

## В І Д Г У К

офіційного опонента – доктора педагогічних наук, професора Триуса Юрія Васильовича на дисертаційне дослідження **Горбачука Василя Олександровича** на тему «Комп'ютерно-орієнтована методика навчання математичної статистики студентів економічних спеціальностей педагогічних університетів», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю  
13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

**Актуальність обраної теми.** На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства актуальною проблемою є фундаментальна, зокрема математична, і професійна підготовка здобувачів вищої освіти, формування у них знань, умінь і навичок у галузі ІКТ, а також готовності до їх ефективного використання у майбутній професійній діяльності.

Разом з тим, використання цих технологій, особливо у навчанні математичних дисциплін, стримується як об'єктивними, так і суб'єктивними причинами. Одним з шляхів усунення цих причин і забезпечення більш широкого використання ІКТ у навчанні математичних дисциплін є створення і впровадження в освітній процес вищої школи комп'ютерно-орієнтованих методичних систем і методик навчання.

Саме вирішенню актуальної проблеми щодо створення комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики студентів економічних спеціальностей педагогічних університетів і присвячене дисертаційне дослідження Горбачука Василя Олександровича.

Відповідно до теми дисертаційного дослідження його *об'єктом* обрано процес навчання математичної статистики студентів економічних спеціальностей педагогічних університетів; *предметом* дослідження є комп'ютерно-орієнтована методика навчання математичної статистики студентів економічних та математичних спеціальностей педагогічних університетів, а поставлена *мета* полягає у теоретичному обґрунтуванні й розробці комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики студентів економічних та математичних спеціальностей педагогічних університетів та експериментальній перевірці її ефективності.

Основні наукові положення, завдання дисертації, гіпотеза і методи дослідження досить повно обґрунтовані та побудовані на сучасних психолого-педагогічних та методологічних уявленнях про освітній процес у вищій школі.

**Аналіз основного змісту дисертації.** Структура дисертаційної роботи відповідає вимогам спеціалізованої ради і складається з анотації, переліку умовних позначень і скорочень, вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу, висновків, списку використаних джерел із 329 найменувань, 11 додатків на 53 сторінках. Загальний обсяг дисертації 304 сторінок, із них 193

сторінки основного тексту, робота містить 81 рисунок, розміщених на 59 сторінках, та 21 таблицю, розміщених на 20 сторінках.

У *вступі* сформульовано проблему дослідження та обґрунтовано її актуальність, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання роботи, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів, представлено інформацію про впровадження та апробацію результатів роботи.

У *першому розділі* «Предмет і теоретичні основи дослідження» на основі аналізу нормативних документів (освітніх програм, навчальних планів, навчальних та робочих програм, програм атестації), результатів наукових досліджень, педагогічного досвіду, результатів опитувань та анкетувань студентів та викладачів, зрізів знань студентів визначено стан розробленості проблеми використання комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики.

Одним з ключових понять дослідження є поняття *математичної компетентності* майбутніх економістів, яка, на думку автора, передбачає обізнаність у предметних галузях математики, що в свою чергу включає: *когнітивний рівень* – знання (володіння понятійним апаратом і фактами в предметних галузях математики), зокрема: арифметична обізнаність; алгебраїчна обізнаність; геометрична обізнаність; стохастична обізнаність; *діяльнісний вимір* – передбачає опанування методом математики (спроможність розв'язувати типові й нестандартні математичні задачі, будувати та досліджувати математичні моделі), уміння (здійснювати математичну діяльність) передбачають: логічну, алгоритмічну, технологічну, дослідницьку та методологічну спроможність; *практично-ціннісний вимір*, що насамперед визначається здатністю застосовувати математику (для розв'язування задач, які є актуальними і практично значущими для особистості, соціуму, людства відповідно до цінностей суспільства сталого розвитку).

