

ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені К.Д.УШИНСЬКОГО

На правах рукопису

ПАВЛОВА ВАЛЕРІЯ ВАЛЕРІЇВНА

УДК 378.937 + 378.126 + 378.14 + 519.24

**ПІДГОТОВКА МАГІСТРАНТІВ І АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ
СТАТИСТИКИ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Цокур Ольга Степанівна,

доктор педагогічних наук, професор

Одеса – 2007

ЗМІСТ

Список скорочень	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. МАТЕМАТИЗАЦІЯ НАУКИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА АКТУАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ Й АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	12
1.1. Місце і роль математики в розвитку сучасних гуманітарних наук	12
1.2. Особливості математизації гуманітарних наук	25
1.3. Проблеми і перспективи математизації психолого-педагогічних наук	30
Висновки з розділу 1	49
РОЗДІЛ 2. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ Й АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	51
2.1. Постановка проблеми щодо адекватного застосування засобів математичної статистики дослідниками гуманітарних спеціальностей в науково-педагогічній літературі	51
2.2. Стан нормативно-правового та організаційно-педагогічного забезпечення процесу підготовки магістрантів й аспірантів до застосування засобів математичної статистики	68
2.3. Аналіз результативності підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики	80
Висновки з розділу 2	98

РОЗДІЛ 3. ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ Й АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	100
3.1. Теоретичне обґрунтування педагогічних умов підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики	101
3.2. Сутність експерименту щодо підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики	117
3.2.1. Забезпечення пріоритету супроводу і підтримки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей у надбанні ними математико-статистичної грамотності	117
3.2.2. Поетапне введення у зміст гуманітарної освіти магістрантів й аспірантів навчального матеріалу з теорії ймовірностей математичної статистики за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань	139
3.2.3. Інтеграція компетентнісного підходу у освітній процес магістратури й аспірантури	147
3.3. Аналіз результатів експерименту щодо підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики	157
Висновки з розділу 3	188
ВИСНОВКИ	190
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	197
ДОДАТКИ	216

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

АЕГну – аспіранти експериментальної групи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

АКГну – аспіранти контрольної групи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ЕОМ - електронна обчислювальна машина

МЕГну – магістранти експериментальної групи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

МЕГпу – магістранти експериментальної групи Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського

МКГну – магістранти контрольної групи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

ВСТУП

Актуальність дослідження зумовлена інтенсивним розвитком науково-технічного процесу, посиленням дії математизації сучасної науки, що викликає необхідність значного підвищення якості наукових досліджень. У Законах України “Про вищу освіту” і “Про науково-технічну творчість”, наголошується на здійсненні кардинальних змін в організації і в експертизі результатів наукових досліджень, особливо в гуманітарній галузі, найбільш слабким аспектом яких до сьогодні залишається їх методологічна невідповідність, зокрема некомпетентне використання засобів математичної статистики для підтвердження вірогідності здобутих результатів. Причиною такого стану є те, як зазначають науковці (В.Андрієнко, С.Архангельський, Б.Битинас, В.Безпалько, Г.Воробйов, С.Гончаренко, Л.Ітельсон, В.Крупич, А.Ланда, В.Ожогин, Н.Розенберг, І.Руснак, Л.Турбович, Л.Фридман та ін.), що адекватне і коректне застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях пов’язане з певними труднощами, оскільки в них насамперед досліджуються саме якісні ознаки феноменів і явищ. Як наслідок, при обробці й інтерпретації інформації виникає нагальна проблема узгодити відповідність мети і змісту поставлених дослідницьких завдань можливостям математико-статистичних процедур, що застосовуються дослідниками-гуманітаріями.

Відтак, наявне протиріччя між вимогами сучасних гуманітарних досліджень, які в силу інтенсивного зросту математизації гуманітарного знання потребують високої кваліфікації дослідників у застосуванні математичних засобів, і недостатнім рівнем їхньої математичної грамотності зумовили вибір теми дисертаційного дослідження – „Підготовка магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики”.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалося відповідно теми кафедри педагогіки „Професійно-педагогічні засади підготовки фахівців” (№0105U000190), що входить до

тематичного плану науково-дослідної роботи Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського. Автором досліджувався аспект оновлення змісту, форм та методів магістерської і аспірантської підготовки щодо застосування засобів математичної статистики.

Тема дисертації і її науковий керівник затверджені Вченою радою Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського (протокол № 7 від 24.02.2005 року). Тема дослідження закоординована в бюро Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні при АПН України (протокол № 5 від 30.05.2006 року).

Мета дослідження – визначити, теоретично обґрунтувати й експериментально апробувати педагогічні умови, що забезпечують ефективність підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики.

Завдання дослідження:

1. Визначити й теоретично обґрунтувати сутність математизації гуманітарної науки як об'єктивного чинника актуалізації проблеми підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики.

2. Виявити реальний стан освітньої діяльності магістратури й аспірантури щодо підготовки дослідників-гуманітаріїв до застосування засобів математичної статистики.

3. Визначити сутність і структуру математико-статистичної грамотності та охарактеризувати критерії, показники, рівні її сформованості в магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей.

4. Виявити й науково обґрунтувати педагогічні умови ефективної підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики.

5. Розробити й експериментально апробувати методичне забезпечення процесу підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики.

Об'єкт дослідження – підготовка наукових кадрів гуманітарних спеціальностей у магістратурі й аспірантурі.

Предмет дослідження – процес підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики.

Гіпотеза дослідження: підготовка магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики відбуватиметься ефективніше, якщо реалізувати такі педагогічні умови:

- забезпечення пріоритету педагогічного супроводу та підтримки тих, хто навчається, на шляху набуття ними математико-статистичної грамотності;

- поетапне введення навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики у зміст освіти магістрантів й аспірантів за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань;

- інтеграція компетентнісного підходу в систему організації навчально-виховного процесу магістратури й аспірантури.

Методологічними засадами дослідження виступили положення наукової теорії пізнання про: діалектичний взаємозв'язок математики з гуманітарними науками; специфіку процесу гуманітарного пізнання; сутність соціального інституту освіти як механізму соціокультурного відтворення людини. Конкретна методологія ґрунтується на ідеях особистісно зорієнтованого навчання і виховання майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, засадах компетентнісного підходу як сучасної теорії ефективної організації освітнього процесу в умовах євроінтеграції.

Теоретичні засади дослідження склали наукові доробки вчених, виконаних у межах проблем: модернізації національної системи ступеневої освіти (І.Бех, А.Богущ, І.Зязюн, О.Савченко, М. Степко, М.Ярмаченко та ін.); теорії і методології наукових досліджень (В.Андрущенко, С.Гончаренко, Г.Журавльов, Е.Карпова, Т.Кожухова, І.Руснак, О.Цокур та ін.); використання

засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях (П. Воловик, Дж.Гласс, М.Грабарь, Л.Ительсон, К.Краснянська, А.Киверялг, Ю.Пелех, Н.Розенберг, Я.Скалкова, Дж. Стенлі та ін.); математизації гуманітарних наук і гуманітаризації математики (Б.Гнеденко, К.Карташова, М.Морозова, І.Смирнова, Є.Шикін, Р.Шикіна та ін.); математичної підготовки майбутніх фахівців гуманітарних спеціальностей (П.Гресс, Т.Іванова, О.Мітіна, Н.Набатнікова, В.Успенський та ін.), формування в них професійної компетентності (С.Барбіна, В.Буряк, Т.Дмитренко, Н.Кічук, Л.Кондрашова, З.Курлянд, А.Линенко, Г.Нагорна, О.Пехота, Р.Хмелюк та ін.), інформаційної і математичної грамотності (І.Богданова, Н.Грама, Ю.Пелех, С.Раков, М.Солдатенков та ін.).

Методи дослідження: теоретичні: аналіз і узагальнення довідково-енциклопедичної, наукової, навчально-методичної й інструктивно-методичної літератури з проблем математичної освіти студентів гуманітарних факультетів, теорії і практики застосування математичної статистики в гуманітарних дослідженнях, модернізації ступеневої освіти й вдосконалення професійної підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, документації, навчально-методичних праць і передового досвіду вищих закладів освіти щодо формування в них математико-статистичної грамотності; моделювання варіативних технологій підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики; співставлення і порівняння їх ефективності з традиційно вживаною системою навчання; *емпіричні:* анкетування й інтерв'ювання викладачів фахових, психолого-педагогічних і математичних дисциплін щодо визначення проблем застосування магістрантами й аспірантами засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях; бесіда і тестування майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей щодо рівнів обізнаності й усвідомлення ними засобів математичної статистики, здатності їх практичного застосування у професійних і науково-дослідницьких цілях; цілеспрямоване спостереження за процесом і результатами їхньої підготовки до застосування засобів математичної статистики; педагогічний експеримент (констатувальний і

формувальний) з метою вияву міри ефективності запропонованих педагогічних умов щодо вдосконалення підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування математичних засобів; *статистичні*: математична обробка результатів експериментальної роботи (перевірка гіпотез) та їх інтерпретація.

Експериментальна база дослідження. Базою дослідження виступили гуманітарні факультети вищих навчальних закладів південного регіону України (м. Ізмаїл, м. Одеса). Дослідженням було охоплено 397 викладачів спеціальних, математичних і психолого-педагогічних дисциплін та 226 студентів, 154 магістрантів і 187 аспірантів. У формувальному експерименті взяли участь 20 магістрантів факультету іноземних мов Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського, 39 магістрантів факультету романо-германської філології та 51 аспірант Одеського національного університету імені І.І.Мечникова.

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження: вперше з позицій урахування об'єктивної тенденції щодо математизації теорії сучасного гуманітарного знання комплексно вивчено й теоретично обґрунтовано проблему підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики в умовах ступеневої освіти; на основі врахування принципу фундаменталізації математичної освіти й оцінки її якості за європейськими критеріями визначено сутність феномена “математико-статистична грамотність” як прикінцевого результату визначеного процесу; виявлено критерії, показники й охарактеризовано рівні його вияву в дослідників-гуманітаріїв; уточнено поняття «математизація гуманітарної науки», «математична компетентність», «математична культура»; обґрунтовано педагогічні умови, що сприяють ефективності процесу підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики; подальшого розвитку дістала теорія і методика професійної освіти кадрів вищої кваліфікації.

Практична значущість дослідження: розроблено й апробовано методичне забезпечення процесу підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, методику діагностики в них рівнів сформованості математико-статистичної грамотності. Матеріали дослідження знайшли практичне застосування в оновленні змісту дисциплін (“Основи наукових досліджень”, “Теорія і методологія наукових досліджень”), в активізації форм організації навчально-професійної діяльності магістрантів й аспірантів під час вивчення ними педагогіки і психології вищої школи, проходження науково-педагогічної і науково-дослідницької практики, а також у розробці й апробації спецкурсу “Основи теорії ймовірностей та математичної статистики”.

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджено в навчально-виховний процес магістратури факультету романо-германської філології та аспірантури Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (акт № 2 від 26.09.2006 р.), факультету іноземних мов Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського (акт № 5 від 28.05.2006 р.), аспірантури Одеського регіонального інституту державного управління Національної Академії державного управління при Президентові України (акт № 1 від 03.10.2006 р.), магістратури Ізмаїльського державного гуманітарного університету (акт впровадження № 1-7/1348 від 27.12.2006р.).

Достовірність результатів дослідження забезпечувалася теоретичною обґрунтованістю вихідних положень; використанням апробованого діагностичного інструментарію; репрезентативністю масиву досліджуваних; експериментальною перевіркою основної гіпотези, висновків і рекомендацій; використанням методів, що адекватні меті, завданням і логіці розробки проблеми; якісним і кількісним аналізом експериментальних даних.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження доповідалися на міжнародних «Социально-педагогические проблемы развития школы в новых экономических условиях» (м. Калуга, 2000); «К.Д. Ушинський і

сучасність: пріоритетні напрямки розвитку професійної освіти» (м. Одеса, 2004); «Проблема особистості в сучасній науці: результати та перспективи досліджень» (м. Одеса 2005); міжвузівській «Актуальні проблеми сучасної науки» (м. Одеса, 2006) науково-практичних конференціях, щорічних наукових конференціях і методологічних семінарах аспірантів Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського та Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, науково-методичних семінарах учителів математики та викладачів математичних дисциплін м. Одеси.

Результати дисертаційного дослідження відображено у 9 публікаціях автора, з них 4 – у фахових виданнях, затверджених ВАКом України.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, загального висновку, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації 196 сторінок. У роботі вміщено 8 таблиць, 7 рисунків, які займають 3 сторінки основного тексту. У списку використаних джерел 238 найменувань (з них 10 – іноземною мовою).

РОЗДІЛ 1

МАТЕМАТИЗАЦІЯ НАУКИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА АКТУАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ І АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

1.1. Місце і роль математики в розвитку сучасних гуманітарних наук

Однією з істотних об'єктивних закономірностей у сучасній науково-технічній революції, як підкреслюють відомі вчені (І.Акчурин, В.Болтянський, Б.Гнеденко, В.Данилов-Данильян та ін.), є все зростаюча математизація всіх галузей наукового знання. Так, зокрема, конкретизує Б.Гнеденко, поява диференціального і інтегрального обчислень, а разом з ними і теорії диференціальних рівнянь привела до різкого зростання ролі математики як при вивченні процесів природи, так і в інженерній справі і соціальній практиці. Математична мова стала мовою науки XVIII і XIX століть, а разом з тим і могутнім знаряддям інженерних досліджень. В другій половині XIX сторіччя теорія ймовірностей, у зв'язку з розвитком молекулярних уявлень про природу матерії, перетворилася на серйозне знаряддя фізики, і ця роль збільшується з кожним десятиріччям. Математична статистика, що зародилася в кінці XVII століття у зв'язку з дослідженням питань демографії, в кінці XIX сторіччя почала перетворюватися на могутнє знаряддя дослідження біологічних процесів і знаходити застосування в медицині й економіці, а в кінці XX сторіччя – в соціальних і гуманітарних науках [5]. Іншими словами, все зростаюча математизація всіх галузей сучасного наукового знання, незалежно від його спеціалізації, згідно єдиної думки вчених, є наслідком очевидного прогресу математичної думки, особливо кінця XX сторіччя, а також результатом подолання застарілих і негативних стереотипів на розуміння сутності і визначення значущості математики в сучасному науковому пізнанні [62].

