

УДК 378.046.4.: 373.58/.5.091.2.011.3-051:51]:004

Мар'єнко М. В.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна

## **АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ДО РОБОТИ В НАУКОВОМУ ЛІЦЕЇ**

DOI: 10.14308/ite000719

*У статті наведено аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту «Проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї». У результаті аналізу останніх досліджень і публікацій виявлено, що науковці достатньою мірою розглянули проблему реформування курсів підвищення кваліфікації вчителів. Окремим питанням розкрито в українських дослідженнях проектування хмаро орієнтованих систем, однак запропоновані системи стосуються виключно окремих спеціальностей або ж носять повністю наукове спрямування. Наразі не існує хмаро орієнтованої системи, яка б стала інструментом у подальшій підготовці вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. За експериментальні майданчики було обрано Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти (2019 р., кількість респондентів – 45) та Державний університет «Житомирська політехніка» (2020 р., кількість респондентів – 824). Було з'ясовано наявний стан використання сервісів учителями природничо-математичних предметів під час підготовки навчальних матеріалів; проаналізовано готовність учителів виконувати особисто й навчати учнів проводити науково-дослідну роботу; визначено стан обізнаності вчителів з приводу функцій та вимог, які висуваються в наукових ліцеях. Аналіз проведеного опитування показав, що більшість учителів визнає потребу вчителя наукового ліцею в науковій діяльності. Більшість респондентів не використовують англomовних ресурсів і сервісів через низький рівень володіння мовою. З'ясовано, що одним із найсуттєвіших шляхів залучення до наукової діяльності, на думку вчителів математики, є участь у наукових конференціях. Щодо впровадження й використання одержаних результатів досліджень, учителі планують обрати такі шляхи: публікацію методичних матеріалів та самостійне впровадження.*

*Аналіз результатів анкетування освітян показав, що серед респондентів 574 особи (69,7 %) віддають перевагу використанню засобів інформаційно-комунікаційних технологій на локальному комп'ютері. Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту свідчить, що існує проблема підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї, яка потребує подальшого розв'язання шляхом попередньої апробації та впровадження спеціально створеної хмаро орієнтованої методичної системи.*

**Ключові слова:** хмаро орієнтована методична система, підготовка вчителів, природничо-математичні предмети, наукові ліцеї.

### **Постановка проблеми.**

Нині до вчителів природничо-математичних предметів висуваються досить високі



Мар'єнко М. В.

вимоги щодо володіння предметом та професіоналізму навчання підростаючого покоління. Сучасний учитель має навчатись протягом усього життя, цікавитися новинками в галузі інформаційних технологій задля урізноманітнення та поліпшення подання навчального матеріалу. Це об'єктивна необхідність сьогодення. Однак у 2020 р. через епідеміологічну ситуацію в Україні задля виконання Постанови Кабінету Міністрів України № 211 від 11 березня 2020 р. «Про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19» було затверджено лист Міністерства освіти і науки України «Щодо організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти під час карантину» № #1/9-173 від 23 березня 2020 р. У листі вказано, що «в умовах карантину вчителі працюють з учнями, що перебувають удома, шляхом використання технологій дистанційного навчання з урахуванням матеріально-технічних можливостей закладу освіти». Тобто сучасний учитель природничо-математичних предметів має бути готовий організувати дистанційне навчання учнів та володіти всіма необхідними методиками задля його ефективного впровадження. Слід зазначити, що Положення про дистанційне навчання ухвалене ще 30 квітня 2013 р. за № 703/23235 Міністерством освіти та науки України. При цьому передбачено два шляхи реалізації дистанційного навчання: використання дистанційної форми навчання та використання технологій дистанційного навчання.

Окрім цього, 22 травня 2019 р. було затверджено Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат, де зазначено (у розділі «Загальна частина», пункт 5), що науковий ліцей має забезпечити умови для виконання наукової та науково-дослідної роботи учнів. Отже, учителі наукових ліцеїв повинні мати досвід в організації та проведенні наукових досліджень або ж залучати до керівництва дослідними учнівськими проектами науково-педагогічних працівників інших установ (іде мова про співпрацю між науковими ліцеями та науковими установами чи закладами вищої освіти). Одним із можливих шляхів забезпечення інформаційно-технологічного підтримування згаданих процесів є використання хмарних сервісів, систем і технологій, оскільки вони придатні для організації наукової співпраці груп викладачів, учителів, учнів та використання спеціальних інструментів у навчально-дослідницькому процесі. У програму підготовки вчителів природничо-математичних предметів хоча і включено окремі теми (питання), що пов'язані з вивченням основних етапів науково-дослідної роботи, проте це скоріше теоретичні блоки, представлені в тезовому формулюванні. Тож виникає необхідність заповнення можливих прогалів в освіті вчителів, зокрема, завдяки запровадженню в процес підготовки хмарних технологій.