На основі аналізу різних підходів автором дослідження уточнено поняття «*інформаційно-технологічна компетентність*», під якою розуміється «інтегральна характеристика особистості, що характеризується здатністю до отримання та перетворення інформації, засвоєння необхідних знань і розв'язання задач у навчальній та професійній діяльності за допомогою ІКТ». Також для ІТ-компетентності майбутніх економістів цілком обґрунтовано виділено такі компоненти: *інформаційний* (здатність працювати з інформацією); *технологічний* (уміння та навички роботи з сучасними комп'ютерними засобами та програмним забезпеченням); *алгоритмічний* (знання та вміння, що забезпечують готовність реалізувати відомі та створювати нові алгоритми за допомогою комп'ютера); *модельний* (вміння будувати та досліджувати математичні та комп'ютерні моделі, проводити обчислювальні експерименти); *дослідницький* (готовність проводити теоретичні та прикладні дослідження, використовуючи технічні та програмні засоби).

Заслугове на увагу встановлена дисертантом відповідність між складовими математичної та ІТ компетентностей, що формуються в процесі навчання математичної статистики і сприяє кращому розумінню місця та ролі ІКТ у навчанні математичної статистики, а також дає можливість створити

комплексне уявлення про шляхи формування інтегральної професійної компетентності майбутнього економіста.

Результати проведених опитувань та анкетувань викладачів та студентів, аналіз навчальних планів, навчальних та робочих програм математичних дисциплін різних університетів надали можливість визначити проблеми у фундаментальній, зокрема математичній, підготовці студентів економічних і математичних спеціальностей.

На основі проведеного аналізу психолого-педагогічних передумов автором розкрито особливості навчання математичної статистики в умовах інформатизації освіти, які розглядались в чотирьох аспектах: зміна структури взаємодії між викладачем та студентом; зміна змісту навчання; зміна методів та форм навчальної діяльності; зміна освітнього середовища. Також сформульовано вимоги до комп'ютерно-орієнтованої методики навчання (КОМН) статистики студентів економічних та математичних спеціальностей педагогічних університетів, що є важливим здобутком дисертаційного дослідження.

Безумовно найважливішим науковим результатом першого розділу є представлена в п. 1.4 модель комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики, яка включає теоретико-методологічні основи, всі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання статистики, оціночний та корекційний блоки.

Не викликає сумнівів твердження автора про те, що при створенні та реалізації КОМН математичної статистики необхідно використовувати систему послідовних взаємопов'язаних математико-статистичних, практичних та професійно-орієнтованих задач, розв'язування яких передбачає використання різних типів програмних засобів, що створює умови для формування у студентів фундаменту для подальшого професійного навчання та майбутньої професійної діяльності.

У *другому розділі* «Комп'ютерно-орієнтована методика навчання математичної статистики» на основі результатів теоретичного аналізу, проведеного в першому розділі, та розробленої моделі КОМН математичної статистики було уточнено цілі навчання математичної статистики в умовах реалізації КОМН, досліджено взаємозв'язок зовнішніх та внутрішніх цілей навчання через мотиви та потреби студентів, розроблено методику введення нових понять, доведення тверджень та навчання алгоритмів розв'язування задач математичної статистики з використанням ІКТ. Крім того, розроблено методичні рекомендації використання комп'ютерно-орієнтованого навчання на лекційних заняттях, при організації самостійної та індивідуальної роботи, для різних форм контролю.

Практичну цінність являють собою запропоновані структура та зміст системи комп'ютерної підтримки курсу «Статистика», яку реалізовано на платформі Moodle, аналіз різних програмних засобів, що можуть використовуватись у навчанні статистики, зокрема, SPSS, Statistica, MS Excel, GRAN1, а також аналіз мов програмування R та Python, їх функціональних можливостей та дидактичних особливостей, методичні рекомендації щодо їх використання в навчанні статистики.

Одним із вагомих здобутків дослідження є розроблений автором програмний засіб «Booster Subject Play», що активно використовується при

проведенні практичних та лабораторно-практичних занять з теорії ймовірностей і математичної статистики.