Нагадаємо, що за традицією, що історично склалася, аж до кінця XIX століття, математику переважно визначали як науку про кількісні зв'язки і

відносини об'єктивної реальності, тобто як науку про безпосереднє вимірювання кількостей, так як це фіксувало широкий погляд на об'єкт її дослідження. А оскільки кожна кількість за допомогою правильно вибраної одиниці вимірювання могла бути виражена числом, то, отже, предметом математичного дослідження визначалося перш за все знання чисел і їх взаємозв'язків. І хоча обмеженість цього розуміння була усвідомлена в останній чверті XIX сторіччя, згідно даного визначення, математика нерідко і до теперішнього часу розглядається в підручниках, популярних книгах і навіть деяких філософських роботах дуже спрощено, тобто як наука про числа. Таке розуміння, як підкреслює І.Акчурина, іноді стикається з чисто психологічними труднощами, коли не тільки неспеціалісти, але і деякі математики сполучають поняття кількості тільки з числом і величиною. Для того, щоб уникнути такої підміни понять, згідно думки автора, потрібно говорити про абстрактні математичні структури. При цьому, коли розглядається взаємозв'язок цих структур з конкретним змістом речей і явищ, з їх якістю, тоді необхідно застосовувати поняття кількісного відношення в широкому значенні слова [5].

Обмеженість вище згаданого розуміння математики, як відомо, усвідомлювалася і раніше, про що свідчать праці таких філософів, як Р.Декарт, Г.Лейбніц, Г.Гегель, але вона стала особливо очевидною в даний час. Свідомством тому є сама історія розвитку математичних дисциплін, зокрема таких, як теорія груп, проєктивна геометрія, топологія, які пов'язані не з вимірюванням і вивченням метричних взаємозв'язків, а з дослідженням інших абстрактних зв'язків і відносин між об'єктами довільної природи. У зв'язку з цим, математику, починаючи з часу існування школи французьких математиків, відомих під псевдонімом Н.Бурбаки, що виділяли три типи базисних структур (алгебраїчні, топологічні і структури порядку), стали розглядати як науку про абстрактні математичні структури. Крім того, вказуючи на те, що різні комбінації цих базових структур формують ту широку різноманітність галузей в сучасній математиці, які здаються нагромадженням розрізнених понять, вони стверджують, що математика єдина, оскільки вона є галуззю знань, що

аксіоматизується. В зв'язку з цим, саме математичні структури, за Н.Бурбаки, є ланкою, що зв'язує всі напрями в математиці, внаслідок чого система постулатів, яка лежить в основі математики не є строкатою мозаїкою, а постає чіткою концепцією [44].

Сучасна математика, що має широку різноманітність галузей і напрямів, вивчає різні типи структурних відносин між абстрактними об'єктами довільної природи. В процесі свого розвитку вона рухається від пізнання окремих абстрактних об'єктів до системного дослідження безлічі таких об'єктів, тим самим до більш глибокого аксіоматичного розгляду математичних структур. Абстрактні об'єкти є засобами пізнання реальної дійсності. Коли ті або інші абстрактні об'єкти із тих або інших причин перестають відповідати суспільній практиці, тоді висуваються нові серії абстрактних об'єктів, що дозволяють більш адекватно і глибоко зрозуміти сутність явищ. Нові абстрактні об'єкти висуваються на базі вже освоєних суб'єктом абстрактних об'єктів, свідоцтвом чого є принципи перманентності і відповідності в математиці. Вони, не будучи самостійною реальністю, що знаходиться між суб'єктом пізнання і об'єктивною реальністю, виявляються як форми освоєння предметної дійсності. Математика відображає об'єктивний світ за допомогою своїх специфічних абстракцій, шляхом побудови складних абстрактних об'єктів. Вона завжди оперує абстракціями відносин між абстрактними об'єктами, причому абстракціями першого рівня є відносини між речами, реальними об'єктами. Безпосереднє вивчення реальних об'єктів математика замінює дослідженням деякої абстрактної схеми, яка слугує важливим засобом пізнання законів функціонування і розвитку матеріальних об'єктів. Будь-яка математична теорія безпосередньо співвідноситься з абстрактними об'єктами, які вивчаються в ній, що визначає специфіку математичного пізнання.

Через цю особливість, відзначає В.Налімов, математика сьогодні – це не тільки “чиста математика”, якій властивий аналіз самої себе і яка оперує просто символами, не вкладаючи в них ніякого змісту. Це також і прикладна математика, ступінь абстрактності в мові якої, у зв'язку з її застосуванням в

інших науках, іноді абсолютно далеких від неї, поступово зменшується. В цьому випадку прикладна математика, що набуває швидше описового характеру, - всього лише мова, на якій будуються моделі, формулюються проблеми, ухвалюються рішення, тобто спосіб вираження думки, оскільки математичні формули виявляються зручним засобом для не строгих висновків. Математична мова приймається в певній галузі для виразу посилання, що інтуїтивно зрозуміле, але символи якого вже пов'язані із зовнішнім світом, що вимагає стеження за тим, що саме стоїть за символами і за формулами. Як результат, у процесі застосування прикладної математики часто не вимагається її концептуальної єдності і несуперечності, оскільки вимагається, щоб ті або інші математичні моделі описували різні наукові теорії [145].

Як бачимо, надзвичайно зростаюча абстрактність математики, посилення процесу обертання методу, широке використання в ній багатоступінчатих абстракцій значно розширюють можливості застосування кількісних і математичних методів в сучасних науках, які досліджують складні динамічні системи, що розвиваються, які є в першу чергу дисциплінами, що вивчають соціальні, психологічні і педагогічні процеси. На нашу думку, таке структурне розуміння її предмету дослідження є причиною зростання ролі формально-структурних представлень математики і кількісних методів в безперервному і все зростаючому процесі математизації науки і техніки.

З іншого боку, математика ніколи не претендувала і не претендує на рішення проблем, що належать іншим наукам, оскільки математичні методи можуть мати значення в них тільки постільки, оскільки вони самі розвинули свої специфічні методи вивчення конкретних явищ і процесів і, таким чином, підготують необхідний емпіричний матеріал для використання останніх. За відношенням до емпіричного рівня, як показує А.Казьмин, математичні методи виступають перш за все як методи відбору і обробки фактів, способи отримання яких, а також їх конкретний аналіз і інтерпретація результатів наукових досліджень складає специфіку певної науки. На цій підставі ми дотримуємося висновку автора, що математика не може замінити її, оскільки методи

конкретної науки не можуть бути редукованими до математичних висновків [89; 417].

В даному контексті академік А.Крилов образно порівнював математику з жорнами, які перемелюють лише те, що в них покладуть. Якщо в ці жорна засипати насіння бур'янів, то розраховувати на отримання пшеничної муки не доводиться. Основною умовою, при якій застосування математики в інших науках може дати корисний результат, є перш за все розробка їх власних методологічних і теоретичних проблем. Іншими словами, сам по собі кількісний аналіз без з'ясування якісної визначеності явищ, що вивчаються, звичайно, нічого не дає. Але разом з тим математика дозволяє перетворювати дані конкретної науки у форму, зручну для теоретичних побудов.[107;10]

Математизація наукового знання, згідно твердження І.Акчурина, перш за все означає, що, з одного боку, в сучасній науці і соціальній практиці математика набуває все більш широке застосування, а з іншого, віддзеркалення кількісних відносин і просторово-подібних форм реальної дійсності в математичних поняттях і теоріях має вельми специфічний і опосередкований, абстрактний і формалізований характер. Інакше кажучи, математизація наукового знання фіксує момент зростання науково-теоретичних уявлень і досягнення рівня теоретичної зрілості тієї або іншої науки, в яку стрімко проникає математика, а також факт взаємодії математичного і спеціально-наукового апарату на основі певної системи понять. При цьому, стверджує автор, змінюється не тільки вигляд науки, що математизується, але і самої теоретичної математики, оскільки в результаті їх взаємодії і інтеграції відбувається формування нового синтетичного знання і створення нових математичних мов і методів, адекватних новим предметам дослідження, таких як, наприклад, математична біологія, математична економіка, математична лінгвістика, математична психологія, математична педагогіка, математична соціологія, математична теорія управління і т.ін. [5].

Математизація наукового знання, на думку В.Стьопина, постає однією з найважливіших форм його вдосконалення і розвитку, теоретизування і

інтеграції. Вона дає іншим наукам не тільки загальнонаукову математичну мову опису дійсності, математичне моделювання різних явищ і процесів на електронних обчислювальних машинах, математичний експеримент і методи пізнання об'єктивних закономірностей дійсності, але і необхідні математичні засоби побудови все більш досконалих конкретно наукових теоретичних систем. Обумовлено це тим, що теорії, що математизуються, дають конкретним наукам схеми оперування абстрактними об'єктами, які необхідні для їх успішної математизації [200].

Під математизацією наукового знання, згідно з позицією І. Акчурина, розуміється не тільки процес проникнення відомих математичних методів і засобів в інші науки і техніку, але і створення абсолютно нових і гнучких математичних теорій і методів, адекватних новим предметам дослідження. Математизація істотно змінює вигляд наук, що математизуються, тому що її цільова спрямованість припускає не механічне запозичення ними методу і мови математики, а трансформацію суті їх мислення за рахунок розвитку ідей і способів сучасної математики. При цьому автор пояснює, що запозичення іншими науками методу і мови математики є лише зовнішньою формою, за якою приховується внутрішня логіка розвитку математичної думки, бо саме запозичення припускає певний рівень мислення, а подальший розвиток запозиченого і зовсім знімає цю форму вияву, виступаючи як логічна рефлексія, обґрунтовування і самообґрунтовування. Як результат, взаємодія математики і науки, що математизується, приводить до прогресу всієї науково-технічної думки [5, 38, 62].

Викладене вище дає підстави для висновку, що в складному процесі математизації правомірно виділити декілька боків. Перший з них зв'язаний з тим, що форми застосування математики в сучасній науці досить багатоманітні: аксіоматизація, математичний експеримент, алгоритмізація, кібернетизація, застосування електронних обчислювальних машин і т.ін., в яких виявляється взаємозв'язок якісних і кількісних методів. Йдеться про проникнення відомих методів теорії ймовірностей, теорії інформації, теорії лінійного і динамічного

програмування, теорії груп, теорії ігор, теорії графів, математичної логіки і т.ін. в різні науки з метою пізнання нових реальних об'єктів. Інший бік, причому головний, пов'язаний із забезпеченням прогресу математичної і спеціально-наукової думки, тобто з розробкою нових математичних форм і методів, адекватних новим предметам сучасної науки, які виникли в її надрах. При цьому, виникнення усередині науки нових завдань, що не підлягають розв'язанню на даному етапі пізнання і практики, веде до нових абстрагувань і теоретичних узагальнень, викликає до життя абсолютно інші теорії і методи, сприяє розвитку нових розділів теоретичної математики, які згодом знаходять і нові сфери застосування. Відтак, широке застосування математичних і кількісних методів в самих різних галузях наукового знання, пов'язане з процесами його математизації, свідчить про розвиток математики “вшир”. Поступальний розвиток математики виявляє свою суть, як єдиний процес взаємодії її внутрішньої логіки і практики в широкому значенні цього слова, внутрішніх (логічних) і зовнішніх (соціальних) чинників.

Вкажемо і на те, що в процесі розвитку теорії наукового знання мали місце, як тенденції недооцінки і опору застосуванню кількісних і математичних методів в окремих і, особливо, в гуманітарних науках, так і тенденція до їх переоцінки. Так, зокрема, супротивники математизації науки завжди намагалися дискредитувати можливість застосування кількісних і математичних методів, відзначаючи, що останні надзвичайно спрощують реальні процеси, не враховують їх специфічність, огрублюють явища, що вивчаються. При цьому ними вказується на відомі факти передчасних, безплідних або необґрунтованих спроб математизації і формалізації наукового знання, які мали місце у минулому та іноді зустрічаються в даний час. Проте, як відмічає Е.Румянцева, факти що наводяться супротивниками математизації знання відносяться швидше не до застосування самих математичних методів в інших науках, а до недостатньо досконалої форми їх презентації, оскільки довгий час трудність полягала у відсутності адекватних засобів вираження мовою математики тих процесів, які вивчалися соціальними і гуманітарними науками [186].

Прихильники широкої хвилі математизації науки, навпаки, намагаються її перетворити на своєрідну моду, в результаті якої чисто кількісні математичні методи, засновані переважно на рахунку і вимірюванні, нерідко протиставляються якісним методам дослідження, починають широко застосовуватися там, де відповідні умови (у вигляді глибоких і складних якісних досліджень в новій науковій галузі) ще не готові, або недостатньо дозріли. В результаті, як відзначає Г.Рузавін, при нинішній моді на математизацію мова формул і символів, строгість і точність математичних тверджень нерідко роблять гіпнотичний вплив на людей, мало досвідчених в ній, і, головне, не розуміючих сутності її методу. Внаслідок цього, за формулами і математичним апаратом вони перестають бачити реальний зміст процесів, що вивчаються. Такого роду приклади нерідко зустрічаються в суспільних науках, де через надзвичайну складність предмету дослідження основна трудність якраз полягає в побудові якісної теорії процесів [185].

Зрозуміло, що достовірно наукове пізнання об'єкту можливо на основі діалектичної взаємодії якісного і кількісного підходів, а застосування математичних і кількісних методів (рахунок і вимірювання) в різних сферах наукового пізнання вимагає розкриття і ясного розуміння якісної специфіки предмету дослідження. Через це обидві вказані вище крайнощі виходять з неадекватного розуміння природи і характеру сучасної математики і гносеологічних можливостей її методів, оскільки порушення діалектики якісного і кількісного в науковому пізнанні приводить до багатьох методологічних спотворень. Математика не є набором кількісних і ряду окремо взятих якісних методів і засобів. Обумовлено це тим, що кожний математичний засіб має як якісний, так і кількісний аспект, що містить в собі їх. І кількісний аналіз дійсності, застерігають А.Нисанбаєв і Г.Шляхин, припускає не байдужість до якості, не її заперечення, а навпаки, чітке вираження тієї якості, кількісна сторона якої вивчається [148].

