које ученик формира.

3. Хипотезе истраживања

Главна хипотеза

Системска примена хеуристичких предаритметичких игара утиче на формирање и трајности иконичких представа о аритметичким појмовима, доприноси разумевању значења коресподентних математичких симбола и записа, развија способности деце за коришћење нових техника учења путем открића.

Провера главне истраживачке хипотезе вршена је на основу провере њених појединачних сегмената. Кумулација одговора на појединачне истраживачке претпоставке омогућила је да се и на главну постављену хипотезу да потпун и релевантан одговор.

Помоћне хипотезе

1. Тестови коришћени у истраживању имају задовољавајуће психометријске карактеристике.

2. Деца узраста 6 до 7 година имају веома слабо развијене менталне слике и схеме о аритметичким појмовима

3. Системска примена хеуристичких предаритметичких игара значајно доприноси развоју менталних представа о аритметичким појмовима

4. Формиране иконичке представе доприносе разумевању значења коресподентних математичких симбола и записа.

5. Формиране менталне представе трајно остају у сећању деце.

6. Системска примена хеуристичких предаритметичких игара развија способности деце за примену нове технике учења путем открића.

4. Кратак опис садржаја дисертације

Докторска дисертација мр Александре Мандић *Методичка трансформација васпитно-образовних садржаја у функцији развоја почетних математичких појмова* има 217 страна текста, 30 страна прилога укључујући инструменте који су примењени у истраживању, као и списак литературе који садржи 65 референци на које се кандидаткиња у раду позива.

Докторска дисертација мр Александре Мандић садржи три веће логичке целине: *а) теоријска разматрања б) дидактички систем математичких игара за предшколски узраст ц) методолошки део рада са резултатима експерименталног истраживања.*

Рад је подељен у 3 дела и 15 поглавља.

Теоријска разматрања чине 3 поглавља и 10 потпоглавља које кандидаткиња веома успешно повезује пружајући на тај начин увод у проблем којим ће се у истраживању бавити.

У првом поглављу које носи назив *Уводна разматрања* кандидаткиња анализира природу и карактер тешкоћа у разумевању значења математичких појмова на предшколском и раном школском узрасту. Појам значења схвата као комплекс релација и повезаности више делимичних значења, више врста значења, док на математичке појмове гледа као на трокомпонентне целине коју чине: примери, менталне представе, називи и симболи кроз чије јединство се формира значење математичких појмова.

У другом поглављу које носи назив *Сазнајне основе формирања математичких појмова* кандидаткиња даје преглед различитих теорија учења са акцентом на конструктивистички приступ формирању почетних математичких појмова. У наставку рада врши критичку анализу постојећег припремног предшколског програма указујући на низ пропуста које он садржи.

У трећем поглављу *Дидактичко-методичка анализа садржаја* кандидаткиња се фокусира на анализу геометријских и аритметијских садржаја, развој геометријског и аритметичког мишљења код деце предшколског узраста ослањајући се на идеје Р. Скемпа, Р. Арнхајма и др.

Други део рада који носи назив *Дидактичке игре за развој почетних математичких појмова* садржи 4 поглавља и 9 потпоглавља.

У првом поглављу које носи назив *Појам и значај дидактичких игара за децу* кандидаткиња даје историјски преглед развоја дечије игре, истичући кључне периоде и педагоге који су се на један свеобухватан начин бавили применом игре у дидактичке сврхе.

У другом поглављу *Хеуристички приступ дидактичким играма* осветљени су проблеми учења путем открића и решавања проблема као највиших облика људског учења кроз ретроспективу и доприносе домаћих и иностраних аутора попут Џ. Брунера, Г.Поље, Ј. Ђорђевића, Р. Радовановића и др.

