

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Шаповалова Віктора Борисовича

на тему «**Онтологічна модель віртуального STEM-центру**»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань Інформаційні технології

за спеціальністю **122 Комп'ютерні науки**

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Шаповалова Віктора Борисовича «Онтологічна модель віртуального STEM-центру» присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі розвитку інформатизації у освітньому процесі, зокрема, через використання цифрових лабораторій і віртуальних освітніх центрів. Основна увага дисертації зосереджена на консолідації освітніх STEM-ресурсів для забезпечення трандисциплінарного підходу в навчанні. Робота включає детальний аналіз інформаційно-освітніх STEM ресурсів, їх онтологічне представлення, а також розробку процесів збору та обробки інформації в комп'ютерних системах, які забезпечують взаємодію учнів зі STEM-контентом.

Актуальність теми доведена тим, що для розвитку сучасної STEM-освіти, необхідно вирішувати складні системні задачі, пов'язані з трандисциплінарною консолідацією освітніх ресурсів, інтеграцією віртуальних лабораторій, та онтологічним моделюванням освітнього контенту. Цей підхід дозволяє досягти якісно нового рівня в реалізації навчальних процесів з використанням цифрових технологій, забезпечуючи глибоке розуміння та практичне застосування теоретичних знань у різноманітних дисциплінах.

Робота є підсумком наукових досліджень, що виконувалися у 2013-2023 роках, з метою розробки онтологічних моделей та методів для систематизації та консолідації освітніх ресурсів, включаючи розробку та адаптацію віртуальних лабораторій та освітніх центрів для забезпечення ефективного інформаційно-освітнього процесу в глобальному інформаційному просторі.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- Вперше виконано систематизацію та онтологічне представлення інформаційно-освітніх ресурсів у форматі STEM, що забезпечує трансдисциплінарний підхід у навчальному процесі;

- Розроблено і обґрунтовано онтологічну модель консолідованої взаємодії зі STEM-середовищем, що дозволяє ефективно забезпечувати взаємодію учнів і вчителів у процесі навчання;

- Розроблена архітектура трансдисциплінарної платформи віртуального STEM-центру з компонентно визначеними освітніми сервісами, що підвищує гнучкість та адаптивність освітнього процесу;

- Визначено інноваційні підходи до розробки та впровадження комплексної програмної системи для трансдисциплінарного STEM-центру, зокрема модулі для консолідації онтологічних баз знань та мережевих ресурсів;

- Розроблено функціонально-компонентну модель системи, що включає інформаційну модель та компоненти для взаємодії з іншими системами та ресурсами, забезпечуючи ефективний обмін даними та інтеграцію з існуючими освітніми ресурсами.

Достовірність наукових результатів забезпечується застосуванням методів системного аналізу, теорії множин, теорії графів, алгебро-логічних та аксіоматичних методів, шаблонів проектування та об'єктно-орієнтованого аналізу.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України у відділі розробки систем збору та обробки даних керівництвом доктора технічних наук, професора Стрижака Олександра Євгенійовича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання з розвитку онтологічного представлення STEM-орієнтованого контенту та його трансдисциплінарної консолідації виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Шаповалова Віктора Борисовича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122

Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інформаційні технології.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям технічних наук.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Шаповалова Віктора Борисовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Робота виконана на високому рівні, з використанням логічних переходів та адекватних узагальнень, та представлена в академічному стилі з використанням коректної української мови. У роботі дотримується загальноприйнята термінологія, а також спеціалізовані терміни, кожен з яких використовується відповідно до свого семантичного навантаження, при цьому забезпечуючи необхідні пояснення для їх розуміння.

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 212 сторінок, з яких 28 сторінок додатків.

Вступ дисертації зосереджується на обґрунтуванні важливості вибору теми, яка вписується у рамки наукових програм. Визначаються мета, завдання, наукова новизна, особистий внесок автора та практична значущість дослідження.