Внаслідок цього очевидно, що, по-перше, математизація тієї або іншої галузі науки повинна бути закономірним результатом її перспективного

розвитку, досягненням нею стану теоретичної зрілості. Її не можна прискорювати, прагнучи застосовувати мову і методи математики в щоб то не було, без конкретного аналізу змісту і рівня розвитку спеціальної науки. “Застосування математики до інших наук, - пише Ю.Митропольський, - має сенс тільки в єднанні з глибокою теорією конкретного явища. Про це важливо пам'ятати, щоб не збиватися на просту гру у формули, за якою не стоїть ніякого реального змісту” [136;14]. По-друге, об'єктивною основою застосування математичних висновків в конкретних науках служить якраз якісна однорідність класів явищ, що вивчаються ними. Саме внаслідок такої однорідності і спільності вони виявляються кількісно і структурно порівнянними. І найбільша трудність при математизації знання полягає в тому, щоб виявити якісну однорідність тих або інших класів явищ, і тим самим довести, що вони можуть бути якісно порівнянними і, отже, що піддаються математизації. По-третє, тільки після того, як наука досягає такого рівня, коли стає можливим виділити деякі гомогенні (прості і однорідні) елементи матерії в якісно-кількісних явищах, лише тоді стає можливим ефективно застосовувати кількісні математичні методи для дослідження в інших науках.

Як стверджують учені, застосування в природознавстві і гуманітарних науках кількісних методів закономірно, але воно можливо і ефективно на більш високому етапі розвитку досліджуваних предметів, на більш високому ступені їх пізнання. Дана думка, з якою ми цілком погоджуємося, найбільш адекватно зафіксована цитатою А.Александрова: «Чиста математика лише остільки виявляється наукою, а не довільною логічною побудовою, оскільки вона відображає дійсність, але встановлюється це на високому ступені абстракції не безпосередньо, а через інші науки. Чиста математика виходить з практики і повертається до неї у вигляді прикладної математики. В цьому постійному переході прикладної математики в чисту і назад, і полягає головна рушійна сила математики» [6; 334].

Іншими словами, існує діалектичний взаємозв'язок між математикою і окремими науками: чим краще вивчені якісні своєрідності процесів, що

досліджуються, тим легше відбувається пізнання кількісних взаємозв'язків між ними. У свою чергу, більш глибокий кількісний аналіз сприятиме більш повному знанню їх якісної специфічності. Цей глибокий взаємозв'язок, що існує об'єктивно між кількістю і якістю, плідний для розвитку як математики, так і окремих наук. Отже, правомірне твердження, що хоча математизація не може бути зведена до раніше даних меж, проте в кожний історичний період розвитку вона обмежена ступенем зрілості конкретних наук, глибиною і узагальненістю їх понять і теорій, а також рівнем розвитку самої математики, який істотно залежить від рівня абстрактності і узагальненості її власних понять і методів.

Таким чином, вивчаючи і узагальнюючи висновки вчених-математиків, які почерпнуті із спеціальної літератури, і підводячи попередній підсумок викладеному вище, правомірно сформулювати наступні висновки:

- математизація наукового знання є закономірним явищем в розвитку наукового пізнання, про що переконливо свідчать численні факти зростання ролі математичних методів на різних етапах наукового дослідження, починаючи від обробки наукових даних і закінчуючи побудовою теорії. З цієї причини математизація наукового знання є не тільки можливим і бажаним, але і закономірно необхідним моментом в розвитку наукового пізнання. Всі науки так чи інакше піддаються математизації. Важливо, щоб цей процес не був передчасним і штучним, а став природним результатом їх розвитку;

- правомірно виділити три причини, що викликали піднесення математизації наукового знання, які збережуться і в майбутньому. Перша з них пов'язана з розвитком природничих, технічних і суспільних наук, переходом їх на новий рівень дослідження, проникненням в більш глибоку сутність явищ, оскільки без цього немислимий прогрес науки взагалі. Друга причина математизації пов'язана з успіхами і ефективністю розвитку самої математики, про що свідчить досвід еволюції математичного пізнання, особливо той корінний поворот, який пов'язаний з переходом від застосування методів класичної математики до застосування досконаліших методів новітньої математики. Третя причина математизації пов'язана з безперервним зростанням

використовування комп'ютерів і інших засобів автоматизації інтелектуальної діяльності. Всі три причини, які сприяли активізації процесів математизації науки в даний час, не тільки не зникнуть, але робитимуть все більший вплив на майбутній прогрес наукового пізнання;

- математика стала повсякденною інтелектуальною зброєю в руках сучасного дослідника, будь то фізик, економіст або психолог, педагог. Її методи все більш проникають не тільки в природознавство, але і в гуманітарні і соціальні науки. При цьому в даний час в більшості випадків йдеться не стільки про застосування математичних методів і засобів для обчислень, розрахунків, обробки даних спостережень і експериментів, скільки для формулювання проблем, побудови математичних моделей, висунення гіпотез, евристичного пошуку законів і теорій конкретних наук;

- ефективна, справжня математизація завжди ґрунтується на глибокому аналізі якісних особливостей досліджуваних явищ, бо тільки у такому разі можливо виявлення якісно однорідного й істотно загального в них. Саме завдяки цьому відкривається можливість абстрагування загального й утворення порівняльних і кількісних понять. Явища, що до цього вивчалися, повинні бути проаналізовані й описані за допомогою якісних або класифікаційних понять. На цій стадії дослідження повинні бути встановлені найважливіші емпіричні узагальнення, гіпотези і закони;

- перехід до порівняльних понять і до логічної систематизації накопиченого матеріалу, впорядкування його за ступенем істотності і спільності вже припускає залучення логічних і математичних методів. У галузях наукового знання, що знаходяться, по суті справи, на описовій стадії розвитку або навіть, що обмежуються феноменологічними теоріями, математичні методи можуть бути використані для аналізу мови понять, оцінки результатів вимірювань, встановлення відповідних шкал порівняння. У всіх цих випадках застосовуються найпростіші методи математики, причому не чисто кількісні, але і структурні, які послугують основою для подальшого дослідження і

застосування більш сильних математичних методів, коли дана галузь науки досягне необхідного рівня теоретичної зрілості;

- досвід математизації, який накопичений наукою впродовж всієї її історії, свідчить, що математизація може виступати в трьох основних формах: по-перше, у формі кількісного аналізу і кількісного формулювання якісно встановлених фактів, узагальнень і законів конкретних наук; по-друге, вона може виражатися за допомогою побудови спеціальних математичних моделей і створення особливих розділів науки, що математизуються; по-третє, математичні і логічні методи можуть бути використаними для побудови і аналізу конкретних наукових теорій, зокрема їх мови;

- в деяких науках, які звичайно називають точними, в даний час застосовуються всі три форми математизації, тоді як в багатьох описових науках використовується лише перша форма математизації, хоча це і не виключає звернення до відомих елементів решти форм. Причина неоднакового застосування математичних методів в різних галузях наукового знання полягає в незбіжності, складності їх об'єктів дослідження. І оскільки математизація завжди пов'язана з виділенням якісно однорідного в предметах і процесах, що досліджуються з абстрагуванням загального в різному, то очевидно, що чим вище форма руху матерії, яку вивчає наука, тим важче абстрагуватися від специфічних особливостей і якісних відмінностей, що досліджуються нею. В багатьох галузях природознавства можуть застосовуватися всі форми математизації саме внаслідок того, що вони вивчають порівняно прості форми руху матерії, або ж ті аспекти складних форм, які можуть аналізуватися за допомогою законів цих простих форм;

- в більшості наук, які традиційно вважаються неточними, об'єкт дослідження настільки складний, що він не допускає перенесення методів і засобів точних наук і набагато важче піддається формалізації і математизації. Тому, прагнення розглядати точне природознавство як ідеал наукового знання ігнорує специфіку дослідження в інших науках, якісну відмінність об'єктів їх вивчення, несходження вищих форм матерії до нижчих;

- в процесі математизації наукового знання мають місце дві негативні тенденції. Перша з них пов'язана з прагненням застосовувати математичний апарат без якого-небудь конкретного аналізу рівня розвитку певної науки, врахування специфіки досліджуваних явищ, характеру, мети і завдань даної науки, що дискредитує важливу ідею про взаємодію математичних і спеціально наукових методів пізнання. Інша, не менш негативна тенденція, виражається в тому, що в процесі математизації самі поняття і методи математики повинні, зазнавати зміни за рахунок уточнення, узагальнення і розвитку, з тим, щоб стати адекватними математичними формами для дослідження нового конкретного змісту, оскільки математичний апарат виявляється часто не пристосованим для вивчення кількісної залежності в багатьох гуманітарних і соціальних науках;

- багато хто з вчених, сміливо ставить питання про створення таких математичних методів і теорій, які б враховували специфіку гуманітарних і соціальних наук, поєднуючи кількісні оцінки і залежність з якісними, що сприятиме надбанню досконаліших форм конкретними науками, уточненню і розвитку їх понять і теорій, а також збагаченню концептуального апарату самої математики за допомогою створення нових ідей і теорій;

- будь-яка конкретна наука, що використовує математичні методи, не позбавляється ні свого предмету, ні специфічних, якісних методів дослідження. Математика дійсно дає можливість точно виразити знайдені в процесі дослідження в тій або іншій галузі знання конкретні залежності, відносини і закони, а у ряді випадків також допомагає відкривати їх. Але для цього відповідна галузь науки повинна мати у своєму розпорядженні достатньо надійну і повну емпіричну базу інформації, а також понятійний апарат, що склався та розвинувся на якісному рівні теорії. Саме так слід розуміти відомий вислів К.Маркса, що наука досягає досконалості, коли вона починає користуватися математикою.

1.2. Особливості математизації гуманітарних наук

Спочатку третього тисячоліття, як переконливо засвідчує аналіз спеціальної літератури [5, 6, 38, 62], математизація наукових знань здійснює своєрідний переможний марш. Багато галузей сучасної науки і практичної діяльності, які до самого останнього часу знаходилися віддалік застосовування математичних засобів дослідження, тепер наполегливо прагнуть надолужити упущене. Причина цього об'єктивного явища, на думку Б.Гнеденко, звичайно, полягає не в швидкоплинній моді, а в тому, що якісне вивчення явищ природи, суспільства, економіки, лікарської справи, організації виробництва, навчально-виховного процесу, управління і т.ін. часто виявляється недостатнім. А це, у свою чергу, пред'являє дуже серйозні вимоги до математики, і, як наслідок, неминує викликає необхідність подальшого розвитку самих математичних методів і засобів, а також все більш інтенсивного оновлення її теоретичного і прикладного аспектів. В результаті, підкреслює автор, сучасний етап математизації наукових знань взагалі, і гуманітарних знань, зокрема, полягає не стільки в тому, щоб використовувати готові і вже відомі математичні засоби і методи, скільки в тому, щоб проводити пошуки того специфічного математичного апарату, який дозволяв би найбільш точно і повно описувати коло невивчених явищ, що цікавить сучасних дослідників, щоб використовувати їх для збільшення наявних знань і для вдосконалення практичної діяльності [62].

Розділяючи і посилюючи точку зору попереднього автора, Н.Ханстін писав, що не дивлячись на те, що математика – це вчення про природу в найчистішому його вигляді, для вченого вона представляє те ж саме, “що скальпель для анатома, тобто найнеобхідніший інструмент, без якого неможливе проникнення в суть речей. Ті, хто намагаються йти вперед без цього знаряддя, примушені залишитися на порозі” [212; 80]. А оскільки, відзначає автор, коли людство, все більш і більш наближається до таких однорідних і простих елементів матерії, закони руху яких допускають математичну обробку не тільки у фізиці і біології, але й в економічних, соціальних і гуманітарних науках, на порозі не хоче залишатися жодна галузь наукового знання. Справа навіть не в

бажанні або небажанні, а в необхідності використання арсеналу пізнавальних методів і засобів, напрацьованих математикою, що викликається самим процесом сучасного пізнання явищ і процесів реальної дійсності [212; 326].

Як одноголосно стверджують учені-математики, в соціальних і гуманітарних науках виділення однорідної якості й її математичне вивчення пов'язано з ще більшим числом труднощів, ніж в природознавстві, оскільки при цьому доводиться враховувати і такі суб'єктивні чинники, як воля, цілі, ціннісні орієнтації і мотиви діяльності людей. Тому довгий час в них кількісні оцінки відступали на другий план і дуже рідко поєднувалися з якісними параметрами. Через це, відзначає Г.Рузавін, математизація соціальних і гуманітарних наук буде ефективною тільки тоді, коли науки, що математизуються, будуть достатньо зрілими, які володіють концептуальним апаратом, що склався, тобто в них повинні бути встановленими на якісному рівні найважливіші поняття, гіпотези, узагальнення і закони. Саме спираючись на такий якісний аналіз досліджуваних процесів і явищ, можна ввести порівняльні і кількісні закони на точній мові математики [185].

Більш жорсткої позиції дотримується більшість авторів (Е.Румянцева, Е.Вентцель, І.Грекова та ін.), які досліджували особливості процесу математизації гуманітарного знання. Вони настійно підкреслюють, що математичний апарат доцільно застосовувати там і лише там, де конкретна наука вже систематизувала матеріал власними засобами: істина, здобута математичними засобами не повинна зводитися в ранг незаперечної ! Обумовлено це тим, що в кожній науці дослідники мають справу з феноменами більш складнішими, ніж їх формально-логічні моделі, які припускають деякі огрублення руху, розрив безперервного, формалізацію процесу. Тому, проникнення математики в гуманітарні науки повинно вести до трансформації математичних методів, до надбання ними не властивих раніше «гуманітарних рис». Зокрема, І.Грекова, торкаючись питання про застосування математичних методів в гуманітарних дослідженнях, аргументує свою точку зору таким чином: «Треба прямо дивитися в очі фактам і визнати, що застосування

математичних методів не корисно, а шкідливо до тих пір, поки явище не освоєно на гуманітарному рівні. Всяка поспішність в математизації знання, ігнорування якісного аналізу явищ, їх ретельного дослідження засобами і методами конкретних наук нічого, окрім шкоди, принести не можуть» [68;113].

