

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ

Лариса Шевчук

*ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*

**Анотація:**

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних і комп'ютерних технологій є частиною математичної підготовки студентів закладів вищої освіти. Провідними методами навчання вищої математики за моделлю змішаного навчання стають методи, що стимулюють активну систематичну самостійну роботу студентів з курсу вищої математики: проектно-комунікаційні методи та методи дослідницького навчання. Рівень математичної підготовки майбутніх учителів математики безпосередньо залежить від уміння застосовувати інтегровані системи комп'ютерної математики у своїй професійній діяльності. Після проведення експериментального дослідження неперервної професійної підготовки майбутніх учителів математики засобами ІКТ констатуємо, що ефективність і якість неперервної професійної підготовки студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)» за організації навчання дисциплін професійного циклу в педагогічному закладі вищої освіти стають найбільш успішними за умови використання в освітньому процесі структурно-функціональної моделі, що базується на навчанні в інформаційно-комунікаційному освітньому середовищі ЗВО. Крім згаданої моделі, цьому сприяє і методика формування професійної готовності студентів, що передбачає впровадження в освітній процес електронних навчально-методичних комплексів, хмаро-орієнтованих середовищ навчання математики і спеціалізованих професійних програм.

**Ключові слова:**

неперервна професійна освіта; учителі математики; експеримент; інформатизація освіти.

**Аннотация:**

**Шевчук Лариса.** Организационно-методические основы экспериментального исследования непрерывной профессиональной подготовки будущих учителей математики средствами ИКТ. Использование современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий является частью математической подготовки студентов высших учебных заведений. Ведущими методами обучения высшей математике по модели смешанного обучения становятся методы, стимулирующие активную систематическую самостоятельную работу студентов по высшей математике: проектно-коммуникационные методы и методы исследовательского обучения. Уровень математической подготовки будущих учителей математики напрямую зависит от умения применять интегрированные системы компьютерной математики в своей профессиональной деятельности. После проведения экспериментального исследования непрерывной профессиональной подготовки будущих учителей математики средствами ИКТ констатируем, что эффективность и качество данной подготовки студентов специальности 014 «Среднее образование (Математика)» становятся наиболее успешными при организации обучения дисциплинам профессионального цикла в педагогическом учреждении высшего образования, если использовать в образовательном процессе структурно-функциональную модель, базирующуюся на обучении в информационно-коммуникационной образовательной среде вуза. Кроме названной модели, этому способствует методика формирования профессиональной готовности студентов, которая предусматривает внедрение в образовательный процесс электронных учебно-методических комплексов, облако-ориентированных сред обучения математике и специализированных профессиональных программ.

**Ключевые слова:**

непрерывное профессиональное образование; учителя математики; эксперимент; информатизация образования.

**Resume:**

**Shevchuk Larysa.** Organizational and methodological fundamentals of experimental research of continuous professional training of future math teachers by means of ICT.

The use of modern information and communication and computer technology is part of the mathematical training of students in higher education. Leading methods of teaching higher mathematics according to the model of blended learning are methods that stimulate active systematic independent work of students in the course of higher mathematics: design and communication methods and methods of research teaching. The level of mathematical training of future math teachers directly depends on the ability to apply integrated computer mathematics systems in their professional activities. After conducting an experimental study of continuing education of future math teachers by ICT, we state that the effectiveness and quality of continuing education of students of speciality 014 Secondary Education (Mathematics) in organizing the training of disciplines in the pedagogical institution of higher education is most successful when the functional model is used in the educational process, which is based on learning in the information and communication educational environment of higher education, and methods of forming students' professional readiness by including in the educational process of electronic educational and methodological complexes, cloud-oriented learning environments in mathematics and specialized professional programs.

**Key words:**

continuing professional education; math teachers; experiment; informatization of education.

Постановка проблеми. У сучасний період глобалізації та інформатизації важливу роль відіграє професійна підготовка майбутніх учителів математики засобами ІКТ, адже неперервна система освіти – запорука освіченого суспільства, здатного адекватно реагувати на виклики сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження теорії неперервної освіти із загальних соціальних, соціологічних і педагогічних позицій належать як вітчизняним

(С. Архипова, І. Зязюн, В. Кремень, Н. Ничкало, В. Олійник, С. Сисоева, М. Солдатенко, О. Шапран, О. Щербак та ін.), так і зарубіжним науковцям (П. Альхайдт, А. Владіславлев, А. Гарпунг, Б. Гершунський, А. Дарінський, М. Дюрк, Е. Дубровіна, А. Загорський, Т. Кузнецова, П. Ленгран, Л. Лесохіна, В. Турченко, В. Онушкін, Є. Огарев, П. Шукло, У. Хілтон та ін.).

