

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

МЕРЗЛИКІН Олександр Володимирович

УДК 004.7::[001.891.5:53+372.853+373.5]

**ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ
ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ
У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Семеріков Сергій Олексійович,
Державний вищий навчальний заклад
«Криворізький національний університет»,
завідувач кафедри інженерної педагогіки
та мовної підготовки, м. Кривий Ріг.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Шарко Валентина Дмитрівна,
Херсонський державний університет,
завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
м. Херсон;

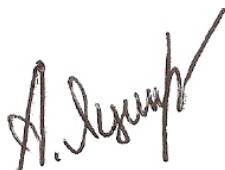
кандидат педагогічних наук
Бузько Вікторія Леонідівна,
Комунальний заклад «Навчально-виховне
об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня
школа I-III ступенів, центр естетичного виховання
«Натхнення» Кіровоградської міської ради
Кіровоградської області», учитель фізики,
м. Кропивницький.

Захист відбудеться «17» січня 2017 року об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою: 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9, 2-й поверх, зал засідань вченої ради, к. 205.

З дисертацією можна ознайомитись на сайті iitlt.gov.ua та у відділі аспірантури та докторантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9, 2-й поверх, к. 209.

Автореферат розісланий «__» грудня 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



А. В. Яцишин

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У «Концепції профільного навчання в старшій школі» наголошується на необхідності реалізації завдань дослідницького і впроваджувального характеру. «Національна стратегія розвитку освіти на період до 2021 року» одним з ключових напрямів Державної освітньої політики називає модернізацію структури, змісту й організації освіти на засадах компетентнісного підходу та змісту, форм і методів навчання шляхом широкого впровадження у навчально-виховний процес сучасних комп'ютерних технологій; створення, видання та забезпечення навчальних закладів електронними засобами навчального призначення. Поставлені завдання відображають сучасні тенденції розвитку середньої освіти, ІКТ та засобів навчання, зумовлюючи доцільність та необхідність модернізації природничо-математичної освіти.

До основних завдань профільного навчання відноситься сприяння у розвитку творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок – складових дослідницьких компетентностей, які забезпечать випускнику школи можливість успішно самореалізуватися. Ураховуючи, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає, зокрема, в розвитку в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, провідною метою профільного навчання фізики є формування дослідницьких компетентностей учнів.

Структура, зміст та особливості реалізації дослідницької діяльності старшокласників у профільному навчанні фізики досліджувались Н. А. Іваницькою, В. П. Первишиною, А. В. Рибалкою, І. С. Чернецьким та ін.; проблема формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики розглядалась Т. В. Альніковою, М. Ю. Гармашовим, Ю. О. Жуком, В. Д. Шарко та ін.; використання ІКТ для підтримки шкільних навчальних фізичних досліджень було у центрі уваги І. Т. Богданова, В. Л. Бузько, О. Ю. Бурова, С. П. Величка, В. Б. Дем'яненко, М. І. Жалдака, Н. І. Поліхун, І. В. Сальник, В. І. Сельдяєва, О. М. Соколюк, І. О. Теплицького та інших дослідників.

Реалізація мети і завдань профільного навчання фізики вимагає забезпечення можливостей та умов для зміни змісту, методів та форм організації профільного навчання, у тому числі дистанційного, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, таких як хмарні ІКТ навчання, різні аспекти застосування яких досліджували Г. А. Алексанян, В. Ю. Биков, С. Г. Литвинова, О. М. Маркова, З. С. Сейдаметова, А. М. Стрюк, Ю. В. Триус, М. П. Шишкіна та інші фахівці.

Проведений аналіз проблеми дослідження надав можливість виокремити наступні *суперечності*:

- між високим рівнем розвитку хмарних технологій підтримки наукових фізичних досліджень та неадаптованістю їх до використання у навчальних фізичних дослідженнях;

- між потребою у формуванні дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики та нерозробленістю моделі їх формування;

- між можливостями використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профіль-

ного навчання фізики та нерозробленістю відповідної методики.

Виокремлені суперечності зумовили вибір *теми* дослідження: «**Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики**».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана в ІТЗН НАПН України відповідно до тем науково-дослідних робіт «Модернізація шкільного навчального експерименту на основі Інтернет-орієнтованих педагогічних технологій» (ДР № 0112U000280) та «Методологія педагогічного проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в старшій школі» (ДР № 0115U002233). Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради ІТЗН НАПН України 31 січня 2013 року (протокол № 1), узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України 26 березня 2013 року (протокол № 3).

Мета дослідження – розробити методику використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики.

У процесі дослідження поставленої проблеми відповідно до мети визначено реалізацію таких основних **задач дослідження**:

1. Провести теоретичний аналіз проблеми організації навчальних досліджень у профільному навчанні фізики.

2. Визначити структуру, зміст, критерії та рівні сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики та розробити модель їх формування.

3. Здійснити добір засобів хмарних технологій для підтримки навчальних фізичних досліджень.

4. Розробити модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики.

5. Розробити основні компоненти методики використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики та експериментальним шляхом перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики.

Предмет дослідження – використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики.

Для розв'язання поставлених задач застосовувались такі **методи дослідження**: *теоретичні* – аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження, державних стандартів середньої освіти, навчальних програм, підручників і навчальних посібників, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання з метою визначення теоретичних засад дослідження, проектування змісту дослідницьких компетенцій старшокласників у профільному навчанні фізики, обґрунтування моделі

формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики; *емпіричні* – діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди з учителями та учнями, анкетування, аналіз досвіду роботи вчителів, експертне оцінювання) – для констатування стану проблеми, удосконалення системи дослідницьких компетентностей старшокласників та добору хмаро орієнтованих засобів підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики; *експериментальні* (констатувальний та формувальний етапи педагогічного експерименту) з метою апробації запропонованої методики та експериментального впровадження в практику профільного навчання фізики основних положень дослідження; *статистичні* – для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за розробленою методикою.

Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів полягає в тому, що

– *уперше* розроблено: модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики; модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики;

– *уточнено*: структуру, зміст, критерії та рівні сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики; поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики» як системну властивість особистості, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти; поняття «хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси» як навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, які розроблені в електронній формі, використовуються за хмарною моделлю доступу, відтворюються за допомогою відповідних електронних цифрових технічних засобів та необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами;

– *дістали подальшого розвитку* теорія та методика формування і використання електронних освітніх ресурсів в умовах єдиного інформаційного освітнього простору: обґрунтовано використання хмаро орієнтованих засобів для підтримки навчальних досліджень.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що

– *розроблено* методику використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики;

– *розроблено* методичний посібник для вчителів фізики щодо формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики засобами хмарних технологій, у якому подано систему дослідницьких компетентностей учнів, їх структуру, рівні та критерії сформованості, розглянуто та класифіковано програмні засоби підтримки навчальних фізичних досліджень, запропоновано засоби моніторингу та діагностики рівня сформованості дослідницьких компетентностей, наведено алгоритм формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики;

– розроблено комплекс хмаро орієнтованих електронних освітніх ресурсів для підтримки навчальних фізичних досліджень (режим доступу: <http://physics.ccjournals.eu>).