Найбільш чітко представлена вище позиція вчених-математиків висловлена в роботах Е.Вентцеля, який стверджував, що “навряд чи в майбутньому розвиток гуманітарних наук піде шляхом суцільної формалізації і математизації. Математичний апарат (принаймні в тому вигляді, в якому він зараз існує) недостатньо гнучкий для того, щоб освоїти низку істотних категорій, наприклад, «схожість», «спадкоємність», «важливість» і ін. Спроби перекласти ці категорії на кількісну мову «більше - менше» часто приводять до огрублення і спотворення дійсності” [49;132].

Слід зазначити, що протилежну позицію по відношенню до запропонованої вище, займають учені-математики (Б. Гнеденко, М.Грабарь, К.Краснянська, та ін.), якої ми дотримуємося у запропонованому дослідженні. Вони, долаючи відомі негативні стереотипи, зробили спроби створення навчальних посібників, практикумів і методичних рекомендацій по застосуванню математичної статистики в гуманітарних дослідженнях, з урахуванням їхньої специфіки. Так, М.Грабарь і К.Краснянська, відстежуючи і узагальнюючи позитивний досвід застосування непараметричних методів в педагогічних дослідженнях, відзначають, що педагогічні явища і процеси мають таку низку специфічних особливостей, які не дозволяють використовувати методи теорії ймовірностей і математичної статистики для їх вивчення механічно, тобто по аналогії з тим, як вони застосовуються в природничих і технічних науках. Серед них автори виділяють такі:

- недостатньо розроблена до теперішнього часу практика вимірювання випадкових величин, які характеризують ті або інші сторони, або стани педагогічних явищ і процесів, що головним чином і перешкоджає проведенню об'єктивного кількісного аналізу в ході вивчення їх складних закономірностей;

- дотепер невідомі і не можуть бути встановлені за допомогою якісного аналізу типи імовірнісних законів розподілу вказаних вище випадкових величин [67; 3].

Тому, заключають М.Грабарь і К.Краснянська, першорядними завданнями, що виникають у зв'язку з математизацією педагогічної науки, є задачі класифікації як самих педагогічних проблем, так і ймовірнісних і статистичних засобів з метою визначення, які саме з останніх більш придатні для вирішення тієї або іншої педагогічної проблеми. Частковому вирішенню даної задачі автори і присвятили свою спільну навчально-методичну розробку, яка обмежується розглядом однієї з найважливіших проблем – проблеми перевірки статистичних гіпотез, що виникають в педагогічних дослідженнях. При цьому, М.Грабарь і К.Краснянська, відзначають, що будь-яке сприйняття і розуміння суті загальної теорії перевірки статистичних гіпотез неминуче повинно припускати у педагогів-дослідників серйозну математичну підготовку (якою, на жаль, на їх думку, не володіє їх переважна більшість), з урахуванням принципу доступності, в означеному посібнику описали такі типи педагогічних гіпотез, які допускають їх перевірку засобами одновимірного статистичного аналізу [67].

Істотно і те, що вчені, вивчаючи особливості процесу математизації гуманітарних знань, намагаючись глибше проникнути в його суть і обґрунтувати причини неминучості, нерідко звертали увагу і на те, як математизація впливає на традиційні способи умовиводів дослідників-гуманітаріїв і зміну самого стилю їх наукового мислення [198, 224, 225, 226]. Розглянемо дане питання більш поглиблено.

Так, констатує Б.Гнеденко, пізнання має декілька рівнів свого розвитку. Спочатку дослідник спостерігає явища і помічає деякі властиві їм особливості. Потім, з метою уточнення отриманих відомостей, він приступає до проведення спеціальних експериментів, тобто спостерігає за явищами, що цікавлять його в строго певних умовах. Одночасно відбувається спроба пояснення помічених фактів на базі наявних загальних уявлень, внаслідок чого створюється теорія

явища, з якої виводяться наслідки. За збігом цих наслідків із ходом явища роблять висновок про відповідність теорії істинному положенню справи. І якщо теорія дозволяє отримати відомості про факти, які раніше не спостерігалися, і якщо потім їх вдається виявити насправді, то теорія одержує вагоме підкріплення. Але теорія може носити чисто якісний характер, в ній може не бути передбаченою сама можливість робити кількісні висновки. До останнього часу, саме до цього типу теорій постійно зверталися неточні, тобто гуманітарні науки, які носили саме цей характер. Проте, підкреслює автор, незрівнянно великими можливостями володіють теорії, здатні враховувати і кількісну сторону розвитку явищ, що вивчаються. Саме вони, виявляють собою ознаку зрілості, більшого просування науки на шляху пізнання їх особливостей [62; 126-127].

Конкретизуючи свою точку зору, Б.Гнеденко звертає увагу на те, що залучення математики до вирішення задач неточних наук, що стосуються більш глибокої оцінки ними явищ і процесів, що вивчаються, а також прогнозування їх розвитку, закономірно вимагає застосування відповідних їхній природі математичних методів з їх символікою, системою викладання, з чітким формулюванням вихідних передумов, повнотою класифікації і строгістю логічних висновків. А оскільки в математиці завжди намічається сукупність вихідних положень, в яких розв'язується задача, то результат, який одержують, вірний тільки тоді, коли ці вихідні положення виконані. Така скрупульозна точність в переліку умов при рішенні поставленої задачі, що бере початок в математиці з епохи еллінізму, довгий час була властива тільки ній самій. В інших наукових дисциплінах, а також в практичній діяльності, загострює свою увагу автор, до цієї відточеної строгості відносилися досить тривалий час скептично, і не бачили навіть сенсу в цьому. Тепер ця проста вимога – розглядати ретельно певні поняття і щодо них робити відповідні висновки з повною логічною строгістю – також широко входить в звичай неточних наук і соціальної практики, з чим ми цілком погоджуємося.

Оскільки в процесі математизації будь-якої науки прийнято виділяти ряд стадій, які мають специфічні особливості, то розглянемо їх більш глибоко на прикладі гуманітарних наук, що цікавлять нас, таких як психологія і педагогіка.

1.3. Проблеми і перспективи математизації психолого-педагогічних наук

Так, однією з причин проникнення математичних методів в психологію, як підкреслює Г.Журавльов, що вивчає системні проблеми розвитку математичної психології, з'явилося все зростаюче застосування психологічних знань на практиці, яке зажадало строгості, точності, якісної і кількісної визначеності психологічних методів, понять, концепцій і теорій. Як наслідок, застосування математичних методів інколи істотно змінювало характер самих психологічних досліджень в тому плані, що дослідники отримали нові можливості аналізу психічних явищ за рахунок висування більш суворих вимог до понятійного апарату психологічної науки, до постановки задач дослідження і побудови нових теорій. Завдяки застосуванню математики, заключає автор, не дивлячись на те, що переважна більшість математичних моделей психічних явищ має фрагментарний характер, відноситься до обмеженої, іноді випадково підбраної безлічі змінних і тому володіє низькою прогностичною цінністю, що не дозволяє вийти за межі конкретних умов протікання описуваних процесів, сучасна психологія за точністю і достовірністю результатів дослідження все більш наближається до природничих наук [78].

Як відзначає В.Крилов, що досліджує конкретно-методологічні і теоретичні основи математичної психології, математичні методи почали застосовуватися в психології практично одночасно з виділенням останньої як самостійної науки. На початку це були ще не цілком регулярні спроби, проте такі, які приносили взаємну користь, дозволяли провести аналогії між психологічними і фізичними дослідженнями, особливо в питаннях побудови лабораторного експерименту, способів аналізу і обробки експериментальних даних [107]. По суті, вже в перших експериментально-психологічних

дослідженнях для обробки здобутих даних, їх узагальнення використовувалася існуючий у той час математичний апарат. Через це в психології працюють відомі математики і фізики – Г.Фехнер, Г.Гемгольц, В.Вундт, інтерес до психологічних досліджень проявляють А.Пуанкаре, Ж.Адамар, Н.Бор, А.Енштейн і ін., завдяки яким в психологію проникають імовірнісні і статистичні методи, теорія диференціальних рівнянь, варіаційне числення і т.ін.

Зокрема, застосування математичних методів вперше було зафіксовано в психологічних дослідженнях Г.Фехнера (1860), І.Сеченова (1863) і В.Вундта (1874). Проведені ними дослідження можна віднести, згідно думки Б.Ломова, В.Николаєва і В.Рубахіна, до числа найперших пробних кроків на шляху застосування математичних методів в психології, оскільки останні використовувалися для аналізу і опису порівняно простих виявів психічного [118]. Але ідеї даного періоду залишили в психології помітний слід, оскільки описані в математичній формі результати увійшли до психологічної науки як істотні досягнення. І хоча друга четверть ХХ століття в розвитку психології характеризується деякою втратою інтересу до математичних методів, подальше їх застосування неухильно йшло шляхом розширення сфери їх використання. Інтерес до застосування математичних методів в психології з новою силою спалахнув у середині даного сторіччя, що стало можливим завдяки розвитку самої математики, а також ряду технічних наук. В результаті розвитку таких дисциплін, як теорія інформації та теорія алгоритмів, кібернетика і теорія систем, з'являються методи математичного опису процесів поведінки і регуляції психологічних станів. Як закономірний наслідок, по закінченню першої половини ХХ століття спроби застосування засобів математики робилися практично у всіх галузях експериментальної психології, що знайшло віддзеркалення в роботах І.Спірмена (1904), Л.Терстоуна (1919, 1927), К.Льовина (1936), Дж. фон Неймана і О.Моргенштерна (1928, 1947), Е.Белла (1937), К.Крейка (1947), К.Халла (1943), С.Стівенса (1946) та ін.

Після другої світової війни, за свідченням А.Лебедева і В.Шадрікова [22,114,201], через появу великого числа праць з інженерної психології

(Р.Аткінсон, Г.Бауер, Р.Буш, Д.Грін, Дж.Еган, В.Едварс, В.Естес, К.Кумбс, Р.Люс, Ф.Мостеллер, Х.Райф, Дж.Светс, П.Суппес і ін.), яка одна з перших зробила спробу застосувати нові математичні підходи і засоби, у фундаментальних дослідженнях це сприяло побудові моделей людини-оператора, моделей навчання, прийняття рішень і виявленню сигналу. Дещо пізніше математичні методи більш активно стали застосовуватися і в інших галузях психології (соціальної, педагогічній, медичній і т.ін.). Через це зв'язок психології і математики в ці роки ставав все більш тісним і багатоплановим, оскільки вже традиційним стало застосування математичних і статистичних методів при аналізі і обробці даних експерименту. Поява найфундаментальніших монографій, таких як «Стохастичні моделі навчання» Р.Буша і Ф.Мостеллера (1955), «Ігри і рішення» Р.Люса і Х.Райфа (1957), на думку авторів, знаменувала закінчення першої стадії математизації психологічного знання, внаслідок чого розробка спеціальних питань методології і теорії щодо застосування математики в психології, стала предметом вивчення нової дисципліни – математичної психології.

Друга стадія математизації психології, що розпочалася в середині 60-х років ХХ сторіччя характеризувалася тим, що математичні методи стали використовуватися не тільки для аналізу даних експериментів, але і як засіб розробки психологічних теорій. Обумовлено це було тим, що, по-перше, даний етап розвитку психології характеризувався екстенсивним розгортанням досліджень в різних напрямках і широким включенням психологічної науки у вирішення практичних задач, спрямованих на вивчення сутності людської діяльності і механізмів функціонування складних систем, що включають людину (типу «людина – машина», «робоча група», «колектив людей - техніка» і ін.). По-друге, з неминучістю виявили себе задачі, пов'язані з необхідністю систематизації, узагальнення і формалізації психологією даних, що накопичувалися. Найважливішим засобом вирішення цих задач, хоча і не єдиним, було використання математики. По-третє, не менш могутнім стимулом застосування математичних методів в психології виявилось широке

застосування обчислювальної техніки при вивченні явищ, пов'язаних з діяльністю людини.

Не випадково, тому, вказують Б.Ломов, В.Николаєв і В.Рубахин, в цей час як і раніше часто виникали гострі дискусії про взаємостосунки психології і математики, про можливості застосування математичних методів для опису і аналізу результатів психологічних досліджень. Прихильники математизації, стверджували, що психологія нічим не відрізняється від інших конкретних наук як за арсеналом методів досліджень, принципів їх організації, так і за підходами до аналізу одержаних результатів, дійшли висновку, що вона наближається до меж природничих наук. Через це в наш час питання про її зв'язок з математикою поставлено в ній також гостро, як свого часу воно було поставлено у фізиці, хімії і біології, як ставиться воно зараз в економіці, лінгвістиці й інших гуманітарних науках [118].

Виділена вище тенденція, як відзначають А.Лебедев і В.Шадріков, знайшла віддзеркалення в роботах А.Чапаніса (1962), Б.Ломова (1963), А.Крилова (1972) та ін. з інженерної психології, Ю.Забродіна (1977), Ж.Фальманя (1980) та ін. з психофізики, П.Фішберна (1970), Ю.Козелецького (1979) та ін. з теорії прийняття рішень, М.Мінського (1965), Дж.Брунера (1970), А.Ньюела, Г.Саймона (1972), У.Найсера (1977) та ін. з когнітивної психології. Крім того, фактами, що підтверджують входження процесу математизації психології в другу стадію свого розвитку, виявилися, з одного боку, відокремлення математичної психології як самостійної дисципліни, що знаменувала робота «Керівництво з математичної психології» під редакцією Р.Люса, Р.Буша і Е.Гелентера (1963), а з іншого - заснування в США в 1964 р. «Журналу математичної психології» [114].