Формулювання цілей статті. Метою статті є висвітлення результатів педагогічного

експерименту з перевірки системи неперервної професійної підготовки майбутніх учителів математики засобами ІКТ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічний експеримент є методом дослідження, який уможливує забезпечення об'єктивної та доказової перевірки вірогідності педагогічних гіпотез. Його проведення дає змогу [2]:

– встановити (глибше, ніж за інших методів) характер зв'язків між різними компонентами педагогічного процесу, між факторами, умовами та результатами педагогічних дій;

– перевірити ефективність тих або інших педагогічних дій та педагогічних нововведень;

– порівняти ефективність різних факторів або змін у структурі процесу та обрати найкраще для певних умов їх поєднання;

– виявити необхідні умови для реалізації визначеного комплексу завдань відомими засобами;

– виявити особливості перебігу процесу в нових умовах тощо.

Водночас за результатами експерименту можна встановити закономірні зв'язки між явищами як у якісній, так і в кількісній формах [1].

Експериментальне дослідження з реалізації неперервної професійної підготовки вчителя математики засобами ІКТ тривало впродовж 2014–2020 рр. Експериментальна робота проводилася в природних умовах звичайного педагогічного процесу, учасниками якого були: студенти 1-4 го курсів бакалаврату, 1-2-го курсів магістратури та випускники спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)» Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Криворізького державного педагогічного університету, Харківського національного педагогічного університету імені Григорія Сковороди.

Основна мета експериментальної роботи полягала в практичному обґрунтуванні наукової гіпотези й оцінки ефективності системи неперервної математичної підготовки студентів в умовах інформаційно-комунікаційного середовища навчання.

Мета педагогічного експерименту: експериментальна перевірка ефективності розробленої методики неперервної професійної

підготовки студентів – майбутніх учителів математики в інформаційно-комунікаційному середовищі вищого навчального закладу на базі ЕНМК «Прикладна інформатика», «Комп'ютерні технології навчання», «Системи комп'ютерної алгебри», «Сучасні інформаційні технології», «Основи геометрії».

Завдання педагогічного експерименту:

1. виявити проблеми, що виникають у процесі професійної підготовки в педагогічних закладах вищої освіти, і з'ясувати ставлення студентів до навчання математики в умовах інформаційно-комунікаційного освітнього середовища;

2. провести діагностику сформованості професійної компетентності в системі неперервної підготовки з використанням засобів ІКТ і визначити рівень готовності майбутніх учителів математики до використання ІКТ у професійній діяльності;

3. визначити експериментальні чинники та педагогічні умови, що забезпечують ефективність неперервної професійної підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю 014 «Середня освіта (Математика)»;

4. здійснити апробацію розробленої методики неперервної професійної підготовки вчителів математики в умовах інформаційно-комунікаційного середовища й надати оцінку ефективності її використання в процесі вивчення майбутніми вчителями математики дисциплін професійного циклу;

5. визначити ефективність неперервної професійної підготовки вчителів математики в умовах інформаційно-комунікаційного середовища згідно з розробленою структурно-функціональною моделлю на основі виділених у дослідженні критеріїв оцінки структурних компонент системи професійної готовності вчителів математики та рівнів її сформованості.

Відповідно до поставлених завдань, для проведення педагогічного експерименту була розроблена програма дослідно-експериментальної роботи, що складалася з чотирьох етапів (табл. 1).

На різних етапах дослідно-експериментальної роботи залучалася різна кількість студентів.

У рамках підготовчого етапу експериментального дослідження було визначено проблемне поле й логіку дослідження; виявлено суперечності; зібрано та обґрунтовано методологічну базу теоретичного та емпіричного матеріалу дослідження. На їх підставі були окреслені об'єкт, предмет, завдання дослідження, сформульовано його гіпотезу, конкретизовано загальний методологічний підхід до процедури дослідження й оцінки його результатів.

Програма дослідно-експериментальної роботи

<b>I. Проведення підготовчого етапу експерименту (2014–2015 роки)</b>	
<i>Завдання дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– виявити й обґрунтувати науково-теоретичні підходи;</li> <li>– окреслити об’єкт, предмет, завдання, сформулювати робочу гіпотезу дослідження;</li> <li>– розробити критерії та показники рівня неперервної професійної підготовки вчителів математики у вищих навчальних закладах, визначити методи діагностики;</li> <li>– конкретизувати загальний методологічний підхід до процедури дослідження та оцінки його результатів.</li> </ul>
<i>Методи дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– системний, структурно-функціональний та порівняльний аналіз, прогнозування, узагальнення тощо;</li> <li>– анкетування бакалаврів, магістрів і викладачів;</li> <li>– спостереження за організацією освітнього процесу з використанням ІКТ під час математичної підготовки студентів;</li> <li>– порівняння, тестування, експертна оцінка, діагностика; спостереження за інформаційною діяльністю студентів;</li> </ul>
<b>II. Проведення констатувального етапу експерименту (2015–2017 роки)</b>	
<i>Завдання дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизувати категоріально-понятійний і методичний апарат дослідження;</li> <li>– здійснити розроблення, теоретичне обґрунтування й науково-методологічний опис концепції, структурно-функціональної моделі системи неперервної професійної підготовки студентів в умовах інформаційно-комунікаційного середовища;</li> <li>– розробити програму експериментального навчання математики з виявленням педагогічних умов;</li> <li>– спроектувати й розробити програмні модулі та алгоритми інформаційно-комунікаційного освітнього середовища.</li> </ul>
<i>Методи дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– аналіз, синтез, конкретизація;</li> <li>– тестування, анкетування, експертна оцінка;</li> <li>– статистичні методи первинної обробки результатів;</li> <li>– програмування програмних модулів КОС.</li> </ul>
<b>III. Проведення формувального етапу експерименту (2017–2019 роки)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– провести апробацію авторської методики формування інформатичної компетентності за допомогою контролю за засвоєнням базових дидактичних одиниць «Знання», «Уміння», «Володіння» з використанням ЕНМК математичних дисциплін;</li> <li>– виявити ефективність педагогічних умов реалізації системи неперервної підготовки вчителів математики в умовах ІКОС;</li> <li>– здійснити апробацію й скорегувати основні положення концепції та структурно-функціональної моделі;</li> <li>– визначити діагностичний апарат моніторингу та оцінки системи неперервної професійної підготовки в умовах ІКОС.</li> </ul>
<b>IV. Проведення підсумкового етапу експерименту (2019–2020 роки)</b>	
<i>Завдання дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– узагальнити результати дослідження;</li> <li>– визначити ефективність експериментального навчання за допомогою порівняльного аналізу отриманих даних;</li> <li>– сформулювати висновки, підбити підсумки дослідження й оформити одержані результати.</li> </ul>
<i>Методи дослідження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методи математичної і статистичної обробки результатів;</li> <li>– порівняльний аналіз результатів;</li> <li>– експертна оцінка.</li> </ul>