Досить цікавою з методичної точки зору є запропонована у роботі типізація задач математичної статистики, в якій в якості класифікаційного принципу обрано функціональні можливості та методичні особливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій в процесі розв'язання різних класів задач, обґрунтовано її доцільність, продемонстровано можливості та раціональність її застосування під час проведення лабораторно-практичних занять з математичної статистики. Відповідно до цієї типізації розроблено систему завдань і вправ до кожного з типів задач, а також рекомендації щодо розв'язання деяких з них за допомогою сучасних ІКТ.

Заслуговують на увагу обґрунтування доцільності використання лабораторно-практичних занять у процесі навчання математичної статистики, розроблені автором методичні рекомендації щодо проведення лабораторно-практичних занять з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, а також навчальний посібник, в якому представлено зміст лабораторно-практичних занять, завдання та методичні вказівки щодо їх виконання.

У п. 2.5 *«Експериментальна перевірка результатів дослідження, методичні рекомендації щодо їх впровадження»* описано організацію та хід констатувального, пошукового та формувального етапів педагогічного експерименту, виконано статистичне опрацювання та аналіз результатів педагогічного експерименту.

Ефективність розробленої методики перевірялась шляхом проведення контролю рівнів сформованості професійно-практичних компетентностей в контрольних і експериментальних групах. Для аналізу були обрані три програмні компетентності з профілю програми підготовки бакалавра економіки та математики: здатність застосовувати математичні методи до розв'язання теоретичних та прикладних задач; здатність аналізувати економічні процеси і явища, з погляду об'єктивних законів та загальних закономірностей суспільно-економічного життя та економічних наук, а також на основі відповідних математичних методів; здатність застосовувати сучасні технології для розв'язання суто математичних та прикладних задач. Для діагностики рівнів сформованості кожної з них використовувались результати поточних та підсумкових контролів, педагогічне спостереження, а також спеціально організовані зрізи знань, вмінь та навичок.

В ході формувального етапу педагогічного експерименту було підтверджено такі гіпотези: 1) на початку формувального етапу рівні сформованостей досліджуваних компетентностей відрізнялись несуттєво; 2) після формувального етапу рівні сформованостей компетентностей в контрольній та експериментальній групах суттєво (статистично значущо за критерієм  $\phi^*$  - кутового перетворення Фішера) відрізняються: в експериментальній групі частка студентів з високим та середнім рівнями сформованостей компетентностей вища ніж в контрольній, а із задовільним та низьким рівнями – відповідно нижча.

Аналіз результатів експерименту, позитивні відгуки студентів свідчать про ефективність запропонованої дисертантом КОМН математичної статистики, результативність впровадження її компонентів та підтвердження

гіпотези дослідження.

**Загальні висновки** дисертації структуровані, відповідають завданням дослідження, відображають основні здобутки дисертанта і свідчать про досягнення мети дослідження та виконання поставлених завдань.

**Додатки** до дисертаційної роботи містять додаткові відомості і матеріали про впровадження результатів дослідження і підтверджують їх практичну значущість.

Основні результати дослідження опубліковані у 22 науково-методичних працях, серед них: 6 статей у наукових фахових виданнях України (з них 2 одноосібні), 3 статті в закордонних періодичних виданнях (з них 2 8 одноосібні), 11 статей та тез доповідей у матеріалах конференцій (у тому числі 4 праці одноосібні) та 2 навчальні посібники.

Результати дисертаційного дослідження Горбачука В.О. доповідались і знайшли схвалення на 11 наукових конференціях міжнародного і всеукраїнського рівнів, присвячених проблемам математичної освіти, використанню ІКТ у вищій школі. Також результати дослідження апробовано на кількох семінарах для наукових і науково-педагогічних працівників.