Матеріали дослідження можуть бути використані для організації навчальних досліджень у середній та вищій школі з використанням хмарних технологій, у процесі підготовки та перепідготовки вчителів фізики.

Упровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Криворізької загальноосвітньої школи I-III ступенів № 109 (довідка № 112 від 17.03.2015), Криворізького науково-технічного металургійного ліцею № 16 (довідка № 104 від 18.03.2015), Криворізького науково-технічного металургійного ліцею № 81 (довідка № 78 від 20.03.2015), Державного навчального закладу «Криворізький центр професійної освіти металургії та машинобудування» (довідка № 191 від 23.03.2015), Криворізької загальноосвітньої школи I-III ступенів № 86 (довідка № 94 від 30.03.2015), Криворізької гімназії № 95 (довідка № 48/5 від 29.04.2015). Окремі компоненти розробленої методики також упроваджені в навчальний процес ДВНЗ «Криворізький національний університет» (довідка № 01/01/04-47 від 13.03.2015).

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: розглянуто систему дослідницьких компетенцій учнів старшої школи з фізики, яка є компонентом системи академічних компетенцій студента [3]; обґрунтовано добір засобів ІКТ підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики [6; 21]; визначено рівні опису методики використання ІКТ в освіті [23]; визначено перспективні хмарні технології в освіті [24].

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дослідження доповідались та обговорювались на наукових конференціях різного рівня: міжнародних наукових, науково-технічних, науково-практичних та Інтернет-конференціях і семінарах «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2012); «Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід» (Кам'янець-Подільський, 2012); «Новітні комп'ютерні технології» (Севастополь, 2012); «Хмарні технології в освіті» (Київ – Кривий Ріг – Черкаси – Харків – Луганськ – Херсон – Чейні, 2013), «Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2014); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2014); «Схід-Захід EWCOME 2014» (Варшава, 2014); «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Київ, 2015); «Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю» (Кам'янець-Подільський, 2015); *всеукраїнських* наукових, науково-практичних, науково-методичних та Інтернет-конференціях і семінарах «Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2011); «Фізика. Нові технології навчання» (Кіровоград, 2012); «Хмарні технології в освіті» (Кривий Ріг, 2012); «Наукова молодь» (Київ, 2013-2015); «Інформаційні технології в навчальному процесі 2014» (Чернігів, 2014); «Хмарні технології в сучасному університеті» (Черкаси,

2015); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2015); «Розвиток дослідницької компетентності молодих науковців у контексті гармонізації систем підготовки Ph. D. в ЄС» (Київ, 2016); «Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в освіті» (Кривий Ріг, 2016).

Матеріали і результати дослідження обговорювались на Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» ІТЗН НАПН України (2016); на засіданнях і семінарах відділів лабораторних комплексів засобів навчання (2012-2014), комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (2015), хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти (2016) та технологій відкритого навчального середовища (2016) ІТЗН НАПН України, спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та ІТЗН НАПН України (2012-2016), кафедр фізики та методики її навчання (2011-2012), фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін ДВНЗ «Криворізький національний університет» (2012-2016), на звітних наукових конференціях викладачів, докторантів, аспірантів та студентів ДВНЗ «Криворізький національний університет» (2011-2012) та ІТЗН НАПН України (2012-2016), а також апробовані шляхом публікацій.

Публікації. Наукові результати дисертації відображені у 9 статтях у наукових фахових виданнях України (7,24 д. а., особистий внесок – 5,93 д. а.), зокрема, у 2 статтях у електронному науковому фаховому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз (3,43 д. а., особистий внесок – 2,37 д. а.), 1 методичному посібнику (5,37 д. а.), 18 друкованих тезах, доповідях та інших матеріалах наукових конференцій (3,26 д. а., особистий внесок – 2,97 д. а.).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з переліку умовних позначень, скорочень і термінів, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації 341 сторінка, з них 218 сторінок основного тексту. Робота містить 9 таблиць та 61 рисунок, розміщених на 46 сторінках. Список використаних джерел становить 269 найменувань, з них 131 – іноземними мовами. Додатки розміщено на 64 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження; показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, задачі, об'єкт, предмет та методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів, особистий внесок автора в працях, опублікованих у співавторстві; охарактеризовано апробацію результатів дослідження.

У **першому розділі** «Теоретичні основи формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики» проаналізовано принципи профільного навчання, підходи вітчизняних та зарубіжних дослідників до організації навчальних досліджень з фізики в рамках компетентнісного підходу.

Згідно Концепції профільного навчання у старшій школі, реалізація мети і завдань профільного навчання здійснюється на основі принципів соціальної рів-

новаги, наступності й неперервності, гнучкості, варіативності, діагностико-прогностичної реалізованості, диференціації та індивідуалізації. Реалізація профільного навчання вимагає побудови навчального середовища, спрямованого на розвиток навчально-дослідницької діяльності учнів через формування відповідних компетентностей. Доцільність формування дослідницьких компетентностей учнів профільної школи обумовлена тим, що навчально-дослідницька діяльність є своєрідною пропедевтикою науково-дослідницької діяльності, а також тим, що особливості розвитку інтелекту в ранньому юнацькому віці сприяють найбільш ефективному їх формуванню. При цьому етапи розвитку інтелекту учнів у навчанні фізики в цілому відповідають етапам навчально-дослідницької діяльності учнів: отримання наукових фактів; узагальнення та систематизація наукових фактів; цілеспрямований аналіз отриманих фактів, виявлення і формулювання проблеми, яка закладена в них, створення проблемної ситуації; висунення гіпотези як способу розв'язування проблемної ситуації; створення моделі (в тому числі й комп'ютерної); перевірка адекватності моделі; обчислювальний експеримент; перенесення результатів, отриманих за допомогою моделювання, на реальний об'єкт; проведення експерименту з реальним об'єктом; формулювання висновків; визначення напрямів подальших досліджень.

Ураховуючи, що одним з основних завдань упровадження компетентнісного підходу в школі є створення найкращих умов для набуття учнями досвіду діяльності в різних соціально та особистісно значущих ситуаціях, зокрема, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю, в навчанні фізики дослідницькі компетенції можуть бути виведені як реальні вимоги до засвоєння учнями сукупності фізичних знань, необхідних для здійснення навчально-дослідницької діяльності, способів її реалізації, досвіду такої діяльності та ставлення до неї. Результатом набуття дослідницьких компетенцій є *дослідницькі компетентності старшокласників з фізики* – системна властивість особистості, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти. Сформовані у профільному навчанні фізики дослідницькі компетентності надалі стають складовою системи академічних компетентностей випускника ВНЗ, яка, зокрема, включає в себе компетентності з фізики та споріднених дисциплін, компетентності з розробки нових або модифікації існуючих об'єктів матеріального світу, компетентності з володіння системним підходом до розв'язування задач.