На конструктивно-діагностичному етапі дослідження на базі ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» було проведено анкетування студентів на предмет знань шкільної математики. В апробації навчально-методичних матеріалів, створених під час дисертаційного дослідження, брали участь викладачі і студенти Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Криворізького державного педагогічного університету, Харківського національного педагогічного університету імені Григорія Сковороди та інших.

Експериментом на різних його етапах було охоплено понад 550 студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)».

Предметом дослідження стали основні проблеми, що перешкоджають ефективному навчанню математики:

- 1) недостатній рівень математичної підготовки під час вступу до закладів вищої освіти;
- 2) великий обсяг навчального матеріалу, що вимагає додаткового опрацювання;
- 3) високий ступінь абстрактності змісту математики;
- 4) брак або низький рівень використання ІКТ у системі навчання математики для різних груп учнів;
- 5) невміння студентів самостійно працювати з навчальним матеріалом;
- 6) низький рівень прикладної (практичної) спрямованості математичної підготовки;
- 7) нестача викладачів, які застосовують сучасні технології навчання математики.

На рис. 1. наведено розподіл перерахованих вище проблем / перешкод, які виникають у процесі професійної підготовки і на які вказали студенти різних курсів.

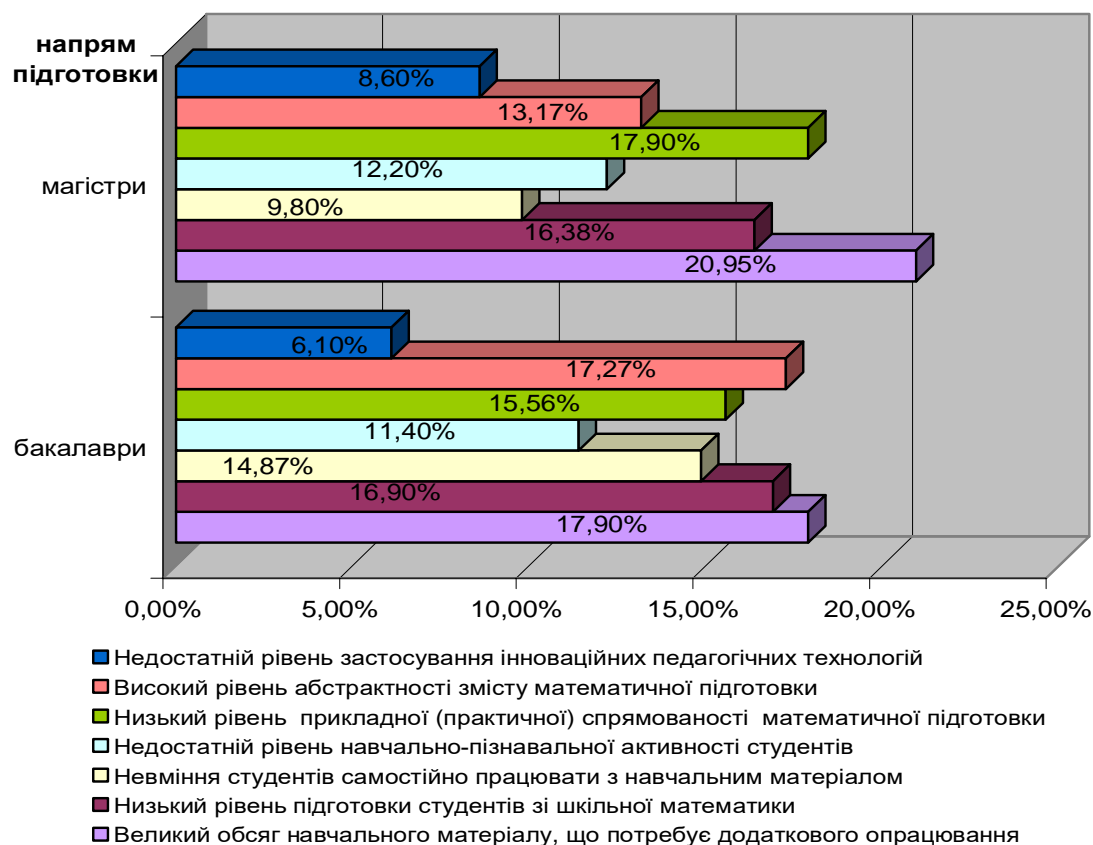


Рис. 1. Результати виявлення проблем, що виникають у процесі професійної підготовки в педагогічних закладах вищої освіти (у розрізі рангових місць)

Аналізуючи отримані результати, можемо констатувати, що серед основних проблем і бакалаври (17,9%), і магістри (20,95%) відзначають великий обсяг навчального

матеріалу, що вимагає додаткового опрацювання; бакалаври (17,27%) вказують на високий ступінь абстрактності змісту математики, а магістри (18,95%) – на низький рівень прикладної

(практичної) спрямованості математичної підготовки. Найбільшою проблемою, що ускладнює необхідність вивчення великої кількості дисциплін математичного циклу, і бакалаври (16,9%), і магістри (16,38%) визнають «недостатній рівень математичної підготовки під час вступу до ЗВО».

Предметом дослідження було також визначення ставлення до навчання математики

в умовах інформаційно-освітнього середовища. 550 респондентам з числа студентів бакалаврату, магістратури та аспірантури різних курсів підготовки зазначених вище закладів вищої освіти були поставлені запитання щодо набуття математичної підготовки в електронній формі, ефективності організації навчання в умовах дистанційної освіти тощо.

Результати дослідження наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Результати анкетування респондентів щодо ставлення до навчання математики в умовах інформаційно-освітнього середовища**

	<i>А (негативно)</i>	<i>Б (байдуже)</i>	<i>В (позитивно)</i>
<b>1</b>	11	15	524
<b>2</b>	17	28	505
<b>3</b>	0	9	541