Про переваги використання хмарних сервісів в освіті вже неодноразово йшлося у численних працях українських дослідників (В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, С. Г. Литвинова, С. О. Семеріков, М. П. Шишкіна) [1, 5, 7]. Серед них: економія обчислювальних ресурсів пристрою; одночасна робота онлайн групи користувачів; навчання та робота будь-де та будь-коли; виконання завдань із будь-якого пристрою (потреба лише в підключенні до мережі Інтернет); організація дистанційного навчання в режимі онлайн. Освітня програма для майбутніх учителів природничо-математичних предметів містить вивчення хмарних сервісів (на прикладі окремих, як правило, спеціалізованих) хмарних систем, але про міжпредметні зв'язки частіше за все не йдеться. Основи дослідно-експериментальної роботи та хмарних сервісів зазвичай вивчають додатково в рамках інших дисциплін як окрему тему або ж виносять на самостійне опрацювання. Як наслідок, сучасні вчителі природничо-математичних предметів не мають достатньо навичок та вмінь для реалізації дослідницького методу з використанням хмарних сервісів як засобів навчання. Тобто навички використання спеціалізованих хмарних сервісів учителі мають, проте ефективно використовувати в навчальному процесі не завжди можуть [4].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Н. В. Марченко проаналізувала систему форм підвищення кваліфікації вчителів згідно з вимогами Нової української школи. Вона визначила у своєму дослідженні [6], що основою сучасних курсів підвищення кваліфікації вчителів є розвиток творчості, креативності, професійних здібностей та майстерності. У дослідженні науковиця побіжно розглянула

хмарні технології як засіб для ознайомлення з окремими темами предметного спрямування та виконання індивідуальних практичних завдань.

Н. І. Крутова досліджувала проблему використання інформаційно-комунікаційних технологій у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників [4]. Зокрема, науковиця дослідила доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та основні проблеми організації освітнього процесу. Науковиця окреслює три основні напрями використання вчителем ІКТ: доповнення, інтеграцію та вдосконалення. Кожен підхід детально досліджено та описано. У праці [4], зокрема, наведено перелік українських та зарубіжних платформ (дистанційні курси) для підвищення кваліфікації вчителів.

Дослідником Н. В. Євтушенко визначено цілі та завдання підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних предметів в умовах реформування освіти України [3]. Зокрема, однією з цілей є оволодіння досвідом організації освітнього процесу залежно від вимог розвитку технічного прогресу та основних тенденцій розвитку освіти. Одним з основних напрямів реформування освіти, на думку Н. В. Євтушенка, є питання фундаменталізації знань. В іншому дослідженні [2] науковець вивчає проблему інформаційної культури вчителів, яку розглядає як здатність сприймати та вивчати щось нове. Інформаційна культура, на думку науковця, один з основних напрямів підвищення рівня підготовки вчителів. При цьому в дослідженні [2] досить широко розкрито набуття вчителем високого рівня інформаційної культури.

М. П. Шишкіна [7] досліджувала проблему проєктування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти. Дослідниця виокремила основні етапи розвитку освітньо-наукового середовища, визначила індикатори розвитку освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти та з'ясувала чинники сформованості хмаро орієнтованого середовища педагогічних систем. Основна проблема, якій присвячена робота М. П. Шишкіної, є дослідження методологічних засад, зокрема й теоретичних, створення та розвиток освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти, що базуються на хмарних технологіях, визначення критеріїв його сформованості та оцінювання.

Дослідження С. Г. Литвинової [5] присвячене хмаро орієнтованим навчальним середовищам як інструменту розв'язання проблем, що пов'язані з навчальною мобільністю всіх учасників освітнього процесу. С. Г. Литвинова визначила принципи проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. Зокрема, визначено основні компоненти хмаро орієнтованого освітнього середовища, його суб'єкти, об'єкти архітектури. Також окреслено переваги й особливості використання хмаро орієнтованого освітнього середовища.

Т. А. Вакалюк визначає зміст поняття «хмаро орієнтоване навчальне середовище підготовки бакалаврів інформатики» та наводить опис структурної моделі хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки бакалаврів інформатики [1]. Науковець вважає, що в основу цієї моделі слід закласти саме процес підготовки бакалаврів інформатики. Детально описано Т. А. Вакалюком власне процедуру проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища та наведено етапи. Однією з переваг роботи слід зазначити встановлення критеріїв та показників добору хмаро орієнтованих систем підтримки навчання.

### **Нерозв'язані частини загальної проблеми**

Науковці розглядали проблему підвищення кваліфікації вчителів згідно з основними положеннями Нової української школи та висунули ідею, що до програми курсів підвищення кваліфікації вчителів слід включити вивчення хмарних технологій. Проте мова не йде про комплексне вивчення для подальшого використання системи хмарних сервісів, що допоможуть учителю в підготовці до роботи в науковому ліцеї. Також наявні окремі дослідження з проблеми використання ІКТ в освітньому процесі, розглядаються особливості ІКТ та їхні недоліки. Однак проблема розкрита дуже широко, вона не конкретизована, не зорієнтована на окрему цільову групу. Також в окремих дослідженнях розглянуто питання щодо оновлення курсів підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних

предметів у зв'язку з реформуванням освіти України.

Науковцями достатньою мірою розглянуто різноманітні моделі організації освітнього процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Крім того, науковці у своїх роботах розробили моделі хмаро орієнтованого середовища, зокрема для підготовки фахівців відповідних профілів. Проте проблема проєктування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї залишається недостатньо дослідженою.

Потребує додаткових досліджень та аналізу сучасний стан підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї, а також навички проведення науково-дослідної роботи та використання на кожному етапі відповідних засобів ІКТ чи хмарних сервісів. Ця проблема й викликала необхідність започаткування у 2019 році науково-педагогічного експерименту «Проєктування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї».