Аналіз публікацій за темою дисертаційного дослідження дає підстави стверджувати, що в опублікованих працях автора повністю висвітлено його положення і результати, а також рекомендації щодо їхнього використання у практичній діяльності викладачів ЗВО таких дисциплін як «Статистика», «Теорія ймовірностей та математична статистика». Зміст і характер публікацій свідчить про їх високий науково-методичний рівень.

Основні результати дослідження впроваджено в освітній процес Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, Університету економіки і права «КРОК», про що свідчать відповідні довідки.

**Автореферат дисертації** Горбачука В.О. відповідає нормативним вимогам, повністю відповідає змісту і структурі дисертаційної роботи, дає чітке уявлення про особливості проведеного дослідження та його наукові і практичні результати, містить основні наукові здобутки, пропозиції та висновки.

#### **Наукова новизна і практичне значення дослідження.**

*Наукова новизна дослідження* полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробці, впровадженні та експериментальному підтвердженні результативності комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики студентів математичних (з додатковою спеціальністю «економіка») та економічних спеціальностей педагогічних університетів, що забезпечує прикладну та професійну спрямованість навчання, формування професійних компетентностей, в тому числі готовності до розв'язання прикладних та професійних завдань, пов'язаних зі статистичним аналізом даних, моделюванням та дослідженням реальних економічних процесів та явищ з

використанням сучасних програмних засобів, технологій та мов програмування.

*Теоретичне значення* результатів дослідження полягає в тому, що:

– уперше розроблено, науково обґрунтовано та експериментально впроваджено комп'ютерно-орієнтовану методику навчання математичної статистики студентів економічних та математичних (з додатковою спеціальністю «економіка») спеціальностей;

– удосконалено психолого-педагогічні та методичні підходи до навчання математичної статистики в умовах інформатизації освітнього процесу, що розширює можливості та підвищує ефективність використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання на різних етапах формування математичних, інформаційно-технологічних та професійно-практичних компетентностей;

– розроблено модель комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики, яка включає теоретико-методологічні основи, всі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання статистики, оціночний та корекційний блоки;

– удосконалено навчально-методичне забезпечення навчання математичної статистики, розроблено принципи, рекомендації та засоби для організації навчально-професійної діяльності майбутніх фахівців через використання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання.

*Практичне значення* одержаних результатів дослідження полягає у:

– впровадженні комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики студентів економічних та математичних спеціальностей педагогічних університетів в освітній процес;

– апробації розроблених методичних рекомендацій та засобів навчання;

– створенні системи завдань для практичних та лабораторно-практичних занять, типологізованих за особливостями та роллю застосування інформаційно-комунікаційних технологій у їх розв'язанні;

– дидактичному комп'ютерному супроводі аудиторних занять та самостійної роботи студентів у вигляді електронних навчальних матеріалів, динамічних моделей, тренажерів, процедур розв'язування статистичних задач, систем онлайн-тестування, навчального програмного засобу «Booster Subject Play»;

– написанні навчального посібника «Математична статистика. Лабораторно-практичні заняття», який містить систему різнорівневих завдань зі статистики, а також методичні вказівки щодо їх розв'язання із застосуванням ІКТ.

**Дискусійні положення, зауваження і побажання.**

Оцінюючи зміст і структуру дисертаційного дослідження Горбачука В.О. загалом позитивно, звернемо увагу на окремі *недоліки* і висловимо деякі *зауваження і побажання*:

1. В авторефераті (стор. 3) і в тексті дисертації в основних завданнях (стор. 24) дослідження в п. 6 зазначено, що потрібно «експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи та внести необхідні корективи в методичні рекомендації щодо навчання математичної статистики».

Але це не відповідає меті дослідження, оскільки в ній зазначено, що має бути експериментально перевірена ефективність комп'ютерно-орієнтованої методики навчання математичної статистики студентів економічних та математичних спеціальностей педагогічних університетів.

