

## **ВІДГУК**

офіційного опонента 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.**

Актуальність теми дисертаційної роботи полягає у розробленні онтологічної моделі віртуального STEM-центру, що використовує онтологічні системи для ефективного представлення та організації освітніх наративів і консолідації навчальних ресурсів. У сучасному світі, де наука та технології стрімко розвиваються, важливо створити гнучку, адаптивну освітню систему, що дозволяє швидко реагувати на зміни та вдосконалювати навчальний процес. Використання онтологічних систем дозволяє структурувати та систематизувати величезні обсяги інформації, роблячи їх доступними та зрозумілими для учнів і викладачів.

Онтологічні системи в освіті допомагають у визначенні й формалізації знань та концептів, що є фундаментальними для STEM-освіти. Це забезпечує чітке розуміння ключових ідей і принципів, необхідних для глибокого осмислення наукових дисциплін. Освітні наративи у такому контексті відіграють важливу роль, оскільки дозволяють студентам не просто вивчати факти, а й здійснювати поглиблений аналіз і зв'язувати різні дисципліни і концепції в єдину цілісну картину.

Консолідація навчальних ресурсів через онтологічні системи сприяє більш ефективному використанню матеріалів, роблячи навчання більш інтегрованим і цілісним. Це дозволяє студентам використовувати різноманітні ресурси – від традиційних текстових матеріалів до інтерактивних цифрових інструментів – в єдиному навчальному просторі. Такий підхід підвищує якість освіти, оскільки студенти отримують доступ до широкого спектру інформації та можливостей для її практичного застосування.

Трансдисциплінарні зв'язки, які виникають у результаті використання онтологічних систем, відіграють ключову роль у сучасній освіті. Вони дозволяють зв'язувати різні області знань, стимулюючи творче мислення та інноваційний підхід у навчанні. Це особливо важливо у світі, де проблеми і виклики часто вимагають комплексного підходу та вміння використовувати знання з різних дисциплін.



Таким чином, запропонована робота є актуальною, а розвиток онтологічних систем і їх інтеграція в освітній процес відкриває нові можливості для підготовки студентів до ефективної роботи в сучасному та швидко змінюваному світі.

### **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

1. На засадах застосування теорії трансдисциплінарності вперше був розроблений та застосований механізм системологізації STEM-нарративів, що відкриває нові можливості для наукового та освітнього співробітництва в цій області.

2. Удосконалено модель трансдисциплінарної агрегації для забезпечення консолідації STEM-нарративів як технологічної платформи формування STEM-середовищ, що сприяє подальшому розвитку освіти в цьому напрямку.

3. Удосконалено поняття трансдисциплінарного формату нарративного дискурсу, як операціональної платформи формування конфігурації STEM-середовища, що відкриває можливості для персоналізованої освіти та наукових досліджень.

4. Вперше створено онтологічну модель консолідованої взаємодії зі STEM-нарративами, що дозволяє створювати системологічно-організоване STEM-середовище, сприяючи інтеграції знань та розвитку науково-дослідницьких навичок.

5. Вперше розроблено підхід збору та агрегації інформації пов'язаної зі STEM від фахівців у відповідній галузі, її подальшої систематизації та консолідації у онтологічній формі, що сприяє створенню інформаційної бази для освітньо-дослідницьких проєктів.

6. В структурі цифрового інформаційно-освітнього середовища вперше створено трансдисциплінарну онтологічну систему добору дослідницьких робіт як системної компоненти STEM-центру, що відкриває шлях до індивідуалізованого навчання та дослідницької діяльності учнів.

7. Удосконалено когнітивні сервіси, які реалізують консолідацію навчально-дослідницької діяльності учнів зі STEM-нарративами на основі діалогу, що дозволяє ефективно адаптувати наукові дослідження до індивідуальних потреб та переваг студентів.

Практичне значення дисертаційного дослідження:

1. Розроблено програмний засіб збору та агрегації інформації пов'язаної зі STEM від фахівців у відповідній галузі, її подальшої систематизації та



консолідації у онтологічній формі, що сприяє створенню цифрової бази для дослідницьких та освітніх проєктів.