### **Постановка завдання**

Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту «Проєктування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї».

### **Виклад основного матеріалу**

У межах наукового дослідження «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (ДР № 0118U003161, 2018-2020 рр.), що виконується в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, у 2019 році було розпочато експеримент «Проєктування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї».

Дослідно-експериментальна робота проводиться на базі шести закладів вищої освіти – Херсонського державного університету, Криворізького педагогічного університету, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Рівненського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького та Державного університету «Житомирська політехніка». Наукове керівництво здійснює кандидатка педагогічних наук, старша наукова співробітниця відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України Мар'єнко Майя Володимирівна. Науковий консультант – кандидатка філософських наук, докторка педагогічних наук, старша наукова співробітниця, завідувачка відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України Шишкіна Марія Павлівна.

Експериментальна робота щодо проєктування та використання хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів наукових ліцеїв запланована як природний, перехресний педагогічний експеримент, що складається з таких етапів: підготовчий та дослідницький. При цьому дослідницький етап поділяється на констатувальний, формувальний і контрольний.

Мета констатувального етапу педагогічного експерименту – з'ясувати наявний стан використання сервісів учителями природничо-математичних предметів під час підготовки навчальних матеріалів; з'ясувати готовність учителів виконувати особисто та навчати учнів проводити науково-дослідну роботу; визначити стан обізнаності вчителів з приводу функцій та вимог у наукових ліцеях.

На констатувальному етапі експериментальною базою були Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти (2019 р.) та Державний університет «Житомирська політехніка» (2020 р.). При цьому було застосовано такі методи: анкетування, бесіди та спостереження. На етапі, коли було визначено експериментальні майданчики, розроблено дві анкети для кожного закладу окремо.

*Експериментальна база дослідження: Рівненський обласний інститут післядипломної*

педагогічної освіти

Анкета, розроблена для слухачів двох груп учителів математики Рівненського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, складалась з 13 закритих запитань (2 дихотомічних та 11 альтернативних багатоваріантних) та одного відкритого, короткого. Респондент на початку анкети задля визначення територіального розподілу зазначає, у якому місті він працює (учителі були з різних міст Рівненської області) та свій освітній заклад. Наступний пункт – слід указати, які предмети читає респондент, оскільки в закладах загальної середньої освіти вчитель математики може додатково навчати й іншим предметам. Так, з опитаних 45 респондентів є не лише вчителями математики (табл. 1), але й методистами (2 особи) та викладачами (4 особи).

Таблиця 1

Розподіл учителів за навчальними предметами

Назва навчального предмету	Кількість респондентів
Математика (алгебра, геометрія)	35
Інформатика	6
Фізика	6
Захист Вітчизни	1
Образотворче мистецтво	1
Астрономія	1

На меті було з'ясувати обізнаність учителів математики з основними положеннями та умовами роботи в науковому ліцеї, наскільки вчителі зацікавлені в проведенні наукових досліджень (одна з основних вимог роботи в науковому ліцеї) та залученні учнів до науково-дослідної роботи.

Одним із ключових питань було визначити, чи розуміють респонденти, наскільки важливо вчителю наукового ліцею займатися науковою діяльністю, оскільки це є основною вимогою. Було з'ясовано, що більшість учителів (43 респонденти із 45 опитаних, що складає 96 %) вважає, що вчителю наукового ліцею слід займатись науковою діяльністю (рис. 1).

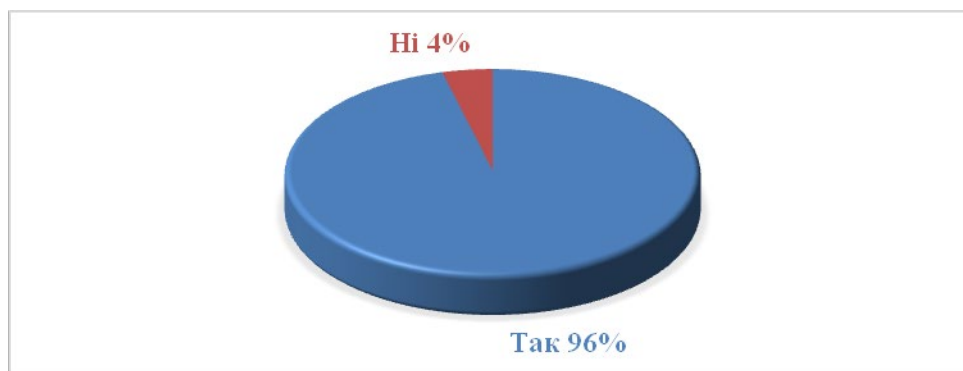


Рис. 1. Потреба вчителя наукового ліцею в науковій діяльності

При цьому вчителі, які брали участь в опитуванні, зокрема, подають статті до фахових видань України лише для атестації (рис. 2) – 34 респонденти (76 %).

