

Дослідження інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вчителів математики та стану матеріально-технічного забезпечення навчального закладу в аспекті використання хмарних технологій

У статті розглядаються питання використання хмаро орієнтованих засобів у навчанні майбутніх вчителів математики. Розглядаються перспективи використання систем комп'ютерної математики (Web-СКМ) у середовищі навчання, що базується на хмарних технологіях, зокрема, SageMathCloud. Обґрунтована об'єктивна необхідність реалізації сервісів хмарних технологій для підтримування навчання математичних дисциплін у педагогічному університеті. Представлені експериментальні результати вимірювання рівня ІКТ компетентності студентів і стану матеріально-технічного забезпечення навчального закладу. Представлена ідея запровадження хмарних сервісів у процес навчання майбутніх вчителів математики. Висвітлено дидактичні аспекти застосування SageMathCloud.

Ключові слова: хмарні технології, хмарні обчислення, СКМ, Web-СКМ; SageMathCloud.

В статье рассматриваются вопросы использования облачно ориентированных средств в обучении будущих учителей математики. Рассматриваются перспективы развития Web-СКМ с точки зрения среды обучения, основанные на облачных технологиях. Обоснована объективная необходимость реализации облачных технологий в учебном процессе. Представленные экспериментальные результаты компетенции студентов в сфере ИКТ и отношение к использованию ИКТ в учебном процессе. Изложены целенаправленные тенденции использования SageMathCloud. Представлена идея использования облачных ресурсов для будущих учителей математики. Рассматриваются дидактические аспекты применения SageMathCloud.

Ключевые слова: облачные технологии, облачные вычисления, СКМ, Web-СКМ; SageMathCloud.

The article examines the use of the cloud-oriented tools in training pre-service teachers of mathematics. Perspectives of Web-SCM introduction within the cloud-based learning environment are described. The objective necessity of cloud technologies implementing in educational process is substantiated. The results of experimental study of students' ICT competences and their attitudes towards the use of ICT in the classroom are presented. The trends of purposeful use of the SageMathCloud are revealed. The idea of cloud services use for pre-service teachers mathematics training is considered. The educational aspects of the SageMathCloud introduction into the learning process are described.

Keywords: cloud technologies, cloud computing, SCM, Web-SCM; SageMathCloud.

Вступ

Питання поширення і використання у навчальному процесі сервісів хмарних технологій виникають у зв'язку з потребою у модернізації навчального середовища навчання математичних дисциплін на базі використання кращих зразків електронних ресурсів і сервісів, що формуються із застосуванням сучасних ІКТ. У навчанні математичних дисциплін це - засоби і сервіси, що уможливають, полегшують, підтримують здійснення громіздких обчислень і математичних процедур, дозволяють будувати моделі і інтерпретації досліджуваних математичних об'єктів, демонстраційні моделі, досліджувати їх властивості. Ці системи є нині досить потужними і комплексними, тож не завжди є доступними для масового використання. Тому запровадження хмаро орієнтованих сервісів і засобів у процес навчання стає необхідним, доцільним та доречним [6].

Позаяк нині неможливо уявити запровадження сучасних ІКТ і управління цим процесом без оволодіння відповідними ІКТ та іншими пов'язаними з ними

педагогічними технологіями, основною метою стає формування навичок діяльності і використання високотехнологічного освітнього середовища. Середовище навчання, що формується на основі хмари, в даному випадку, володіє такими інноваційними перевагами, як поліпшення доступу і уможливлення багаторазового спільного використання освітніх ресурсів на різних рівнях і доменах [7]. На цій основі можна об'єднати корпоративні ресурси університету та інші он-лайн ресурси, адаптовані до потреб навчання.

Хмарні обчислення використовується як для нарощування обчислювальних потужностей, так і для підтримування співпраці в процесі навчання, зокрема, і засобами мобільних сервісів. Це потребує розроблення нових підходів і моделей для проектування середовища [7]. Серед них є ті, які засновані на цілісному (холістичному) підході до навчання [1].

Задля досягнення цілі формування хмаро орієнтованого середовища слід створити набір інструментальних засобів для постачання навчальних ресурсів, розробити дизайн, спроектувати цілісні моделі навчання у середовищі, систему методичної та технічної підтримки для розвитку процесу навчання. Передусім, необхідно дослідити, чи володіють майбутні вчителі математики арсеналом сучасних засобів навчання, що існує у світовій практиці, щоб навчальний процес відбувався у відповідності з кращими зразками світового досвіду у сфері використання ІКТ.