Перший розділ дисертації акцентує на значенні інформатизації у освітньому середовищі, включаючи застосування цифрових лабораторій та віртуальних освітніх центрів, які сприяють участі студентів у дослідницьких проектах. Розглядається швидка трансформація освітніх програм, необхідність оновлення навчального контенту, а також включення когнітивних послуг для ефективної обробки інформації. Особлива увага приділяється адаптивності навчання з індивідуальним підходом до кожного учня, що вимагає застосування новітніх методів когнітивної обробки даних та трансдисциплінарності. Виділяється важливість онтологічного підходу для структуризації знань, підвищення адаптивності та трансдисциплінарності навчання.

У **другому** розділі описуються моделі онтологічного представлення контенту в освіті, особливо в контексті STEM-дисциплін. Зосереджується увага

на концепції онтологічного представлення контенту через консолідовані різнотипні наративи, які сприяють аналізу, опрацюванню та використанню в освітніх процесах. Підкреслюється важливість структурованої інтерпретації інформації з авторизованих джерел для формування образу світу, включаючи пізнавальні та творчі можливості людини. Онтологія в освіті визначається як формалізація описів області знань за допомогою концептуальних схем, включаючи ієрархічну структуру понять. Акцентується на семантично зв'язній сукупності документів та наративів для організації освітнього процесу.

Третій розділ описує розроблену архітектуру трансдисциплінарної платформи віртуального STEM-центру. Архітектура включає моделі взаємодії, користувачів, системи та програмних сутностей, а також діаграми класів та відносин. Розробка програмної системи спрямована на збір та обробку даних для консолідації інформаційних ресурсів. Описується комплексна програмна система для STEM-центру, включаючи модулі для консолідації онтологічних баз знань, створення методичних розробок та генерації рекомендацій. Представлена функціонально-компонентна модель системи, що включає інформаційну модель та компоненти для взаємодії з іншими системами та ресурсами.

Четвертий розділ розглядає методи та підходи до інтеграції освітніх ресурсів у сферу STEM освіти, аналізуючи різні стратегії та інструментарій, що використовуються для досягнення цієї мети. Він також зосереджується на можливостях для персоналізації навчання та адаптації навчального процесу до індивідуальних потреб студентів.

У **п'ятому** розділі описано процес впровадження онтологічної моделі для віртуального центру STEM, включаючи її ефективне впровадження та сумісність із вже існуючими освітніми ресурсами. Тут детально розглянуто створення єдиної освітньої платформи, інтеграцію широкого спектру ресурсів та техніки для створення та модифікації освітнього контенту за допомогою онлайн-платформ.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 23 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 12 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 9 статей у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus

Треба зазначити, що наукові публікації здобувача мають високу наукову цінність, виходячи з великої кількості опублікованих статей у наукометричній базі SCOPUS, що засвічує академічну добросесність використаних у дисертації матеріалів. Особистий внесок здобувача полягає у розробці онтологічних структур даних для формалізації освітніх STEM-наративів, створенні концепцій, обґрунтуванні та забезпечення консолідації інформаційних ресурсів та інтероперабельності онтологічних систем.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота має наступні недоліки та зауваження:

1. Аналіз актуальних віртуальних лабораторій у першому розділі дисертації є обмеженим, оскільки охоплює лише невелику кількість існуючих платформ.
2. Відсутність у списку аббревіатур скорочень, що містяться в роботі, таких як ІТС, АРМ та інших, які зустрічаються у тексті третього розділу.
3. У п'ятому розділі розмір тексту на рисунках 5.1, 5.2, 5.3 є дуже малим, що ускладнює його сприйняття та у деяких випадках унеможлиблює його читання.
4. В списку літератури є неточності, наприклад, у джерелах 44, 48, 49 відсутня дата звернення до електронного ресурсу також у джерелі під номером 63 на сторінці 173 відсутня вказівка на назву періодичного видання.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Шаповалова Віктора Борисовича на тему «Онтологічна модель віртуального STEM-центру» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної добросесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для Інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової

спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Шаповалов Віктор Борисович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

Провідний науковий співробітник
ІТГП НАН України, д.т.н., доцент



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

М.П.

« 05 » лютого 20 24 року

*Підпис провідного наукового співробітника ІТГП НАН України, д.т.н.,
доцента Олександра Терентьєва засвідчую.*

Вчений секретар ІТГП НАН України,

к.т.н., с.н.с.



Вікторія КЛИМЕНКО