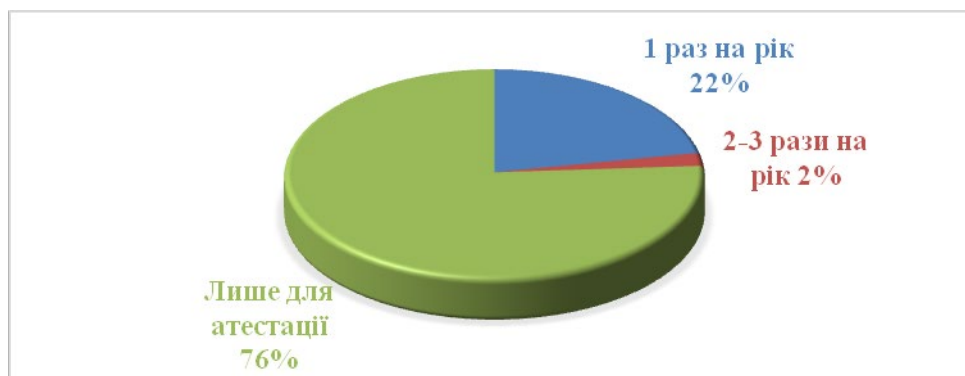


Рис. 2. Подання статей до фахових видань України

Лише 10 учителів (22 %) подають статтю до фахового видання принаймні 1 раз на рік. Це є свідченням того, що вчителі не дуже охоче публікують власні дослідження або ж у них на це не вистачає часу. Ще одна з можливих причин – вчителі не вважають за потрібне займатись науковими дослідженнями. Ці причини були встановлені під час проведення бесід для уточнення тих чи тих питань, пов'язаних із проведеним анкетуванням.

У змісті хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї є необхідність у використанні англійськомовних ресурсів і сервісів (спеціалізовані та загального призначення). Тому на меті було визначити, чи спроможні вчителі використовувати англійськомовні ресурси (не обов'язково хмаро орієнтовані). Однак результати були не досить втішні: 35 респондентів (78 %) не використовують жодних англійськомовних ресурсів чи сервісів (рис. 3). Це є свідченням того, що задля апробації та подальшого впровадження хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї слід розробити детальні організаційні інструкції з використанням окремих інструментів та сервісів (зокрема англійськомовних).



Рис. 3. Використання вчителями англійськомовних ресурсів (сервісів)

Якщо ж учитель використовує лише друковані англійськомовні ресурси, то можливо знадобляться окремі дослідження з приводу з'ясування рівня навичок використання хмарних сервісів. Під час бесіди було з'ясовано, що вчителі мають бажання працювати з англійськомовними сервісами, однак попередньо потребують опанування навичок роботи з перекладачем онлайн чи встановлення плагінів і додатків, щоб прискорити роботу та зробити її більш комфортною. Подібні підготовчі моменти не будуть відволікати від освітнього процесу та зекономлять час і сили (учителю не потрібно перекладати кожне меню чи кнопку з друкованим словником, адже, на жаль, існують і такі ситуації).

Задля з'ясування вмінь та навичок проведення науково-дослідної роботи респонденти відповіли на питання, що стосуються дослідження стану наукової проблеми (рис. 4), участі в науковій діяльності (рис. 5) та впровадження одержаних результатів дослідження (рис. 6).

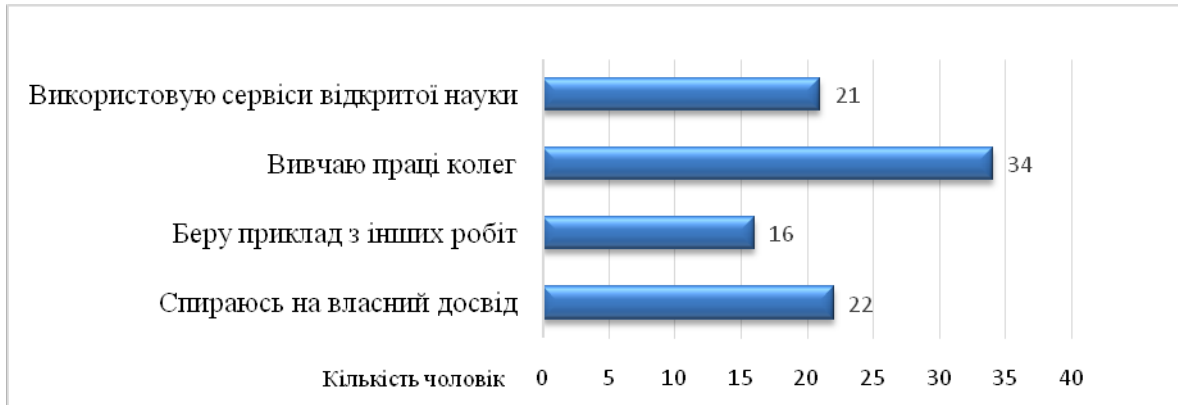


Рис. 4. Що використати для постановки й дослідження стану наукової проблеми

Досить цікавим результатом стало те, що респонденти знайомі із сервісами відкритої науки (21 чоловік, що становить 47 %). 22 респонденти (49 %) відповіли, що для постановки та дослідження стану наукової проблеми спираються на власний досвід (рис. 4), однак цього недостатньо, оскільки в цьому випадку наукова проблема не буде досліджена в повному обсязі. Варіанти відповідей на питання анкети формувались таким чином, щоб охопити і кожен аспект проблеми і щоб розглянути якомога більше можливих життєвих варіантів.

