



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Даринка Ненчева Гълъбова

Факултет „Математика и информатика“

при Великотърновски университет „Св. св. Кирил и Методий“

d.galabova@ts.uni-vt.bg

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „ДОКТОР“ по:

Област на висше образование 1. Педагогически науки

Професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по...

Докторска програма „Методика на обучението по математика“

Автор: Пенка Георгиева Караджова

Тема: „Синергетични аспекти на приемствеността в обучението по математика в средното училище (5. – 7. клас)“

Научен ръководител: доц. д-р Добринка Василева Милушева-Бойкина, катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“, Факултет по математика и информатика на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-395/20.02.2026 г. на Ректора на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационен труд на тема „Синергетични аспекти на приемствеността в обучението по математика в средното училище (5.–7. клас)“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 1. Педагогически науки; Професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по...; Докторска програма „Методика на обучението по математика“. Автор на дисертационния труд е Пенка Георгиева Караджова – докторант в задочна форма на обучение към катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“, Факултет по математика и информатика на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

На първото заседание на научното жури (Протокол № 1 /23.02.2026 г.) съм избрана за рецензент на дисертационния труд. Настоящата рецензия е разработена в съответствие със Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за развитие на академичния състав в Пловдивския университет.

За рецензиране ми е предоставен комплект материали на електронен носител, който е в съответствие с чл. 36. (1) от Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивския университет (ПУ). Комплектът включва следните документи:

- Молба до Ректора на Пловдивския университет за откриване на процедура за придобиване на ОНС „Доктор“;
- Автобиография по европейски формат;
- Становище на научния ръководител относно готовността за предварително обсъждане на труда;
- Протокол от предварителното обсъждане в катедрата, с *предложение* на катедрата за откриване на процедура по защитата и *доклад* на ръководителя на катедрата с предложение за състава на научното жури;
- Дисертационен труд;
- Автореферат на дисертационния труд (на български и на английски език);
- Списък на публикациите на докторанта по темата на дисертационния труд;
- Копия на научните публикации по темата на дисертационния труд – 5 статии;

- Справка за регистрирани цитирания на публикация и участия в научни форуми;
- Справка за изпълнение на минималните национални изисквания за получаване на ОНС „доктор“ в професионално направление 1.3. Педагогика на обучението...;
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи.

2. Кратки биографични данни за докторанта и докторантурата

Пенка Георгиева Караджова е родена в гр. Асеновград на 06.03.1979 година. Средно образование завършва (1993–1998 г.) в родния си град в СОУ „Св. княз Борис I.“ с профил „Математика и информатика с интензивно изучаване на английски език“. Има висше образование със следните образователно-квалификационни степени:

- 1998 - 2002 г.: **Бакалавър** по Математика, ПУ „Паисий Хилендарски“, Факултет по математика и информатика, гр.Пловдив;
- 2002 - 2004 г.: **Магистър** по „Счетоводство и контрол“, ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, Икономически факултет, В.Търново;
- 2017 - 2018 г.: Квалификация „**Учител по математика**“, придобита в Пловдивски университет (ПУ) „Паисий Хилендарски“, Факултет по математика и информатика;

От август 2019 до август 2024 г. се обучава в **докторска програма „Методика на обучението по математика“** във Факултет по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“. Темата на дисертационния труд е „Синергетични аспекти на приемствеността в обучението по математика в средното училище“.

Трудов стаж на Пенка Караджова: Последните десет години (2016-2026 г.) е била учител по математика (ОУ в Асеновград; СУ в гр.Пловдив) и изследовател в Институт по роботика на БАН, гр.София (2021-2023г.). Предишните й квалификации (управител, счетоводител, консултант) са в областта на туризма и търговията. Била е и супервайзор и тим лидер в UK/ Англия. По-конкретно от 2002–2026 г. е заемала следните позиции:

- 09.2020 - до момента, Учител по математика, СУ „Св. Константин-Кирил Философ“, гр. Пловдив;
- 12. 2021 - 12. 2023, Изследовател в Институт по роботика - БАН– София;
- 11. 2016 - 02. 2020, Учител по математика, ОУ „Петко Каравелов“ – Асеновград;
- 11. 2013 - 01. 2017, Консултант по проекти и програми, Сдружение „Център за култура и туризъм ТРАКЕЯ“, Асеновград,,
- 11. 2012 - 10. 2013, Счетоводител, „Георги Сивков ООД“, Асеновград;
- 05. 2008 - 10. 2012 и 03.2007-10.2007: Супервайзор, New Farm Produce Ltd, Lichfield, Staffordshire, UK / Англия;
- 10. 2007 - 03. 2008, Счетоводител, Тракия плод ООД, Асеновград;
- 07. 2006 - 02.2007, Управител, Елегант, Асеновград;
- 01. 2006 - 06.2006, Тим лидер, Kirkenel Orchards, Ludlow, Shropshire, UK / Англия;
- 04. 2005 - 09. 2005, Счетоводител, Радиком ООД, Производство – Пловдив;
- 08.2002 - 03.2005, Счетоводител, Георги Сивков ООД, Асеновград.

Допълнителни курсове и квалификации: има завършени курсове в Софтуерна Телерик Академия (C# основи; C# за напреднали; Обектно-ориентирано програмиране; Компонентно тестване със C#. HTML основи; Основи на JavaScript). Завършени курсове в Академия СЛОТ – „Концепция на програмирането“, Синтаксис PHP, Разработване на приложения, База данни.

Компютърни компетенции и способности за работа с: *Офис пакет* (Microsoft Word, Excel, Power Point и т.н.), форматиране на текст. Има умения за работа в интернет-платформи и приложения: Google Apps (Google Classroom, Google Forms) и др. Познава и работи с езици за програмиране: C#, JavaScript, HTML, PHP. Работи с различни типове текстови и графични редактори: Adobe Reader, Adobe Acrobat Pro, PhotoShop, Correl Draw; Електронна платформа Skolo.bg.

Езиковата компетентност на докторанта е на експертно ниво на владеење на английски и руски език. Има редакторски умения и умения за преводи от/на английски

език. Притежава организационни и екипни умения (креативност, инициативност, решаване на проблеми, отговорност). Умее ефективно да организира учебния процес. Притежава отлична комуникативност, управленски и административни качества.

Докторантът е изпълнил индивидуалния учебен план и е покрил минималните национални изисквания според чл.26, ал.2 и 3. от ЗРАС на Република България (90 точки за дисертационен труд и публикации). Готовността на докторанта за защита е потвърдена в Становището на научния ръководител от 07.01.2026 г. Дисертационният труд на докторант Караджова е преминал успешно предварителното обсъждане на заседание на катедрата (*Протокол №24-2025/26/от 03.02.2026г.*), което е било в разширен състав (проф. д-р Коста Гъров, проф. д-р Тодорка Ж.Терзиева). Получава положителни мнения и висока оценка, които определят дисертационния труд като впечатляващ и мащабен относно областите на изследване (синергетика, психология, педагогика, методика на обучението по математика).

Процедурата на обучението на докторанта е в съответствие със Закона за развитие на академичния състав в Република България (чл.4/ ал.1; ал.2.) и Правилника за прилагането му (чл.2./ал.1-2; чл.30/ал.3; чл.31/ал.1), при спазване Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (раздел IV и V). Няма нарушения и може да се даде ход на защитата на дисертационния труд.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Дисертационният труд е посветен на актуален и значим проблем за теорията и практиката на обучението по математика – *осигуряването на приемственост чрез синергетичен подход в обучението в прогимназиалния етап*. Проблемът за приемствеността в обучението по математика е особено чувствителен в прехода между класовете в прогимназиалния етап (5.–7. клас), където се наблюдават: фрагментарност на знанията; затруднения при пренос на умения; спад в учебната мотивация; натрупване на пропуски в математическото мислене. В този контекст търсенето на синергетични основания за оптимизиране на приемствеността е научно оправдано и практически необходимо. Авторът убедително аргументира необходимостта от нов прочит на проблема чрез идеите на самоорганизацията, нелинейността и отворените образователни системи. Темата убедително се вписва в контекста на модернизацията на образованието, компетентностния подход и необходимостта от интегративни педагогически решения.

Актуалността на дисертационното изследване се подсилва от:

- ориентацията към интердисциплинарен и автентичен STEM, предполагащ синергетизъм на системата в различни равнища на интеграцията;
- поставяне на фокуса върху възрастово чувствителен етап (11–14 г.);
- необходимостта от иновативен технологичен модел с практическа приложимост;
- апробиране и верифициране на модела с тригодишен педагогически експеримент.