<b>4</b>	3	5	545
<b>5</b>	0	11	539
<b>6</b>	11	36	503
<b>7</b>	1	12	537
<b>8</b>	1	19	530
<b>Ср. знач.</b>	<b>5,5</b>	<b>14,5</b>	<b>528</b>
<b>%</b>	<b>0,8%</b>	<b>3,2%</b>	<b>96%</b>

З'ясувалося, що 97,89% опитаних вважає, що використання інформаційно-освітнього середовища, а також реалізація його адаптивних можливостей під час навчання математики несе безсумнівну користь.

Про позитивне ставлення до здобуття освіти в електронній формі заявили 97,59% студентів. На думку 95,83% студентів, організація навчання в умовах електронного інформаційно-освітнього середовища ЗВО є ефективним засобом. Здебільшого студенти (99,17%) вважають, що навчання математики засобами ІКТ залежить від індивідуальних особливостей учнів. Для 99,26% респондентів обов'язковим є урахування психофізіологічних особливостей студентів у процесі навчання математики в умовах інформаційно-комунікаційного середовища. 98,98% опитаних вважають, що електронні навчально-методичні комплекси з методики математики повинні бути побудовані з урахуванням імітації професійно-орієнтованого середовища навчання. 98,79% респондентів засвідчили позитивне ставлення до використання мобільних технологій у навчанні математики. Загалом 97,87% опитаних вважають результативним процес навчання математики в умовах інформаційно-освітнього середовища ЗВО, що підтверджує актуальність тематики обраного дослідження.

Цей кількісний показник підтверджує достовірність вихідних даних і репрезентативність результатів, отриманих

з використанням застосованих нами статистичних методів.

На констатувальному етапі експерименту було визначено вихідний рівень професійної підготовки студентів різних курсів за допомогою зрізів і контрольних робіт, аналізу результатів виконання практичних завдань, спостереження за освітнім процесом, бесід та інтерв'ювання студентів і викладачів. Ці методи дали змогу зібрати достатній фактичний матеріал для статистичної обробки за оціночною шкалою, які відповідають таким рівнями професійної підготовленості майбутніх учителів математики:

– низький (знати базові поняття, основні визначення та теоретичні положення курсу; уміти репродукувати наявну інформацію, володіти навичками елементарного аналізу математичних термінів, застосування отриманих знань під час розв'язання типових задач тощо);

– середній (знати й розуміти міждисциплінарні основи математики; уміти доводити теореми й математичні твердження; аналізувати і синтезувати отриману інформацію; володіти навичками аналізу математичних термінів, застосовувати здобуті знання під час розв'язання типових і нестандартних задач);

– високий (знати й розуміти актуальні проблеми математики, що виходять за межі навчальної дисципліни; уміти застосовувати здобуті теоретичні знання під час розв'язання задач підвищеного рівня складності; уміти пояснювати, аналізувати та інтерпретувати

отримані результати; доводити математичні твердження, які не є аналогічними раніше вивченим; уміти встановлювати міждисциплінарні зв'язки тощо).