У трећем поглављу *Појам, карактер и класификација хеуристичких игара* кандидаткиња утемељује значење појма хеуристичке математичке игре одређујући их као игре које се заснивају на опажању и откривању математичких својстава кроз контакт са објектима окружујуће стварности. Пажљивим одабиром примера окружујуће стварности, блиске предшколском детету обезбеђују се услови за издвајање битних математичких својстава која поседују сви представници једне класе. То „откриће“ учествује у даљој класификацији појма, једначењу са другим примерима исте класе или разликовању примера од непримера и контрапримера датог појма. Технике откривања у хеуристичким играма које кандидаткиња предлаже засноване су на: опажању и упоређивању по сличности (игре једначења), издвајању на основу разлика (игре визуелне дискриминације), процени и евалуацији (експерименталне игре). Неке игре засноване су на принципима комбинаторике (комбинаторне игре). Игре репрезентација посвећене су откривању практичних значења математичких појмова. Пошто је неко математичко својство постало критеријум за класификовање других примера, деци је омогућено да откривају нове примере за појмове који су формиран. Томе су намењене стваралачке игре које се заснивају на машти предшколског детета. На том путу опажања, упоређивања, једначења, класификовања, апстраховања и генерализовања математичких својстава игра има значајну улогу посредника. Хеуристичке игре осмишљене су као игровне активности са циљем. Циљеви, који су развојног и сазнајног карактера увек су прецизно формулисани. Решавање дидактичког задатака води откривању неког математичког својства, везе међу појмовима, нових примера или практичних значења математичких појмова. Хеуристичке игре, које у основи садрже активност решавања проблемског задатка омогућавају да се на минимум сведе све оно што је сувишно у математичким активностима деце. Прихватајући ставове структуралистичких теорија, пре свега Брунере, потом психолога Р. Скемпа, кандидаткиња истиче да је путем хеуристичких игара могуће утицати на формирање иконичких представа за које сматра да кореспондирају са формираним појмовима и у случајевима када се њихови називи и симболи не користе. Због тога је као значајну у играма, користила технику једначења примера са више шума са оним примерима математичких појмова

који поседују мање шума. Сликавно окружење, нарочито базирано на идеограмима математичких појмова представља фини дидактички прелаз са конкретних радњи, на апстрактне форме мишљења и оперисање математичким симболима.

Као основ класификовања хеуристичких игара кандидаткиња је навела следеће критеријуме :

- *развојне способности и карактеристике деце предшколског узраста*
- *циљеве васпитно образовног рада*
- *математички садржај (математичка својства објеката)*
- *технике откривања*
- *организационе облике рада*
- *дидактичка средства*

У овом поглављу представљен је низ примера хеуристичких игара намењених деци предшколског узраста.

У четвртом поглављу *Компетенције васпитача за примену хеуристичких игара* кандидаткиња је детаљно изложила потребне компетенције наставника за имплементацију креираног система дидактичких игара у предшколске установе и васпитно образовну праксу.

Методолошки део рада чине две узајамно повезане целине: *Методолошки оквир истраживања* и *Анализа и интерпретација резултата истраживања*.

У делу *Методолошки оквир истраживања* кроз 6 поглавља детаљно су изложени: предмет, значај, циљ, задаци, хипотезе, узорак, методе, технике, инструменти и поступци статистичке обраде резултата.

У складу са циљевима и задацима истраживања одабрана је експериментална метода истраживања. За испитивање утицаја хеуристичких игара на развој математичких појмова код деце коришћен је експеримент са више паралелених група, односно 4 експерименталне и 4 контролне групе. Експериментални фактор чинио је систем хеуристичких предаритметичких игара, док је пажљивом контролом паразитарних фактора већина организационих елемента в.о. рада уједначена у контролним и експерименталним групама. Зависне варијабле овог истраживања биле су:

- 1) *Репрезентације иконичких представа о аритметичким појмовима*
- 2) *Разумевање значења коресподентних математичких симбола и записа*
- 3) *Трајност формираних представа о аритметичким појмовима*
- 4) *Оспособљеност деце за примену нових техника учења путем открића*

У раду су постављени следећи истраживачки задаци:

1) Први задатак истраживања био је да се испитају психометријске карактеристике сликовних тестова који су примењени. Обзиром да су креирани инструменти по први пут примењивани у оквирима овог истраживања било је значајно да се изврши поступак баждарења и провери њихова поузданост, дискриминативност и ваљаност. На основу размотрених резултата психометријске анализе закључено је да *тестови имају веома задовољавајуће психометријске карактеристике и да је њихово коришћење оправдано*. Другим речима, на основу коришћених инструмената добијени су подаци који су научно валидни и релевантни.