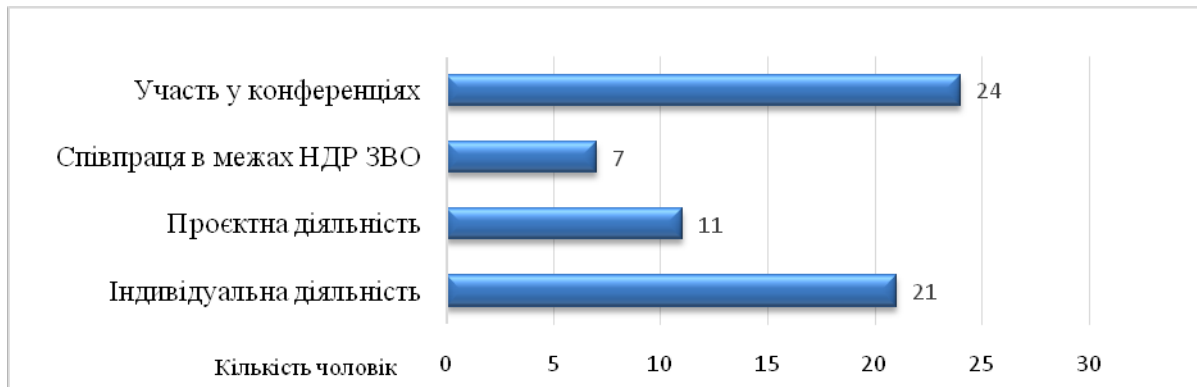


Рис. 5. Шляхи участі в науковій діяльності

Найпоширенішими шляхами для участі в науковій діяльності, які використовують учителі, виявилися (рис. 5): участь у конференціях (24 респонденти, 53 %) та індивідуальна наукова діяльність (21 респондент, 47 %). Можливо, для ЗЗСО цього буде цілком достатньо (принаймні участі в конференціях), однак якщо вчитель планує працювати в науковому ліцеї, то неабияку роль відіграватиме співпраця із ЗВО та проектна діяльність. Індивідуальна наукова діяльність без комбінації з іншими шляхами участі в науковій діяльності взагалі дасть досить слабкий результат, адже в цьому разі відсутні обговорення, обмін досвідом та конструктивна критика (обговорення наявних методик, установлення нових зв'язків).

Серед шляхів упровадження і використання одержаних результатів дослідження найпоширенішими є (рис. 6): публікація методичних матеріалів (обрали 22 респонденти, 49 %) та самостійне впровадження (обрано 19 опитаними, 42 %).



Рис. 6. Шляхи впровадження і використання одержаних результатів дослідження

При цьому самостійне впровадження не є досить ефективним шляхом, адже один учитель не зможе охопити географічно досить велику кількість учасників. Тому це впровадження буде локальним і доступним лише вузькому колу учасників (особливо якщо вчитель недостатньо оприлюднює результати своїх напрацювань, що показують попередні результати опитувань).

*Експериментальна база дослідження: Державний університет «Житомирська політехніка»*

Анкета «Навички роботи з хмарними сервісами», розроблена для чотирьох груп слухачів дистанційного курсу освітян на базі Державного університету «Житомирська політехніка», складалась з 13 закритих запитань (3 дихотомічних та 10 альтернативних багатоваріантних) та одного відкритого, короткого. Окремі питання анкети дублюють ті, що були в анкеті для вчителів математики Рівненського обласного інститут післядипломної педагогічної освіти. Так само, як і в попередньому анкетуванні, респондент зазначає, у якому місті він працює (в опитуванні взяли участь освітяни з усіх областей України) та свій освітній заклад. Обов'язкове поле для заповнення – слід зазначити, які предмети читає респондент (варто було охопити не лише вчителів математики, оскільки цільова група – учителі природничо-математичних предметів). Так, серед опитаних 824 респонденти були вчителі інформатики, математики, української мови та літератури, англійської мови, історії, біології, фізики, зарубіжної літератури, географії, хімії.

Якщо проаналізувати питання, які наявні в обох анкетах, то можна простежити певні закономірності. Більшість респондентів (789 осіб) вважає, що вчителю наукового лицю слід займатись науковою діяльністю (95,8 %). Якщо ж оцінювати використання вчителями англійськомовних ресурсів (сервісів), то можна сказати, що 66,9 % (551 респондент) не використовує, 31,8 % (262 респонденти) використовують такі ресурси та 1,3 % (11 осіб) користуються лише друкованими англійськомовними ресурсами.

Одним з основних питань під час проведення констатувального етапу педагогічного експерименту є визначення найбільш розповсюджених сервісів серед учителів, що використовуються ними під час підготовки до уроку (рис. 7). Це питання вкрай важливе, адже для подальшого впровадження хмаро орієнтованої методичної системи потрібно мати хоча б базові знання для використання хмарних сервісів та знати принципів роботи їх. Як видно з результатів опитування, лише 548 респондентів використовують хмарні сервіси в підготовці до уроку (66,5 %). 574 (69,7 %) – усе ще звикли користуватись локальними засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Тобто вчителі не можуть навіть оцінити переваги хмарних сервісів та використання їх в організації групової роботи учнів.



