

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Борислава Любомирова Костова

Тема на дисертационния труд: Интегриране на 3D принтиране и роботика със съвременни технологии за целите на образованието

Професионално направление: 5.2 Електротехника, електроника и автоматика

Докторска програма: Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни отрасли

Научни ръководители: Проф. д-р Иван Чавдаров и доц. д.н. Галя Георгиева-Цанева

Член на научно жури: доц. д-р Неда Венелинова Чехларова, Институт по роботика- БАН

На основание на Заповед № 94/29.07.2026 г. на Директора на Института по роботика - БАН и решение на Научния съвет на ИР-БАН – Протокол № 7/28.07.2026, т.1.1. съм назначена като вътрешен член на Научно жури, по процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, с тема на дисертационния труд „Интегриране на 3D принтиране и роботика със съвременни технологии за целите на образованието“, в професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика. Съгласно протокола от първото заседание съм определена да подготвя становище. Получила съм всички необходими документи, представени от кандидата по процедурата.

1. Актуалност на дисертационното изследване

Представеният ми дисертационен труд с автор маг. Борислава Любомирова Костова е посветен на съвременен, комплексен и актуален проблем – интегрирането на иновативни технологии в образователния процес. Актуалността на разработката произтича от необходимостта от преодоляване на методическите, когнитивните и технологичните бариери пред масовото навлизане на STEAM образованието в българските училища и асистивните технологии.

Целта на дисертацията е да се разработи, валидира и анализира подход за интегриране на технологиите за 3D моделиране, 3D принтиране, роботика и изкуствен интелект с цел повишаване на ефективността на образователни STEAM занимания. За изпълнение на поставената цел са формулирани следните основни задачи:

1. Да се разработи, валидира и анализира протокол за автоматизирана разработка на образователно STEAM занимание, включващо използване на ИИ в помощ на учителя, както и за неговото провеждане. Да се използват 3D отпечатани образователни макети и сценарии с образователен робот;

2. Да се предложи подход за автоматизирано създаване на 3D от-печатани персонализирани модели и тяхното приложение за образователни цели;

3. Да се разработи и създаде програма за автоматизирано 3D моделиране в AutoCAD среда, предназначена за създаване на декоративни елементи базирана на предложения подход. С разработената програма да се създадат и изследват 3D отпечатани модели предназначени за обучение по приложни изкуства. Да се изследва

приложението на подхода, разработеното програмно решение и 3D отпечатаните предмети в учебния процес;

4. Да се изследва и анализира ефективността на 3D отпечатани помощни устройства за писане за ученици със СОП. Да се анализират подходи за създаване на персонализирани помощни устройства. В това число да се изследват методи за адаптация, вземане на индивидуални размери и определяне на основни геометрични параметри;

5. Да се разработи програма за автоматизирано създаване на 3D модел на персонализирано устройство за писане за ученици със затруднения във фината моторика. За създаването на това приложение да се ползват резултатите от задача 4.

Докторанта успешно дефинира изследователската празнина: нуждата от протоколи и софтуерни инструменти, които да позволяват бърза персонализация на учебно съдържание и асистивни средства без необходимост от задълбочени инженерни познания от страна на учителите и терапевтите.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и обща характеристика на труда

Дисертационния труд е в обем от 150 страници, включваща уводна част, изложение от 5 глави, следвано от заключение, списък на публикациите по дисертационния труд, библиография от 140 труда и приложения. В отделен файл е представена декларация за оригиналност на резултатите. Дисертационният труд включва 13 таблици и 44 фигури, които онагледяват представените изследвания. Структурата на дисертационния труд е логически издържана и последователна:

В Глава 1. е направен анализ на литература, разглеждаща приложението на 3D принтирането, роботиката и ИИ в образованието, включително за хора със СОП.

В Глава 2. е предложен протокол за STEAM занимание, с използване на 3D отпечатани образователни макети, сценарии с робот NAO и използване на ИИ, както и резултати от проведен експеримент в средно училище.

В Глава 3. е предложен подход за автоматизирано създаване на 3D отпечатани устройства за образователни цели, включващ 11 стъпки.

В Глава 4. е описана авторска програма в AutoCAD (разработени с Visual Lisp), която предлага автоматичен ("rings") и стъпков ("steprings") режим за 3D моделиране на пръстени, базирани на подхода от Глава 3.

В Глава 5. е представена програмата "pinku" за автоматизирано 3D моделиране на помощни устройства за писане (ПУП) за лица със СОП. Проведено е анкетно проучване сред 36 специалисти в областта и са дефинирани критерии за ефективност на ПУП.

Смятам, че са изпълнени поставените цели и задачи, тъй като дисертационният труд обхваща цикъл от инженерно-технологичното проектиране до реалната му апробация в образователната и терапевтичната практика.

3. Приноси на докторанта

Приемам формулираните приноси, които са от научно-приложен и приложен характер, и бих обобщила по следния начин: Разработен е и валидиран в средно училище протокол за STEAM урок, при използване на роботизирани системи и 3D принтиране. Създадена е програма с два модула в AutoCAD, позволяваща моделирането и

генерирането на пръстени, подходящи за 3D печат. Изследвани са свойствата и качествата на финалните принтирани модели. Програмата е тествана с обучаеми в реална среда. Разработена е програма за създаване на ПУП в помощ на ученици със затруднения във фината моторика. Изследвана е ефективността на 3D принтираните помощни устройства за писане с ученици със СОП.

4. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Основните резултати от дисертационния труд са представени в четири броя публикации, три от които са в съавторство, а една е самостоятелна. Трите труда в съавторство са публикувани в издания индексирани едновременно в Web of Science и Scopus. Една от тези статия е публикувана в Q3 квантил със SJR. При необходими 30т., съгласно ЗРАСРБ, докторантът надвишава минималните национални изисквания с общо 51 т. - съответно 31 т. от индексираните съвместни трудове и 20 т. от самостоятелната неиндексирана публикация. Забелязани са 6 цитирания в международни и български издания.

5. Автореферат и авторска справка

Представеният ми Автореферат на български език е в обем от 45 стр. Авторефератът на английски език напълно съответства с този на български и е в обем от 44 стр. Двата научни труда са подготвени съобразно академичните стандарти - включени са ключовите подходи, апробиране и резултати от изследването.

6. Критични бележки, препоръки и въпроси

Съобразно същината и размерът на Глава 3 е подходящо тя да бъде преместена като първа подточка в следващата Глава 4.

Препоръчвам на докторанта да продължи изследванията си в областта на 3D печата и асистивните технологии с по-големи представителни извадки, резултатите от които да публикува в издания с импакт фактор.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научно-приложни и приложни приноси, потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на ИР-БАН. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове. Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на Борислава Любомирова Костова образователна и научна степен „доктор“ в професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика.**

10.09.2026 г.

.....
/ доц. Недя Чехларова /