

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
в професионално направление Педагогика на обучението по...,
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)
на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Рецензията е изготвена от: проф. д-р Тодорка Жекова Стефанова от Русенски университет, в качеството му на член на научното жури съгласно Заповед №РД 38-311 / 03.07.2023г. на Ректора на Софийския университет.

Тема на дисертационния труд: “Създаване и използване на информационни системи за екипно решаване на проблеми в обучението по физика”

Автор на дисертационния труд: Фабиен Теофанис Кунис,

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за представените документи

Кандидатът .Фабиен Теофанис Кунис е представил дисертационен труд и Автореферат, а така също и задължителна таблица за Физически ф-т за ОНС степен „доктор“ от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св.Климент Охридски“/ПУРПНСЗАДСУ /

Представен е на електронен носител административен пакет от документи, свързан с процедурата за обучение по ОНС „доктор“ със следното съдържание: заповеди за зачисляване и за отчисляване с право на защита ;Удостоверение от Декана на ФзФ за взетите 6 изпита по индивидуалния план; декларация за авторство на дисертационния труд; доклад за сходство от наличната в СУ електронна система за превенция срещу плагиатство; становище на научния ръководител със заключение, че откритите сходства в дисертационния труд са регламентирани и не носят признаци на плагиатство и приема работата за допускане до предварително обсъждане на дисертационния труд; професионална автобиография; списък с публикации ; авторска справка за приносния характер на трудовете.

Документите от пакета са позиционирани в молба от 31.05.2023 на докторанта до ръководителя на катедрата „Методика на обучение по физика“ за допускане до предварително обсъждане на дисертационния труд и конкретно представени в електронния формат на пакета Докторантът е приложил документ под наименованието „Авторска справка за приносния характер на трудовете“, който съдържа сравнителна таблица с препоръчителни изисквания на Физическия факултет. Сравнителната таблица е в съответствие с Приложение 1 за допълнителните изисквания за кандидатите за придобиване на научни степени във Физически факултет на СУ и въпреки че те са за професионално направление 4.1. Физически науки, видно

е, че документът съдържа убедителна авторска защита на кандидата за научната степен за допълнителните изисквания на ФзФ.

Представените по защитата документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св.Климент Охридски“. Считаю, че документацията е коректна и е безспорен ориентир за административната прозрачност на процедурата и обективност при изработване на настоящата рецензия.

2. Данни за кандидата

Фабиен Кунис е завършил ОКС „бакалавър“, специалност Инженерна физика в Софийски университет, Физически факултет в периода 2008-2012 г. В периода 2012-2014 завършва магистърска степен по микроелектроника и информационни технологии във Физическия факултет на СУ. Едната тема за дипломната работа за ОКС „бакалавър“ е за компютърни симулации на нелинейни процеси, а за магистърската степен е за клетъчни автомати във физически симулации. Дипломните тези, които е защитил за бакалавърската и магистърската степени са авторитетни образователни репери и са предпоставки за устойчивия професионален профил на кандидата Фабиен Кунис и тяхното надграждане в докторската степен.

Професионалното си развитие Фабиен Кунис надгражда в периода 2013 до 2022 чрез участието си в 14 специализирани национални и международни курсове. В синхрон с непрекъснатата си квалификация по специалността кандидатът е учител от 2018 година в 125 СУ „Боян Пенев“ - София по физика и астрономия и Информатика и информационни технологии. Този учителски стаж е не само конкретна реализация на квалификацията му за учител от 2012, придобита също във Физически факултет, но удобна и необходима основа за провеждане на дидактическият експеримент, заложен в дисертацията.

Образователният статус на кандидата; натрупаният му педагогически опит в средното училище, доказаните значими професионални нагласи и интереси към проблематиката са много добра платформа за бъдещето академично развитие на кандидата в университетското образование в България след успешната защита на докторската дисертация..

3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата

3.1. Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд на Фабиен Кунис е в обем 192 страници, от които 173 са основен текст. Цитирани са 197 източника, от които 179 са на английски език и 18 на български език. Дисертацията съдържа 10 таблици и 45 фигури, чийто списък е в Приложение 1.