Істотно, що виникнення математичної психології, згідно думки В.Крилова, виявилось закономірним наслідком інтенсифікації процесу математизації психологічного знання, який виражався в прагненні все більшого числа психологів формулювати результати своїх досліджень мовою математики, зокрема у формі математичних моделей. У свою чергу, затвердження статусу

математичної психології як самостійної дисципліни означало, що в розвитку процесу математизації психологічного знання відбувся якісний стрибок, що знаменував собою початок нового етапу, на якому низка провідних психологів стала активно і систематично використовувати мову математики в своїх дослідженнях. В результаті, до кінця 80-х років минулого століття математична психологія розвинулася як в інтенсивному плані, поглиблюючи і розвиваючи ті теорії, які входили в її проблематику на момент її становлення, так і в екстенсивному плані, захоплюючи все нові галузі психологічного знання. Згідно твердження Б.Ананьєва, “математизація сучасної психології розповсюдилася на всі її розділи і дисципліни без будь-якого виключення” [10;107].

Проте, як застерігають учені, впровадження математики в психологію є справою дуже серйозною, що вимагає уважного підходу, бо на практиці моделювання інколи перетворюється на гру математичними символами. Для цього, згідно думки Б.Ломова, В.Николаєва, В.Рубахіна, фахівцям в галузі математичної психології необхідно вирішити, як мінімум, низку таких важливих проблем, як:

- визначити можливості і межі математизації в психології, виявити зміст математичної психології як системи методів наукового пізнання психічних процесів і явищ засобами математики;

- розробити принципи вибору і оцінки адекватності математичних методів для вирішення різних психологічних задач;

- виявити і обґрунтувати можливості і шляхи створення спеціального математичного апарату психології для вивчення процесів віддзеркалення зовнішнього світу, враховуючи, що сама математика також є особливим засобом віддзеркалення властивостей реальної дійсності, визначити принципи і методи моделювання психічних явищ і процесів, діяльності людини, систем «людина - машина» [118].

Крім того, підкреслює Е.Артемьєва, застосування математичних методів при вирішенні психологічних задач стало таким частим, що виникло природне прагнення розглядати ці застосування як деяку єдність, що має свою власну

структуру, що об'єднано зараз під ім'ям математичної психології. Проте, разом з цим не менш актуальним, на думку автора, є питання орієнту в її власній будові: логіці вибору і типології застосувань математичних методів, в перспективах “нової математики” для потреб психології. Застосовування математики в психології розділяються, згідно позиції автора, принаймні, на три класи, різних як за своєю математичною природою, так і за особливостями застосування: статистичні методи опису числових результатів експериментів; різноманітні математичні схеми, що використовуються як готові моделі психологічних феноменів або такі, які згодом уточнюються; власне методи формалізації, методи побудови систем. З цього легко побачити, що всі вони ніяк не визначені власне психологічною специфікою. Але будь-який метод має свій аксіоматичний остов. Застосовуючи метод, за Е.Артемьєвою, ми з необхідністю приймаємо ту модель, яка відповідає цьому остову. Але якщо це робиться неусвідомлено, ризик покласти в основу опису неадекватну модель дуже великий. Тому не завжди “працюють” стандартні методи, для деяких задач психології доводиться шукати спеціалізовані рішення. Тому найгостріші труднощі, як і раніше, полягають в стиковці явища і математичної моделі, психологічної задачі і методу її рішення [14; 171].

Викладене вище дає підстави для висновку, що процес “упровадження” математичних методів в психологію йде нерівномірно і пов'язаний з певними труднощами. Їх причина обумовлена наявністю двох протилежних точок зору з питання про застосування математики в психології. Одна з них пов'язана з уявленнями про математику як деякий універсальний засіб вирішення всіх проблем у психологічній науці. Прихильники цієї точки зору бачать в математиці панацею від всіх бід, а в математизації психології – єдиний напрям подолання всіх труднощів, які лежать на шляху дослідження психічних явищ. Інша, прямо протилежна точка зору, полягає в твердженні, що застосування математики в психології, через специфіку предмету її дослідження, у принципі неможливе: нічого, окрім плутанини і заміни так званого змістовного аналізу маніпулюванням беззмістовними символами, воно не дає.

Обидві точки зору, за твердженням Б.Ломова, В.Николаєва і В.Рубахіна, засновані на явному непорозумінні. З математики намагаються вимагати більшого, ніж вона може дати і разом з тим не бачать її дійсних можливостей, забувають, що вона сама не є застиглою наукою, а розвивається у міру потреби в ній. Критикуючи обмежені вислови про те, що в психології математичні методи виступають тільки як прийоми обробки експериментальних даних, автори загострюють увагу на тому, що математика виступає також і як засіб абстракції, аналізу і узагальнення експериментально-психологічних даних, а отже, і як засіб побудови психологічної теорії. При цьому, визнаючи, що існуючі математичні методи не задовольняють повністю потреби психології, внаслідок того, що останні ще не сформульовані чітко, вони дотримуються думки, що це не повинно заперечувати їх застосування. Нові математичні методи не можуть народитися самі собою, оскільки вони є плодом спільної роботи психологів і математиків, яким в найближчому майбутньому належить вирішити, як мінімум, групи проблем, пов'язаних з: методологічними питаннями використання математики і системного аналізу в психології, застосування в ній електронно-обчислювальної техніки, побудовою психологічних шкал і психологічних вимірювань, плануванням психологічних експериментів і обробки отриманих даних, використанням методів математичного моделювання в психології і проектуванням діяльності людини [118; 11].

Істотне значення в зв'язку психологів і математиків, на думку Б.Ломова, В.Николаєва і В.Рубахіна, має подолання мовного бар'єру. В даний час, на жаль, часто психологи не можуть пояснити математикам значення проблем, поставити задачу цілком коректно. Якщо ж це і вдається, то математики, часто, не можуть довести до психологів значення отриманих математичних результатів [118; 14].

Таким чином, викладене вище дає підставу для висновку, що з метою подальшого розвитку як загальної теорії психології, так і її окремих спеціалізованих напрямів, необхідно найшвидше вирішення чотирьох груп проблем:

- методології застосування математичних методів в психології;
- термінологічних питань, пов'язаних з подоланням мовного бар'єру між математикою і психологією;
- спеціального прикладного математичного апарату і шляхів його застосування в психології;
- удосконалення рівня підготовки психологів в галузі математики.

Як свідчить аналіз наукової літератури, процес математизації в різних науках протікає специфічно, що залежить від складності предмету конкретної галузі науки і характеру її історичного розвитку. У зв'язку з цим, він переважно обумовлений досягнутим рівнем теоретичних знань, вимогами практики, технічними можливостями. Все це повністю відноситься і до педагогіки, що, на думку Л.Скалкової, викликає необхідність знання того, як історично розвивалося вимірювання в педагогіці, яким є рівень теоретичної розробленості даної дисципліни на кожному з етапів її розвитку, яким постає предмет і власні методи її дослідження на сучасному етапі [194; 198].

В зв'язку з цим вкажемо, що педагогіка до недавнього часу, згідно укоріненої традиції, вважалася класичною описовою наукою, оскільки багато сторіч вона розвивалася саме як теорія про якісні явища і процеси, невіддатливі кількісним оцінкам і математичному поясненню. Проте, як відзначає Е.Марченко, такий погляд на педагогіку задовольняв суспільство до тих пір, поки всі функції навчання виконувала людина-вчитель. Прогрес науки і техніки, що зумовив упровадження в процес навчання ЕОМ, які навчають, а також нових інформаційних технологій, зажадав корінним чином змінити традиційну точку зору. Як наслідок, спочатку третього тисячоліття спостерігається інтенсифікація процесу переосмислення класичних педагогічних теорій і концепцій, формується якісно нова педагогіка, яка припускає побудову своєї теорії на основі строгих математичних моделей, кількісних критеріїв і об'єктивних оцінок [127;3].

Розділяючи точку зору попереднього автора, С.Архангельський, розробляючи методологічні і теоретичні проблеми педагогіки, відзначає, що

починаючи з середини 80-х років минулого сторіччя теорія навчання у вищій школі розвивається досить інтенсивно. При розробці теоретичних концепцій широко використовуються результати не тільки з традиційно суміжних з нею галузей науки, але і нових, таких як математика і кібернетика. Констатуючи факт, що у вигляді самостійного розділу педагогіки формується теорія навчання із застосуванням машин, він виділив і суміжні з нею основні розділи, які будуються на строгій математичній основі, серед яких такі: вимірювання в дидактиці, алгоритмізація і математичне моделювання об'єктів пізнання і процесів навчання, теорія машин, які навчають, теорія програмування і т.ін. Із цього приводу автор писав, що “використання логіко-математичних методів є однією з умов сучасного наукового знання. Ці методи давно перейшли рубежі точних наук і все більше розповсюджуються на описові, емпіричні науки. Поволі, але неухильно вони входять в загальну теорію навчання і педагогічний експеримент. Як вища форма відображення, ці методи наукового пізнання роблять істотний вплив на дидактику вищої школи, підвищуючи її науково-теоретичний потенціал ... Для сучасної теорії навчання вищої школи методи логіко-математичної формалізації є необхідними як інструмент об'єктивного дослідження, організації і оцінки” [17].

Як було відзначено раніше, на певному етапі розвитку, коли вичерпуються можливості природної мови, кожна наукова дисципліна, у тому числі і педагогіка, вдається до допомоги математики як до універсальної мови науки. Це відбувається звичайно тоді, коли наука стоїть перед необхідністю систематизації накопичених фактів, їх узагальнення і формування законів відповідностей між різними фактами. Обумовлено це тим, що формування точного і надійного знання про педагогічні явища і процеси, згідно єдиної позиції Ю.Бабанського, В.Журавльова, Н.Розенберга та ін., неможливе без використання методів кількісного і структурного дослідження. У зв'язку з цим, колись скептичне відношення до можливостей застосування математичних і статистичних методів у сфері педагогічної науки, а також практики навчання і

виховання підростаючих поколінь, поступається місцем досить енергійним пошукам математичних застосувань в педагогіці [23, 78, 182].

Обумовлено це, на думку Л.Скалкової, тим, що в педагогіці серйозну роль грають імовірнісні оцінки і статистичні закони, що дають можливість краще сприймати взаємодію педагогічних явищ, враховувати їх складну обумовленість. Через це, як сам процес педагогічного пізнання, так, зокрема і наукове пояснення в педагогіці повинно спиратися на імовірнісний характер детермінації: розглядаються різні можливості, з яких здійснюються лише деякі. При цьому враховується, яка можливість більше, через що вірогідність виступає мірою здійснення можливості [194; 26].

Враховуючи специфічний характер педагогічних явищ, ми виходимо з того, продовжує думку попереднього автора Л.Ітельсон, що в педагогічних дослідженнях можна розглядати як випадкові події, будь-які мінливі чинники, які впливають на навчання і виховання особистості, і можуть мати місце або бути відсутніми в окремому, конкретному випадку. Як випадкові величини ми розглядаємо також будь-які кількісні характеристики цих чинників, які можуть приймати різні значення в різних конкретних випадках, невідомо наперед які. Нарешті, як випадкові функції розглядаємо будь-які можливі, але наперед непередбачувані зміни вказаних кількісних характеристик в ході навчання і виховання [87; 229].

Як закономірний наслідок, констатує В.Журавльов, з розвитком педагогічної науки в ній все більше повинні застосовуватися статистичні і математичні методи, а також електронні обчислювальні машини, що вимагають від педагога-дослідника сьогодні, крім іншого, хорошого знання основ математичної статистики й уміння ставити і вирішувати дослідницькі задачі з використанням математичних методів і нових інформаційних технологій [78; 139].

Дотримуючись думки вказаних авторів, зробимо попередній висновок. Оскільки статистика визначається як наука про масові явища, за допомогою якої можна отримати узагальнені дані про ті сукупності, що вивчаються, розрахувати показники зв'язку і впливу, знайти закономірності в розвитку явищ

і процесів, що вивчаються, то за відношенням до педагогіки, на нашу думку, вона виконує в основному функції спеціального наукового методу опису і пізнання педагогічної дійсності. Це означає, що статистичні методи не підміняють педагогічні, вони їх доповнюють, збагачують і розширюють, особливо в питаннях отримання доказових результатів.

Водночас, віддаючи дань вшанування математиці і породженим нею кількісним методам, ми врахували вислови авторів, які попереджають, що не слід забувати, що педагогіка – це наука про засоби і методи дії на людину, на її психіку. Педагогічні явища і процеси за своїм характером дуже складні, динамічні й історично зумовлені, оскільки в них об'єднуються мета, зміст, методи і засоби діяльності педагогів і тих, хто навчається. Через це, в педагогічних процесах діють різноманітні чинники – прості і складні, загальні і конкретні, необхідні і випадкові, стабільні і тимчасові, істотні і неістотні, суб'єктивні і об'єктивні. Тому ми дійшли висновку, що впровадження математичних і ймовірно-статистичних методів в педагогіку не можна вважати самоціллю, їх не слід фетишизувати, а повинно розглядати як особливий і ефективний засіб наукового пізнання для досягнення мети педагогічного дослідження і подальшого вдосконалення процесу навчання і виховання.

Вивчення праць з методології педагогіки дозволяє дійти висновку, що використання кількісних методів було пов'язано з прагненням посилити науковий характер педагогіки як самостійної галузі наукового знання. Зародження цього процесу знаходить себе в кінці XIX століття, у зв'язку з цілеспрямованим застосуванням кількісних методів у вигляді особливих програм так званої експериментальної педагогіки і дидактики, які в першій половині минулого сторіччя були значним перебігом науково-педагогічної думки, особливості якої відображені в працях Дж.Дьюї, Б.Скіннера, Ж.Піаже, С.Преслі, Е.Торндайка та ін., засновані на різних варіантах позитивістської, біхевіористської і прагматичної методологічної орієнтації.