2. У математичній моделі задачі 1.2. на стор. 73-74 не описано складові цільової функції, зокрема змінні від яких вона залежить, а також не повністю наведено обмеження за інвестиційними витратами. Для задачі 2.2 доцільно було б навести її розв'язок за допомогою MS Excel за запропонованою на стор. 123-125 послідовністю дій.

3. На рис. 2.9 (стор. 111) подано структуру курсу «Статистика» в середовищі Moodle, де було б доцільно виділити розділи цієї структури та їх зміст. Також на стор. 110-112 описано важлива роль електронного підручника для самостійного опрацювання студентами теоретичного матеріалу, принципи і вимоги до електронного підручника, але в структурі курсу «Статистка» він не відображений.

4. Серед програмних засобів, що пропонуються автором дослідження для використання в навчанні статистики у табл. 2.5 значне місце належить статистичному пакету Statistica, разом з тим у тексті роботи відсутня характеристика цього пакету.

5. Доцільно було б в таблиці 2.8 поряд з авторським програмним засобом «Booster Subject Play» і «SunRav TestOfficePro», що призначені для проведення комп'ютерного тестування, навести також характеристику інструментів для тестування системи Moodle, що використовується автором для організації навчання студентів у запропонованій комп'ютерно-орієнтованій методиці навчання математичної статистики.

6. Для того, щоб краще показати роль і місце авторського програмного засобу «Booster Subject Play» (п. 2.2) в організації лабораторно-практичних занять у КОМН математичної статистики, доцільно було б розглянути особливості цього виду навчальних занять (п. 2.3) перед розглядом зазначеного програмного засобу.

7. З тексту дисертації (п. 2.3) не зрозуміло в чому принципова відмінність використання лабораторно-практичних занять від традиційних практичних занять і лабораторних робіт у навчанні математичних дисциплін.

8. Автором дослідження запропоновано власну типізацію задач математичної статистики, в основу якої покладено класифікаційний принцип за функціональними можливостями та методичними особливостями застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Разом з тим, наведена в таблиці 2.9 типізація задач математичної статистики лише частково відображає особливості використання ІКТ для їх розв'язування.

9. Деякі джерела у списку використаних джерел оформлені не у відповідності до останніх вимог.

10. У тексті дисертації та автореферату є недоліки стилістичного та синтаксичного характеру.

Однак викладені вище недоліки і зауваження не зменшують наукову, теоретичну та практичну значимість дисертаційного дослідження Горбачука В.О. та його позитивну оцінку в цілому.

### ВИСНОВОК

На основі аналізу дисертації, автореферату і публікацій здобувача вважаю, що дисертаційна робота Горбачука Василя Олександровича «Комп'ютерно-орієнтована методика навчання математичної статистики студентів економічних спеціальностей педагогічних університетів» є завершеним самостійним дослідженням на актуальну тему, в якому одержано нові теоретичні результати, науково обґрунтовані та підтверджені педагогічним експериментом, визначає напрями подальших досліджень у сфері теоретичного обґрунтування, створення і використання комп'ютерно орієнтованих методик навчання математичних дисциплін у закладах вищої освіти, одержані результати мають суттєве значення для педагогічної науки і практики, зокрема для методики навчання фундаментальних дисциплін здобувачів вищої освіти з використанням сучасних інформаційних технологій.

Висновки, наведені у роботі, достовірні, мають наукову новизну й вже частково впроваджені в педагогічну практику, а рекомендації, сформульовані в дисертації, повністю викладено в опублікованих працях здобувача.

Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи можуть бути використані викладачами ЗВО в підготовці студентів математичних та економічних спеціальностей для розвитку у них математичних компетентностей, зокрема з математичної статистики, а також для формування у них інформаційно-технологічної компетентності.

Дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України до кандидатських дисертацій, паспорту спеціальності та профілю спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, а її автор Горбачук Василь Олександрович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика).

### Офіційний опонент:

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри комп'ютерних наук та  
системного аналізу Черкаського державного  
технологічного університету



Ю.В. Триус