Дисертацията е правилно организирана в следната структура - увод, три глави, заключение, приноси, списък на публикациите, използвана литература и пет приложения. Има добър баланс в обема на трите глави- първа глава 58 с.; втора глава -40 с., трета глава -33, с.. Уводът е в обем от 12 с., заключението -7 с. Сравнително по-големият обем на първа глава се дължи на

семантичната натовареност на главата, обзорираща въпросите за екипно решаване на проблеми, на което се основава информационната система и нейното апробиране в училищното образование по физика. Въз основа на тази глава се изгражда концептуалната рамка на дисертацията

Уводът конкретно и коректно описва дизайна на изследването –изследователски цели и задачи, обект, предмет и обхват на изследването, хипотеза и методи на изследване. Поради по-широката концептуална рамка третата глава е „Изследователска част“, в която в контекста на цялата дисертация е очертана методологията на емпиричното изследване. Високо оценявам този подход на докторанта- до откроява емпиричната част от цялостния цикъл на познавателния процес в доказателствен статус на издигнатата хипотеза.

Издигнатата хипотеза отговаря на изискванията за конструиране на хипотеза в спецификата на педагогическо изследване. Първата ѝ част съдържа педагогическите условия - подходящо избрана методология за развиване на уменията за работа в екип и внедрена в обучението по физика и астрономия. Втората част на хипотезата е в очакваните резултати - постигане на значимо подобрене на уменията на учениците за решаване на проблеми в екип. Доказателството на хипотезата е в третата глава на дисертацията въз основа на методите за стратифицирана извадка и квази-експериментален метод с контролна група.

Дефинирани са в увода 8 изследователски задачи, произтичащи от целта на дисертационното изследване. Задачите проектират изградена композиция в структурата на научния труд със защитена логика в едно дидактическо изследване. Всяка от трите глави е обособена композиционна единица в цялостната структура. Всяка от главите с наименованието си и със съдържанието си съответства на изследователските задачи, дефинирани в увода. В края на първа глава има обобщаваща част „Заключение“, с което авторът очертава тезиси със систематизиращ характер и прави връзка със следващата втора глава. Би било полезно това да се направи и в края на втора глава, за да се изведе и нейното съдържание в контекста на цялостната изследователска рамка на дисертацията. Вероятно съображението на докторанта е, че този подход е целесъобразен само в първата обзорна глава и необходимост от систематизиране на информация в нея. В края на трета глава докторантът обособява изводи, които също имат обобщаващ характер от експерименталната част на изследването.

Заключението на цялата дисертация е в обем от 7 страници и включва основни резултати от изследването; изводи от цялостното изследване; изводи от концепцията за умения на 21 век; за електронното обучение; за прилагане на платформи с интерактивни симулации; перспективи за бъдещи изследвания по темата. Целесъобразно би било да обхване резултати, свързани с издигнатата хипотеза.

3.2. Съдържание на дисертационния труд

В първа глава, „Екипно решаване на проблеми“ има няколко обособени в композицията ѝ структури с дадено наименование и можем да ги считаме като параграфи в съдържанието на главата. Обзорираните понятия са представени в дедуктивен план- общо представяне на

идеята за екипна дейност; умения за 21 век; умения на екипна работа; умения за решаване на проблеми; компетентности за екипно решаване на проблеми ; сравнение между съществуващи рамки за екипно решаване на проблеми ; изследванията на PISA през 2012 и 2015 съответно за решаване на проблеми и съвместно решаване на проблеми.;

Първа глава е един широк обзор на класически и съвременни литературни източници за разглежданите понятия. Силни страни в процеса на обзориране на текстовете са проявените група умения , които подчертават професионалната ерудиция на докторанта :

- Умение в обстоятелствените тезиси за всяко понятие да открие съдържателните моменти, които докторантът използва като жалони за разгръщане на изследователската платформа в следващите две глави.
- Умение за сравнителен анализ между рамки и концепции за решаване на проблеми / с.43/, между рамките за екипно решение на проблеми на CRESST,PISA, ATC215 /с.57/.Синтезираната от докторанта съпоставителна таблица за тези модели е полезен детайл при изграждането на изследователската концепция.
- Умение за умело използване на данните на Центъра за предучилищно и училищно образование в Докладите за резултатите за участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците PISA. Докторантът интерпретира българското участие в изследванията на PISA през 2012 и 2015 и 2018.г в контекста на своята дисертационна проблематика. Направеният извод ,че българските ученици имат сериозни дефицити в компетентностите за решаване на проблеми и съвместното решаване на проблеми е силен аргумент в полза актуалността на дисертационната теза, което е защитено още в увода.
- Умение за прилагане на изследователски инструментариум на PISA в дизайна на своя дидактически експеримент. Матрицата за компетентност за решаване на проблеми в сътрудничество според PISA е продукт от два вектора – умението за решаване на проблеми и компетентността за екипна работа /с54/. Така конструирана матрицата се състои от 12 умения , които изграждат компетентността за решаване на проблеми в сътрудничество. Това е част от изследователския дизайн за оценъчната процедура за изследваните компетентности в трета глава на дисертацията.