У другому розділі **«Моделювання процесу використання хмарних технологій у процесі формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики»** визначено загальну методику дослідження проблеми, структуру, зміст, критерії та рівні сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики та побудовано модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики та модель використання хмарних технологій як засобу їх формування.

Дослідження здійснювалося впродовж 2012-2016 рр. і охоплювало три етапи науково-педагогічного пошуку.

На аналітико-констатувальному етапі (2012-2013 рр.) була розроблена програма дослідження, що включала визначення вихідних теоретичних позицій, цілі експериментальної роботи і визначення завдань, конкретизацію об'єкту і предмету дослідження, виділення етапів і визначення термінів роботи. Була проаналізована науково-методична література з хмарних технологій навчання фізики; досвід використання ІКТ в реалізації навчальних досліджень з фізики; проводився теоретичний аналіз вітчизняних й зарубіжних джерел для з'ясування ступеня вивченості і розробленості проблеми та констатувальний етап педагогічного експерименту. За результатами проведеної роботи була сформульована *гіпотеза дослідження* – впровадження хмарних технологій у процес профільного навчання фізики сприятиме розвитку дослідницьких компетентностей учнів.

На пошуковому етапі (2013-2015 рр.) уточнювався науковий апарат дослідження, були теоретично обґрунтовані та розроблені структура, зміст та критерії сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, готувались матеріали для організації та проведення формувального етапу педагогічного експерименту.

На формувально-узагальнювальному етапі (2015-2016 рр.) проведено формувальний етап педагогічного експерименту; проаналізовано, опрацьовано та узагальнено одержані результати експериментальної роботи; сформульовані загальні висновки та визначено перспективи подальшого вивчення проблеми.

Визначення дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики було виконано на основі проведеного на аналітико-констатувальному етапі теоретичного аналізу відповідної навчально-дослідницької діяльності, що зумовило їх групування за основними *етапами навчально-дослідницької діяльності*.

На I етапі (*підготовчому*) формуються 5 компетентностей: компетентність з розробки моделей; здатність до планування дослідження; здатність користуватися засобами ІКТ для проектування дослідницької діяльності; здатність тестувати та налаштовувати обладнання для дослідження; здатність прогнозувати результати дослідження.

На II етапі (*діяльнісному*) формуються 4 компетентності: здатність проводити обчислювальні експерименти; здатність використовувати вимірювальні прилади; здатність користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження; здатність користуватися засобами ІКТ для моделювання.

На III етапі (*узагальнювальному*) формуються 5 компетентностей: здатність використовувати методи математичної статистики; здатність користуватися засобами ІКТ для опрацювання результатів дослідження та їх презентації; здатність робити висновки з одержаних результатів; здатність оцінювати правдоподібність результатів дослідження; здатність до вдосконалення комп'ютерної моделі чи натурального експерименту.

Задля оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики були визначені критерії оціню-

вання кожної дослідницької компетентності за чотирма рівнями (початковий, базовий, підвищений, поглиблений) для всіх її компонентів (когнітивного, праксеологічного, аксіологічного та соціально-поведінкового). Побудовані матриці компетентностей також виступають як засіб моніторингу процесу формування дослідницьких компетентностей.

Модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики (рис. 1) складається з трьох компонентів, на кожен із яких впливають загальнодидактичні принципи навчання, принципи профільного навчання та зміст профільного навчання фізики:

1) *цільовий компонент* включає глобальну ціль формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, що визначається зовнішніми вимогами (Державними освітніми стандартами, програмами, концепціями, положеннями, особливостями фізики як природничої дисципліни, потребами суспільства та особистості) та конкретизується для кожної дослідницької компетентності за видами провідної діяльності (з урахуванням засобів, методів, форм її організації);

2) *процесуальний компонент* відображає відкрите дослідницько орієнтоване середовище профільного навчання фізики, до складу якого входять учнівсько-групова, учительська та технологічна складова (методи навчання, форми організації навчання, система засобів навчання), через яку відбувається взаємодія суб'єктів навчання. Зв'язки між складовими процесуального компоненту моделі відображають різновиди навчальної комунікації між вчителем та учнями, що відбувається за різних форм організації навчання різними методами навчання з використанням різних засобів навчання, а також самостійну навчальну діяльність учнів;

3) *діагностично-результатний компонент* включає в себе сформованість системи дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, диференційовану за рівнями, критерії їх оцінювання, процес, методи та засоби їх діагностики. Результатом процесу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики має бути їх сформованість на підвищеному та поглибленому рівнях.

Розробка моделі використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики потребувала добору, адаптації та проектування відповідних *хмаро орієнтованих електронних освітніх ресурсів* (ХО ЕОР) – навчальних, наукових, інформаційних, довідкових матеріалів та засобів, які розроблені в електронній формі, використовуються за хмарною моделлю доступу, відтворюються за допомогою відповідних електронних цифрових технічних засобів та необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами.

Технологічною основою перетворення традиційних засобів ІКТ підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики на хмарні є віртуалізація запам'ятовуючих пристроїв (з наданням доступу за моделлю Data as Service), віртуалізація обладнання (Hardware as Service), віртуалізація комп'ютера в цілому (Infrastructure as Service), віртуалізація системи програмних засобів (Platform as

Service), віртуалізація «робочого столу» користувача (Desktop as Service), віртуалізація інтерфейсу користувача конкретного програмного забезпечення (Software as Service).