Мета статті: визначити наявний стан матеріально-технічного забезпечення навчального закладу, необхідний для запровадження і використання у навчальному процесі хмарних технологій; провести вимірювання рівня ІКТ компетентності майбутніх вчителів математики, що будуть навчатися у хмаро орієнтованому середовищі.

Постановка проблеми

Проблему підготовки кваліфікованих кадрів управління освітою, а також вчителів, орієнтованих на навчання на основі ІКТ, на сьогодні навряд чи можна розглядати окремо від процесів інноваційного розвитку освітнього простору, утвореного в школі, регіоні та в освітній системі країни чи світу. У зв'язку з

цим, існує необхідність фундаментальних досліджень з акцентом на можливі шляхи розвитку освітнього середовища освітніх установ. Слід взяти до уваги, тенденції вдосконалення засобів ІКТ при пошуку нових технічних рішень і нових технологічних, педагогічних та організаційних моделей [7]. Основний акцент поставлено на перехід від масового впровадження окремих програмних продуктів, до комплексної та комбінованого середовища, яке підтримує розподілені мережні послуги і крос-платформні рішення [7].

Нові технології інформаційно-комунікаційні мережі створюють підстави для реалізації цілісного підходу до освіти та підготовки кадрів [1]. Цілісний підхід фокусується на об'єднанні науки і практики, навчання і виробництва, фундаментальних та прикладних знань і технологічних компетентностей. Насамперед він спрямований на розвиток навичок управління в галузі освіти, які повинні бути засновані на об'єднаному підході до навчання, проектування та управління. Це - перспективний напрямок для розвитку кадрового потенціалу системи освіти. Тому для організації та розвитку середовища навчання і підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів необхідні нові підходи і моделі.

Існує проблема доступності та способів навчання і постачання ресурсів для досягнення кращого педагогічного ефекту їх використання і отримання максимального навчального потенціалу запровадження ІКТ. Ця проблема може бути частково вирішена завдяки використанню обчислювальних потужностей у хмарі. Основною перевагою даної технології є поліпшення доступу до якісних ресурсів (а іноді і єдино можливим способом доступу до необхідних ресурсів для всіх). Ідея полягає в тому, щоб визначити підходи до моделювання та оцінювання компонентів та обчислювальних потужностей хмари на основі вивчення потреб проектування навчального середовища і функціонування різних інструментів для його організації.

З метою проведення дослідження було проаналізовано наявний вітчизняний і зарубіжний досвід запровадження у навчальний процес хмаро орієнтованих засобів. Зокрема, було визначено, що нині вже існують хмарні версії математичного програмного забезпечення відомих виробників, зокрема, такі як

Maple Net, MATLAB web-server, WebMathematica та інші. Дані системи отримали назву «системи комп'ютерної математики», їх сутність і різновиди більш докладно висвітлені в [6]. В той же час, існує тенденція розвитку даних систем, що і раніше функціонували у мережному середовищі (так звані Web-СКМ) щодо їх поступової трансформації у хмаро орієнтовані системи. Основні відмінності Web-СКМ і хмаро орієнтованих СКМ більш докладно висвітлені в [2]. Різновидом саме такого типу систем – хмаро орієнтованих Web-СКМ – є SageMathCloud, хмаро орієнтована версія Web-СКМ Sage [2].

Враховуючи вищезазначені переваги хмаро орієнтованих засобів у навчанні математичних дисциплін, а також перспективи впровадження у навчальний процес системи SageMathCloud, що є вільнопоширеною, на відміну від більшості різновидів математичного програмного забезпечення інших виробників, і в той же час досить потужною, щоб забезпечувати досягнення цілей навчального процесу, застосування цієї системи було обрано предметом експериментального дослідження.