2. Розроблено засіб інформаційної взаємодії програмного засобу збору та агрегації інформації з інтерпретатором онтологій для подальшої систематизації та консолідації у онтологічній формі, що сприяє створенню інтегрованих інформаційних систем.

3. Розроблено інтерактивний когнітивний опитувальник учнів з метою забезпечення добору STEM-проєктів індивідуалізованих під інтереси учнів, що сприяє створенню умов для особистісного розвитку.

4. Розроблено систему STEM-орієнтованих онтологічних застосунків, які сприяють реалізації освіти за STEM-підходом та формуванню STEM-середовищ для учнів.

5. Практичне значення одержаних результатів дослідження підтверджується актами впроваджень, що свідчить про їхню актуальність та можливість використання в освітній та науковій практиці.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано у повному обсязі, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Шаповалов В. Б. 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 інформаційні технології.

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.

Таким чином, у дисертаційній роботі на тему «Онтологічна модель віртуального STEM-центру» Шаповалова Віктора Борисовича не виявлено ознак щодо порушення принципів академічної доброчесності.



## **Мова та стиль викладення результатів.**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Автор дисертаційної роботи обґрунтовує важливість застосування онтологічного підходу для структуризації знань, забезпечення адаптивності та трансдисциплінарності навчання. Використання онтології в освіті визначається як формалізація описів області знань з використанням концептуальних схем та ієрархічної структури понять. Цей підхід сприяє організації та реалізації освітнього процесу та трансдисциплінарної освіти, дозволяючи інтегрувати знання з різних областей для дослідження світу.

Дисертаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 212 сторінок.

**У першому розділі** обґрунтовано, що робота є актуальною, оскільки в ній розглянуто важливу роль інформатизації в освітньому процесі, зокрема використання цифрових лабораторій і віртуальних освітніх центрів. Ця технологія дає можливість студентам і учням брати участь у різноманітних дослідницьких проектах, що обґрунтовує актуальність дослідження.

У роботі також підкреслено потребу включення когнітивних послуг у освітній процес, що допомагає обробці великих обсягів інформації та забезпечує адаптивність навчання. Цей аспект особливо важливий в сучасному світі, де освітні програми швидко трансформуються та вимагають постійного оновлення навчального контенту. Крім того, у дисертаційній роботі детально описано розроблену архітектуру трансдисциплінарної платформи віртуального STEM-центру. Ця архітектура включає компоненти для взаємодії з іншими системами та ресурсами, що дозволяє забезпечити консолідацію інформаційних ресурсів та реалізацію трансдисциплінарного підходу в освіті.

**У другому розділі** дисертаційної роботи описано моделі онтологічного представлення контенту в освіті, зокрема в контексті STEM-дисциплін та консолідації ресурсів. Використання електронних посібників, бібліотек, репозиторіїв, віртуальних лабораторій та інших ресурсів сприяє інтеграції різноманітних освітніх ресурсів.

**У третьому розділі** писано архітектурні моделі програмної системи для збору та обробки даних з метою консолідації інформаційних ресурсів. Система включає модулі для консолідації онтологічних баз знань та мережевих ресурсів, створення методичних розробок та генерації рекомендацій. Розглянуто використання модулів комплексного технологічного інструменту "Поліедр" для структурування та управління навчальними матеріалами.



Таким чином, дисертаційна робота ретельно обґрунтовує актуальність дослідження, достовірність та новизну отриманих результатів, а також пропонує конкретні рішення для покращення освітнього процесу та підвищення ефективності використання інформаційних ресурсів.

**У четвертому розділі** виявлено та розглянуто ключові аспекти, пов'язані з інтеграцією навчальних ресурсів у STEM освіту. Доведено актуальність цієї проблеми та її важливість для розвитку креативності, аналітичних здібностей та практичних навичок учнів. Вивчено різні методи та інструменти інтеграції, зокрема ті, що сприяють індивідуалізації навчання та адаптації до потреб учнів. Також досліджено створення онтологічних моделей та систем для структурування та організації навчальних матеріалів.