Істотно, що розповсюдженню математичних методів у вітчизняній науці про навчання і шкільну практику поклали початок дослідження, що проводили в 20-30-х роках ХХ століття з метою удосконалення прийомів обліку знань і умінь школярів за допомогою завдань тестового типу. Виявленню наукової інформації з результатів тестування багато в чому сприяли засоби варіаційної статистики, що використовувалися М.Берштейном, П.Блонським, М.Зарецьким та іншими вченими для обробки первинних емпіричних даних. Це поклало початок математизації педагогічного знання як наслідку загальної закономірності розвитку наукового, і, зокрема науково-педагогічного пізнання.

Вкажемо, що успішності подальшої математизації педагогічного знання багато в чому сприяли численні дослідження зарубіжних авторів, що базувалися в другій половині ХХ століття на неопозитивізмі і операціоналізмі. Згідно методологічних настанов останніх, вимірювання і використання перш за все математичних і статистичних процедур, як стверджують Н.Гаже і Р.Травелс, вважалося основною вимогою науковості в педагогіці. З цієї причини, за свідченням С.Стивенса і Ф.Керлінгера, в педагогічну науку все більш проникали операціональні концепції вимірювання, які були теоретично обґрунтовані раніше в психології. Багато педагогів-дослідників сприймали цю течію як подолання однобічності спекулятивних концепцій педагогіки герменевтики, педагогіки культури, філософської і екзистенціалістської педагогіки, які недооцінювали емпіричні методи у педагогічному дослідженні [231, 237].

Як підкреслює Л.Скалкова, відстоювання необхідності експериментального підходу в педагогіці із застосуванням математичних і статистичних методів дослідження було актуальним і перспективним для її подальшого розвитку як наукової галузі знання. Проте представники експериментальної педагогіки не змогли запропонувати позитивні наукові рішення. Точні вимірювання, громіздкі і складні процедури тестування, різні способи застосування статистичної техніки у них не завжди пов'язувалися з глибокими теоретичними засадами. Опора на операціоналізацію не була

підтримана належним теоретичним аналізом і чітко обґрунтованими гіпотезами. Таким чином дослідження представників експериментальної педагогіки дали ряд позитивних імпульсів до розробки статистичної техніки педагогічного дослідження, але вони, на думку автора, не зробили істотного внеску в розвиток педагогічної теорії і методології [194; 199].

На жаль, як указує Н.Розенберг, за відомими обставинами [182], позитивний досвід вітчизняних досліджень в галузі застосування математичних методів в педагогіці, накопичений раніше, не був систематично закріплений і поступово розвинутий в наступні роки. І лише на початку 60-х років минулого сторіччя вітчизняна педагогічна наука знову звернулася до вивчення і застосування математичних методів дослідження, але, природно, на новій методологічній основі. Так, силами вітчизняних педагогів-дослідників неодноразово робилися ретельні спроби щодо подолання обох крайнощів, що склалися до цього часу в оцінці можливості застосування математичних методів в педагогіці. Найпрогресивніші з них перестали абсолютизувати значення тільки якісних підходів до предмету педагогіки і тому стали вітати будь-які можливості адекватного застосовування кількісних методів в педагогічних дослідженнях, одночасно намагаючись і не переоцінювати їх значення і ролі. Цьому багато в чому сприяли наступні обставини:

- по-перше, за минулий період істотний розвиток отримали класичні розділи математики, виникли її нові напрями, прикладені до деяких педагогічних ситуацій, зокрема непараметричні статистики, багатовимірний статистичний аналіз, планування експерименту, теорія інформації, теорія алгоритмів, математичні розділи кібернетики і т. ін.;

- по-друге, значні наукові результати були досягнуті в змістовних педагогічних дослідженнях, що дозволяли ясніше представити сутність того, що необхідно математизувати в педагогіці;

- по-третє, з'явилися технічні засоби автоматизації обробки первинної педагогічної інформації у вигляді контролюючих автоматів і автоматизованих

класів, комплексів і систем на цифрових обчислювальних машинах і т.ін. [182;4].

Завдяки цим обставинам, з початку 60-х років математизація науково-педагогічного знання вступає в якісно відмінну від першої, фазу свого розвитку, про що свідчать роботи цілої низки радянських дослідників (С.Архангельський, Б.Битинас, В.Беспалько, Г.Воробйов, Л.Ітельсон, В.Крупич, А.Ланда, І.Логвинов, В.Ожогин, А.Сохор, Л.Турбович, І.Тихонов, Л.Фридман та ін.), які творчо використовували існуючі математичні методи для вирішення важливих задач дидактики і теорії виховання. При цьому, дані вчені, незмінно виходячи з принципу раціонального поєднання методів якісного і кількісного аналізу педагогічних об'єктів і явищ, виявили, що коректне застосування математичних методів в педагогіці пов'язано з серйозними труднощами. Серед них виділилися ті, які були пов'язані з характером педагогічних явищ і процесів, недостатнім рівнем розвитку педагогіки як самостійної науки і недостатньою математичною грамотністю педагогів-науковців. В ході цього ключова з труднощів, на яку вказувала більшість учених, була викликана тією обставиною, що при дослідженні процесів навчання і виховання на перший план традиційно виступають якісні ознаки об'єктів і явищ, що вивчаються. Як результат, значно актуалізувалася у той час проблема вимірювання в педагогіці, зокрема проблема вимірювання педагогічних характеристик з якісними ознаками [17, 34, 88, 209].

Крім того, актуалізація задач значного підвищення ефективності навчання за рахунок раціонального програмування навчального матеріалу, чіткої регламентації й оптимізації навчальної діяльності, інтенсифікації управління педагогічними системами, виявила неприпустимість емпіричних рішень, індуктивних підходів і випадкових методик, що передбачають традиційний шлях рішення науково-педагогічних задач. Це, згідно думки Л.Ітельсона, значною мірою стимулювало підвищений інтерес педагогічної науки до всемірного використання математичних методів для дослідження, програмування і організації навчально-виховного процесу. Крім того, це знаменувало собою її проникнення в об'єктивні кількісні і структурні

закономірності педагогічних явищ, що вивчаються, відкривало можливість для точного прогнозу їх ходу і результатів, тобто управління ними, створюючи передумови для експериментальної перевірки теорії, логічної її верифікації і практичного застосування [88; 4].

Крім того, підкреслює Л.Ітельсон, прагнення дослідників в галузі педагогіки до застосування математичних методів сприяло подоланню застарілих її «хвороб» як неточної науки:

- поверхністного емпіризму і опису;
- оперування інтуїтивними поняттями і розрізненими прикладами;
- підміни цілеспрямованого експерименту пасивним спостереженням, переконливих доказів догматичними твердженнями, а змістовних пояснень – рецептурним інструктажем [190;4].

Останні були переважно обумовлені використанням спрощеної схеми традиційних педагогічних досліджень, суть якої, за свідченням Г.Серикова, зводилася до наступного: вибирається об'єкт педагогічного дослідження, проводиться констатувальний експеримент, висуваються гіпотези поставленої проблеми, проводиться формувальний експеримент і на основі обробки його даних робляться певні висновки. При цьому математиці відводилася роль якогось допоміжного засобу або інструменту при обробці експериментальних даних у вигляді кількісних оцінок за рахунок ігнорування її здатності органічно зливатися з іншими науками, розширюючи і удосконалюючи їх мову, або не урахування її внутрішнього потенціалу як універсальної форми мислення і могутнього способу виразу результатів розумової діяльності людини засобами математичної мови [190; 11].

Вивчаючи впродовж багатьох років проблему методології і методики педагогічних досліджень, Л.Скалкова вказує на те, що:

- кількісні аспекти реальних явищ і процесів, що вивчаються педагогікою, створюють об'єктивну основу можливості їх вимірювання і, отже, опису їх істотних особливостей і відносин математичною мовою, що викликає необхідність встановлення відповідних зв'язків між поняттями, які

використовуються математичною теорією, і понятійно-категоріальним апаратом, тобто реальним змістом педагогіки як сукупності наукових теорій;

- все більш широке застосування математичних методів – одна з характерних рис сучасного науково-педагогічного пізнання, оскільки застосування математичних методів досить плідно відображається на результатах педагогічних досліджень. Воно веде до точного кількісного опису процесів навчання і виховання, сприяє більш чіткому визначенню педагогічних понять і їх відносин, дозволяє знаходити нові шляхи проникнення в характер об'єктивної педагогічної дійсності, відкривати закономірні зв'язки педагогічних явищ, що вивчаються, точніше передбачати їх розвиток в різних умовах і в результаті ефективно управляти пізнаними педагогічними системами;

- всезростаюча математизація педагогічного знання, з одного боку, сприяє ефективному застосуванню математичних методів в педагогічних дослідженнях, з іншого – вимагає обґрунтування можливостей реалізації нових досягнень математики і статистики, з'ясування їх значення для пізнання педагогічної реальності, встановлення умов і меж застосування;

- застосування математичних методів в педагогіці узгоджується з вимогою здійснити якісний аналіз педагогічної дійсності перш, ніж будуть застосовані математичні методи, оскільки знання якісної визначеності предметів передуює знанню їх кількісної визначеності, що вимагає великої попередньої підготовчої роботи, яка полягає в ретельному якісному дослідженні педагогічних явищ і процесів за допомогою специфічних для педагогіки методів наукового пізнання;

- плідне застосування математичних і статистичних методів в педагогіці припускає саме розвинуту систему специфічних для неї методів наукового пізнання і теоретичних концепцій, що відображають способи отримання наукових фактів, алгоритми їх конкретного аналізу і інтерпретації результатів педагогічних досліджень [194; 196-197].

Використовування відомих методів математичної статистики в сучасній педагогіці, як підкреслює Л.Скалкова, вже не задовольняє все зростаючі потреби педагогічної теорії і практики. Це викликає необхідність інтенсивної розробки

нових кількісних методів в педагогічній науці, адекватних її об'єкту і предмету. Згідно прогнозам автора, педагогіка, подібно іншим неточним наукам, очевидно буде поступово формувати і власну систему математичної мови у вигляді математичної теорії дослідження педагогічних явищ, тобто математичної педагогіки, відповідну її специфічному змісту. Можливість кількісного виразу якісних педагогічних закономірностей припускає інтенсивний розвиток самої педагогічної науки, подальше поглиблення і уточнення її понятійного апарату, ретельний якісний аналіз педагогічних явищ і процесів, теоретичну розробку педагогічних концепцій. Тільки таким чином, заключає автор, сучасна педагогіка «дозріє» до здатності застосування математичного апарату не тільки як допоміжного засобу, що було в її минулому, але і як одного з головних інструментів теоретичних досліджень і науково-педагогічних відкриттів. «Можна припускати, - пише Л.Скалкова, - що в перспективі і в педагогічній науці виявиться це евристичне значення математизації. Необхідно мати на увазі такий хід розвитку наукового пізнання в педагогіці. Разом з глибоким проникненням в якісний характер педагогічних явищ і процесів зростатиме потреба в обґрунтованій математизації педагогічного знання. Вже тепер ясно, що елементарні математичні методи, доступні при звичайній математичній освіті, дозволять реально підвищити доказову силу висновків в багатьох галузях теорії виховання і навчання» [194; 200].

Як наслідок, продовжує свою думку Л.Скалкова, необхідною частиною методологічної і методичної підготовки студентів і молодих науковців в галузі педагогічних наук стає знання основ математичних методів, отримання навиків застосування прийомів і техніки педагогічної статистики. Саме підвищення кваліфікації наукових працівників в галузі педагогіки, згідно тверджень автора, є найсуттєвішою задачею, яка пов'язана з подальшим підвищенням рівня педагогічних досліджень [194; 200].

Таким чином, на підставі вище означеного правомірно заключити, що можливість застосування математики як засобу пізнання в педагогіці в даний час не викликає сумніву у більшості дослідників, оскільки застосування

математичних методів дозволяє внести строгість, чіткість, ясність в розуміння вихідних даних, постановку задачі, її рішення, інтерпретацію одержуваних результатів. Виконані до теперішнього часу педагогічні дослідження, а також аналіз їх результативності, в аспекті застосування математичних і статистичних засобів переконливо засвідчили, що:

- по-перше, математичний апарат надає величезну послугу дослідженням в галузі педагогіки, оскільки дозволяє і допомагає піддавати глибокому аналізу багато явищ навчання і виховання за рахунок того, що математика створює можливість точного кількісного формулювання педагогічних властивостей і закономірностей. Це значно полегшує контроль практикою педагогічних гіпотез, прогноз ходу і характеру розвитку педагогічних явищ в різних умовах, створює нові можливості для більш ефективного управління навчально-виховним процесом;

- по-друге, математичний апарат, що описує педагогічні явища, безперервно розвивається і удосконалюється, охоплюючи все нові і складніші реалії освітнього середовища. При цьому можливості математики не безмежні, оскільки вона не в змозі описати весь зміст процесів навчання і виховання, якісну сутність явищ педагогічної реальності, їх роль і призначення, тобто конкретний зміст;

- по-третє, застосування математичних методів в педагогіці значно підвищує її науковий статус і евристичний потенціал, оскільки, зокрема математичні моделі є абстрактними аналогами окремих сторін педагогічних явищ, що дозволяють кількісно досліджувати останні, що дає можливість виявити такі об'єктивні педагогічні закономірності, які неможливо вивести одним тільки якісним аналізом, властивим педагогіці як описовій науці;

- по-четверте, математичні і статистичні методи дослідження можливо плідно застосовувати тільки тоді, коли педагогічна наука достатньо глибоко проникає в об'єктивні закономірності явищ і процесів навчання і виховання, оскільки створюється реальна можливість описувати їх кількісно.

Крім того, ми дійшли висновку, що впровадження і застосування математичних методів в практиці педагогічних досліджень має свої труднощі, подолання яких багато в чому залежить від вирішення цілого ряду задач, що відносяться до галузі вимірювання педагогічних об'єктів. Проте недостатня розробленість останньої зовсім не означає, що кількісні методи не можна застосовувати в педагогічних дослідженнях, оскільки для цього сучасна математика має в своєму розпорядженні вже достатній арсенал методів і засобів. В числі вже розроблених математичних засобів, які, згідно єдиної думки авторитетних вчених (С.Архангельський, Б.Битинас, Б.Гнеденко, Л.Ітельсон, Л.Фридман та ін.), слід сміливо впроваджувати в практику педагогічних досліджень - засоби математичної статистики, які стали займати провідне місце на таких етапах педагогічних досліджень, як обробка педагогічних даних, перевірка робочої гіпотези, виявлення певних зв'язків між педагогічними явищами, опис на їх основі педагогічних закономірностей і т.ін.