Наведемо опис рівнів математичної підготовленості з дисципліни «Лінійна алгебра»:

– низький: знання основних понять, фактів і теорем лінійної алгебри й загальної алгебри; недостатнє вміння застосовувати нестандартні підходи до використання основних понять, тверджень і теорем для розв'язання задач; слабке вміння досліджувати та розв'язувати будь-які системи лінійних алгебраїчних рівнянь; неповне уявлення про лінійного оператора, його матрицю, основні дії над операторами, їхні властивості тощо;

– середній: уміння формалізовано застосовувати основні поняття, твердження та теореми для розв'язання задач; здійснення постановки завдань на дослідження та розв'язування будь-яких систем лінійних алгебраїчних рівнянь; уміння знаходити

розмірність та базис системи векторів і векторних просторів та ін.

– високий: вільне володіння основними поняттями, фактами та теоремами лінійної алгебри і загальної алгебри; уміння застосовувати нестандартні підходи до розв'язування будь-яких задач лінійної алгебри; чітке уявлення про лінійного оператора, його матрицю, основні дії над операторами та їхні властивості; евклідові простори та ін.

До експериментальних і контрольних груп були залучені студенти, які навчаються за спеціальністю «Середня освіта (Математика)» на бакалавраті та магістратурі. Однорідність і врівноваженість груп підтверджується результатами контрольного зрізу в експериментальній і контрольній вибірках. Оцінка результатів контрольного зрізу проводилася за п'ятибальною шкалою за кожного завдання; зріз містив 10 завдань. Приклади результатів контрольного зрізу наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Результати контрольного зрізу початкового рівня математичної підготовленості студентів-бакалаврів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)»

НОМЕР ЗАВДАННЯ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	4,2	2,7	4,5	4,4	3,7	3,3	3,1	4,1	3,4	3,4
Контрольна група	4,4	3,4	4,3	4,3	3,6	3,4	3,0	4,2	3,2	3,3

Середня оцінка експериментальної групи – 3,68; контрольної – 3,71.

Була висунута нульова статистична гіпотеза  $H_0$  про те, що групи бакалаврів можуть розглядатися як однорідні за вихідним рівнем

$$X_B^2 = \sum_{i=1}^l \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$$

$$X_B^2 = \frac{(m_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(m_2 - np_2)^2}{np_2} + \frac{(m_3 - np_3)^2}{np_3} + \frac{(m_4 - np_4)^2}{np_4} + \frac{(m_5 - np_5)^2}{np_5} + \frac{(m_6 - np_6)^2}{np_6} + \frac{(m_7 - np_7)^2}{np_7} + \frac{(m_8 - np_8)^2}{np_8} + \frac{(m_9 - np_9)^2}{np_9} + \frac{(m_{10} - np_{10})^2}{np_{10}} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_2 - np_2)^2}{np_2} + \frac{(n_3 - np_3)^2}{np_3} + \frac{(n_4 - np_4)^2}{np_4} + \frac{(n_5 - np_5)^2}{np_5} + \frac{(n_6 - np_6)^2}{np_6} + \frac{(n_7 - np_7)^2}{np_7} + \frac{(n_8 - np_8)^2}{np_8} + \frac{(n_9 - np_9)^2}{np_9} + \frac{(n_{10} - np_{10})^2}{np_{10}} = 0,014 + 0,019 + 0 + 0,0145 + 0,0112 + 0,013 + 0,0115 + 0,0254 + 0,017 + 0,0 + 0,009 + 0,0126 + 0,0148 + 0,0114 = 0,1734$$

$$X_B^2 = 0,1734 < X_{KP}^2 = 6.$$

У результаті отримали значення статистики:  $\chi^2$  Пірсона дорівнює 0,1734 (за  $v = 2 \chi^{kp2} = 6$ ), що дало змогу прийняти нульову статистичну

математичної підготовленості. Статистична перевірка гіпотези  $H_0$  здійснювалася у вибірках, отриманих за результатами контрольного зрізу за критерієм згоди  $\chi^2$  Пірсона на рівні статистичної значущості  $\alpha = 0,05$ .

гіпотезу  $H_0$ , показавши рівнозначність і врівноваженість експериментальної і контрольної груп.

Результати контрольного зрізу початкового рівня математичної підготовленості студентів-магістрів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)»

НОМЕР ЗАВДАННЯ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	4,1	3,7	4,2	4,4	3,4	3,3	4,1	4,3	3,9	3,8
Контрольна група	4,4	3,8	4,3	4,3	3,6	3,4	3,9	4,2	3,8	3,7

Середня оцінка експериментальної групи – 3,92; контрольної – 3,94.

