

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію **Попель Майї Володимирівни** «Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

У сучасних умовах математична освіта відіграє особливу роль у підготовці майбутніх фахівців різних спеціальностей як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального і професійного розвитку, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної і професійної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. Особливо це стосується майбутніх вчителів математики, оскільки саме від рівня сформованості їх професійних компетентностей залежить математична підготовка молодого покоління України. Разом з тим у вищій математичній освіті сьогодні накопичилося багато проблем і ряд негативних тенденцій, серед яких можна виділити різке зниження рівня математичної культури сучасної молоді, їх пізнавальної активності і самостійності. Це негативно відбивається на якості знань і умінь студентів ВНЗ, їх інтелектуальному розвитку, рівні фахової підготовки. Практично всі дослідники проблем вищої математичної освіти відзначають, що для подолання негативних явищ у цій сфері в умовах інформаційного суспільства необхідно активно і цілеспрямовано використовувати інноваційні інформаційно-комунікаційні та педагогічні технології, які повинні стати основою перспективних методичних систем навчання математичних дисциплін.

Враховуючи сказане, актуальною є проблема обґрунтування, створення та широке впровадження в повсякденну освітню практику інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій навчання математичних дисциплін у педагогічних ВНЗ, зокрема веб- і хмаро-орієнтованих систем комп'ютерної математики (СКМ), використання яких надасть можливість активізувати навчально-пізнавальну і науково-дослідну діяльність майбутніх вчителів математики, підвищити рівень їхньої математичної і професійної підготовки, розкрити творчий потенціал і збільшити роль самостійної та індивідуальної роботи.

Саме вирішенню актуальної проблеми щодо створення методики використання хмаро орієнтованих систем комп'ютерної математики у навчанні математичних дисциплін при підготовці майбутніх вчителів математики у педагогічних ВНЗ і присвячене дисертаційне дослідження Попель М.В. «Хмарний

сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики».

Відповідно до теми дисертаційного дослідження його *об'єктом* обрано процес формування професійних компетентностей вчителя математики у педагогічних ВНЗ; *предметом дослідження* є методика використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики, а поставлена *мета* передбачає теоретичне обґрунтування та розробку методики використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики.

Основні наукові положення, завдання дисертації і методи дослідження досить повно обґрунтовані та побудовані на сучасних психолого-педагогічних та методологічних уявленнях про навчальний процес вищої школи.

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес таких ВНЗ: Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова та Херсонського державного університету, про що свідчать відповідні довідки.

Результати дослідження доповідались і знайшли схвалення на 10 наукових конференціях міжнародного і всеукраїнського рівнів, на кількох науково-методичних семінарах, присвячених проблемам використання ІКТ в освіті. За матеріалами дослідження опубліковано 21 друковану працю, серед яких: 1 навчальний посібник, 1 монографія (у співавторстві), 6 статей у наукових фахових виданнях України (3 статті включені до міжнародних наукометричних баз), 1 стаття у зарубіжному виданні, 11 статей та тез доповідей у інших наукових виданнях.

Робота складається з переліку умовних позначень, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 311 сторінок. Обсяг основного тексту – 221 сторінка. Список використаних джерел містить 368 найменувань, серед яких 69 – англійською мовою; 11 додатків розміщено на 44 сторінках.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дослідження, проаналізовано загальний стан дослідження наукової проблеми, сформульовано проблему дослідження, представлено зв'язок дисертації з науковими програмами, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження, схарактеризовано методи дослідження; розкрито наукову новизну одержаних результатів, їх теоретичне та практичне значення, подано відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження, публікації, наведено структуру й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі «Теоретичні основи використання хмарних сервісів у навчанні майбутніх учителів математики» проаналізовано професійну підготовку вчителів математики у педагогічних ВНЗ України, розкрито понятійний апарат дослідження, проаналізовано вітчизняний і зарубіжний досвід використання хмарних сервісів для формування професійних компетентностей вчителя

математики, досліджено місце SageMathCloud у системі засобів навчання математичних дисциплін.