В зв'язку з цим, ми дійшли висновку, що питання коректного застосування статистичних засобів обробки результатів вимірювань в практиці педагогічних досліджень набуває особливого значення. Важливою умовою цього виступає наукова кваліфікація педагога-дослідника – його предметна ерудиція, гносеологічна зіркість, здатність до генералізації та асоціативних розумових дій, уміння підвестися над фактами і побачити в їх походженні, розвитку, зв'язках стійкі об'єктивні педагогічні тенденції, залежності і закономірності, методологічна компетентність і математико-статистична грамотність.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 1

Теоретичний аналіз наукової літератури, проведений у межах першого розділу представленої роботи, дозволив нам дійти висновку, що дисциплін навіть в рамках гуманітарного знання, що принципово не «математизуються», не існує, оскільки математизація дозволяє істотно підвищити ефективність конкретних досліджень, додаючи їм суворість і точність, які можуть служити гарантіями достовірності і об'єктивності одержаних результатів. Інша справа –

ступінь математизації гуманітарного знання (яка на фоні загального розвитку обчислювальної техніки застосування її в гуманітарних науках виглядає більш ніж скромно) і етап еволюції наукової дисципліни, на якому вона стає необхідною:

- по-перше, не завжди система визначень гуманітарного знання володіє достатньою для її формалізації чіткістю, однозначністю і внутрішньою несуперечністю;

- по-друге, без попереднього теоретичного опрацювання концептуальної схеми гуманітарного дослідження математичний аналіз його результатів може виявитися досить сумнівним і навіть некоректним. Тому, в процесі математизації гуманітарних досліджень не буває «поганих або добрих методів», а є адекватне або неадекватне їх застосування, що, згідно нашої точки зору, значно актуалізує проблему необхідності вдосконалення математико-статистичної грамотності і формування відповідної компетентності дослідників, що не мають спеціальної математичної підготовки.

Нами було зафіксовано, що сучасна стадія розвитку гуманітарних наук характеризується накопиченням величезного і все зростаючого емпіричного матеріалу, «неперетравленого» в своїй масі теоретично. З цієї причини, з одного боку, застосування в них математики здійснюється поволі і йде дуже важко, що свідчить про недостатнє врахування специфіки об'єкту гуманітарних досліджень. З іншого боку, отримані кількісні результати, замість цільної картини явищ, що вивчаються, дають поки лише вкрай фрагментарну мозаїку окремих фактів і спостережень, що часто важко зіставляються. Це вказує на об'єктивні труднощі процесу математизації гуманітарних наук загалом в цілому і, зокрема, пов'язаних із застосуванням засобів математичної статистики в ході проведення психолого-педагогічних досліджень, через їх особливу специфіку: пізнавальний об'єкт є в них суб'єктом – носієм пізнання, має ймовірнісну природу, з причини чого утруднений експеримент і ряд інших засобів наукового пошуку.

Як наслідок, спостерігається цілий спектр реакцій самих дослідників-гуманитаріїв на дані труднощі: від повного неприйняття математики до уявлень про неї як універсального засобу вирішення дослідницьких завдань.

Ми дійшли висновку, що не дивлячись на досягнуті в процесі математизації гуманітарних наук позитивні результати, сьогодні мають місце причини, які багато в чому утруднюють і знижують темпи її розвитку. Серед них в якості основних ми виділили наступні: недостатній розвиток самих математичних засобів, перш за все тих, які б були адекватні об'єктам гуманітарних наук взагалі і, зокрема об'єктам психолого-педагогічного дослідження; недостатня розробленість шляхів застосування існуючих математичних засобів в гуманітарних науках; недоліки організації гуманітарних і психолого-педагогічних досліджень; низький рівень методологічної, ймовірно-статистичної і алгебраїчної складових підготовки дослідників-гуманитаріїв в галузі коректного застосування математичних засобів в своїх дослідженнях з урахуванням специфіки їх предметного змісту. При цьому, остання з них значно більше ніж інші причини, загострює об'єктивну суперечність між рівнем підготовленості дослідників-гуманитаріїв до застосування засобів математичної статистики і якістю конкретних гуманітарних досліджень, які проводяться ними. На часткове подолання даної суперечності спрямовані матеріали даного дослідження, що представлені в наступних розділах нашої роботи.

РОЗДІЛ 2

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ І АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

2.1. Постановка проблеми щодо адекватного застосування засобів математичної статистики дослідниками гуманітарних спеціальностей

в науково-педагогічній літературі

Вивчення науково-педагогічної літератури засвідчує, що починаючи з середини 70-х років ХХ сторіччя вітчизняні вчені фіксували факти інтенсифікації процесу впровадження кількісних методів у гуманітарні і соціальні науки в цілому, і в педагогіку і психологію, зокрема. Не випадково, тому, в численних наукових публікаціях все частіше і частіше в цей час зверталася увага на необхідність адекватного застосування математичних засобів дослідниками гуманітарних спеціальностей для отримання нових і достовірних наукових знань. Одночасно, найпрогресивнішими і далекоглядними вченими висувалася вимога обов'язкової і серйозної підготовки випускників вищих навчальних закладів до кваліфікованого і коректного застосування їх в різних навчально-професійних і суто дослідницьких ситуаціях. Це добре ілюструє ідея-пропозиція С.Архангельського щодо вдосконалення наукової організації навчального процесу у вищій школі, звернена до науково-педагогічних працівників: «від всіх дослідників навчального процесу достатнього знання і розуміння сутності математичних методів, вживаних для його оцінки» [17; 135].

Як відзначають С.Архангельський, В.Михеєв, Ю.Перельцвайт, застосування в гуманітарних науках математичних і статистичних засобів дослідження відкриває більш широкі можливості для точного передбачення ходу і результату описуваних ними процесів і явищ і створює передумови для практичного обґрунтування теорії, яка висувається, шляхом експериментальної перевірки певних результатів, що передбачаються нею кількісно. Саме цим обумовлено прагнення дослідників-гуманітаріїв, що посилюється з кожним днем, до більш продуктивного застосування в сфері гуманітарних наук математичних засобів дослідження.

Між тим, як констатують Ю.Адлер і А.Ковальов, якщо у ряді гуманітарних наук, таких як педагогіка, філософія, культурологія та ін., зроблені перші кроки на шляху застосування математичних засобів, а в окремих

розділах психології, лінгвістики і соціології ці кроки поступово перетворюються на упевнену ходу, то до масового звичного володіння цим ефективним інструментом наукового пошуку все ще дуже далеко. Більш того, підкреслюють автори, практика роботи із застосування математики в гуманітарних науках дозволяє стверджувати, що в середовищі дослідників спостерігається різко диспергований розподіл за рівнями володіння ймовірностно-статистичними засобами – від випадків блискучого їх застосування до ситуацій розгубленості і безпорадності, що виявляється при вирішенні навіть такої простої задачі, як визначення репрезентативності експериментальної вибірки досліджуваних. Разом з цим особливо гнітючою обставиною є та, що мода такого розподілу лежить саме в цій області. Втім, оскільки експеримент проводити все ж таки треба, експериментатори після недовгих коливань виходять з подібного стану, ухвалюючи рішення ситуативного, частіше за все інтуїтивного або волонтаристського характеру.

Проте, відмічають Ю.Адлер і А.Ковальов, переживання певного дискомфорту, що виникає в такій ситуації у добросовісного дослідника, який розуміє до того ж, що застосування готових рецептів часто виявляється малоефективним, а іноді може привести і до грубих помилок, примушує останнього взятися за вивчення літератури з теорії ймовірностей і математичної статистики. При цьому головною метою стає розуміння методології конкретного наукового дослідження засобами ймовірностно-статистичного підходу. З цієї миті у ідеального дослідника з'являється реальна можливість, якщо спроби пробитися крізь гущавину математичних труднощів не зупинять його раніше, на власному досвіді переконатися в існуванні того розриву, про який багато говорять самі математики, між теоретичними і прикладними галузями науки, що його цікавить, в специфічній спрямованості книг з математичної статистики, які щедро видаються для експериментаторів різних галузей природознавства, але рідко призначених для гуманітаріїв, які написані здебільшого чи в нарочито спрощеній формі, чи у вигляді презентації не виправдано ускладненого матеріалу [2; 480].

Чудово розуміючи, що ті принадні перспективи, які відкриваються на шляху застосування математичних засобів, вимагають для своєї реалізації достатньо надійного фундаменту, побудувати його проте ні психолог, ні педагог, ні філософ, ні культуролог виявляється не в змозі. І це не їх вина. З книг, покликаних ліквідувати прогалину в навчально-методичній літературі з основ теорії ймовірностей і математичної статистики, можна запропонувати лічені з них [12, 16, 59, 184, 191]. Проте такий обмежений набір спеціальної літератури, не рахуючи, звичайно, численних публікацій щодо застосування математичних засобів в психології, соціології, педагогіці, читати і розуміти які можна, вже володіючи певними навиками в їх використанні, мабуть не задовольняють повною мірою різноманітні вимоги широкого кола дослідників-гуманітаріїв в нашій країні.

Внаслідок виявилось, що коректне застосування математичних засобів у гуманітарних і, особливо, в філологічних, педагогічних дослідженнях, пов'язано з серйозними труднощами. Одна з них, підкреслює Г.Осипов, викликана тією очевидною обставиною, що за останні роки конкретні психологічні й соціологічні дослідження в нашій країні набули характер широкої соціальної діяльності, в якій беруть участь не тільки психологи і соціологи, але і представники інших наук – історики, економісти, правознавці, лінгвісти, педагоги та ін., у тому числі значні групи осіб, що не мають відповідної математичної підготовки. Все це не могло не відобразитися на науково-методичному рівні досліджень, що проводяться, який, на думку автора, ще залишається досить низьким унаслідок того, що застосування засобів математичної статистики здійснюється по-дилетантськи.

Це відбувається, за твердженням Г.Осипова, не тільки внаслідок слабкої наукової обґрунтованості результатів гуманітарних досліджень, що проводяться, з погляду загально-соціологічної теорії, але і внаслідок недостатньої математичної підготовленості майбутніх наукових кадрів - дослідників-гуманітаріїв. З цієї причини, підкреслює автор, за винятком праць деяких колективів і авторів, що успішно застосовують математичні засоби на

високому теоретичному і професійному рівні, ми все ще досить боязко використовуємо розвинуті математичні дисципліни, зокрема математичну статистику, деякі розділи якої (дисперсійний аналіз, факторний аналіз, математичну теорію кореляції та ін.), можуть бути ефективно використані для аналізу багатьох проблем соціальних і гуманітарних досліджень [157; 3-4].

Враховуючи, що емпіричний матеріал, з яким доводиться мати справу досліднику-гуманітарію, зокрема соціологу, важко оглядається і не піддається безпосередньому теоретичному аналізу, Г.Осипов вважає за доцільне використовувати вже готові методики і методи його обробки, найпридатнішими для чого виступають ті, згідно його думки, які вже містить математична статистика. Підкреслюючи, що після невеликої адаптації останні можуть бути успішно застосовані в гуманітарних дослідженнях майже в тому ж вигляді, в якому вони існують до теперішнього часу, автор не випадково, тому, спеціально разом з колегами розробив навчальний посібник з техніки і методики статистичної обробки первинної соціологічної інформації, в основу побудови якого покладено принцип поступового наростання складності описуваних математичних засобів і процедур [157].

Як засвідчує більш ретельний аналіз даного посібника, його автори, у складі Г.Осипова, Ю.Коваленко і Н.Лапіна, переслідували за мету підвищення компетентності дослідників, що не мають математичної підготовки, у сфері застосування засобів математичної статистики, розглядаючи їх перш за все як споживачів математичного знання з обмеженими можливостями. При цьому, розкриваючи особливості «кухні» статистичної обробки соціологічних даних, починаючи із статистичних угруповань і розподілів, і закінчуючи кореляційним і дисперсійним аналізом, вони вважали, що робота над даним посібником в умовах відсутності відповідних підручників з урахуванням профілів наукових спеціальностей дозволить дослідникам-гуманітаріям виробити практичні навички щодо застосування для початку, менш складних засобів математичної статистики в ході обробки матеріалів масових спостережень, подолати страх перед частоколом формул і обчислень, а також допоможе скласти уявлення про

деякі основні поняття і методи, які починають все ширше використовуватися в соціологічних дослідженнях [156; 7].

Загалом, розділяючи точку зору попереднього автора, Н.Розенберг констатує, що ще мало робіт з числа опублікованих, які можна було б назвати тими, що цілком вдалися з погляду застосування в них математичних засобів, більшість з них носить поки пошуковий характер. Не досить коректне застосування математичних засобів в гуманітарних і, особливо, в педагогічних дослідженнях викликано тим, що в нашій країні в даний час здійснюється, в основному, перший етап математизації гуманітарного знання. Тому існує реальна небезпека механічного застосування засобів математичної статистики, тобто без урахування специфіки предмету, конкретних дослідницьких завдань. Відтак, при проведенні гуманітарних досліджень на перший план виступають якісні ознаки об'єктів і явищ, що викликають необхідність вимірювання, наприклад, педагогічних характеристик з якісними ознаками. Це, у свою чергу, актуалізувало нову проблему - відповідності змісту педагогічної задачі, обраних дослідником статистичних процедур для її вирішення.

Фіксуючи, що в середовищі педагогів, методистів і вихователів досить часті випадки незнання елементарних основ математичної статистики, через що для них виявляються недоступними, як розуміння (тобто сформульовані математичною мовою висновки відносно явища, що вивчається), так і грамотне застосування в своєму емпіричному досвіді цілої низки математичних засобів, що володіють могутніми евристичними можливостями, Н.Розенберг доходить висновку, що це істотно знижує правомірність, достовірність і надійність одержаних результатів. Причиною такого стану справ автор рахує відсутність у змісті професійної освіти випускників гуманітарних спеціальностей відповідних математичних дисциплін, що дозволяють, як мінімум, оволодіти основами математичної статистики і теорії ймовірностей.