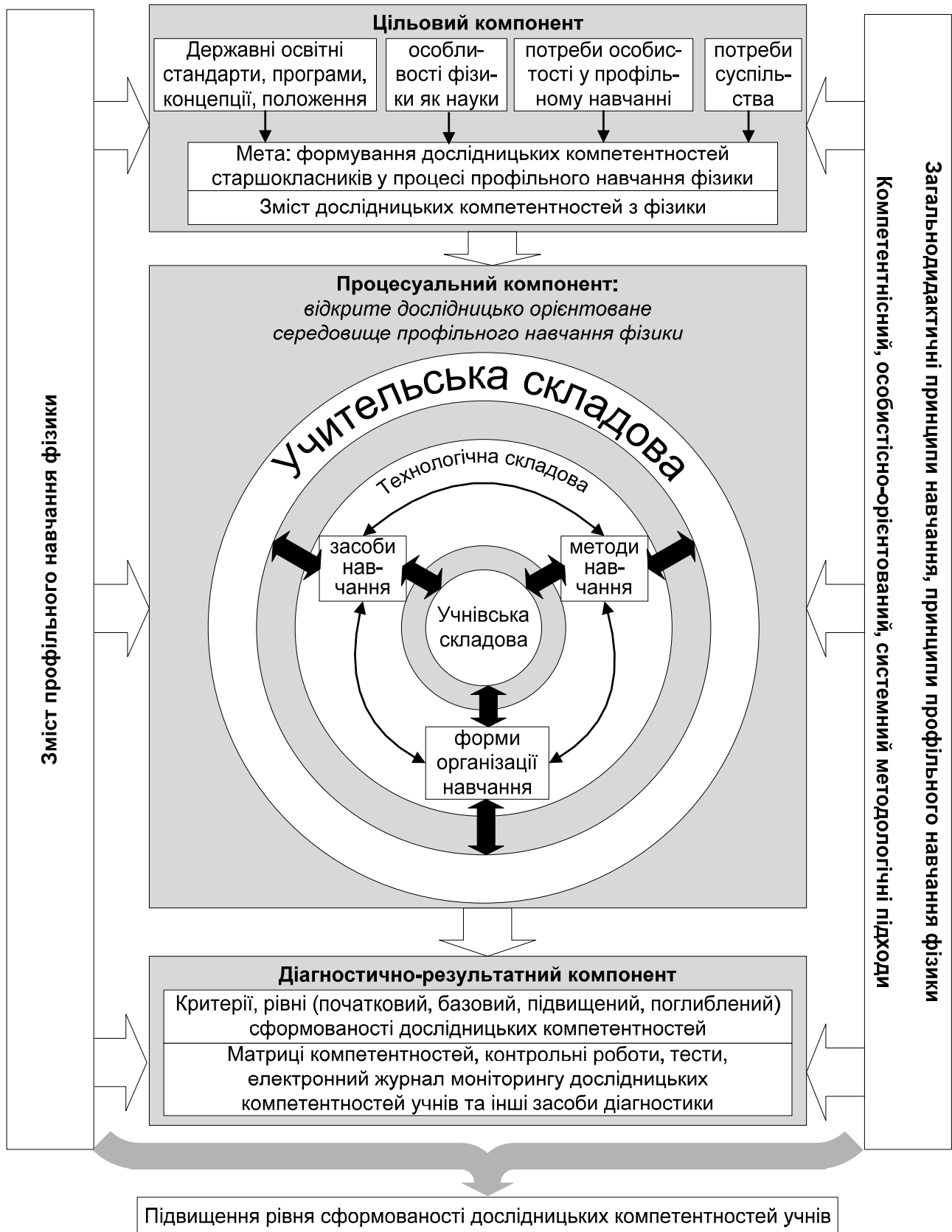


Рис. 1. Модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики

До складу ХО ЕОР входять програмна (віртуалізовані засоби ІКТ) та інформаційна складова (дані навчального призначення). Конструювання системи ХО ЕОР підтримки навчальних фізичних досліджень виконується з урахування стандартів зберігання метаданих навчальних об'єктів (з доступом за протоколом OAI-PMH) та мобільності навчальних засобів (LTI) з використанням відповідних хмарних платформ (зокрема, Google App Engine) на базі LTI-сумісних систем підтримки навчання або платформо-сумісної інфраструктури (зокрема, Google Apps for Education).

У центрі моделі використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики (рис. 2) перебуває *учень*, формування дослідницьких компетентностей якого відбувається у процесі профільного навчання фізики. Серед форм організації профільного навчання фізики виокремлено *форми організації навчальної діяльності учнів із формування дослідницьких компетентностей*: олімпіади, турніри юних фізиків, творчі та дослідницькі роботи, конференції, лабораторні роботи та практикуми, домашній фізичний експеримент, елективні та факультативні курси, профільні групи на базі ВНЗ та наукові профільні школи МАН. Серед *методів* профільного навчання фізики, найбільш придатних для формування дослідницьких компетентностей учнів, виокремлено *загальні* (евристичний, дослідницький та проектний методи) та *спеціальні* (задачний, лабораторний та метод моделювання).

У моделі конкретизовано основні та додаткові *засоби формування дослідницьких компетентностей*. Модель також включає *вчителя* як суб'єкта навчального процесу, що визначає форми та методи організації профільного навчання фізики та здійснює первинний добір *засобів хмарних технологій формування дослідницьких компетентностей учнів* у профільному навчанні фізики. Учень також може вносити зміни до переліку цих засобів, пропонуючи нові, більш зручні саме для нього з урахуванням його особистісних потреб.

У третьому розділі «**Методичні основи використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики**» визначено компоненти *методики використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики* – теоретично обґрунтованої сукупності методів і форм використання хмарних технологій, застосування якої у профільному навчанні фізики сприяє формуванню дослідницьких компетентностей учнів.

Відповідно до розробленої моделі, методика використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики описує суб'єкти (учні старших класів, учитель фізики), об'єкти (засоби проведення навчальних досліджень з фізики), ціль (формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики), умови (профільне навчання фізики у спеціально побудованому навчальному середовищі), прогнозований результат (підвищення рівня сформованості дослідницьких компетентностей учнів старших класів).