На етапі вибору експериментального майданчика нами було розроблено анкету «Експериментальний майданчик. Матеріальна база» в двох варіантах: для студентів та викладачів. Анкета складається з 9 закритих дихотомічних питань та одного відкритого, короткого. На меті було: визначити рівень матеріально-технічного забезпечення експериментальних баз дослідження. Розглянемо спочатку анкету складену для викладачів. Задля точності експерименту, респонденту спочатку слід вказати назву навчального закладу та кафедру, на якій він працює. Зрозуміло, що згідно обраної теми дослідження, в першу чергу у центр уваги потрапляють педагогічні ВНЗ, на базі яких готують бакалаврів математики. Крім того, викладацький склад кафедри має читати математичні дисципліни. Питання в більшій мірі спрямовані на визначення рівня комплектації матеріальної бази майбутнього експериментального майданчика.

Для роботи з SageMathCloud необхідно, щоб у викладача робоче місце було обладнане комп'ютером (ноутбуком, нетбуком, планшетом) чи хоча б він

мав власний пристрій. Для роботи на практичному занятті достатньо буде використання смартфона, але для підготовки до лекційного заняття, для попередньої роботи з моделями, їх вдалим застосуванням під час проведення заняття слід забезпечити викладача комп'ютером (ноутбуком, нетбуком, планшетом) з доступом до мережі Інтернет (не має значення чи то буде мережа Wi-Fi, чи то буде кабельне підключення). Не менш важливим постає питання вільного підключення до наявної мережі Інтернет. Якщо це буде підключення за допомогою Wi-Fi, то параметри пропускної швидкості Інтернету та технічних характеристик роутера також відіграють важливу роль, бо одночасне підключення цілої групи студентів до мережі Інтернет сповільнить його роботу. Експериментальний майданчик має бути забезпечений достатньою кількістю комп'ютерних аудиторій, щоб мати можливість частину практичних занять проводити в них.

Останнє питання анкети: «10. Чи змогли б Ви проводити практичні заняття, лабораторні роботи в комп'ютерних аудиторіях?», спрямоване на визначення готовності викладача використовувати на практичних заняттях комп'ютери, працювати в комп'ютерних аудиторіях. Хоча цим питанням, звичайно, не можна охарактеризувати особисте ставлення до використання SageMathCloud у навчальному процесі. В даній анкеті не ставилася мета – визначити проблеми, які можуть виникнути під час використання SageMathCloud. Також, не перевірявся рівень обізнаності викладачів стосовно доступу до мережі Інтернет, кількості комп'ютерної техніки. Основне було – дослідити матеріальну базу експериментального майданчика, наявні умови роботи, можливі труднощі, взагалі можливість проведення експерименту в даному ВНЗ.

Подібна анкета була створена і для студентів академічних груп обраних для дослідження ВНЗ, для майбутніх вчителів математики, – «Експериментальний майданчик. Матеріальна база». Частина питань – дублюються з анкети, складеної для викладачів. Анкета складається також з 10 питань. На меті було визначити умови навчання студентів вдома та у ВНЗ з

використанням комп'ютерів (ноутбуків, нетбуків, планшетів та ін.). Також за допомогою питань визначається можливість використання мережі Інтернет як у ВНЗ, так і під час підготовки до наступного заняття. Головне – щоб експериментальні групи студентів у своїй більшості мали вільний доступ до мережі Інтернет, щоб у них були всі необхідні умови для роботи з SageMathCloud. Зрозуміло, що академічна група студентів, в якій нараховується 50% і більше, не забезпечених комп'ютерною технікою (чи хоча б смартфоном), або ж які не мають постійного вільного доступу до мережі Інтернет, не може брати участь в проведенні експерименту. Питання на зразок: «6. У Вашому навчальному закладі є мережа Wi-Fi?», які повторюються в обох анкетах, спрямовані на визначення обізнаності студентів стосовно підключення до наявної мережі Інтернет. Зрозуміло, що студенти, які не знали паролю до того ж Wi-Fi, чи можливості підключення до мережі Інтернет їх освітньої установи, будуть цікавитися з цього приводу. Останнє, питання анкети: «10. Проведення практичного заняття в комп'ютерній аудиторії не відволікатиме Вас від теми заняття?», спрямоване на визначення готовності студентів використовувати на занятті комп'ютерні технології. На нашу думку, дане питання ні в якій мірі не може претендувати на визначення готовності студентів взагалі використовувати SageMathCloud.

Анкетування було проведене в трьох академічних групах студентів: МІ-15, МІ-12-1 та МІ-12-2 Криворізького педагогічного інституту Державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет».