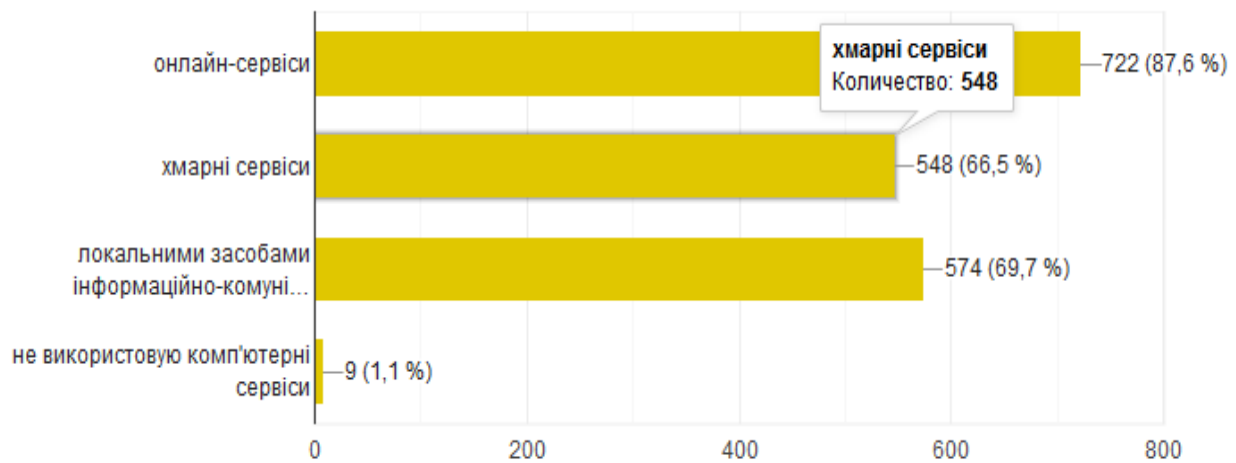


Рис. 7. Використання вчителями сервісів для підготовки до уроку

Наступним етапом дослідження проблеми було оцінити навички та вміння вчителів використовувати окремі ресурси та сервіси на різних етапах проведення наукового дослідження. Адже якщо вчитель достатньою мірою володіє навичками роботи із сервісами, він у подальшому зможе навчити цього і своїх учнів, запропонувавши їм як альтернативу, наприклад, табличні процесори. Які саме ресурси використовують учителі для пошуку наукової (навчально-методичної) літератури показано на рис. 8. Серед варіантів відповідей обирали найбільш розповсюджені сервіси, ті, які доступні вчителям. Також до переліку були включені сервіси відкритої науки, оскільки вони можуть виступати окремими компонентами хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

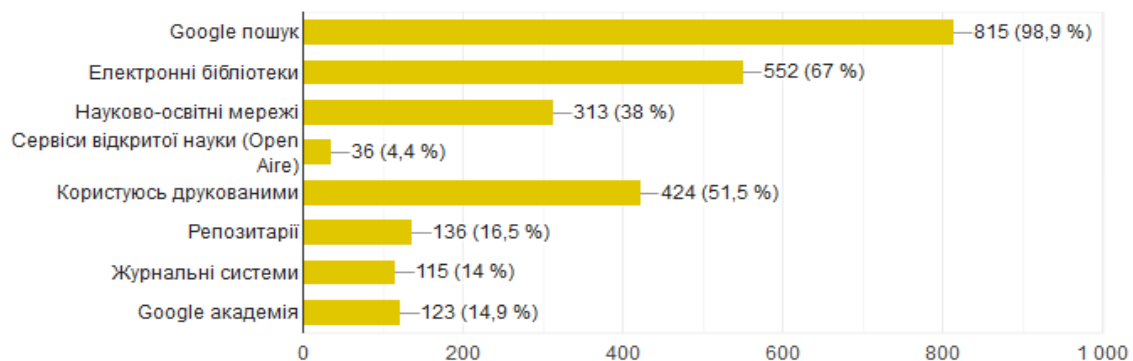


Рис. 8. Використання вчителями сервісів для пошуку літератури

Як видно з діаграми, 98,9 % опитаних (815 респондентів) використовують пошук у Google. Майже половина респондентів (424 особи, що складає 51,5 %) користуються друкованими матеріалами для пошуку потрібного матеріалу. При цьому майже поза увагою залишаються репозитарії (16,5 %), журнальні системи (14 %) та Google Академія (14,9 %). Зрозуміло, що досить незначна кількість учителів використовує сервіси відкритої науки (4,4 %), оскільки чверть (лише 26,8 %) з опитаних ознайомлені з концепцією відкритої науки (рис. 9). Це 221 респондент (26,8 %) з 824.

824 ответа

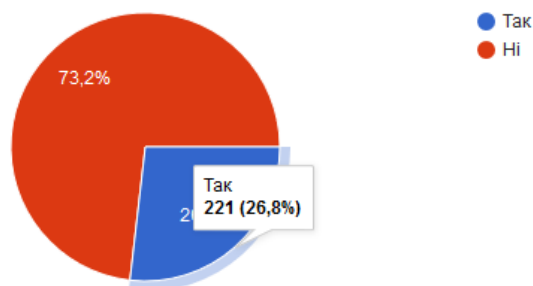


Рис. 9. Обізнаність учителів з концепцією відкритої науки

Про Європейську хмару відкритої науки знають ще менше респондентів – 191 (з 824 опитаних), що складає 23,2 % (рис. 10). Ці питання були необхідні для з'ясування стану обізнаності вчителів з останніми науковими тенденціями. Адже використання окремих компонентів Європейської хмари відкритої науки може бути досить корисним для підготовки вчителів до роботи в науковому ліцеї. Окрім цього, Європейська хмара відкритої науки містить близько 220 хмарних сервісів, які вчитель може вдало використати в освітньому процесі (основна перевага – вільний та безкоштовний доступ). Але це можливо лише за наявності відповідних методик.