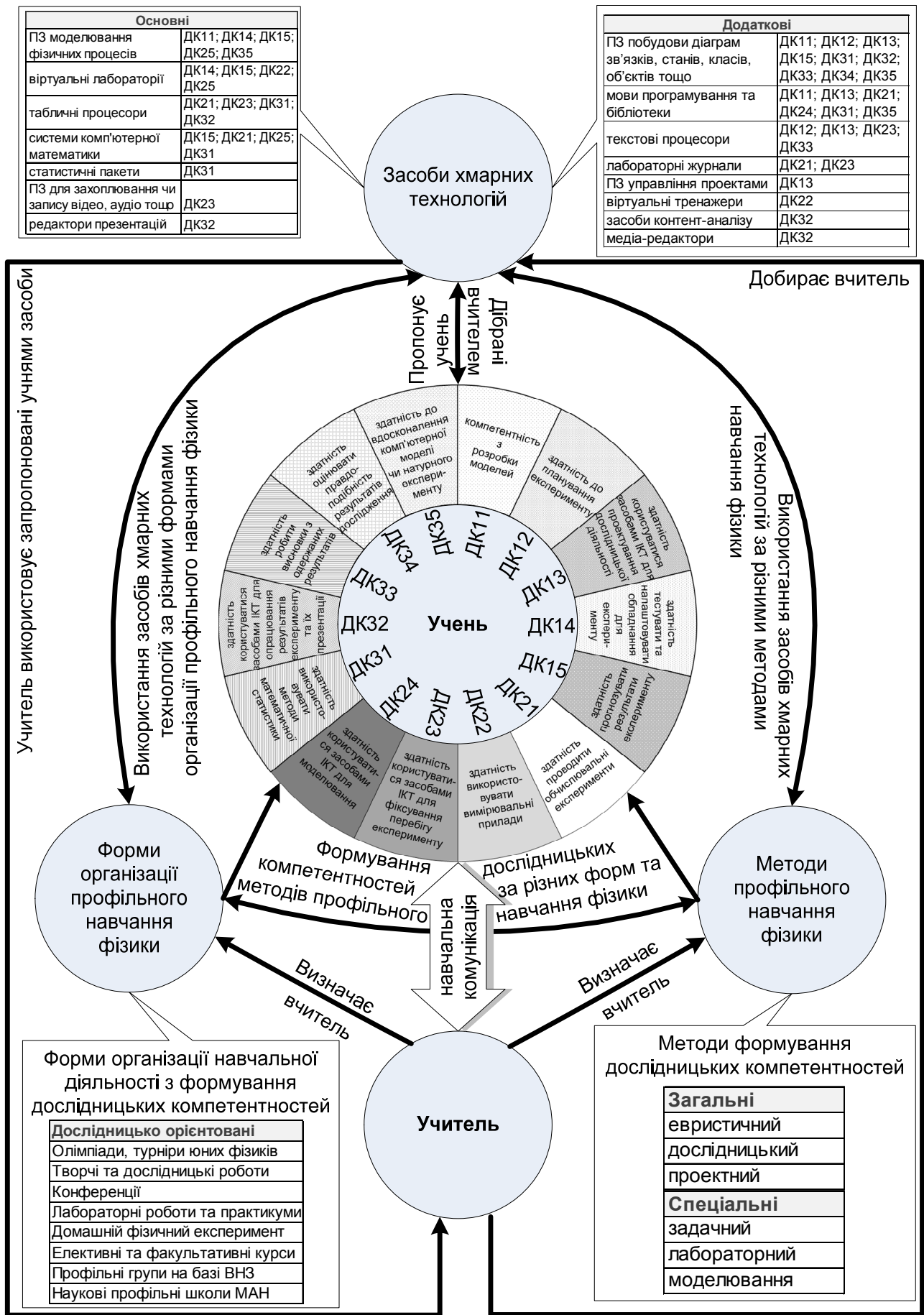


Рис. 2. Модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики

Результати комплексного аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду використання ІКТ підтримки наукових та навчальних фізичних досліджень надали можливість виокремити такі засоби хмарних технологій підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики: віртуальні лабораторії; віртуальні тренажери; електронні органайзери; засоби контент-аналізу; лабораторні журнали; медіа-редактори; мови програмування та бібліотеки; ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо; ПЗ моделювання фізичних процесів; ПЗ побудови діаграм зв'язків, станів, класів, об'єктів тощо; ПЗ управління проектами; редактори презентацій; системи комп'ютерної математики; статистичні пакети; табличні процесори; текстові процесори.

Опрацювання результатів опитування експертів надало можливість обґрунтувати вибір провідних засобів формування кожної із дослідницьких компетентностей: ПЗ моделювання фізичних процесів, віртуальні лабораторії, системи комп'ютерної математики, табличні процесори, статистичні пакети, ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо та редактори презентацій. Комплексне використання цих засобів на всіх етапах навчального фізичного дослідження надає можливість формування 10 із 14 дослідницьких компетентностей. Показано, що у процесі формування решти дослідницьких компетентностей (здатностей до планування дослідження, користуватися засобами ІКТ для проектування дослідницької діяльності, робити висновки з одержаних результатів та оцінювати правдоподібність результатів дослідження) засоби хмарних технологій відіграють допоміжну роль.

У четвертому розділі «**Організація, проведення та результати експериментальної роботи**» наведені результати педагогічного експерименту, метою якого була перевірка ефективності розробленої методики використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики.

Педагогічний експеримент із упровадження розробленої методики використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики передбачав у контрольних групах (КГ) використання традиційних засобів ІКТ підтримки навчальних фізичних досліджень, у експериментальних групах (ЕГ) – хмаро орієнтованих. Після завершення експерименту було виявлено, що у 16,67 % учнів КГ дослідницькі компетентності сформовані на початковому рівні, у 70,83 % – на базовому рівні, у 8,33 % – на підвищеному та у 4,17 % – на поглибленому, в той час як в учнів ЕГ переважає підвищений та поглиблений рівні (46,67 % та 13,33 % відповідно), причому в 40 % учнів дослідницькі компетентності сформовані на базовому рівні, а учні з початковим рівнем сформованості дослідницьких компетентностей відсутні взагалі.

Опрацювання результатів формувального етапу педагогічного експерименту (рис. 3) та оцінка ефективності розробленої методики у процесі профільного навчання фізики здійснювалась методами математичної статистики. Оскільки задача полягала у виявленні відмінностей в розподілі певної ознаки (рівня сформованості дослідницьких компетентностей) при порівнянні двох емпіричних розподілів (учні КГ та ЕГ), було використано U-критерій Манна-Уїтні.

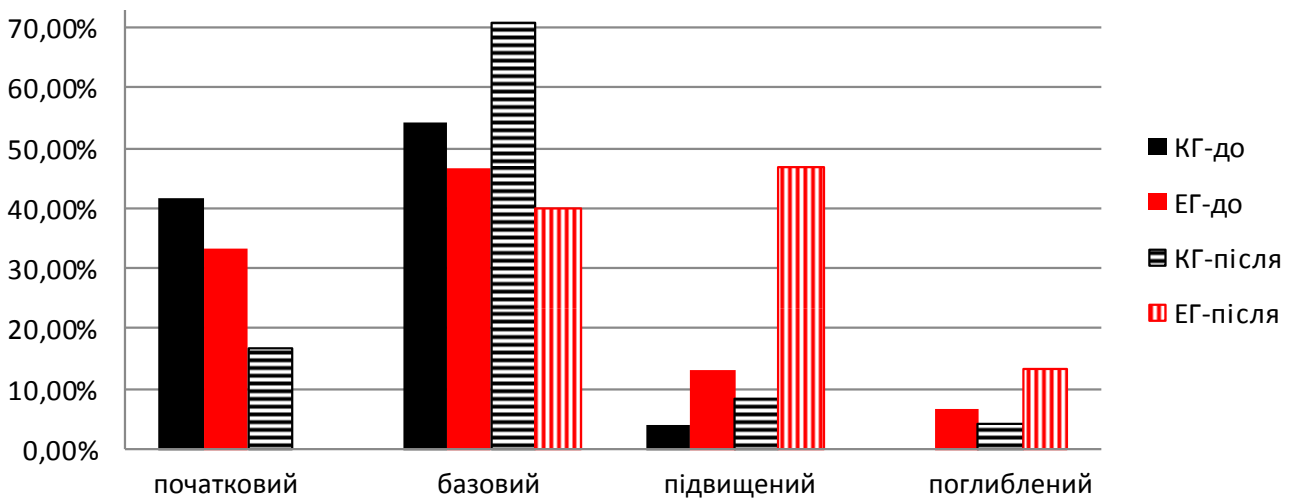


Рис. 3. Рівень сформованості системи дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики у КГ та ЕГ на початку та наприкінці формувального етапу педагогічного експерименту

За його допомогою було виявлено, що після формувального етапу педагогічного експерименту учні КГ та ЕГ мають статистично значущі відмінності в рівні сформованості дослідницьких компетентностей ($U_{\text{емп}} = 84 < 98 = U_{0,01}$, достовірність відмінностей у рівнях сформованості системи дослідницьких компетентностей учнів КГ та ЕГ після формувального етапу педагогічного експерименту складає 0,99). Таким чином, використання методів математичної статистики дозволяє стверджувати, що запропонована методика використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики є ефективною, а, отже, гіпотеза дослідження підтверджена.