Тематиката на дисертационния труд е в съзвучие със съвременните тенденции за STEM интеграция на дисциплините и конструктивистките идеи в образованието, изследователския подход, самообучение, рефлексия и саморазвитие на личността, и отговаря на потребностите от повишаване ефективността на математическото образование чрез синергетични модели на приемствеността в различните ѝ видове и форми.

4. Познаване на проблема (обхват на източници; аналитични умения)

За разработване на авторския технологичен модел са проучени значителен обем специализирани източници (общо 144 броя), релевантни на тематичното поле на дисертационното изследване. Ключовите понятия на труда са „*приемственост*“ и „*синергетичен подход в образованието*“. Първо ще отбележа, че изследването използва научния апарат на **синергетиката** – *теория на самоорганизацията на сложните отворени и нелинейни системи*. Създадена като научно направление от немския физик Херман Хакен (*към 70-те години на XX век; за физични системи*) синергетиката започва да се прилага към образователната система, която също е отворена нелинейна система. Синергетиката проучва съвместното действие на елементите на системата, взаимовръзките и силите (вътрешни и външни), които я карат да се саморазвива и еволюира. На второ място трябва да отбележим, че докторантът се заема с нелеката задача да търси

синергетичните аспекти на „приемствеността“ в обучението по математика. От една страна математическото образование е подсистема на макросистемата на образованието, училището и обществото, а от друга – то е сложна система с вътрешни подсистеми (математическо учебно съдържание, методика на обучението; учебни ресурси и образователна среда; учителят, детето, класа, родителите и др.) – и всяка подсистема е сложна за описване като структура и като взаимодействие с останалите. Затова правилно *приемствеността* е определена в дисертацията (на с.14) като *сложно и интердисциплинарно понятие*, поради което се налага анализ в дидактически, психолого-педагогически и организационен контекст.

Отчитам трудностите с намиране и анализиране на литература по *темата за синергетиката в педагогически аспект*. Синергетиката в образованието у нас се свързва с руската философска школа по синергетика на С.Курдюмов и Ел.Князева, Буданов и др. Към 2005 г. се адаптират синергетичните идеи към *образованието по математика* у нас. Този дисертационен труд за пръв път изследва синергетичните аспекти на *приемствеността в обучението* (определена като комплексно/системно понятие). За изясняването му докторантът е проучил и анализирал **80** източника на кирилица (български и руски език) и **64** броя на латиница (английски език), както и **10** електронни издания с интернет достъп. Този количествен обхват свидетелства за сериозна предварителна проучвателна дейност и стремеж към интердисциплинарно осветляване на проблема. Библиографската база обхваща както **класически фундаментални автори** (Платон, Песталоци, Коменски, Русо, Пиаже, Виготски, Дюи, Пойа), така и **съвременни изследвания в областта на синергетиката, конструктивизма, мотивацията, приемствеността, интеграцията и STEM образованието**, което говори за добро ориентиране в историческото развитие и актуалните тенденции по тематиката. За изясняване състоянието на проблема са проучени източници от различни области като:

- **Синергетиката** като нова научна теория във философските трудове на Х.Хакен, Морен, Пригожин, Матурана и др., и приложението на синергетиката в/за/на образованието (Князева, Курдюмов, Буданов, Бушев, Марулевска, Десев и др.).
- **Психология и теории на развитието на личността**: класически модели за интелектуалното развитие на човека на Ж.Пиаже, Дж.Брунер; Л.Виготски (за зоните на развитие); Х.Гарднър (множествена интелигентност), Б.Блум и др.;
- **Педагогика**, относно историческите и педагогическите аспекти на *приемствеността* (Русо, Песталоци, Коменски, Дж. Дюи, Слатенин, Беспалко, Кларин и др.); проучени са класификации на приемствеността и съвременните изисквания на STEM за свързаност между дисциплините, интегриране на учебни нива и програми, компетенциите за решаване на проблеми и житейски ситуации;
- **Методика на обучението по математика (частна дидактика)**: Равностойно по обем е представено научното поле на дидактиката на математиката, адаптиращо към математическото образование идеите на синергетиката, интеракцията, рефлексията (С.Гроздев, М.Георгиева, В.Милушев, П.Петров, Д.Гълъбова, З.Лалчев, Л.Каракашева, Френкев, Д.Бойкина, К.Колева и др.).