У ході дослідження автором обґрунтовано поняття «професійна компетентність вчителя математики» як здатність особи на основі знань, умінь, навичок та особистісного ставлення здійснювати професійну діяльність з навчання математики учнів та досягати певних результатів, розглянуто загально професійні та спеціально професійні компетентності майбутніх вчителів математики. Зокрема до спеціально професійних компетентностей, формування яких є доцільним з використанням хмарних сервісів, віднесено: здатність використовувати професійно профільовані знання у галузі математики, для статистичного опрацювання експериментальних даних і математичного моделювання природних явищ і процесів; здатність використовувати математичний апарат для моделювання різноманітних процесів; здатність до роботи з комп'ютером на рівні користувача та фахівця у галузі ІКТ. У процесі дослідження вітчизняного та зарубіжного досвіду було виявлено основні переваги використання хмарних сервісів математичного призначення: економія ресурсів; мобільність доступу; еластичність (надання додаткових обчислювальних ресурсів на вимогу користувача). Показано, що хмарні сервіси у навчанні майбутніх учителів математики, доцільно використовувати як засоби для: комунікації (чати, голосовий і відеозв'язок, електронна пошта, форуми), співпраці (доступ до даних, обмін ними та співпраця з іншими користувачами), зберігання та опрацювання даних. У дослідженні як основний засіб формування професійних компетентностей учителя математики цілком обґрунтовано обрано вільнопоширюваний хмарний сервіс SageMathCloud. При цьому використання SageMathCloud у навчанні майбутніх вчителів математики пропонується за такими напрямками: організація навчальної комунікації; підтримування індивідуальних та групових форм організації навчальної діяльності (аудиторна та позааудиторна); підтримування управління навчанням; забезпечення наочності шляхом побудови різних інтерпретацій математичних моделей, візуалізації математичних абстракцій тощо; забезпечення доступності та науковості завдяки використанню спільного інтерфейсу доступу до об'єктів середовища та надійного програмного забезпечення з відкритим кодом; підвищення часової та просторової мобільності; формування у ВНЗ єдиного освітнього середовища навчання математичних дисциплін, зміст якого постійно оновлюється і розвивається.

У другому розділі «Моделювання процесу використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики» дисертантом визначена загальна методика дослідження, розглянуто процес проектування системи професійних компетентностей учителя математики, висвітлено особливості використання сервісу SageMathCloud у навчанні математичних дисциплін, представлено сучасний стан і характеристики SageMathCloud та розроблено модель використання цього хмарного сервісу як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики.

Сформульована автором гіпотеза дослідження стверджує, що методично обґрунтоване використання хмарного сервісу SageMathCloud у навчанні

математичних дисциплін сприятиме підвищенню рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Для перевірки зазначеної гіпотези була запланована дослідно-експериментальна робота як паралельний, природний педагогічний експеримент у чотири етапи: підготовчий (2013-2014 рр.), констатувальний (друга половина 2014 р.), формувальний (2015 р.) та підсумковий (2016 р.), які досить детально описані в роботі.

На основі спроектованої системи професійних компетентностей майбутніх учителів математики автором дослідження була розроблена адекватна модель використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей учителя математики, що реалізує принцип науковості, професійної спрямованості, самореалізації міждисциплінарної інтеграції, варіативності. В основу моделі покладено мету, яка формується під впливом суспільного замовлення на підготовку компетентного вчителя математики, що обумовлено компетентнісним підходом до навчання та спрямуванням на ІКТ-аутсорсинг засобів навчання та розвиток ІКТ. Модель складається з цільового, стимулювально-мотиваційного, змістового, операційно-діяльнісного та оціночно-регулятивного компонентів і передбачає три етапи формування професійних компетентностей: пропедевтичний, формувальний, розвивальний. У змістовій складовій моделі відображено перелік основних математичних дисциплін та предметне навчання використання хмарного сервісу SageMathCloud. Кожен з етапів реалізації моделі тісно пов'язаний з основними математичними дисциплінами, які вивчають студенти освітнього рівня «бакалавр».

У третьому розділі «Методика використання SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики» представлено структуру методики використання SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики, що містить засоби і форми використання SageMathCloud та методи навчання майбутніх учителів математики з використанням цього хмарного сервісу. Автор дослідження цілком логічно виокремлює два етапи запровадження SageMathCloud у навчальний процес. На першому етапі передбачено навчання за програмою факультативного курсу «Використання SageMathCloud у процесі вивчення математичних дисциплін», як елементу змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів. На другому етапі пропонується запровадження системи тренінгів, семінарів, вебінарів, індивідуальних консультацій, що можуть здійснюватися у ході пілотного експериментального дослідження (проекту) з розгортання хмаро орієнтованого інформаційно-освітнього середовища у ВНЗ. Заслуговує на увагу запропонований в дисертації факультатив, спрямований на врахування міждисциплінарних зв'язків (математичних та інформатичних дисциплін професійно науково-предметної підготовки), в результаті вивчення якого у студентів формуються основні вміння і навички роботи з SageMathCloud. Другий етап формування професійних компетентностей відбувається у межах вивчення нормативних математичних навчальних дисциплін. Третій етап охоплює виконання навчально-дослідницьких проектів з використанням SageMathCloud,