2) Уз други задатак постављена је потхипотеза која претпоставља да *деца узраста 6 до 7 година имају слабо развијене менталне слике и схеме о аритметичким појмовима*. Резултати показују да деца која за три месеца крећу у школу са успехом броје до 5, имају развијену способност конзервације броја и правилно упоређују бројеве до 5. Подаци до којих је кандидаткиња дошла показују да *једина варијабла која не утиче на успех деце јесте дужина боравка у вртићу, што значи да без обзира на време посвећено припреми за школу код деце не постоји напредак у формирању елементарних аритметичких појмова*. Такво стање кандидаткиња тумачи као усмереност предшколских установа и васпитача на елементарну бригу о деци, без усмеравања превелике пажње на когнитивни развој деце. Резултати иницијалних тестирања показују да *деца не разликују различите начине груписања елемената, немају формиране адитивне схеме на којима се темељи развој рачунских операција сабирања и одузимања, те да не уочавају сложеније начине груписања који одговарају збиру три броја*. Сликовним тестом испитивана је способност иконичког сабирања и одузимања где су деце показала веома слабе резултате. Пробни и иницијали тест такође су показали *висок степен неразумевања значења речи којима представљамо редне бројеве и појам пара*. Деца узраста 7 година немају развијене представе о растућем и опадајућем низу бројева до 5, већ своје представе везују за димензије висине.

3) Трећа помоћна хипотеза претпоставља да *системска примена хеуристичких предаритметичких игара значајно доприноси развоју менталних представа о аритметичким појмовима* што је према резултатима истраживања у потпуности прихваћено. Испитаници експерименталне групе у оквиру које су током три месеца имали прилику да се сусретну са садржајима креираних игара су у значајној мери *развили менталне представе о адитивним схемама, развили способност сабирања и одузимања на иконичком нивоу, у потпуности разумели значења редних бројева и развили идеје о опадајућем и растућем низу бројева до 5*.

Резултати првог финалног теста показују да су деца узраста 6 до 7 година у потпуности спремна за развој предаритметичких појмова, те да њихов успех није одређен типом породице из које потичу, дужином боравка у вртићу или стручном спремом родитеља. Једина варијабла која се показала предиктивном за успех група на финалним тестовима била је процена васпитача. Кандидаткиња закључује да васпитачи имају добар увид у способности и ниво развоја математичких појмова код деце са којима раде, али да не постоји информисаност и оспособљеност за имплементацију игара са нешто другачијим садржајима од оних на које су већ годинама навикли.

4) Четврта помоћна хипотеза претпоставља да *формиране иконичке представе доприносе разумевању значења коресподентних математичких симбола и записа. Изузетна постигнућа деце експерименталне групе на другом финалном тесту показују да су деца на узрасту од 6 до 7 година спремна за читање и разумевање математичких симбола којима представљамо бројеве, збирове, разлике, збир три броја, сабирају и одузимају на менталном плану, али и разумеју математичке записе рачунских операција сабирања и одузимања. Иако се често сматра да се на овом узрасту не може много постићи у области предаритметике, резултати говоре да су деца пре поласка у школу спремна за утемељивање и разумевање значења основних аритметичких правила као што су замена места сабирака или схватање нуле као неутралног елемента, како кандидаткиња наводи. Суштински може се закључити да је успех деце у највећој мери одређен адекватним васпитно-образовним утицајима, методама и техникама као и репрезентативним примерима на којима ће се заснивати формирање математичких појмова. Трећа и четврта хипотеза су у потпуности прихваћене.*

5) Пета помоћна хипотеза претпоставља да *формиране менталне представе трајно остају у сећању деце. У провери ове хипотезе примењена је корелациона анализа. На тај начин је разматрано да ли формиране менталне предстве трајно остају у сећању деце. Након ретестирања и статистичке обраде података добијени су резултати који показују да су развијене и стечене менталне представе остале присутне код деце експерименталне групе испитаника и након деловања експерименталног фактора. Овакви налази иду у прилог идеји о формирању математичких појмова које утемељујемо на значењу и визуелизацији појава окружујуће стварности али и потврђују предност хеуристичких метода и учења путем открића над традиционалним методама васпитно образовног рада које се углавном заснивају на саопштавању чињеница и готових знања.*

6) Према шестој помоћној хипотези *системска примена хеуристичких математичких игара развија способности деце за примену нове технике учења путем открића.*

Општи закључак који се може изнети је да не постоји никаква повезаност између припадности контролној или експерименталној групи са постигнућем на примењим тестовима све до увођења експерименталног фактора. Од тога момента појављују се корелације статистички значајне код сва три задана теста. Другим речима *након увођења експерименталног фактора* (у виду другачијег и садржајнијег упућивања деце у математичке појмове и операције) *јавља се разлика између деце која су изложена том фактору и оне која нису изложена. Утврђена стабилност ефекта који се постиже деловањем експерименталног фактора показује већу способност деце да у своме учењу примењују технику учења путем открића.* Овакви налази иду у прилог намери да се идентификују нове технике и методе учења путем открића у раду са децом предшколског узраста.