Този обхват показва стремежа на автора към теоретична обосновааност на разработения технологичен модел. В цялост съдържанието на труда е подчинено на логическа линия за разкриване на основните понятия на изследването и техните взаимовръзки, водещи до конструиране и апробиране на авторски технологичен модел за **синергетична приемственост** в обучението по математика. В теоретичното изследване последователно са представени концепции на автори от библиографския материал.

5. Методика на изследването

Методиката на дисертационното изследване е изградена в съответствие с поставената ЦЕЛ – *разработване и апробиране на модел за реализиране на приемственост чрез синергетичен подход в обучението по математика в прогимназиален етап* (5.–7. клас), за изпълнението на която са поставени 6 конкретни задачи (с.10), които е добре да се конкретизират за обучението по математика. Изследването е реализирано чрез комплекс от

взаимодопълващи се **теоретични, емпирични и статистически** методи. На теоретично равнище са приложени методите: *проучване и анализ* на педагогическа, психологическа и методическа литература, *анализ и синтез, сравнение, моделиране и теоретични обобщения* за изграждане на концептуалната рамка на изследването. Емпиричната част включва *наблюдение* на учебния процес, *беседи, групови дискусии и тестване* чрез разработен инструментариум от задачи за диагностика на знанията и уменията на учениците. Основен метод е *педагогическият експеримент*, реализиран в реална училищна среда с контролна и експериментална група и с прилагане на подхода „входно – изходно равнище“ за проследяване на динамиката в постиженията на учениците. За обработка, интерпретация и доказване на достоверността на резултатите са използвани подходящи *статистически методи*. Статистическата обработка е детайлна, подкрепена с много таблици и диаграми; с проведен количествен и качествен анализ на резултатите. При конструирането и прилагането на методиката е използван и натрупаният личен педагогически опит на автора, което допринася за практическата приложимост и валидност на изследването.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертацията е структурирана логично и последователно. Обемът на дисертационния труд е **256** страници, от които **187** в основната част, съдържаща: увод, 3 глави, заключение, списък с публикации по темата на дисертацията, използвана литература. Трите приложения са с обем **69** страници. Използваната литература включва 144 заглавия на статии и книги, и 10 интернет източника, от тях – 80 са на кирилица и 64 на латиница. Общата композиция свидетелства за добро познаване на изискванията към научноизследователски труд от този тип. Прави впечатление ясната концептуална рамка на изследването, коректното формулиране на обект, предмет, цели, задачи, хипотеза и методология. Авторът демонстрира стремеж към системност и методическа прецизност. Структурно дисертацията е логически организирана и подчинена на изследователската цел.

Първата глава на труда има фундаментален характер и изгражда теоретичната рамка – прави се обстоен теоретичен анализ на основните понятия синергетика, приемственост, рефлексия и конструктивизъм. Анализирани са развитието и видовете приемственост в образованието (съдържателна, методическа и др.); разглежда се нормативния контекст в България. В 1.1.5. се разкриват предизвикателства пред приемствеността в STEM дисциплините: проблеми в интрадисциплинарната и интердисциплинарната приемственост. Може да се изследват и по-високите равнища на интегриране на областите на STEM. Систематизирани са (на с.28) подходи, средства и стратегии за осигуряване на приемственост (интегриран, конструктивистки, спираловиден и т.н.).

Авторът представя същността на **синергетиката** като научна парадигма (1.3/с.32). Особено ценен е опитът за **педагогическа интерпретация на синергетичните понятия** (отворени системи, атрактори, флуктуации, самоорганизация). Направен е теоретичен обзор на **синергетиката в педагогиката и обучението** (с. 42, относно синергетиката *на/в/за* образованието; саморефлексия, трансформираща роля на учителя и др.) и е изяснена **същността на синергетичното мислене** (с.60). Това показва интердисциплинарна култура и теоретична зрялост. Силна страна на първата глава е обосноваването на обучението по математика като нелинейна система и извеждането на *ролята на учителя като фазов модератор*, който създава условия за самоорганизация; и като *медиатор* на синергетичната приемственост.