ВИСНОВКИ

У відповідності до поставленої мети та задач дисертаційної роботи в ході вирішення наукової проблеми використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у процесі профільного навчання фізики отримано такі **основні результати**: проведено теоретичний аналіз проблеми організації навчальних досліджень у профільному навчанні фізики; визначено структуру, зміст, критерії та рівні сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики та розроблено модель їх формування; дібрані хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси підтримки навчальних фізичних досліджень; розроблено модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики; розроблено основні компоненти методики використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики та експериментальним шляхом перевірено її ефективність.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити **висновки**:

1. Елементи дослідницької діяльності притаманні більшості освітніх галузей, проте лише у навчанні природничих дисциплін дослідницьких підхід може

бути реалізований у повному обсязі: сам процес навчального дослідження з фізики відображає процес творчого пізнання у фізиці як науці. При цьому етапи розвитку наукового мислення учнів у навчанні фізики в цілому відповідають послідовності розв'язування фізичних задач та етапам навчально-дослідницької діяльності учнів: підготовчому (отримання наукових фактів; узагальнення та систематизація наукових фактів; цілеспрямований аналіз отриманих фактів, виявлення і формулювання проблеми, яка закладена в них, створення проблемної ситуації; висунення гіпотези як способу розв'язування проблемної ситуації; створення моделі), діяльнісному (перевірка адекватності моделі; обчислювальний експеримент; перенесення результатів, отриманих за допомогою моделювання, на реальний об'єкт; проведення експерименту з реальним об'єктом), узагальнювальному (формулювання висновків; презентація результатів; визначення напрямів подальших досліджень).

2. Головну мету профільного навчання фізики доцільно визначати через формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики. Розроблена модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики базується на компетентнісному підході до навчання та містить три компоненти: 1) цільовий компонент включає глобальну ціль формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, що визначається зовнішніми вимогами та конкретизується для кожної дослідницької компетентності за видами провідної діяльності; 2) процесуальний компонент відображає відкрите дослідницько орієнтоване середовище профільного навчання фізики, до складу якого входять учнівсько-групова, учительська та технологічна складова (методи навчання, форми організації навчання, система засобів навчання), через яку відбувається взаємодія суб'єктів навчання. Зв'язки між складовими процесуального компоненту моделі відображають різновиди навчальної комунікації між вчителем та учнями, що відбувається за різних форм організації навчання різними методами навчання з використанням різних засобів навчання, а також самостійну навчальну діяльність учнів; 3) діагностично-результатний компонент включає в себе сформованість системи дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики, диференційовану за чотирма рівнями (початковий, базовий, підвищений та поглиблений), критерії їх оцінювання (подані у матрицях компетентностей), процес та методи їх діагностики. Кінцевим результатом процесу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики має бути підвищення рівня сформованості дослідницьких компетентностей учнів. На всі три компоненти моделі впливають загальнодидактичні принципи навчання, принципи профільного навчання фізики та зміст профільного навчання фізики.

3. Сучасним засобом підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики є хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси. Встановлено, що технологічною основою перетворення традиційних електронних освітніх ресурсів підтримки навчальних фізичних досліджень на хмаро орієнтовані є віртуалізація: запам'ятовуючих пристроїв (з наданням доступу за моделлю Data as Service), обладнання (Hardware as Service), комп'ютера в цілому (Infrastructure as Service), системи програмних засобів (Platform as Service), «робочого столу» ко-

ристувача (Desktop as Service) та інтерфейсу користувача конкретного програмного забезпечення (Software as Service). Обґрунтовано вибір провідних засобів хмарних технологій формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики та встановлено, що їх комплексне використання всіх етапах навчального фізичного дослідження надає можливість формування 10 із 14 дослідницьких компетентностей. Показано, що у процесі формування решти дослідницьких компетентностей (здатностей до планування дослідження, користуватися засобами ІКТ для проектування дослідницької діяльності, робити висновки з одержаних результатів та оцінювати правдоподібність результатів дослідження) засоби хмарних технологій відіграють допоміжну роль.

4. Розроблена модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики конкретизує форми організації навчальної діяльності з формування дослідницьких компетентностей (олімпіади, турніри юних фізиків, творчі та дослідницькі роботи, конференції, лабораторні роботи та практикуми, домашній фізичний експеримент, елективні та факультативні курси, профільні групи на базі ВНЗ та наукові профільні школи МАН) та методи профільного навчання фізики, найбільш придатні для формування дослідницьких компетентностей учнів, серед яких виокремлено загальні (евристичний, дослідницький та проектний методи) та спеціальні (задачний, лабораторний та метод моделювання). Також конкретизовано основні (ПЗ моделювання фізичних процесів, віртуальні лабораторії, табличні процесори, системи комп'ютерної математики, статистичні пакети, ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо та редактори презентацій) та додаткові (ПЗ побудови діаграм зв'язків, станів, класів, об'єктів тощо, мови програмування та бібліотеки, текстові процесори, лабораторні журнали, ПЗ управління проектами, віртуальні тренажери, засоби контент-аналізу, медіа-редактори тощо) засоби хмарних технологій формування дослідницьких компетентностей.

5. Методику використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики визначено як теоретично обґрунтовану сукупність методів і форм використання хмарних технологій, застосування якої у профільному навчанні фізики сприяє формуванню дослідницьких компетентностей учнів. Методика описує: суб'єкти (учні старших класів, учитель фізики), об'єкти (засоби проведення навчальних досліджень з фізики), ціль (формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики), умови (профільне навчання фізики у спеціально побудованому навчальному середовищі), результат (підвищення рівня сформованості дослідницьких компетентностей учнів старших класів), засоби формування дослідницьких компетентностей, засоби моніторингу процесу їх формування та засоби діагностування рівня їх сформованості, форми організації та методи профільного навчання фізики.