5. Остварени резултати и научни допринос дисертације

На основу добијених резултата може се закључити *да су све помоћне хипотезе прихваћене што директно омогућава да се у потпуности прихвати и главна истраживачка претпоставка, односно закључак да системска примена хеуристичких предаритметичких игара утиче на формирање и трајности иконичких представа о аритметичким појмовима, доприноси разумевању значења коресподентних математичких симбола и записа, развија способности деце за коришћење нових техника учења путем открића.*

Резултати до којих је кандидаткиња дошла *потврђују дидактичку вредност креираних игара, инструмената истраживања и указују на могућност иновирања и унапређивања васпитно образовног рада у процесу непосредне припреме деце за полазак у школу.* Значајан успех деце у примени нове технике учења путем открића као и трајност менталних представа указују на *предност хеуристичког приступа формирању математичких појмова над традиционалним методама рада.*

Закључци до којих је кандидаткиња дошла након свеобухватног теоријског и експерименталног истраживања отварају могућност за даљу разраду и интерпретацију аритметичких и геометријских садржаја за децу предшколског узраста. Посебно би било значајно посветити се креирању и испитивању дидактичке вредности хеуристичких игара за млађи узраст (4 до 6 година) када још није заступљено симболичко означавање појмова. Нове технологије пружају могућност имплементирања дидактичких игара у свакодневне активности деце, па би резултати истраживања могли послужити као основ за креирање образовних софтвера који се у припремном предшколском узрасту могу користити.

Докторска дисертација мр Александре Мандић је изузетно добро организован текст, који карактеришу велика прегледност, јасноћа и стил који лако привлачи и држи читаочеву пажњу.

Несумњива научна вредност ове докторске дисертације може се сажето изразити у следећим ставовима:

1. Ова докторска дисертација на продуктиван начин повезује три области од кључног значаја за разумевање и анализу математичких садржаја на предшколском узрасту. Креирани систем дидактичких математичких игара резултат је интердисциплинарног проучавања васпитно образовних садржаја са психолошког, математичког и дидактичког аспекта. На основу темељног критичког преиспитивања становишта карактеристичних за сваку од ових области, кандидаткиња успешно усклађује њихове аспекте, утемељује систем хеуристичких математичких игара за децу предшколског узраста што даје научни значај раду и потврђује оригиналан научни допринос дидактичко-методичким наукама.
2. Да би се разумео значај ове дисертације важно је истаћи чињеницу да је кандидаткиња проучила и анализирала веома обимну литературу насталу током последњих деценија, а затим размотрила изложене теоријске ставове и истраживачке налазе са становишта Методике развоја почетних математичких појмова. Овај изузетно комплексан истраживачко-аналитички задатак кандидаткиња је обавила на начин који ће њену докторску дисертацију учинити незаобилазним штивом за упознавање и разумевање свих аспеката предшколске математике. Остваривање ове функције свакако ће бити олакшано стилем којим је написан овај научни рад: у светлу сложености материје којом се бави, импресионира читљивост и пријемчивост овог текста.
3. Посебну вредност ове дисертације представљају њене импликације за образовну праксу. Налази експерименталног истраживања који су озбиљно истраживачки утемељени, интелигентно и компетентно протумачени од великог су значаја за васпитно-образовну праксу. Сматрамо да је овим радом понуђено и експериментално потврђено једно изузетно вредно решење у разradi предаритметичких садржаја, које ће помоћи деци али и васпитачима на путу формирања значења аритметичких симбола и појмова које ти симболи означавају, као и сагледавања структуре и веза између појмова који су хијерархијски повезани у целовити систем. Узевши у обзир кључну улогу аритметичког мишљења у самој математици, а самим тим и у школској математици, разумевање његовог развоја има широк значај за почетно математичко образовање деце.

6. Закључак и предлог

Можемо да закључимо да докторска дисертација мр Александре Мандић представља резултат оригиналног научног самосталног рада и доноси нове и значајне резултате у сваком сегменту истраживања. Кандидаткиња је успешно реализовала задатке које је у обради ове теме поставила и пружила ваљане одговоре на питања која је покренула. На основу свега наведеног предлажемо Већу да мр Александри Мандић одобри усмену одбрану докторске тезе под називом *Методичка трансформација васпитно-образовних садржаја у функцији развоја почетних математичких појмова*.

Комисија

др Мирко Дејић, редовни професор
Учитељски факултет у Београду

10. 09. 2013. год. у Београду

др Крстивоје Шпијуновић, редовни професор
Учитељски факултет у Ужицу

др Аурел Божин, редовни професор
Учитељски факултет у Београду

др Миодраг Рашковић,