Задля зручності усі питання можна віднести до двох категорій: власне матеріальне забезпечення та власність ВНЗ. Лише останнє питання показує готовність використовувати на заняттях комп'ютери.

В першу чергу нас цікавило достатня кількість комп'ютерних аудиторій у ВНЗ, оснащеність кожної аудиторії комп'ютерами та вільний доступ до мережі Інтернет. По-перше, це одна з основних вимог проведення експерименту, а по-друге, слід забезпечити усіх студентів можливістю виконання індивідуальних та самостійних завдань відведених на самопідготовку. Адже вдома не в усіх

студентів буде така можливість. Хоча, як ми бачимо з діаграм (рис. 1, рис. 2, рис. 3) власна матеріальна база студентів навіть краща, ніж та, що представлена педагогічним інститутом. Лише у деяких студентів відсутні смартфони, чи не має мобільного Інтернету.

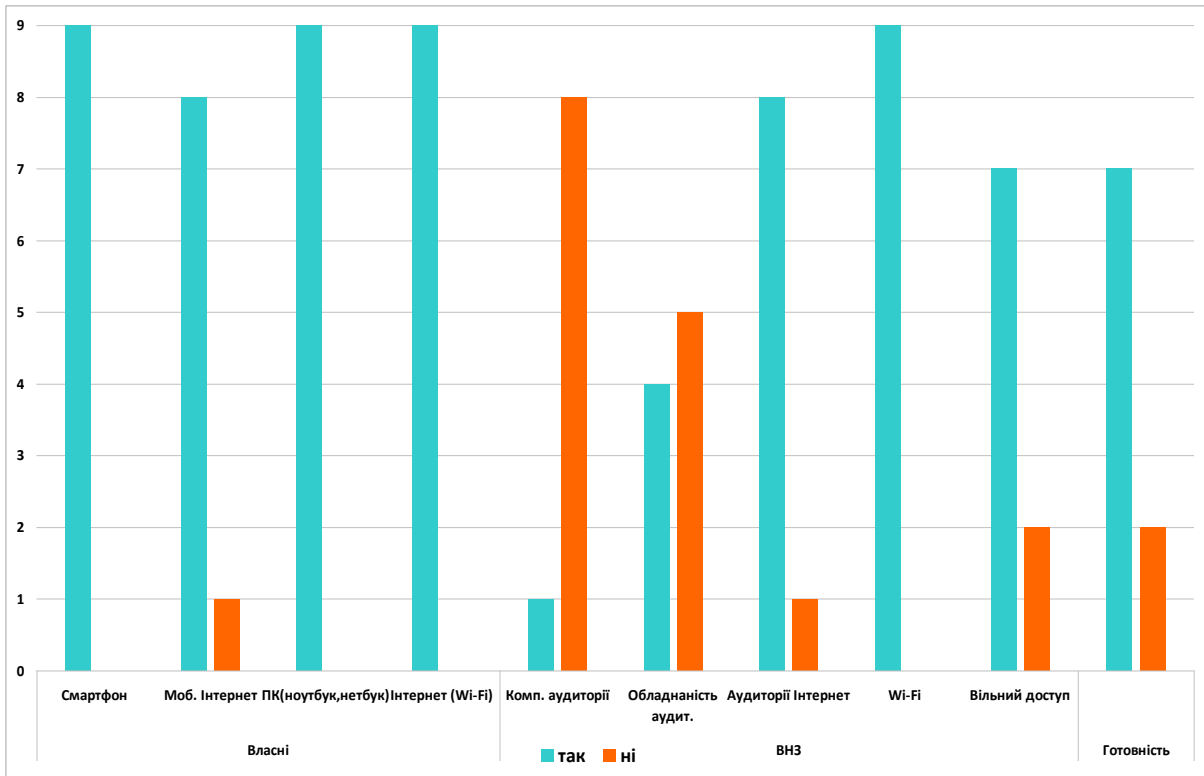


Рис. 1. Експериментальний майданчик. Матеріальна база. МІ-15

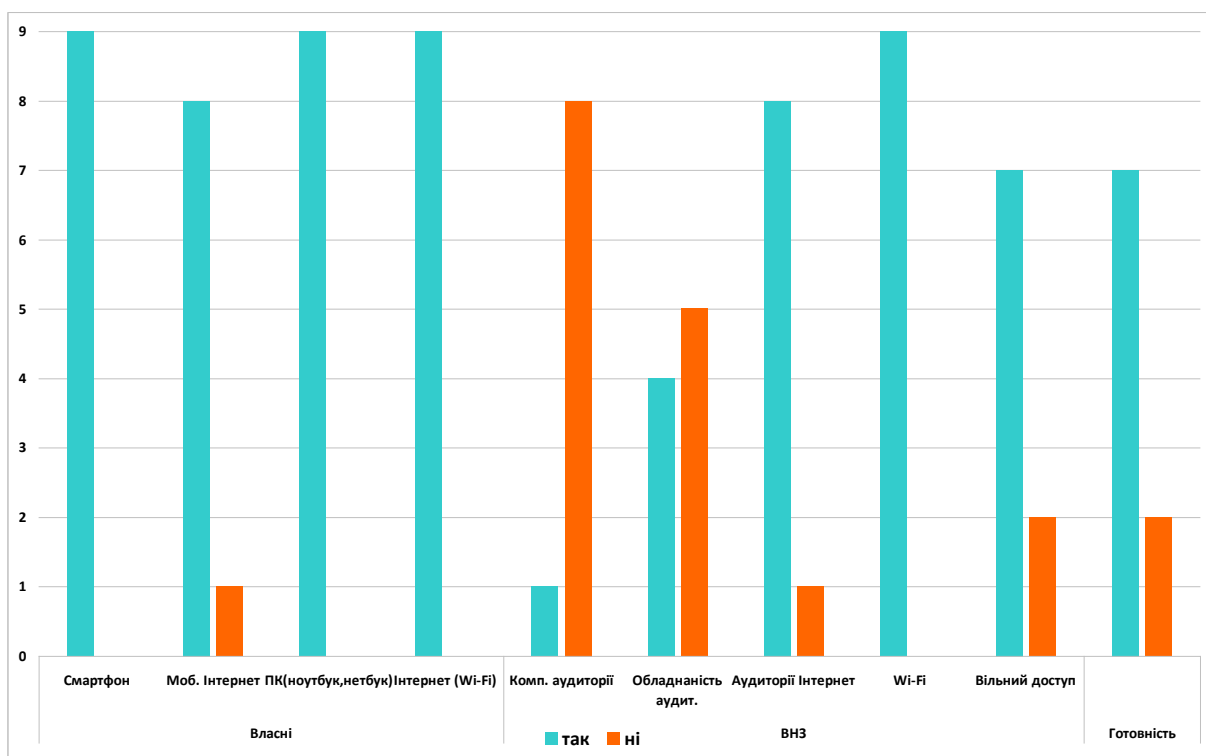