Втората глава има ясно изразена приложна насоченост и представлява съществен принос на дисертацията. В нея е извършен анализ на учебното съдържание по математика (5.–7. клас). Отчитат се психолого-педагогическите особености на възрастта на учениците и се формулират дидактическите основания на модела. Разработен е **технологичен модел за синергетична приемственост**. Моделът има **модулна структура** от **6 модула** с представени връзки в кръгова диаграма (фигура 1/с.105):

- 1) Приемственост на езика и символиката; 2) Стратегии за решаване на задачи и развиване на математическо мислене; 3) Учебни грешки, трудности и адаптивна интервенция; 4) ИКТ и дигитални среди в синергия с математическото съдържание;

5) Междупредметни връзки (в STEM контекст) и контекстуализация на знанието;

6) Показатели за ефективност и рефлексивна оценка на модулите.

Моделът предлага цели, съдържание, етапи, принципи, методи и очаквани резултати. Авторските систематизации са представени в 7 таблици, от които *Таблица 2*, *Таблица 3. Видове задачи (с.93)* и интегрални STEM технологии (*таблицы №5 и №6*) много добре представят синергетичната приемственост. Прави впечатление стремежът към цялостност и практическа приложимост на предложената технология. Авторският синергетичен модел се отличава със:

- концептуална обоснованост и методическа приложимост;
- съответствие с възрастовите особености;
- акцент върху работа с грешки (разглеждани като флуктуации в процеса на обучение и самообучение) и адаптивната подкрепа на ученика;
- интеграция на ИКТ и междупредметните връзки;

Третата глава представя организацията и резултатите от тригодишен педагогически експеримент (2021-2024 г.). Той е проведен със 136 ученици (6 паралелки) от средно училище СУ „Св.Константин-Кирил Философ“, гр.Пловдив. За трите години учениците са се обучавали последователно от пети до седми клас. Контролната група (**а, б, в** паралелки) и експерименталната група (**г, д, е** паралелки) са равномерно разпределени. Схема 1 (с.140) разкрива етапите на експеримента (констатиращ, формиращ, контролен). Разработени са критерии и показатели за диагностициране на резултатите от експеримента (таблицы №9, 10). Описани са изследователски процедури, диагностичен инструментариум и сравнителен анализ между входно и изходно равнище. Изследвани са основните характеристики на дидактическите материали, като оценките за качествата на тестовете са представени в Приложение 3. (стр. 226). Представените данни показват положителна динамика в постиженията на учениците от експерименталната група. Обработката на резултатите е коректна и подплатена със статистически процедури и визуализация (диаграми, хистограми, таблици) и анализи.

Като цяло съдържанието на труда следва ясна логическа линия – от теоретично изясняване на проблема към моделиране и експериментална проверка. Библиографският апарат е достатъчен и показва много добра информираност на докторанта в областите синергетика, педагогика и методика на обучението по математика.

Заключението обобщава изследователската работа чрез изводи и констатации. Представени са научно-приложните приноси и перспективността на изследването в 7 направления (дигитализация, интердисциплинарност, учителска квалификация и др.).

Визуализацията в основния текст се осигурява от 22 таблици и 21 фигури (глави II и III), и 27 таблици в Приложенията (№23 - 50).

Приложенията са в обем от 69 страници (с.188 - 256). Представят (3.1 и 3.2) използваните в апробацията диагностични тестове и резултатите от тях, анализ на качествата на тестовите задачи. С особена ценност са описаните дидактически материали за формиращия експеримент (Приложение 3.1/с.226-239): проектни задачи, контролни и самостоятелни работи за 5, 6, 7 клас, рисуване по координати (с.247-248) и др.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Формулираните от докторанта научно-приложни приноси в основната си част могат да се приемат за достоверни и обосновани. Те произтичат логично от проведеното теоретично изследване и от резултатите на педагогическия експеримент. Особено значим е приносът, свързан с разработването и апробирането на технологичен модел за реализиране на синергетична приемственост в обучението по математика.