курсів робіт, випускної роботи бакалавра. У цьому розділі також представлено структуру методики використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики, яка містить: мету, очікувані результати, змістовий компонент, провідні методи, форми організації навчання і засоби формування професійних компетентностей учителя математики з використанням хмарного сервісу SageMathCloud. Як додаткові засоби навчання в запропонованій методиці використовуються: навчальний посібник «Організація навчання математичних дисциплін у SageMathCloud», веб-сайт з методичними рекомендаціями для майбутніх учителів математики з використання хмарного сервісу SageMathCloud у навчанні різних математичних дисциплін та проекти з використанням SageMathCloud для підтримки навчання.

У четвертому розділі «Організація проведення та результати експериментальної роботи» подано відомості про етапи дослідження, наведені завдання та зміст експериментальної роботи, виконано кількісне та якісне опрацювання результатів констатувального та формувального етапів педагогічного експерименту. У дослідженні склад контрольних груп (КГ) охоплював студентів груп, що навчалися за традиційною методикою формування професійних компетентностей учителя математики, а склад експериментальних груп (ЕГ) охоплював студентів груп, які навчалися за авторською методикою використання SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей учителя математики. На основі сформульованої статистичної гіпотези про відсутність відмінностей між рівнями сформованості окремих складників системи професійних компетентностей та про значимість відмінностей між рівнями сформованості обраних складників за критерієм Фішера на констатувальному етапі експерименту було встановлено збіг, а після формувального етапу експерименту відмінності характеристик експериментальної і контрольної груп. Проведений у дослідженні аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту показав, що розподіли рівнів сформованості професійних компетентностей в експериментальній та контрольній групах майбутніх учителів математики мають статистично значущі відмінності, зумовлені впровадженням розробленої методики використання хмарного сервісу SageMathCloud, що підтверджує гіпотезу дослідження.

Підсумовуючі сказане, зазначимо, що *наукова новизна та теоретичне значення* одержаних у дисертаційному дослідженні результатів полягає в тому, що:

- *уперше* теоретично обґрунтовано методику та розроблено модель використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики;

- *уточнено* професійні компетентності майбутніх учителів математики, формування яких доцільно здійснювати з використанням SageMathCloud; напрями використання хмарного сервісу SageMathCloud у навчанні майбутніх учителів математики, показники і рівні визначення сформованості професійних компетентностей;

– набули подальшого розвитку теоретико-методичні засади створення та використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, методика застосування апаратних і програмних засобів інформатизації освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

1) розроблено компоненти методики (цільовий компонент, змістовий компонент, форми організації, провідні методи навчання, засоби формування професійних компетентностей) використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей учителя математики;

2) укладено навчальний посібник для викладачів математичних дисциплін та студентів педагогічних навчальних закладів «Організація навчання математичних дисциплін у SageMathCloud»;

3) створено web-сайт з рекомендаціями для майбутніх учителів математики з використання хмарного сервісу SageMathCloud у навчанні математичних дисциплін (<https://sites.google.com/site/hmaroorientovanisistemy/>);

4) створено електронні освітні ресурси у навчанні майбутніх учителів математики диференціальної геометрії і топології, диференціальних рівнянь, елементарної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики (<https://sites.google.com/site/hmaroorientovanisistemy/eor>) з використанням SageMathCloud.

Практична значущість одержаних результатів відображена також і у додатках дисертації. Особливо це стосується додатку Д. «Приклади розв'язання завдань з математичних дисциплін», що містить розв'язки типових задач з різних розділів елементарної та вищої математики. Основні результати дослідження можуть бути використані у навчанні математичних дисциплін майбутніх учителів математики, при написанні навчальних підручників та навчальних посібників з математики для студентів педагогічних спеціальностей, для підвищення кваліфікації викладачів математичних дисциплін педагогічних ВНЗ, під час проходження майбутніми вчителями математики педагогічної практики у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) та під час навчання геометрії, алгебри та початків аналізу в старших класах математичного профілю у ЗНЗ.