Була висунута нульова статистична гіпотеза  $H_0$  про те, що групи можуть розглядатися як однорідні за вихідним рівнем математичної

підготовленості. Статистична перевірка гіпотези  $H_0$  здійснювалася у вибірках, отриманих за результатами контрольного зрізу за критерієм згоди  $\chi^2$  Пірсона на рівні статистичної значущості  $\alpha = 0,05$ .

$$X_B^2 = \sum_{i=1}^l \frac{\hat{e}(m_i - np_i)^2}{mp_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$$

$$X_B^2 = \frac{(m_i - np_1)^2}{mp_1} + \frac{(m_i - np_2)^2}{mp_2} + \frac{(m_i - np_3)^2}{mp_3} + \frac{(m_i - np_3)^2}{mp_3} + \frac{(m_i - np_3)^2}{mp_3} + \frac{(m_i - np_3)^2}{mp_3} +$$

$$+ \frac{(m_i - np_3)^2}{mp_3} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} +$$

$$+ \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} = 0,015 + 0,017 + 0 + 0,0215 + 0,0012 + 0,014 + 0,015 + 0,0154 + 0,027 + 0,0 +$$

$$+ 0,0009 + 0,0132 + 0,0138 + 0,0116 = 0,1656$$

$$X_B^2 = 0,1656 < X_{KP}^2 = 6.$$

У результаті отримали значення статистики:  $\chi^2$  Пірсона дорівнює 0,1656 (за  $v = 2 \chi_{KP}^2 = 6$ ), що дало змогу прийняти нульову статистичну гіпотезу  $H_0$ , показавши рівнозначність і врівноваженість експериментальної і контрольної груп. Загалом в ЕГ бакалаврів

низький рівень математичної підготовленості виявлено у 39,32% студентів, середній – у 50,42% і високий – у 10,26%. У ЕГ магістрів низький рівень математичної підготовленості виявлено у 35,32% студентів, середній – у 49,12% і високий – у 15,86%.

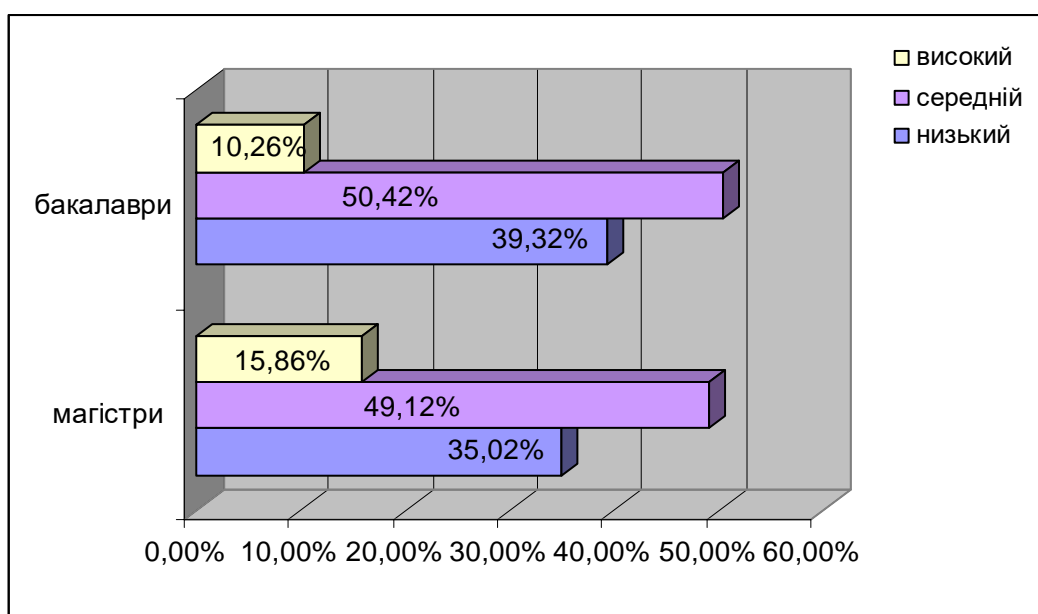


Рис. 2. Рівень математичної підготовленості студентів ЕГ на констатувальному етапі експерименту

Для визначення оцінки професійної підготовки бакалаврів та магістрів спеціальностей 014 «Середня освіта (Математика)» на I етапі експериментальної роботи проводилося систематичне спостереження за їх самостійною навчально-пізнавальною діяльністю в процесі виконання практичних та лабораторних робіт і проєктних завдань із дисциплін математичного циклу. Кількісні дані були отримані в результаті обробки та аналізу відповідей студентів, з використанням тестових методик та анкетування.

Проведене анкетування охоплювало такі напрями досліджень:

- визначення спрямованості особистісних характеристик студентів;
- діагностика й подальший моніторинг освітніх потреб, мотивів і рівнів сформованості професійних компетентностей студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)»;
- визначення рівня готовності майбутніх учителів математики до застосування засобів ІКТ у своїй професійній діяльності.

Виходячи з визначення професійної компетентності та її структурних компонентів (мотивація, здібності, досвід), провідним компонентом у дослідженні було виокремлено

динаміку спрямованості особистості фахівця на навчання протягом життя, його мотивацію до застосування засобів ІКТ у професійній сфері. Для реалізації цього завдання були використані психолого-педагогічні методики, зокрема методика спрямованості особистості, мотивація до саморозвитку та самореалізації, готовність до використання сучасних інформаційно-комунікаційних засобів у навчанні математичних дисциплін.