824 ответа

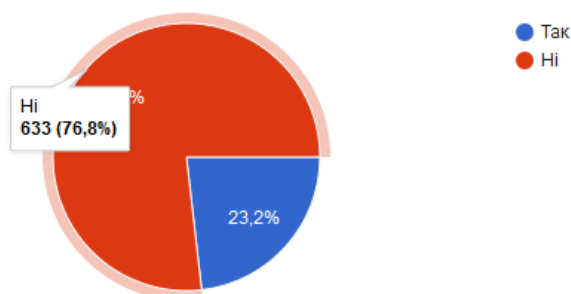


Рис. 10. Обізнаність учителів з Європейською хмарою відкритої науки

Учителі наукових ліцеїв повинні не лише привносити науковий складник в освітній процес, але й уміти організувати кожен етап науково-дослідної роботи учнів з використанням сучасних засобів ІКТ. Мабуть, одними з провідних сервісів можна вважати саме хмарні сервіси, оскільки вони зорієнтовані на використання будь-де та будь-коли (на будь-якому пристрої) та не обмежують учнів у використанні лише досить потужних пристроїв (не залежать від технічних характеристик того чи того пристрою). Тому було досліджено використання вчителями того чи того сервісу для організації спільної роботи учнів (рис. 11). Як видно з діаграми, найбільшою популярністю у вчителів користуються Google сервіси, їх обрали 667 респондентів (80,9 %). Лише 20,3 % опитаних (167 осіб) використовують для організації спільної роботи учнів класу системи дистанційних курсів на зразок Moodle. Прикро, що 94 респонденти (з 824 опитаних, 11,4 %) не використовують жодних сервісів для організації групової роботи учнів.

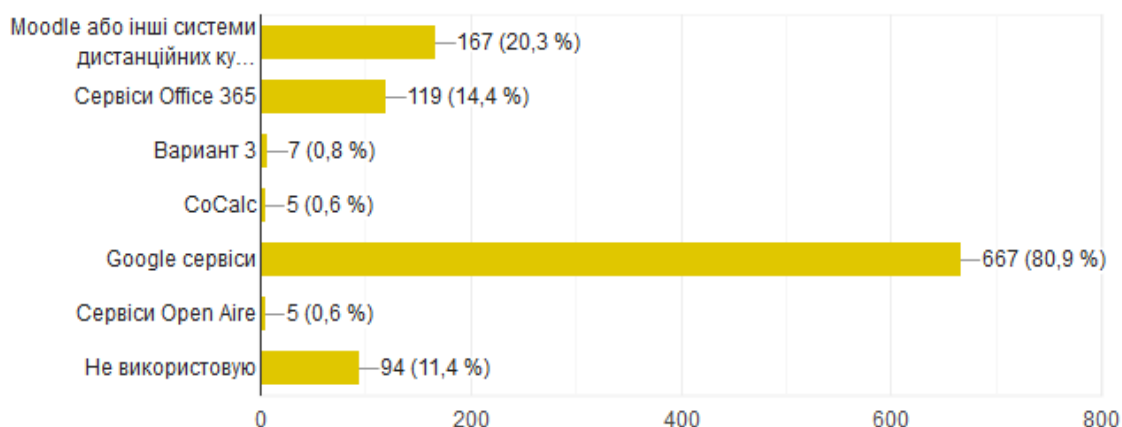


Рис. 11. Використання вчителями сервісів для організації спільної роботи учнів

Аналіз відповідей (рис. 11) демонструє низький рівень використання вчителями систем дистанційного навчання, спеціалізованих хмарних сервісів та окремого інструментарію Європейської хмари відкритої науки (0,6 %). Це свідчить про те, що існують певні проблеми в підготовці вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї, адже така ситуація унеможливує повноцінну організацію освітнього процесу з використанням сучасних хмарних сервісів, засобів ІКТ на досить високому науковому рівні.

### Висновки

Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту «Проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї» показав, що існує проблема підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. Хоча більшість учасників констатувального етапу педагогічного експерименту усвідомлює потребу вчителя наукового ліцею в науковій діяльності, однак учителі не готові до того, щоб працювати в науковому ліцеї. Зокрема, більшість респондентів подають статті до фахових видань України лише для атестації та не завжди використовують раціональні шляхи для постановки й дослідження стану наукової проблеми. Під час спостережень та індивідуальних бесід було з'ясовано, що вчителі здебільшого не вважають за потрібне займатись наукою, а тим паче заохочувати до цього учнів. Одним з основних шляхів участі в науковій діяльності, на думку вчителів, є саме участь у конференціях та індивідуальна наукова діяльність. Публікація методичних матеріалів та самостійне впровадження, на думку вчителів, є одними з найперспективніших шляхів упровадження й використання одержаних результатів дослідження. Використання вчителями сервісів для підготовки до уроку здебільшого зводиться до онлайн-сервісів та засобів ІКТ на локальному комп'ютері (хмарні сервіси теж використовуються, але меншою мірою). Більшість респондентів використовує для пошуку науково-методичної літератури Google-пошук, електронні бібліотеки та друковані джерела. З концепцією відкритої науки та Європейської хмари відкритої науки ознайомлена лише чверть опитаних, а для організації спільної роботи учнів більшість учителів використовує Google-сервіси. Таким чином, виявляється, що більшість опитаних застосовує виключно локалізовані ресурси та сервіси, що значно звужує діапазон використання можливих хмарних сервісів в освітньому процесі, зокрема, для організації спільної роботи, опрацювання даних, пошуку літератури та відомостей тощо. Крім того, серед можливого різноманіття хмарних сервісів відкритої науки найбільш відомі з них практично не використовуються.