Рис. 2. Експериментальний майданчик. Матеріальна база. МІ-12-1

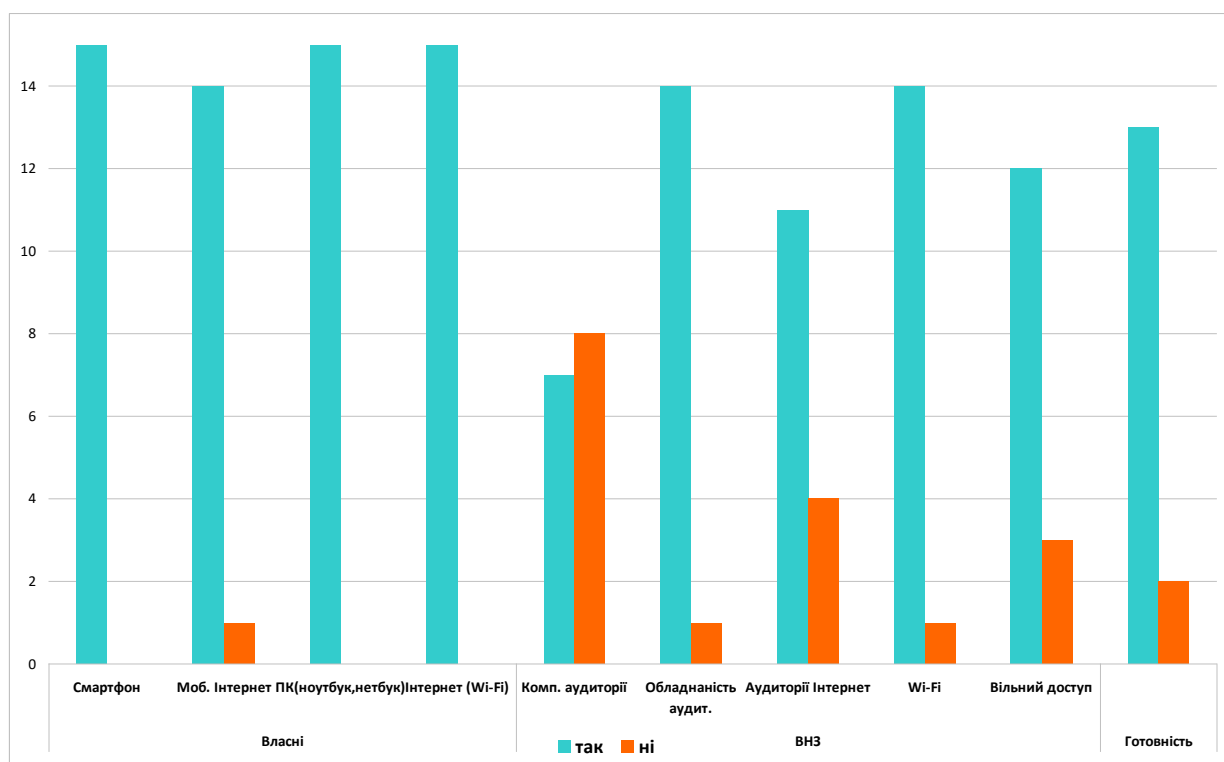


Рис. 3. Експериментальний майданчик. Матеріальна база. МІ-12-1

Але в якості альтернативи можна використовувати стаціонарний ПК та кабельний Інтернет (чи Wi-Fi). Слід звернути увагу, що у всіх студентів є хоча б один з пристроїв, за допомогою якого можна працювати з SageMathCloud. Під

час проведення анкетування зіткнулись з певними проблемами. Більшість студентів не знають, скільки в їх корпусі знаходиться комп'ютерних аудиторій. І може скластись враження, що ВНЗ в недостатній мірі обладнаний задля проведення експерименту.

Що ж стосується готовності використовувати на заняттях комп'ютер, то більше половини студентів досліджуваних груп вважають, що використання комп'ютеру не відволікатиме їх від теми заняття.

Задля визначення стану та інструментарію, що потрібний для вимірювання ІКТ компетентності майбутніх вчителів математики для використання хмарних технологій нами були розглянуті стандарти ІКТ-компетентності вчителів, визначених ЮНЕСКО (ICT competency standards for teachers) (ICT competency standards for teachers: policy framework, ICT competency standards for teachers: competency standards modules). На основі даних стандартів нами було розроблено анкету «Стан інформаційно-комунікаційної компетентності з використання хмарних технологій» питання якої були спрямовані на з'ясування питання чи володіють майбутні вчителі математики арсеналом сучасних засобів навчання, що існує у світовій практиці. На меті було з'ясування стану та рівня сформованості інформаційно-комунікаційної компетентності фахівців напряму підготовки «Математика*» саме з використання хмарних технологій. Анкета дає можливість оцінити відсоток студентів які мають високий, достатній, середній та низький рівень сформованості інформаційно-комунікаційної компетентності (див. рис. 4 та табл. 1).