Для визначення рівня мотивації студентів до діяльності в процесі навчання інформаційно-комунікаційних засобів ми застосували методику діагностики особистості на мотивацію до успіху Т. Елерса [4, с. 170]. Ця методика містить 41 твердження й полягає у виборі студентами найбільш правильних тверджень щодо себе. Методика мотивації до успіху Т. Елерса є методикою суб'єктивної оцінки.

На рис. 3 представлено діаграму, що містить кількісну оцінку мотивації майбутніх учителів математики до професійної діяльності в умовах інформатизації освіти, де вісь абсцис позначає рівень мотивації студентів до освітньої діяльності за спеціальністю 014 «Середня освіта (Математика)», спеціалізація «Інформатика», а вісь ординат – кількісний розподіл студентів за цими рівнями (у відсотках від кількості студентів).

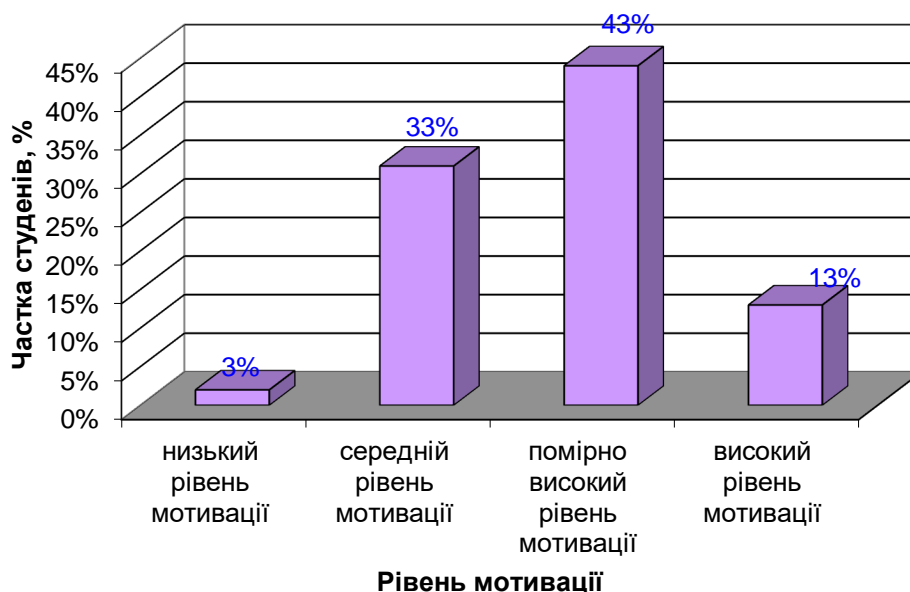


Рис 3. Кількісна оцінка мотивації студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)» до професійної діяльності в умовах інформатизації освіти

За допомогою методики Т. Елерса було отримано такі результати:

- помірно високий рівень мотивації до досягнення успіху виявлено у 43% студентів;
- середній рівень мотивації до досягнення успіху виявлено у 33% студентів;
- високий рівень мотивації виявлено у 13% студентів;

– низький рівень мотивації до досягнення успіху виявлено у 3% студентів.

У результаті діагностики особистості студентів – майбутніх учителів математики щодо виявлення в них мотивації до самовдосконалення (за методикою Т. Елерса) оцінку результатів можна інтерпретувати так:

– за сильної мотивації до досягнення успіху студенти виявляють цілеспрямованість,



прагнення до досягнення результату та інтенсивність у процесі роботи;

– студенти з низьким рівнем мотивації до успіху виявляють невпевненість у собі, обтяження виконуваною роботою. Виконання складних завдань стає для них причиною дискомфорту [3, с. 626].

Висновки. Отже, отримані результати показують, що мотивація до вибору діяльності та професійна спрямованість особистості безпосередньо залежать одна від одної, оскільки основним механізмом професійної спрямованості особистості студента виступає багаторівнева структура його мотивів, цінностей і здібностей. Тому для адекватного розвитку професійної спрямованості майбутніх учителів математики необхідна правильна організація їхньої освітньої діяльності, яка сприяла б мотивації студентів до її виконання.

Дані проведених психолого-педагогічних методик виявилися корисними для оцінки ефективності навчання студентів дисциплін

математичного циклу, їх динаміки спрямованості особистості на спілкування, взаємодію в інформаційно-комунікаційному середовищі та результат.

Готовність студентів до використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математичних дисциплін визначалася методом експертної оцінки за допомогою анкетування. Для цього було сформовано дві експериментальні групи студентів: ЕГ1 (76 осіб) – чотири групи студентів-бакалаврів денної форми навчання; ЕГ2 (64 особи) – чотири групи студентів-магістрів денної форми навчання.

Було запропоновано 12 запитань щодо теоретичної готовності майбутніх учителів математики й 10 запитань – щодо практичної готовності. Кількісні результати оцінки студентами своїх знань і умінь представлено на діаграмі (рис. 4).