Втора глава описва изследователската концепция- изграждане на информационна система, чрез която да се изградят у учениците умения за екипно решаване на проблеми. Концепцията е развита в дедуктивен план в следните композиционни единици : информационни и комуникационни технологии в образованието; компютърните симулации в обучението; симулиране на природни процеси и явления чрез числени методи и чрез клетъчни автомати; дизайн на информационната система; кодиране на уменията за решаване на проблеми и за решаването им в екип. Видна е добра логическа свързаност между отделните композиционни структури , даващи цялостната визия на главата, посветена на разработването на информационната система.

Акцентът в тази глава е връзката между двата параграфа, която оценявам като много добре представена – симулирането на природни процеси и явления чрез числени методи и симулирането им чрез клетъчни автомат. Този акцент е избран, защото от една страна добре илюстрира примери за логическата свързаност между отделните структурни части в главата, а от друга страна обосновава информационната система, разработена от докторанта в частта ѝ за внедряване на интерактивни симулации за екипно решаване на физични проблеми в процеса на обучение.

Илюстрирам с примери в първата част на избрания акцент. Началото на параграфа за симулиране на природни процеси и явления чрез клетъчните автомати мотивира съдържанието му чрез сравнението с метода на Рунге-Кута, даващ добри резултати, сравними с експерименталните чрез решаване на диференциални уравнения. Докторантът описва конструирането на клетъчен автомат, чрез който се симулира модела на Лотка-Волтера. Квадратната решетка е с 10000 клетки като статистически значим е този размер и позволяващ голям избор на различни конфигурации. Множеството на състоянията на клетките има три състояния: когато активната клетка е празна /околна среда/, когато активната клетка е хищник и когато активната клетка е жертва. Дефинирани са правилата за точно симулиране на системата хищник-жертва като докторантът в тези правила е отчел споменатите в края на параграфа недостатъци на модела на Лотка-Волтера. Представено е кодиране на правилата за празни клетки, хищници и жертви. Като резултат от изпълнение на програмата е показано на фиг.2.7. симулиране на модела на Лотка-Волтера с клетъчен автомат в различни времеви моменти от 0 до 220 през 20 времеви стъпки. На фиг.2.8. са показани популациите на жертви и хищници като функция на времето. Сравнението между тази теоретично построена графика и графиката 2.4 на опитни данни на компанията за кожени палта „Хъдсън-Бей“ води към извода, че разработеният модел чрез клетъчен автомат правилно симулира модела на поведение на системата жертва-хищник. Достига се до резултат, значим за дисертацията, че е възможно симулиране на природни процеси чрез клетъчни автомати.

Описан е дизайнът на информационната система като първо представена системата в тестов режим, а след това в режим за решаване на проблеми с внедрени от докторанта интерактивни симулация на природни процеси -гравитация със симулация „Падащата ябълка“ и хармонично трептене със симулацията “Математическо махало“. Подходът, илюстриран с цитираните две симулации, добре съвпада с подхода, използван в изследването PISA 2012 със следните етапи в процеса на решаване на проблем: идентифициране на проблема и разбиране на неговата природа; представяне и формулиране на проблема; обмислено планиране и реализиране на плана; обратна връзка в изпълнението на процеса. Така обхващайки специфичните знания / с. 103 от дисертацията /за две различни области на механиката, докторантът защитава значението на компетентността в процеса на решаване на проблеми. В тази част докторантът не е описал цитираните по-горе етапи, но в следващата част за екипното решаване на проблемите за математическото махало и за свързване на консуматори в електричната верига, това вече

е направено, като етапите са визуализирани в 10 фигури на скрийншот като първата е за началния екран, запознаващ учениците със системата, а останалите 9 фигури са за процеса на решението на проблемите, илюстриращи системата. За екипното решаване на проблеми информационната система е изградена в два модула. Първият е виртуален чат, където ученикът общува с компютърните агенти и развива уменията за екипна работа. Вторият модул е интерактивна симулация на физичен процес или явление и е насочен към специфичното физично знание. Тези два модула присъстват във всеки етап от екипното решение на проблема – в левия панел е диалогът между компютърните агенти за вземане на решение по поставеният подпроблем на задачата, а в десния панел е интерактивната ситуация, свързана с дискутирания подпроблем.