Емпиричните данни подкрепят твърденията за положителен ефект от прилагането на модела, макар че за по-висока убедителност би било полезно по-широко експериментално поле и по-детайлно статистическо аргументиране на някои зависимости. Независимо от забелязани частни неточности в цитиращата техника и повторения на тематични полета, представените резултати и изводи са в достатъчна степен надеждни и съответстват на поставените цели на изследването. Дисертационният труд съдържа приноси с научно-

теоретичен и научно-приложен характер, които разширяват познанията в областта на методиката на обучението по математика и създават възможности за усъвършенстване на педагогическата практика. Синтезирано се приемат приносите в две основни групи:

Първа група. Научно-теоретични приноси

1) **Обогатена е теорията на приемствеността чрез синергетична интерпретация** – изведена е концептуална връзка между приемственост и самоорганизация. Систематизирани и теоретично осмислени са основни понятия и зависимости, свързани със синергетиката, рефлексията и приемствеността в обучението по математика, като е изяснено тяхното място в съвременната образователна парадигма.

2) **Обучението по математика е обосновано като отворена нелинейна система** и е разкрита възможността синергетичният подход да се използва като методологична основа за осигуряване на приемственост в обучението по математика в прогимназиалния етап.

3) Разширена и конкретизирана е теоретичната рамка на рефлексивно-синергетичния подход чрез адаптирането му към обучението по математика в 5.–7. клас.

4) Изяснено е понятието **синергетично мислене**, формирано в резултат на **синергетична приемственост**. Изведени са педагогически условия и принципи за реализиране на синергетична приемственост в учебния процес по математика.

5) Допълнени са научните представи за ролята на синергетиката като нова образователна парадигма в контекста на компетентностно ориентираното обучение.

Втора група. Научно-приложни приноси

6) Разработен е авторски технологичен модел за осигуряване на синергетична приемственост в обучението по математика в прогимназиалния етап, включващ цели, съдържание, етапи, методи и средства за реализация. Изведени са предимствата на технологичния модел при тематичното ядро „Числа. Алгебра“ като: *„Приемственост и плавен преход между класовете чрез спираловидно развитие на понятията; Смесова свързаност между аритметичните и алгебричните знания; Ранно формиране на функционално и релационно мислене; Активна роля на ученика в конструирането и овладяването на знанията; Синергия между съдържание, методи и стратегии за учене, водеща до устойчиво усвояване“*.

7) Създаден е диагностичен инструментариум (система от критерии, показатели, задачи) за проследяване динамиката в знанията, уменията и рефлексивната активност на учениците при решаване на математически задачи. Доказана е ефективността на авторския технологичен модел чрез апробиране в реална училищна среда, който влияе положително върху учебните постижения и активността на учениците.

8) Предложени са методически насоки и практически препоръки към учителите по математика за прилагане на синергетичен подход при осигуряване на приемственост между класовете. Разработката създава възможности за внедряване на модела в училищната практика и за използването му при подготовката и квалификацията на бъдещи и действащи учители по математика.

Дисертационният труд демонстрира много добро познаване на изследвания проблем, последователност в научното търсене и реален принос към методиката на обучението по математика чрез синергетичен подход. Приносите на дисертационния труд имат реална значимост както за обогатяване на теорията на обучението по математика, така и за усъвършенстване на педагогическата практика чрез внедряване на синергетично ориентирани модели на обучение.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

В процедурата за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ Пенка Караджова представя 5 (пет) публикации по темата на дисертационния труд. Две от публикациите са съавторски (с научения ръководител), а останалите 3 са авторски (1 автор). Езикът на писане в 4 публикации е български език, а на английски език е 1 публикация. Динамиката на публикациите в периода на обучение в докторантура доказва ритмичността на представяне на резултатите в научното пространство: 2021 г. (една); 2022 г. (две); 2024 г. (една); 2025 г. (една). Регистрирани са две цитирания на публикацията на П.Караджова „Синергетиката в обучението като нова образователна парадигма. 2024“.

Таблица 1. Динамика на публикациите в периода на докторантурата (2019 - 2024 г.)