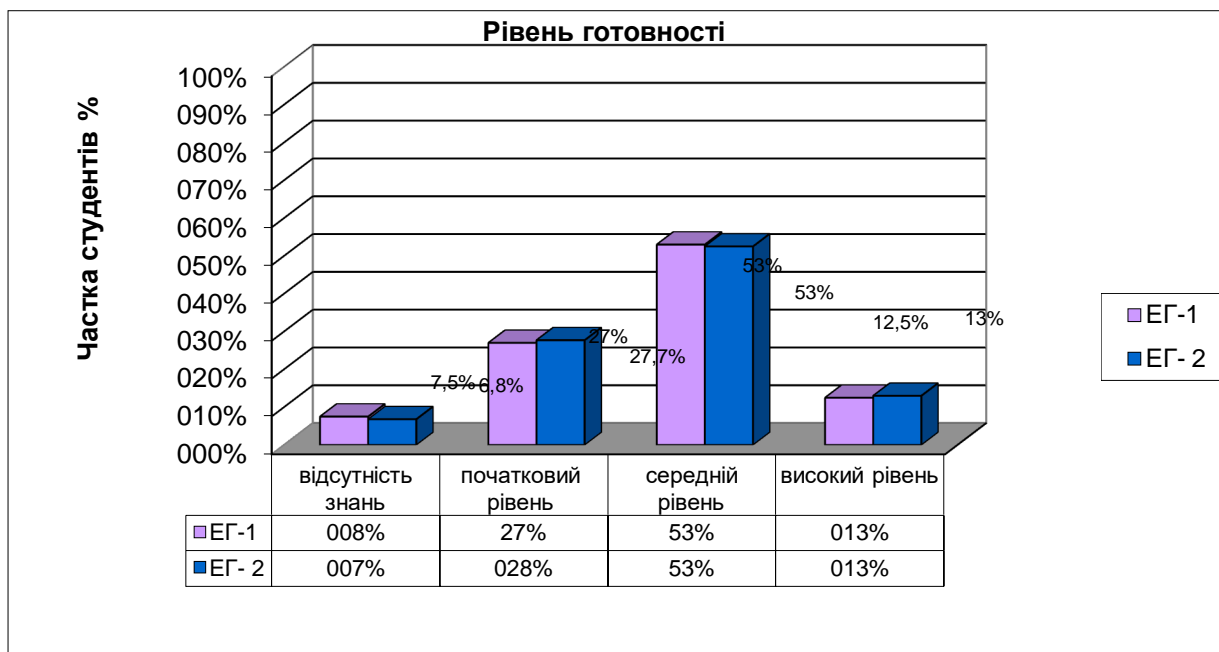


Рис. 4. Оцінка готовності студентів до використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математичних дисциплін

Отримані результати в експериментальних групах виявилися приблизно однаковими за запропонованою оціночною шкалою і показали, що у 53% студентів – і бакалаврів, і магістрів – виявлено середній рівень знань і умінь у галузі інформаційно-комунікаційних

технологій, у 13% студентів-магістрів і 12,5% студентів-бакалаврів виявлено високий рівень, у 27,7% студентів-магістрів і 27% студентів-бакалаврів – початковий, а у решти – 7,5% (бакалаври) та 6,8% (магістри) – такі знання й уміння відсутні зовсім.

**Список використаних джерел**

1. Бабанский Ю. К. Проблема повышения эффективности педагогических исследований. Москва: Педагогика, 1982. 192 с.
2. Организация комплексных научных исследований в системе профессионально-технического образования / А. П. Беляева, С. Я. Баев, Л. В. Савельева и др. Москва: Высшая школа, 1983. 248 с.

**References**

1. Babansky Yu. K.(1982). The problem of increasing the effectiveness of pedagogical research. Moscow: Pedagogika. 192 p.[in Russian]
2. Organization of complex scientific research in the system of vocational education / A.P. Belyaeva, S. Ya. Baev, L.V. Savelyeva et al. Moscow: Higher school, 1983. 248 p. [in Russian]

3. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: учебное пособие. Самара: Изд. дом «БАХРАХ-М», 2008. 672 с.
4. Столяренко Л. Д. Педагогическая психология: учеб. пособие для вузов. Ростов на Дону: Феникс, 2009. 541 с.
3. Raigorodsky D. Ya. (2008). Practical psychodiagnostics. Techniques and tests: textbook. Samara: Ed. house "Bakhrakh-M". 672 p.[in Russian]
4. Stolyarenko L.D. (2009). Pedagogical psychology: textbook for universities. Rostov on Don: Phoenix.541 p. [in Russian]

**Відомості про автора:****Шевчук Лариса Дмитрівна**

sheld651@gmail.com

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький  
державний педагогічний університет  
імені Григорія Сковороди»  
вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав,  
Київська обл., 08400, Україна

doi: 10.33842/22195203/2021/25/126/135

*Матеріал надійшов до редакції 02. 12. 2020 р.**Прийнято до друку 22. 12. 2020 р.***Information about the author:****Shevchuk Larysa Dmytrivna**

sheld651@gmail.com

DVNZ "Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical  
Hryhoriy Skovoroda University",  
30 Sukhomlinskoho St., Pereyaslav,  
Kiev region, 08400, Ukraine

doi: 10.33842/22195203/2021/25/126/135

*Received at the editorial office 02. 12. 2020.**Accepted for publishing 22. 12. 2020.*