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

1. З вступної частини дисертації не зрозуміло, які особливі умови для студентів створює перехід у навчанні майбутніх вчителів математики від використання традиційних комп'ютерно орієнтованих засобів і сервісів до хмаро орієнтованих. Разом з тим, такі умови зазначені для педагогічних ВНЗ, для викладачів, для ІКТ-підрозділів, для слухачів і педагогів курсів підвищення кваліфікації.

2. У меті дослідження, поряд з теоретичним обґрунтуванням та розробкою методики використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики, доцільно було б зазначити перевірку її ефективності експериментальним шляхом.

3. В об'єкті варто було б вказати, що досліджувався процес формування

професійних компетентностей вчителя математики саме у педагогічних ВНЗ.

4. У дисертації проведена значна дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження науково обґрунтованої методики використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Вона була запланована як паралельний, природний педагогічний експеримент у чотири етапи: підготовчий, констатувальний, формувальний та підсумковий. Але не зрозуміло, чому автор дослідження не проводив пошуковий етап педагогічного експерименту, оскільки саме на цьому етапі повинна була розроблятися авторська модель і методика використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики.

5. В моделі використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей вчителя математики (рис. 2.4) не зрозуміло призначення елементу «Показники», хоча у роботі представлено показники сформованості професійних компетентностей майбутніх учителів математики (табл. 2.2).

6. На стор. 23 наведено визначення хмаро орієнтована система навчання як «системи навчання, у якій здійснення окремих дидактичних функцій підтримується завдяки доцільному, координованому та інтегрованому використанню сервісів хмарних технологій», але не зазначено авторство тлумачення цього поняття.

7. На стор. 25, де описується комунікативна компетентність учителів математики, яка, зокрема, передбачає володіння математичною термінологією; готовність передачі математичних відомостей; здатність використовувати вербальні та невербальні засоби, некоректно говориться про «математичну передачу даних». Коректніше було б зазначити «передавання математичних даних і відомостей».

8. У роботі в п. 1.3. Формування професійних компетентностей вчителя математики автор виділяє спеціально професійні компетентності та спеціалізовано професійні компетентності учителів математики, але чіткого розмежування між ними немає.

9. На стор. 68 автор на противагу ІКТ компетентності розглядає інформаційно-технологічні компетентності. Вважаю, що ІКТ компетентності заслуговують на те, щоб їх виділяли окремо в структурі компетентностей вчителя математики. Оскільки, на мою думку, складники ІКТ компетентності тісно поєднані з усіма спеціально професійними компетентностями вчителя математики.

10. У додатку Б. «Хронологічна статистика використання SageMathCloud. Використання і завантаженість обчислювальних серверів» вказано дещо застарілі дані (станом на 10.03.2016 р.). У додатку Е. «Приклади розв'язання завдань з математичних дисциплін» доцільно було б зазначити розділи вищої математики, з яких наведено приклади завдань.

11. В тексті дисертації є недоліки стилістичного та синтаксичного характеру.

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

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Вірогідність результатів дослідження, їх наукова новизна та практична значущість досить переконливо аргументовані і не викликають заперечень. У дисертаційному дослідженні виконана значна теоретична і практична робота, досить кваліфіковано та всебічно проаналізовано стан проблеми щодо використання ІКТ і систем комп'ютерної математики у навчанні математичних дисциплін майбутніх учителів математики, ступінь розробленості цієї проблеми в науковій і методичній літературі та інформаційно-освітніх ресурсах глобальної мережі Internet.

Автореферат і публікації автора відображають основний зміст та положення дисертації.

На основі аналізу дисертації, автореферату і публікацій здобувача вважаю, що дисертаційна робота Попель Майї Володимирівни «Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики», є завершеним самостійним дослідженням на актуальну тему, визначає напрями подальших досліджень у галузі використання web- і хмаро-орієнтованих систем комп'ютерної математики у навчанні математичних дисциплін, одержані результати мають суттєве значення для педагогічної науки і практики, зокрема для методики навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах з використанням інформаційних технологій та формування професійних компетентностей майбутніх вчителів математики. Дисертаційна робота відповідає вимогам ДАК МОН України до кандидатських дисертацій відповідно до профілю спеціалізованої вченої ради Д26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України та відповідає вимогам пунктів 9, 11-14 «Порядку присудження наукових ступенів» від 24 липня 2013 року за №567, а її автор – Попель Майя Володимирівна – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

Офіційний опонент

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри комп'ютерних наук
та інформаційних технологій управління
Черкаського державного технологічного університету

27 квітня 2017 року

Ю.В. Триус

Підпис _____
засвідчую
Biggla kagrib