Докторантът е подбрал подходящ проблем, свързан с математическото махало, който има ресурси за екипна работа: определянето на всяка от величините от които не зависи и от които зависи периода на математическото махало е логически обособен подпроблем, към който има интерактивна симулация и ситуиран диалог ученик- компютърни агенти. Считаю, че този подход за логическото декомпозиране на основния проблем в подпроблеми и тяхната интерактивна симулация е целесъобразен не само в сферата на физическото познание, но и в други области на изучаваните природните науки в училищната система. Това е един от приносите в дисертацията. Методологически интересен е замисълът на докторанта учениците с повишен интерес да изведат формулата и да я съпоставят с експерименталните данни от симулацията. Описаният подход за логическото декомпозиране на основния проблем в подпроблеми е повторен и за еквивалентното съпротивление при успоредно и последователно свързани кондензатори.

Научните резултати, постигнати във втора глава биха били по-обозрими, ако докторантът включи един заключителен параграф към нея, обсъждащ изследователски задачи № 4 и №5, визирани още в увода. Това заключение би било добър преход към третата глава.

Трета глава е „Изследователска част“. В началото са представени цел, задачи и изследователски въпроси. Докато в увода изследователските задачи са представени съвсем кратко и изчистено от подробности, то в тази глава е налице обстоятелствено описание на изследователските въпроси и съответните им задачи. Може би било по-удачно ако изследователските четири въпроса да се съотнесат в началото на първа и на втора глава на дисертацията, защото те се развиват именно в тези предходни глави, а те също са части в дизайна на цялостното изследване. Може би докторантът има други съображения, за да включи в началото на трета глава всички изследователски въпроси.

Съществената част в трета глава е практическото реализиране на разработената информационна система в образователния процес по физика и астрономия в седми, осми, девети и десети клас 125 СУ „Боян Пенев“ в София. В методологията на това емпирично изследване са обзорирани методи и инструменти на дидактическите изследвания, но само в контекста на конкретното им приложение в изследването на докторанта, така че не допуска повторение.

Коректно е организиран дидактическият експеримент -осем паралелки, от които шест-хуманитарни и две математически. Всяка от тези паралелки е разделена в две групи- едната е контролна, а другата е експериментална, при която се внедрява информационната система. Достатъчно репрезентивна е извадката: експерименталната група е 132 ученика, а контролната -154 с почти равностойно участие на момичета и момчета в двете групи. Посочен е един пример в обучаващия експеримент - симулацията „Падащата ябълка“ и начинът на оценяване на отговорите в нея.

С доказателствен статус е изградената критериална система от 12 индикатора/ умения/ , произтичащи от матрицата за уменията, формиращи съвместно решаване на проблеми , описана още в първа глава,с.55. Тя насочва към правилно конструиране на верифицираща процедура относно хипотезата в дидактическият експеримент. Числените стойности по всеки индикатор са получени чрез методологията на PISA от 2015 г. Отговорът на всеки въпрос е кодиран с две категории нула или едно /0,1, дихотомично / или с повече категории от нула до n /0,1,... n , политомично/. Синтезирано във фигури от 3.2 до 3.8 са представени обработени резултати за експерименталната и за контролната група- начален тест и краен тест -дескриптивна статистика и разпределение на отделните подкомпетентности на компетентността за екипно решаване на проблеми. Коректно са изчислени за всяко умение като променлива величина нейните статистическите величини -мода, медиана, стандартна грешка на средната стойност; доверителни интервали за средната стойност; стандартно отклонение ;коэффициент на вариация и диапазон на минимални и максимални оценки и са подредени в цитираните фигури .Подробната база данни със стойностите на всеки индикатор и за всеки тестиран от контролната и експерименталната групи при входен и краен тест са Приложения 2 до 5.