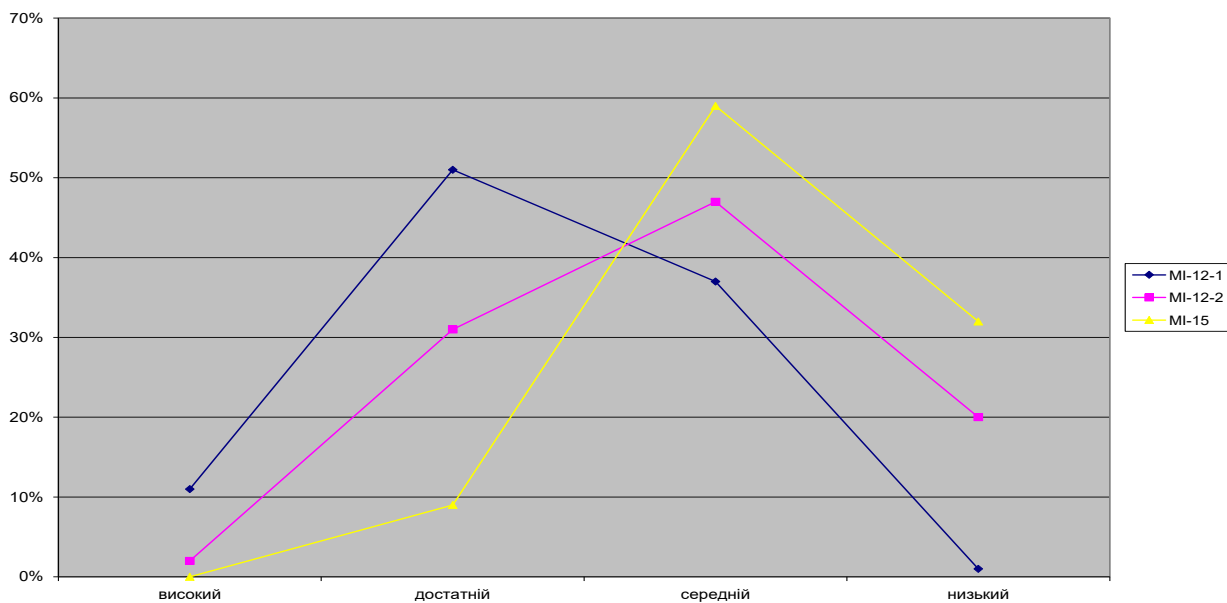


Рис.4. Стан інформаційно-комунікаційної компетентності з використання хмарних технологій

В двох групах MI-12-2 та MI-15 переважає середній рівень інформаційно-комунікаційної компетентності (47% та 59%), а у MI-12-1 – достатній, трохи більше половини групи студентів 51%. У MI-15 низький рівень складає 32%.

Таблиця 1.

Рівень інформаційно-комунікаційної компетентності

	MI-12-1	MI-12-2	MI-15
Високий	11%	2%	0%
Достатній	51%	31%	9%
Середній	37%	47%	59%
Низький	1%	20%	32%

Висновки.

В результаті проведеного етапу експериментального дослідження визначено експериментальну базу дослідження; проведено аналіз наявного матеріально-технічного забезпечення і показано, що воно є достатнім для проведення педагогічного експерименту; визначено наявний стан ІКТ компетентності майбутніх вчителів математики до використання сервісів хмарних технологій у своїй навчальній діяльності, для чого було розроблено відповідний інструментарій. Обґрунтовано, що оволодіння майбутніми вчителями математики арсеналом сучасних засобів навчання, що існує у світовій практиці, до складу яких належать хмаро орієнтовані системи, зокрема SageMathCloud, є необхідною умовою для того, щоб навчальний процес відбувався у відповідності з кращими зразками світового досвіду у сфері використання ІКТ.

Список використаної літератури

1. M. Shyshkina. Holistic Approach to Training of ICT Skilled Educational Personnel // ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. – Proceedings of the 9th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transferine [Електронний ресурс] / Ed. by Vadim Ermolayev. – CEUR Workshop Proceedings. – vol.1000. – 2013. – pp.436-445. – Режим доступу: <http://ceur-ws.org/Vol-1000/ICTERI-2013-p-436-445-MRDL.pdf>
2. Popel Maya The Methodical Aspects of the Algebra and the Mathematical Analysis Study Using the Sagemath Cloud / Maya Volodymyrivna Popel // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 19. – Херсон: ХДУ, 2014. – С. 93-100.
3. Абдыкаримов Б. А. Математические методы в педагогике: Учеб. Пособие / Б. А. Абдыкаримов, В. В. Адищев, В. В. Егоров, Э. Г. Скибицкий. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2008.– 122 с.

4. Беловолов В. А. Основы методологии педагогического исследования / В. А. Беловолов, С. П. Беловолова– 2-е изд., доп. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003. – 198 с.

5. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту / Укл.: Г. П. Лаврентьєва, М. П. Шишкіна. – К.: ІТЗН, 2007. – 74 с.

6. Шишкіна М. П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому освітньому середовищі навчального закладу / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, М. В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(14), Issue: 27, 2014. – с.75-78.

7. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. – 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

8. Ягупов В. В. Педагогіка: Навч. Посібник/В. В. Ягупов. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.