Публикации на докторанта	Място на публикуване	Година
1. Karadzhova, P., D. Boykina. (2021). Synergetic Fundamentals Of Mathematics Education.	In: <i>Proceedings of the Anniversary International Scientific Conference „REMIA 2021“</i> , 22 – 24 October 2021, ISBN: 978-619-202-711-7	2021
2. Караджова, П., Д. Бойкина. (2022). Синергетични аспекти на приемствеността в обучението.	B: <i>Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology</i> , X (102), Issue: 263, 2022 Febr. https://doi.org/10.31174/SEND-PP2022-263X102-04	2022
3. Караджова, П. (2022). Приемственост при използването на синергетичен подход в обучението по математика при работа с текстови задачи.	<i>Студентски алманах</i> (9), Педагогически факултет, Тракийски университет – Стара Загора, Юбилейна международна научна конференция „Образование и съвременни предизвикателства“, 24 – 25 юни 2022 г., с. 16-21, ISSN 2603-3178	2022
4. Караджова, П. (2024). Синергетиката в обучението като нова образователна парадигма.	B: Терени (8). <i>Семинар за докторанти и млади учени: Академични траектории. 1 – 4 септември 2023 г. Център „Родопи“</i> , с. Славейно, СУ „Св. Климент Охридски“, с. 136-145. DOI:10.60053/TER.2024.8.136-145	2024
5. Караджова, П. (2025). Технологичен модел за осигуряване на синергетична приемственост в обучението по математика.	<i>Юбилейна международна научна конференция „Синергетика и рефлексия в обучението по математика“</i> , 22-24 октомври 2025 г., Пампорово. УИ „Паисий Хилендарски“, с. 75-82, ISBN: 978-619-7768-41-1.	2025

9. Лично участие на докторанта

От представения дисертационен труд и автореферата може да се направи извод, че изследването в основната си част е резултат от самостоятелна научно-изследователска дейност на докторанта. Авторът е осъществил самостоятелно проучването и анализа на научната литература, формулирането на концептуалната рамка, разработването на технологичния модел и подготовката на диагностичния инструментариум. Организацията и провеждането на педагогическия експеримент, както обработката и интерпретацията на резултатите, също свидетелстват за активно лично участие. Част от публикациите са в съавторство (2 с научния ръководител), което е обичайна академична практика и не поставя под съмнение водещата роля на докторанта в разработването на дисертационния проблем. Като цяло може да се приеме, че получените резултати и формулираните приноси са в значителна степен лична заслуга на автора.

10. Автореферат

Обемът на автореферата е 32 страници (изисквания на Университета), поради което главите на труда имат лаконично съдържание. Описани са: актуалността, целта, задачите, методиката на изследването, основните резултати и приносите на разработката. Структурата съответства на изискванията за този вид научно представяне. Положително впечатление прави ясното проследяване на връзката между теоретичната постановка, авторския модел и експерименталната проверка. Има списък на публикациите по темата на дисертацията. За автореферата е адаптиран списък от 65 източника. Авторефератът вярно представя съдържанието и изследователските резултати, и изпълнява предназначението си.

11. Критични забележки

- *Уводът* има излишно номериране, което е типично за главите и параграфите на труда.
- В отделни параграфи (*първа и втора глава*) има *припокриване на смислови полета*, което прави логическата линия на изложението трудна за проследяване. Текстът е с дескриптивен характер с изброителна структура.
- *Глава II. – Авторският синергетичен 6-модулен модел* е описан декларативно-изброяващо. Моделът е универсален, с общи регламенти и претендира за иновативност. Затова считам, че тук в основния текст трябва да се премести таблица №50 „Сравнение на традиционното обучение и обучението по синергетичния технологичен модел“, както и моделите на синергетични технологии по математика

от Приложение 3.1 (с.226-239), които много добре разкриват синергетичните аспекти на приемствеността.

- В Глава III. се твърди, че „Използваните дидактически ресурси подкрепят реализирането на модела и способстват за постигане на целите на експерименталното обучение.“ (с.145). Считам, че дидактичният инструментариум за формиращия експеримент трябва да е описан обобщено и илюстративно в основния текст (а не в Приложение 3.2 - работни листове, проектна задача, казус, дигитални ресурси и т.н.), а в приложенията да са допълнителни материали (контролни работи, допълнителни задачи и др.). В една статия на П.Караджова също има конкретна методическа разработка за текстови задачи, които не намират място в труда.
- Глава III. – Формулираните от автора **критерии и показатели** измерват само първите три равнища „знание, разбиране, приложение“ (по таксономията на Блум) според така формулираната хипотеза. Но тя предполага и „... **формиране в учениците на синергетично мислене**“. Естествено възникват въпросите: „Защо не се достига до по-високите равнища на образователните цели (анализ, синтез, оценка и творчество)? Има ли критерий за установяване степента на развитие на синергетичното мислене; кои са неговите компоненти; с какви задачи и дейности могат да се измерят?“
- **Позоваване и цитиране:** Големи пасажии от текста са без позоваване на източници (с.22-28; 35-37; 40-42; 45-46 и мн.др.) или са изброени имена на авторите. Не е добре да се прецитират автори. Анализът на библиографията показва 50% (25 източника) на методици от Пловдивски университет. Препоръчително е да се разшири локалната среда на изследователските търсения.