Обсъждането на резултатите са в няколко среза за сравнения , значими за доказателство на хипотезата. Сравняват се средните стойности за всяко от уменията за контролната и експерименталната , както и стандартното им отклонение. Впечатлява статистическата прецизност за обработка на емпиричните данни и доказва безспорни умения на докторанта в тази област.Има значимите резултати, които предполагат отклонение от нормалността за всички умения от A1 до D3 в началния и крайния тест за двете групи чрез теста на Шапиро-Уилк за нормалност . Поради това се избира като подходящ Ман Уитни U тест за равенство на средните стойности, без да се проверява равенство на дисперсиите. Използван е T тест с едностранен критерий за независими извадки. Целта е с този тест да се определи дали има статистически значима разлика между контролната и експерименталната група преди и след въвеждане на експерименталния фактор-обучението с внедрената платформа. Резултатите са представени в таблица 3.4. В колоната **W** е статистиката на Ман -Уитни , защото данните не са нормално разпределени , а **p** стойността определя дали има статистически значими разлики в резултатите на контролната и експерименталната група. По тази стойност се определя, че при крайните тестове, означени като „след тест“ /post test/ има статистически значима разлика между

двете групи в полза на експерименталната група. Това означава, че се отхвърля нулевата хипотеза и се приема алтернативната хипотеза, че средните стойности за контролната група са по-ниски от тези на експерименталната група и то статистически значимо. Размерът на ефекта на разликите на теста на Ман-Уитни-U тест се определя от ранг-бисериалната корелация, чиито стойности също са в таблица 3.4. От стойностите на ранг-корелацията докторантът прави качествен анализ относно ефекта на системата върху изследваните умения. Най-високата стойност на корелацията има умение за завършване на задачите ,предприети от членовете на екипа , следвани от уменията з идентифициране и разпределение задачите в екипа и уменията, от уменията за обратна връзка между членовете на екипа и от уменията за оценка на резултатите от решаване на проблема. Най-нисък е коефициентът за умение за изпълнение на плана.

Изследвани са разликите в резултатите на момичета и момчета в експерименталната група. За 7 от променливите чрез теста на Шапиро-Уилк се доказва нормално разпределение в двете групи и се избира теста на Стюдънт за равенство на средните стойности, а за останалите, за които има отклонение от нормалното разпределение се използва теста на Ман-Уитни. Доказва се че намаляват разликите в представянето на момичета и момчета за 10 от променливите/групи умения/, а за 2 от променливите разликите се увеличават- при разбиране същността на сътрудничеството , формулиране на целите, както и при спазване на приетите правила за участие в екипа. Интересен е коментарът на докторанта ,че първоначалните тестове момчетата имат по-високи резултати от тези на момчетата в компетентността за съвместно решаване на проблеми, което съответства на резултатите от PISA 2015. При използване обаче на обучаващата платформа тези разлики намаляват.

В изводите към трета глава стр.151 се подчертава ,че дисертационното изследване допълва матрицата на PISA за уменията, които изграждат компетентността за екипно решаване на проблеми, но за физично дефинирани проблеми. Направени са изводи за по-добрите резултати от прилагането на разработената информационна система за уменията за екипна работа; за решаване на проблеми; за екипно решаване на проблеми и за по-високата степен на овладяване на компетентността за екипно решаване на проблеми. Тези изводи се нуждаят от по-убедително доказателство чрез качествен анализ на отговорите и процеса на работа на учениците при прилагане на информационната система в хода на емпиричното изследване. Така те биха се освободили от декларативност и биха подчертали резултативната част на издигнатата хипотеза ,синхронизирано с отличното статистическо потвърждение на хипотезата.

4. Научни публикации, включени в дисертационния труд

Публикациите на докторанта на базата на работата върху дисертационния труд са публикувани в 7 статии в съавторство и са докладвани в 18 доклада на международни и национални конференции. от които 6 самостоятелно , а 12 -в съавторство. Представените като брой публикации значително надхвърлят необходимите за докторската степен. Някои от самостоятелните доклади са на авторитетни международни форуми -Harvard Summer 2021, Interna-

tional Physics of Living Systems- France, Harvard University.Списък с пълно библиографско описание на публикациите е приложен в дисертацията и в пълния пакет документи по процедурата. Не е посочено дали с всички публикации кандидатът участва в настоящата процедура.

Докторантът Фабиен Кунис е приложил към документите си Авторска справка за приносния характер на трудовете, която съдържа сравнителна таблица на критериите на ФзФ на СУ за публикации за придобиване на ОНС „доктор“ с тези на кандидата. По критерия „Минимум 2 публикации, от които поне 1 е от група I или от група II“ докторантът посочва 4 свои публикации. По критерия „Публикации със съществен принос, от които поне 1 е от група I или от група II“ докторантът посочва 2 свои публикации. На критерия за участие в поне една конференция с доклад, докторантът посочва 18. Оценката ми е, че публикациите, включени в дисертационния труд отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование „Педагогически науки“ и професионално направление „Педагогика на обучението по...“

В тази първа за кандидата процедура за научно звание няма повтарящи се публикации от тези в дисертационния труд. Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и в Автореферата.

5. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Съгласно Чл. 59, ал.2 от ПУРПНСЗАДСУ след полагане на изпитите по индивидуален план на редовен докторант се възлага преподавателска дейност 45 часа годишно. В документите по процедурата има Удостоверение, подписано от Декана на Физическият факултет, че докторантът Фабиен Кунис е положил успешно всички изпити по индивидуалния план и е атестиран положително през всички години на обучение. Приемаме, че този документ удостоверява, че докторантът е изпълнил учебно-педагогическата дейност, заложена в индивидуалния план и положителните атестации. В документите няма друга информация, за да се направи оценка на учебно-педагогическата дейност на докторанта.

6. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Приемам приносите, които е обособил докторантът на стр.159 и ги допълвам, без да ги повтарям. При анализа си в 3. на настоящата рецензия посочих някои приноси, като ги поместих там, за да ги подкрепя в конкретика доказателствата за постиженията на докторанта и за убедителност в обобщенията ми като научни и научно-приложни приноси.

Научни приноси:

- Обстоятелствено обзорирана понятийна система чрез висока литературна осведоменост на докторанта за проблемно обучение и внедряването ѝ в модел за екипно решаване на проблеми в учебното съдържание по физика, както и в други области на природонаучното познание.

- Предложен нов подход с широка приложимост в различни области на природонаучното познание за решаването на проблеми чрез декомпозирането им в подпроблеми, за които има разработени учебни интерактивни симулации.
- Направен сравнителен анализ на международните рамки на PISA, ACT215, CRESST за внедряване на компетентността за екипно решаване на проблеми и въз основа на сравнението е направен обоснован избор за методологията на PISA за изработване на информационната система и нейния инструментариум.
- Доказан цикъл на научното познание в областта на методиката на обучение по природни науки с теоретична и емпирична компонента, проектирани към изследователската хипотеза в двете нейни части: педагогическите условия-подходящо избрана и внедрена методология в обучението по физика и астрономия и резултативната част на хипотезата: подобрени умения за решаване на проблеми в екип.

Научно приложни приноси:

- Допълнена матрицата на PISA за уменията, които изграждат компетентността за екипно решаване на проблеми, но за областта на физичното познание и въз основа на нея е разработена приложима критериална система в дидактическия експеримент за апробиране на информационната система за това и нейното усъвършенстване.
- Умело използван статистическия софтуер JASP и доказана неговата приложимост за педагогически изследвания.
- Дидактически проектиран и реализиран ресурс на информационната система за сравнение между теоретичния извод на формула за физически процес от ученици и експерименталните резултати, получени чрез симулациите.

В приложените материали няма информация за цитирания и за личното участие на докторанта в колективните публикации.

7. Критични бележки и препоръки

При анализа в настоящата рецензията в т.3 са направени конкретни критични бележки като тук синтезирам, без повторение от текста, но аргументирам при необходимост.

- Необходимост от по-ясно описана обвързаност между симулирането на природни процеси и явления чрез числени методи или чрез клетъчни автомати и разработването на симулации в обучителната информационната система. Това е значимо за концептуалната рамка на интерактивната система и в избора на методология, важна за хипотезата.
- Необходимост в края на трите глави от изводи, които да очертават съдържанието на главата и прехода към следващата; необходимост от съотнасяне на някои от разписаните изследователски задачи в началото на трета глава към предходните глави. Така би се подчертала наличната логика в дисертационно изследване.
- По-силен финализиращ ресурс би имало заключението на дисертацията, ако водещите акценти в него се обвържат със съответна изследователска задача и да подчертаят нейното разработване в дисертационния труд и във вътрешната логика на структурата на

дисертацията ;да се подчертае доказателството на изследователската хипотеза чрез качествен анализ и чрез статистически методи.

- Бележки от технически характер: използване означенията само на кирилица или само на латиница за уменията в матрицата; точно използване на „фигура“ или „таблица“ в зависимост от представяния материал в тях.

8. ; Лични впечатления за кандидата

Нямам лични впечатления от докторанта Фабиен Кунис ,освен стойностната дисертационна работа и прецизно представени материали по процедурата.

9. Заключение

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, потвърждавам, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, Автореферат и научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на дисертационния труд.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди **образователната и научна степен „доктор“** в професионално направление ..Педагогика на обучение по... на **.Фабиен Теофанис Кунис .**

09. 2023. г.

Изготвил рецензията: .проф. д-р Тодорка Стефанова