Одним із важливих результатів досліджень є концепція віртуального STEM центру, що об'єднує освітні ресурси та сприяє спілкуванню між учнями та вчителями, обміну знаннями та дослідницькій роботі. Такий центр дозволяє доступ до різних ресурсів та їхню систематизацію у онтологічній формі.

На практичному рівні, результати досліджень виявилися корисними у розробленні програмного засобу для збору, систематизації та агрегації STEM-інформації. Цей засіб включає інтерактивний когнітивний опитувальник для вибору STEM-проектів та систему онтологічних застосунків для реалізації освіти за STEM-підходом.

**У п'ятому розділі** висвітлено розроблення онтологічної моделі для віртуального STEM-центру та його практичне впровадження. Детально розглядається створення єдиного навчального середовища для об'єднання різноманітних освітніх ресурсів. Подано конкретні деталі про те, як функціонує це єдине середовище, включаючи використання різних типів ресурсів, таких як електронні посібники, бібліотеки, репозиторії та віртуальні лабораторії. Також надано опис застосування комплексного технологічного інструменту "Поліедр" для структурування та управління навчальними матеріалами. У цьому розділі також міститься інформація про використання онтологічних підходів та інструментів для створення та керування навчальними програмами та ресурсами. Детально розглянуто процес інтеграції цієї системи з існуючими освітніми ресурсами, такими як шкільні веб-сайти та портали. Також висвітлено методи створення та редагування навчальних матеріалів через інтернет-платформу, включаючи використання шаблонізатора для STEM-контенту.

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 дисертаційної роботи висвітлені у 23 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 13 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 9 публікацій у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus.

Здобувач самостійно провів дослідження та написав кілька власних дослідницьких робіт. В його авторських публікаціях відображено власні ідеї щодо об'єднання інформаційних ресурсів та використання онтологічного підходу в галузі STEM, зокрема в біотехнологіях та інженерії. Він розробляє методи для структуризації наукових робіт студентів та молодих дослідників та пропонує ідеї інтерфейсів для відображення результатів досліджень у вигляді онтологій. У своїй дисертаційній роботі Шаповалова В. Б. також розглядає моделі використання онтологічних інструментів та підходи до трансдисциплінарних досліджень. Автор дисертаційної роботи обґрунтовує архітектурні рішення трансдисциплінарного STEM (T-STEM) центру і досліджує застосування STEM-інструментів для збору та систематизації даних, а також використання семантичних підходів. Він проводить аналіз ефективності функціонування STEM-середовища та використання семантики для оцінки його результатів. Дисертаційна робота також містить підходи до опису моделей архітектури, інфраструктури та реєстрів, а також систематизацію академічних заходів у галузі STEM за допомогою онтологічних методів.

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

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. Дослідження існуючих віртуальних лабораторій виконано не у повному обсязі у першому розділі дисертаційної роботи. Механізм оцінювання за визначними критеріями не описано.

2. Недостатньо описана модель взаємодії шаблонізатора для накопичення STEM-наративів та комплексного технологічного інструменту «Поліедр».

3. У четвертому розділі наведено ресурс [manlab.inhost.com.ua](http://manlab.inhost.com.ua). Однак, не зрозуміло як він використовується у STEM-центрі.

4. Розмір шрифту на рисунках у п'ятому розділі тексту є занадто малим, тому це ускладнює розуміння того, який саме матеріал демонструється.

5. В дисертаційній роботі зустрічаються деякі стилістичні та орфографічні помилки.



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 В. Б. на тему «Онтологічна модель віртуального STEM-центру» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності 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 «Дорядку 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.

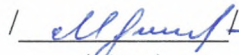
Здобувач Шаповалов Віктор Борисович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

### **Офіційний опонент:**

Професор кафедри комп'ютерних систем,  
мереж і кібербезпеки факультету радіоелектроніки,  
комп'ютерних систем та інфокомунікацій,  
Національний аерокосмічний  
університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Д.Т.Н., професор

(посада, місце основної роботи,  
науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

Ольга МОРОЗОВА

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Підпис д.т.н., професора Морозової О. І. засвідчую

Учений секретар

Національного аерокосмічного  
університету ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

М.П.



  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

Тетяна БОНДАРЄВА