Посочените бележки не намаляват съществено научната стойност на труда, но биха допринесли за неговото допълнително обогатяване и усъвършенстване. Те потвърждават сложността на дисертационния изследователски проблем и множеството понятия, подходи, принципи, структури и технологии, които трябва да се изследват и съчетаят в единно цяло.

12. Въпроси към дисертанта

1) Кои флукутации, според Вас, най-силно тласкат системата на математическото образование към еволюция? (*посочете поне 1 вътрешна и 1 външна флукутация*)

2) В експеримента използван ли е методът „дидактична игра по математика“ в синергетичен аспект? Ако „ДА“, предложете една игра с усложняване в три серии, съответно за 5., 6. и 7 клас?

13. Лични впечатления

Не познавам лично докторанта Пенка Караджова. Впечатленията ми са формирани от анализа на предоставените материали за рецензиране. Те ми дават основание да изградя положително отношение към докторанта и да оценя високо комплексните му компетентности в пресичащите се полета на синергетиката, педагогиката, психологията, математиката и методиката на обучението по математика. Адмираiram постигнатите резултати в дисертационния труд и авторските статии, една от които има 2 цитирания.

14. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Авторският модулен модел може да се адаптира и апробира в други образователни етапи (например, начален или гимназиален). Би могъл да се обогати с модели на:

- структурата на задачи/теореме и тяхното решение/доказателство;
- системи от задачи по сложност чрез задачи-компоненти;
- логическата структура на познавателната математическа дейност (схеми на Пап и Евклид; евристични модели за подпомагане на досещането/озарение и творчество; аналогията и интуицията в математиката, и др.);
- синергетичност на учебното съдържание (нови учебни модули; STEAM програми);
- синергетични образователни технологии (*дидактични сценарии на интердисциплинарни, интегрирани и творчески уроци; проекти с презентационни материали и рефлексия над процеса и резултатите; синергетичен модел 4K на STEAM; серии дидактични игри по математика от 5. - 7. клас и мн.др.*).

Проектнобазираното обучение (споменато на с. 50-51) в съвременен контекст да се обвърже с автентичния STE(A)M. Да се изследва ролята на холистичния подход и гещалт-подхода в синергетичната концепция за изграждане единна картина на познанието и формиране на цялостна ученическа личност. Публикационната дейност на изследователя да се ориентира към научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилника за развитие на академичния състав в Пловдивски университет. Дисертационният труд съдържа научно-теоретични и практико-приложни резултати, които обогатяват науката *Методика на обучение по математика* (в средното училище).

Дисертационният труд показва, че авторът му е проучил значителен брой налична специализирана литература за синергетиката, синергетичния подход и синергетичната приемственост в обучението по математика. Демонстрира умения за теоретичен анализ и синтез, притежава педагого-психологически знания, математическа и методическа компетентност, необходими за научната област *Методика на обучението по математика*. Проведеното теоретично изследване, разработеният технологичен модулен модел и апробирането му чрез педагогически експеримент с голяма извадка и отразените изследователски резултати в 5 публикации показват, че Пенка Караджова има знания и умения за самостоятелно провеждане на научно педагогическо изследване.

С оглед гореизложеното убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване и постигнатите резултати и приноси в дисертационния труд. **Предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Пенка Караджова** в област на висше образование 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по... , докторска програма *Методика на обучението по математика*.

20.03. 2026 г.
Велико Търново

Рецензент:/подпис/
(проф. д-р Даринка Гълъбова)
(ак. дл., н. ст., име, фамилия)