Опрацювання результатів формувального етапу педагогічного експерименту з перевірки ефективності методики використання хмарних технологій як засобу їх формування у процесі профільного навчання фізики підтвердило гіпотезу про те, що методично обґрунтоване впровадження хмарних технологій у процес профільного навчання фізики сприятиме розвитку дослідницьких компетентнос-

тей учнів, а отже, запропонована методика використання хмарних технологій як засобу їх формування у процесі профільного навчання фізики є ефективною.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Продовження наукового пошуку за даною проблематикою доцільно у таких напрямках: розробка хмаро орієнтованих електронних освітніх ресурсів підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики; проектування хмаро орієнтованого середовища профільного навчання фізики; розробка методичної системи навчання майбутніх учителів фізики із використанням засобів хмарних технологій.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Мерзликін О. В. Програмне забезпечення відеоаналізу у навчальному фізичному експерименті / Мерзликін О. В. // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (гол., наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18. – С. 123-125.
2. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики старшокласників: структура, рівні, критерії сформованості / О. В. Мерзликін // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (гол., наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20. – С. 42-46.
3. Мерзликін О. В. Наступність та неперервність формування дослідницьких компетентностей старшокласників та студентів у навчанні фізики / Олександр Мерзликін, Юлія Єчкало // Наук. зап. – Кіровоград, 2014. – Вип. 6. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч. 2. – С. 81-86.
4. Мерзликін О. В. Навчальні дослідження у курсі фізики профільної школи: компетентнісний підхід / О. В. Мерзликін // Педагогічні науки / [редкол. : Барбіна Є. С. (відп. ред.) та ін.]. – Херсон : ХДУ, 2014. – Вип. 66. – С. 157-163.
5. Мерзликін О. В. До визначення поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики» / Олександр Мерзликін // Наук. зап. – Кіровоград, 2015. – Вип. 7. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч. 2. – С. 192-197.
6. Мерзликін О. В. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович, Мерзликін Павло Володимирович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – № 4 (48). – С. 58-87. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1268/944>.
7. Мерзликін О. В. Хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси підтримки навчальних фізичних досліджень [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – № 5 (49). – С. 106-120. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1269/956>.
8. Мерзликін О. В. Модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики / О. В. Мерзликін // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (гол., наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Под. нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2015. –

Вип. 21. – С. 118-122.

9. Мерзликін О. В. Хмаро орієнтовані засоби ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики / О. В. Мерзликін // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – Черкаси : ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. – Вип. № 7. – С. 74-83.

Методичний посібник

10. Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики засобами хмарних технологій : методичний посібник / О. В. Мерзликін // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том XII. – Випуск 3 (34) : спецвипуск «Методичний посібник у журналі». – 93 с.

Тези доповідей у матеріалах конференцій

11. Мерзликін О. В. Перспективи застосування Інтернет-орієнтованих технологій у навчальних дослідженнях у курсі фізики профільної школи / О. В. Мерзликін // Новітні комп'ютерні технології : матер. X Міжн. наук.-техн. конф. : Севастополь, 11-14 вересня 2012 р. – К. : Мінрегіон України, 2012. – С. 117-118.

12. Мерзликін О. В. Перспективи використання хмарних технологій у шкільному навчальному фізичному експерименті / О. В. Мерзликін // Хмарні технології в освіті : матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавн. відділ КМІ, 2012. – С. 134.

13. Мерзликін О. В. Перспективи побудови хмаро орієнтованого середовища підтримки фізичного навчального експерименту у профільній школі [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Звітна наук. конф. Ін-ту інформ. технол. і засобів навчання НАПН України : матер. наук. конф. – К. : ІТЗН НАПН України, 2013. – С. 18-20. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/872/1/tezy_2013.pdf.

14. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики учнів профільних класів у системі міжпредметних компетентностей [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Зб. матер. I Всеукр. наук.-практ. конф. молод. учен. «Наукова молодь-2013» / За заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 90-94. – Режим доступу : http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/zbirnyk_1_1401733089_file.zip.

15. Мерзликін О. В. Засоби хмарного середовища підтримки навчальних досліджень у курсі фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Звітна наук. конф. Присвяч. 15-річчю Ін-ту інформ. технол. і засобів навчання НАПН України. 21 березня 2014 р. : матер. наук. конф. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 184-187. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/8957/1/ЗБІРНИК до 15 річчя Інституту_2014.pdf.

16. Мерзликін О. В. Форми організації навчальних досліджень у профільному навчанні фізики / Мерзликін О. В. // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі : зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (26-28 червня 2014 р., м. Херсон) / уклад. : В. Д. Шарко. – Херсон : ПП В. С. Вишемирський, 2014. – С. 69-70.

17. Мерзликін О. В. Система дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи / О. В. Мерзликін // Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю : зб. матер. міжнар. Інтернет-конф. / [редкол. : П. С. Атаманчук (гол., наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. – С. 34-35.

18. Мерзликін О. В. Можливості використання Google Classroom для реалізації хмарного середовища підтримки навчальних досліджень з фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Зб. матер. II Всеукр. наук.-практ. конф. молод. учен. «Наукова молодь-2014» (11.12.2014 р., Київ) / За заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 110-112. – Режим доступу : http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/zb2014_compressed_1_1431603366_file.zip.

19. Мерзликін О. В. Дослідницькі ІКТ-компетенції старшокласників у процесі профільного навчання фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович // Педагогічні обрії : спецвип. за матер. наук.-практ. інтернет-конф. з проблеми «Інформаційні технології в навчальному процесі 2014». – 2015. – № 2 (80). – С. 48-51. – Режим доступу : <https://goo.gl/OiR5K1>.

20. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності старшокласників з фізики / Мерзликін О. В. // Засоби і технології сучасного навчального середовища. Присв. 85-річчю з дня народж. Ковальова Івана Захаровича : матер. наук.-практ. конф., м. Кіровоград, 22-23 травня 2015 р. / відп. ред. : С. П. Величко. – Кіровоград : Ексклюзив-Систем, 2015. – С. 135-136.

21. Нечипуренко П. П. Засоби Moodle для підтримки навчально-дослідницької діяльності у профільному навчанні фізики та хімії / Нечипуренко П. П., Мерзликін О. В. // Третя міжнар. наук.-практ. конф. «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Київ, КНУБА, 21-22 травня 2015 р.) : тези доп. – К., 2015. – С. 56.

22. Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей з фізики в умовах профільного навчання [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 19.03.2015 р. : матер. наук. конф. / Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технол. і засобів навчання. – К. : ІТЗН НАПН України, 2015. – С. 118-120. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/165919/1/Tezy_conf_ITZN_2015.docx.PDF.

23. Семеріков С. О. До визначення поняття «методика використання ІКТ в освіті» / Семеріков С. О., Словак К. І., Мерзликін О. В. // Хмарні технології в сучасному університеті (ХТСУ-2015) : матер. доп. наук-практ. семін. – Черкаси : ЧДТУ, 2015. – С. 46-47.

24. Мерзликін О. В. Перспективні хмарні технології в освіті / Мерзликін О. В., Семеріков С. О. // Хмарні технології в сучасному університеті (ХТСУ-2015) : матер. доп. наук-практ. семін. – Черкаси : ЧДТУ, 2015. – С. 31-33.