### Перспективи подальших розвідок

Як перспектива подальших досліджень постає експериментальне впровадження моделі хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї освітній процес Херсонського державного університету, Державного університету «Житомирська політехніка» та Криворізького

педагогічного університету. Підсумковим етапом проведення дослідно-експериментальної роботи є статистичне опрацювання та аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вакалюк, Т. А. (2019). *Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики* : дис. доктора пед. наук. Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання. Київ.
2. Євтушенко, Н. В. (2019). Інформаційна культура в системі підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних предметів післядипломної освіти України. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VII (78), Issue : 196, 51-53.
3. Євтушенко, Н. В. (2018). Цілі та завдання підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних предметів в умовах реформування освіти України. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VI (72), Issue : 174, 35-38.
4. Крутова, Н. І. (2019). Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у систему підвищення кваліфікації педагогічних працівників. *Нова педагогічна думка*, 1(97), 34-36.
5. Литвинова, С. Г. (2016). *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* : монографія. Київ : ЦК «Компринт».
6. Марченко, Н. В. (2019). Форми підвищення кваліфікації вчителів. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 2(24), 148-153. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4863.2/24.176839>.
7. Шишкіна, М. П. (2015). *Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу* : монографія. Київ : УкрІНТЕІ.

### REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vakaliuk, T. A. (2019). *Theoretical and methodical principles of the cloud-based learning environment design and use in the training of bachelors in computer science*: Doctor's thesis of pedagogical sciences. National academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Institute of Information Technologies and Learning Tools; Kyiv.
2. Yevtushenko, N. V. (2019). Information culture in the system of advanced training of teachers of natural and mathematical subjects of postgraduate education of Ukraine. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VII (78), Issue : 196, 51-53.
3. Yevtushenko, N. V. (2018). Goals and objectives of advanced training of teachers of natural sciences and mathematics in terms of reforming education in Ukraine. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VI (72), Issue : 174, 35-38.
4. Krutova, N. I. (2019). Integration of information and communication technologies in the system of advanced education of pedagogical practitioners. *New pedagogical thought*, 1(97), 34-36.
5. Litvinova, S. G. (2016). *Design of cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution* : monograph. Kyiv: СК «Komprint».
6. Marchenko, N. V. (2019). Forms of teacher training. *Current issues of the humanities*, 2(24), 148-153. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4863.2/24.176839>.
7. Shyshkina, M. P. (2015). *Formation and development of the cloud-based learning and research environment of higher education institution*. Kyiv: UkrISTEI.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2020.

The article was received 16 April 2020.

**Maiia Marienko**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine**

**ANALYSIS OF THE STATE OF THE PROBLEM OF PREPARATION OF TEACHERS OF NATURAL AND MATHEMATICAL SUBJECTS FOR WORK IN THE SCIENTIFIC LYCEUM**

The article presents an analysis of the results of the ascertaining stage of the pedagogical experiment “Designing a cloud-oriented methodological system of training teachers of natural and mathematical subjects to work in a scientific lyceum”. An analysis of recent research and publications has shown that scholars have sufficiently considered the problem of reforming teacher training courses. A separate issue is revealed in Ukrainian research on the design of cloud-based systems, but the proposed systems relate exclusively to certain specialties, or are entirely scientific. Currently, there is no cloud-based system that would become a tool in the further preparation of teachers of science and mathematics to work in the scientific lyceum. The following were selected as experimental sites: Rivne Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education (2019, number of respondents - 45) and Zhytomyr Polytechnic State University (2020, number of respondents - 824). The current state of use of services by teachers of natural and mathematical subjects during the preparation of educational materials was clarified; the readiness of teachers to perform personally and teach students to conduct research work is analyzed and the state of awareness of teachers about the functions and requirements of scientific lyceums is determined. The analysis of the survey showed that most teachers recognize the need for a teacher of a scientific lyceum in scientific activities. Most respondents do not use English-language resources and services due to their low level of language proficiency. It has been found that one of the most important ways to get involved in science, according to math teachers, is to participate in scientific conferences. Regarding the implementation and use of the obtained research results, teachers plan to choose the following ways: publication of methodological materials and self-implementation. The analysis of the results of the survey of educators showed that among the respondents 574 people (69.7%) prefer to use information and communication technologies on a local computer. Analysis of the results of the ascertaining stage of the pedagogical experiment shows that there is a problem of preparing teachers of natural sciences and mathematics to work in the scientific lyceum, which needs further solution through preliminary testing and implementation of a specially created cloud-based methodological system.

**Key words:** cloud-oriented methodological system, teacher training, natural and mathematical subjects, scientific lyceums.