25. Мерзликін О. В. Експертне оцінювання програмного забезпечення для формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики / О. В. Мерзликін // Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю : зб. матер. X Міжнар. конф. / [редкол. : П. С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Друкарня-Рута, 2015. – С. 42-43.

26. Мерзликін О. В. Визначення рівня сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін О. В. // Зб. матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. молод. учен. «Наукова молодь-2015» (10.12.2015, Київ) / За заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2015. – С. 32-37. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/704728/1/Збірник конф_Наукова молодь 2015_1.pdf

27. Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників у позаурочному навчанні фізики / О. В. Мерзликін // Розвиток дослідницької компетентності молодих науковців у контексті гармонізації систем підготовки Ph. D. в ЄС : матер. II Всеукр. наук.-практ. семін. / [за заг. ред. В. О. Радкевич, Л. М. Петренко]. – К. : ІМА-прес, 2016. – С. 59-62.

28. Мерзликін О. В. Модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні фізики / О. В. Мерзликін // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : Видавн. центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. – Том XIV. – С. 41-45.

АНОТАЦІЇ

Мерзликін О. В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ, 2016.

Дисертаційна робота присвячена проблемі використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики.

У роботі визначено структуру, зміст, рівні, критерії та показники сформованості дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики; розроблено модель формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики та модель використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики; розроблено методiku використання хмарних технологій як засобу формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики; експериментально перевірено ефективність розробленої методики.

Ключові слова: хмарні технології, дослідницькі компетентності, профільне навчання, методика використання хмарних технологій.

Мерзликін А. В. Облачные технологии как средство формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в процессе профильного обучения физике. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины. – Киев, 2016.

Диссертационная работа посвящена проблеме использования облачных технологий как средства формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в процессе профильного обучения физике.

Исследовательские компетентности старшеклассников по физике – это системное свойство личности, которое проявляется в готовности и способности к

осуществлению учебно-исследовательской деятельности по физике и включает в себя когнитивный, праксеологический, аксиологический и социально-поведенческий компоненты. Исследовательские компетентности старшеклассников по физике были сгруппированы по этапам учебно-исследовательской деятельности. I этап (подготовительный) включает 5 компетентностей: компетентность по разработке моделей; способность к планированию исследования; способность пользоваться средствами ИКТ для проектирования исследовательской деятельности; способность тестировать и настраивать оборудование для исследования; способность прогнозировать результаты исследования. II этап (деятельностный) включает 4 компетентности: способность проводить вычислительные эксперименты; способность использовать измерительные приборы; способность пользоваться средствами ИКТ для фиксации хода исследования; способность пользоваться средствами ИКТ для моделирования. III этап (обобщающий) включает 5 компетентностей: способность использовать методы математической статистики; способность пользоваться средствами ИКТ обработки результатов исследования и их презентации; способность делать выводы из полученных результатов; способность оценивать правдоподобность результатов исследования; способность к совершенствованию компьютерной модели или натурального эксперимента.

В работе разработана трёхкомпонентная модель формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в профильном обучении физики. Целевой компонент включает глобальную цель формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в профильном обучении физики, определяется внешними требованиями (Государственными образовательными стандартами, программами, концепциями, положениями, особенностями физики как естественнонаучной дисциплины, потребностями общества и личности) и конкретизируется для каждой исследовательской компетентности по видам ведущей деятельности (с учетом средств, методов, форм ее организации). Процессуальный компонент отображает открытую исследовательски ориентированную среду профильного обучения физики, в состав которой входят ученическо-групповая, учительская и технологическая составляющие (методы обучения, формы организации обучения, система средств обучения), через которую происходит взаимодействие субъектов обучения. Связи между составляющими процессуального компонента модели отражают разновидности учебной коммуникации между учителем и учениками, происходящие при различных формах организации обучения различными методами обучения с использованием различных средств обучения, а также самостоятельную учебную деятельность учащихся. Диагностико-результатный компонент включает в себя сформированность системы исследовательских компетентностей старшеклассников в профильном обучении физики, дифференцированную по четырем уровням (начальный, базовый, повышенный и углубленный), критерии их оценивания, процедуры и методы их диагностики. Конечным результатом процесса формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в профильном обучении физики должно стать повышение уровня сформированности исследовательских компетенций учащихся. На все компоненты модели влияют общедидактические принципы обучения, принципы профильного обучения физики и содержание профильного

обучения физике.

Также была разработана модель использования облачных технологий как средства формирования исследовательских компетентностей старшеклассников в процессе профильного обучения физике. В центре этой модели находится ученик, формирование исследовательских компетентностей которого происходит в процессе профильного обучения физике. Среди форм организации профильного обучения физике выделены исследовательски ориентированные и исследовательски направленные. Среди методов профильного обучения физики, наиболее подходящих для формирования исследовательских компетентностей учащихся, выделены общие и специальные. Конкретизированы основные и дополнительные средства формирования исследовательских компетентностей. Модель включает учителя как субъекта учебного процесса, который определяет формы и методы организации профильного обучения физике и осуществляет первичный отбор средств облачных технологий формирования исследовательских компетентностей учащихся в профильном обучении физики. Ученики также могут принимать участие в отборе этих средств.

Опытно-экспериментальная работа по проверке эффективности реализации методики использования облачных технологий как средства формирования исследовательских компетентностей учащихся старших классов в процессе профильного обучения физике проходила в три этапа: аналитико-констатирующий, проектно-поисковый и формирующий. Анализ результатов формирующего этапа педагогического эксперимента с использованием U-критерия Манна-Уитни показал, что распределение учеников в экспериментальных и контрольных группах по уровню сформированности исследовательских компетентностей имеет статистически значимые различия, обусловленные применением разработанной методики.

Ключевые слова: облачные технологии, исследовательские компетентности, профильное обучение, методика использования облачных технологий.

Merzlykin A. V. Cloud technologies as tools of high school students' research competencies forming in profile physics learning. – The Manuscript.

Thesis for the degree of candidate of pedagogical science, specialty 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education. – Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAPS of Ukraine. – Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to the problem of using cloud technologies in high school students' research competencies forming in profile physics learning.

In this thesis the structure, content, levels, criteria and indicators of research competencies forming in profile physics learning are developed; the model of forming high school students' research competencies in profile physics learning and the model of using cloud technologies in high school students' research competencies forming in profile physics learning are developed; the technique of using cloud technologies in high school students' research competencies forming in profile physics learning is developed; the effectiveness of the developed technique is experimentally proved.

Key words: cloud technologies, research competencies, profile learning, technique of using cloud technologies.

Підписано до друку 14.12.2016 р.
Формат 60x90/16. Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Зам. № 42.
Віддруковано з оригіналів.

КП «Жовтнева районна друкарня»
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 2А