Враховуючи елементарний рівень математичної підготовки, а також пов'язані з ним психологічні стани розгубленості і невпевненості дослідників-гуманітаріїв у своїй здатності адекватно застосовувати математичний апарат в

авторських дослідженнях, Н.Розенберг рекомендує їм розпочати відповідну підготовку з повторення таких питань шкільного курсу математики, як дії над простими і десятковими дробами, відносними числами, піднесення в квадрат і добування квадратного кореня, розв'язання найпростіших рівнянь. Саме на ці прості математичні процедури, як стверджує автор, у багатьох випадках спирається необхідний для психолого-педагогічних досліджень апарат математичної статистики [183].

Як справедливо відзначають Дж.Гласс і Дж.Стенлі, що глибоко торкнулися розробки проблеми статистичних методів в психології і педагогіці, математична статистика є найадекватнішим інструментом в ході вирішення специфічних проблем тих наук, в яких істотну роль грає варіабельність характеристик людини, як об'єкту вивчення, і складна система взаємозалежності цих характеристик. При цьому на перший план висувуються такі традиційні задачі математичної статистики, як оцінка параметрів розподілів, перевірка гіпотез і т.ін. Крім того, в педагогіці і психології дослідник в результаті своєї роботи дуже часто одержує таку кількість експериментального матеріалу, розібратися в якому без допомоги ймовірностно-статистичних засобів просто неможливо. В цих випадках важливе значення набувають методи угруповання даних, вивчення розподілу статистик, виділення прихованих факторів, методи пониження розмірності масивів експериментальних даних та ін. Інакше кажучи, підкреслюють автори, у всіх цих випадках питання ставиться про використання вже розробленого математичного апарату до конкретної експериментальної ситуації.

Проте, торкаючись аналізу сутності процесу математизації педагогіки і психології, Дж.Гласс і Дж.Стенлі переконливо доводять, що розробка математичного інструментарію, адекватного специфіці їхніх предметів дослідження, - це ще половина справи. Абсолютно необхідно, щоб нові ідеї, щодо значного збагачення методологічного арсеналу цих наук за рахунок застосування евристичного потенціалу математичної статистики, потрапили на благодатний, тобто підготовлений для їхнього сприйняття і розуміння ґрунт.

Вивчаючи стан застосування засобів математичної статистики в психології і педагогіці, автори відзначають, що легко навести окремі приклади відмінного за результатами, і кваліфікованого за технікою здійснення математико-статистичних процедур у психолого-педагогічних дослідженнях, хоча для більшості експериментаторів-гуманітаріїв засоби математичної статистики дотепер залишаються об'єктом захоплення або нерозуміння. Разом з цим, автори констатують, що найбільш органічно математичні засоби, у тому числі засоби планування експерименту і статистичної обробки його результатів, входять в ті розділи психології, де широко застосовуються сучасні технічні засоби отримання первинної інформації (психофізіологія, психофізика, інженерна психологія і т.ін.). Значно рідше ці засоби використовуються в інших розділах, наприклад, в педагогічній психології і педагогіці, де в більшості опублікованих робіт як результат математичної обробки виступає найчастіше за все горезвісний середній бал, а в кращому разі проводиться розподіл випробовуваних на групи за різними ознаками за допомогою найпопулярніших статистичних критеріїв, але нерідко з порушенням елементарних умов їх застосування.

Як закономірний наслідок, підкреслюють Дж.Гласс і Дж.Стенлі, оволодіння і застосування статистичних засобів у гуманітарних науках, вимагає певної математичної підготовки дослідників, оскільки математична статистика припускає, разом з використанням інтуїції, елементарної арифметики і алгебри, також знання обчислювальних методів і теорії матриць. У зв'язку з цим, на їх думку, дуже актуальною постає проблема підвищення загальної математичної компетентності психологів, педагогів і соціологів, конструктивне розв'язання якої неможливе без створення міцної, а головне – правильної методичної основи, яка б сприяла більш широкому впровадженню навиків математичного аналізу в повсякденну роботу експериментаторів даних наукових спеціальностей.

Аналізуючи якість підготовки дослідників-гуманітаріїв, Дж.Гласс і Дж.Стенлі вказують на те, що у великих університетах, хоча в навчальний план

включені окремі курси з «педагогічної і психологічної статистики», але звичайно вони дуже далекі від математичної статистики як особливої галузі математичного знання. Як наслідок, підготовленість випускників університетів до застосування засобів математичної статистики бажає бути значно кращою, оскільки це негативно впливає на якість проведених психолого-педагогічних досліджень [59].

Вивчаючи інформаційне і методичне забезпечення процесу математизації педагогічного знання, В.Огорелков відзначає, що в даний час багато питань теорії статистичної обробки інформації вже достатньо розроблено і висвітлено в науково-педагогічній літературі. Проте можливість застосування того або іншого математичного апарату для вирішення нової конкретної педагогічної задачі дослідницького типу завжди залишається проблемою, конструктивне вирішення якої можливо лише при об'єднанні зусиль педагога і математика в одній особі. Це, у свою чергу, висуває підвищені вимоги до предметно-професійної, методологічної і власне математичної підготовки педагогів-дослідників, що досить актуально в даний час.

Виявивши низку причин сповільненого темпу математизації педагогічної науки, серед яких недостатність існуючих статистичних методів аналізу педагогічної інформації виділяється однією з істотних, В.Огорелков вважає, що більш перспективним є шлях визначення основних типів дослідницьких педагогічних задач і розробки відповідних їм більш коректних засобів статистичного аналізу. В наслідок, стан практики застосування засобів математичної статистики значно покращає за рахунок доступного інформування педагогів-дослідників щодо нового інструментарію непараметричної статистики, методів обробки рангової інформації і т.ін. [153].

Ретельно вивчаючи можливі способи кваліфікованої статистичної обробки результатів педагогічного експерименту, Ю.Павлов указує на те, що аналіз стану практики її використання педагогами-дослідниками свідчить, що це часто робиться не досить коректно. В ході цього допускаються грубі помилки, які приводять їх до неправильних педагогічних висновків. Тому,

звертаючи увагу на необхідність оволодіння педагогами основами теорії педагогічної статистики, автор, розробивши спеціальний навчальний посібник [159], зробив спробу допомогти їм правильно обробляти дані педагогічного експерименту. Ілюструючи посібник численними прикладами з дослідницько-педагогічної практики, зокрема щодо способів використання педагогами середньої арифметичної оцінки при порівнянні успіхів випробовуваних окремих груп, автор звертає увагу на те, що останні є ранговими величинами. З цієї причини, на його думку, в даному випадку знаходження середньої арифметичної не правомірно, оскільки отримані оцінки не можна додавати [159; 3].

Аналогічної точки зору дотримується низка авторів, що порушує різні аспекти проблеми коректного застосування засобів математичної статистики, зокрема в психолого-педагогічній науці [18, 159, 209]. Зокрема А.Тихонов зазначає, що в практиці використовується перехід від якісних оцінок до кількісних за принципом: відмінно – 5 балів, добре – 4 бали і т.ін., що не є точним. Спроби оперувати з такими показниками математичними і ймовірно-статистичними засобами є неправомірними, оскільки шкала оцінок нерівномірна. Ось чому, стверджує автор, для обробки рангових даних педагогічного експерименту пропонується використовувати математичний апарат, що спеціально розробляється, який повинен стати предметом уважного вивчення дослідниками психолого-педагогічних спеціальностей [207].

Аналізуючи проблему стану застосування засобів математичної статистики дослідниками-гуманітаріями крізь призму коректності основних статистик в психолого-педагогічних вимірюваннях, А.Каплан констатує, що в процесі проведення конкретних досліджень абсурдні висновки можуть бути отримані не тільки в цифровій, але і в словесній формі. При цьому автор підводить до розуміння того, що якщо ефективним щитом від словесного абсурду є знання законів логіки, то самі по собі знання статистичних засобів, меж їх застосування, ще не є надійним захистом від абсурду цифрового. Конкретизуючи свою думку прикладами, він відзначає, що якщо числа, які при

психолого-педагогічних вимірюваннях приписуються об'єктам, є рядом порядкових чисел, то деякі операції з числами безглузді за відношенням до властивостей об'єктів. Іншими словами, згідно тверджень А.Каплана, статистики, вживані в педагогіці або інших гуманітарних науках – це «засоби аналізу чисел як таких, а не як істинних значень деякої ознаки. Всякий статистичний метод можна застосовувати до будь-якої сукупності чисел, але ми не знаємо методу, який би був неефективним, тому що числа, які використовуються в ньому є «невідповідними». Статистичні методи нічого не додають і нічого не віднімають від значущості чисел, до яких вони застосовуються» [91; 205].

Розділяючи вище викладену точку зору, А.Киверялг, вивчаючи питання застосування статистичних засобів в дослідницькій практиці гуманітаріїв, вказує на те, що, з одного боку, оскільки в гуманітарних науках до теперішнього часу домінує опис явищ, часто суб'єктивний, важко вимірний, то для досягнення достатньої об'єктивності результатів, дослідники стали все частіше звертатися до критеріїв більш точного вимірювання кількісних сторін феноменів, що вивчаються. Проте, з іншого боку, було б помилкою вважати, що за допомогою засобів математичної статистики можна відразу ліквідувати всі «вузькі місця» гуманітарних наук і що одне лише їх застосування перетворює їх на власне науки. Математична статистика не розкриває сутності явищ, вона може лише фіксувати статистично достовірні відмінності між двома досліджуваними явищами, але не в змозі пояснити причину цих відмінностей. Отже, на її основі не можна ставити гіпотези, робити висновки. Наявність в дослідницькій практиці даної суперечності породила, на думку автора, дві крайнощі:

- нерідко зустрічаються дослідники, які в своїх роботах, у будь-якому разі прагнуть застосовувати засоби математичної статистики, не віддаючи собі звіту в тому, наскільки доцільно їх застосування в даному конкретному випадку;

- деякі дослідники, навпаки, через математичну неграмотність і наявність лише елементарних математичних уявлень, які почерпнуті в шкільному курсі

математики, бояться цифр і математичних формул і відмовляються від їх застосування там, де математична статистика необхідна, забуваючи, що математичні засоби дозволяють систематизувати і обробляти результати дослідження, перевіряти його наукову достовірність.

Обидві ці крайнощі, за твердженням А.Киверялга, свідчать про те, що фахівці гуманітарних спеціальностей недостатньо володіють математико-статистичними засобами і не реалізують можливості їх коректного застосування в конкретній дослідницькій ситуації. Без достатньої підготовки, спеціальної наукової ерудиції, уміння знаходити і аналізувати причинні зв'язки між явищами, визначати точний зміст і об'єм понять, що використовуються в дослідницькій роботі, статистичні обчислення часто приводять до неправильних висновків. Конструктивний вихід з цієї проблемної ситуації автор бачить в організації і вдосконаленні спеціальної підготовки дослідників-гуманітаріїв до застосування засобів математичної статистики [113; 225].

Відзначаючи, що останніми роками математичні і кібернетичні методи досить широко застосовуються в гуманітарних науках, і, зокрема торкаючись аналізу проблеми їх практичного застосування в психолого-педагогічних дослідженнях в аспекті коректності дій експериментаторів, Л.Фридман піддав критиці як невірне трактування сутності вимірювання, дане Л.Ітельсоном, так і приклади і методичні рекомендації, висунуті їм в роботі [87], яка багатьма недосвідченими в математиці дослідниками була сприйнята як ідеальне керівництво до дії, що привело до вияву тенденції некваліфікованого застосування статистичних засобів в педагогічних дослідженнях і, отже, до отримання помилкових висновків [209].

В зв'язку з цим Л.Фридман, звертаючи особливу увагу на необхідність надбання як загальної науково-дослідної культури, так і належної професійної підготовленості дослідників до застосування математико-статистичних засобів у сфері психолого-педагогічної науки, вказує на те, що для грамотного використання останніх перш за все потрібно явище, що вивчається, розглядати з декілька інших позицій, ніж це робиться при звичайному, якісному аналізі.

Згідно його настійній рекомендації, потрібно підготувати спеціальний опис даного явища для математичного аналізу, що вимагає:

- логічного уточнення тих понять, які входять в цей опис;
- вияву їх точних дефініцій і встановлення логічної ієрархії;
- виділення відповідних величин, що характеризують досліджуване явище, кожна з яких повинна бути чітко визначена щодо свого характеру (чи є вона скалярною або адитивною, дискретною або безперервною і т.ін.) і способу вимірювання (точний або наближений) з конкретизацією його характеристик.

У кожному конкретному випадку, заключає Л.Фридман, важливо мати на увазі, що будь-який із математичних засобів, що є в наявності може адекватно застосовуватися тільки при дотриманні певних правил, з яких в якості найбільш елементарних він виділив такі:

- необхідно провести ретельну попередню логічну обробку всіх понять і величин, що характеризують досліджуване явище;
- для вимірювання вторинних величин слід заздалегідь встановлювати їх залежність від первинних величин [209].

Як відзначає В.Черепанов, що розробляє проблему експертних оцінок в педагогічних дослідженнях, дійсно, одним з шляхів підвищення ефективності останніх є застосування в педагогіці математичних засобів. Проте, положення справ, що склалося в даній галузі, на його думку, навряд чи може бути визнано задовільним, оскільки склалася парадоксальна ситуація:

- з одного боку, в сучасній математиці існує безліч методів, що дозволяють вирішувати багато дослідницьких завдань, які стоять перед педагогами;
- з іншого боку, важко вказати на значущі педагогічні дослідження, проведені з адекватним і раціональним застосуванням математичних засобів [220; 3].

Фіксуючи зростаючу тенденцію застосування різних математичних засобів у педагогіці, В.Черепанов вважає основним фактором, істотно гальмуючим процес математизації педагогічного знання в цілому, і

визначаючим неблагополучне положення справ із застосуванням засобів математичної статистики та формалізації для вивчення педагогічних об'єктів і процесів, зокрема, невідповідність між вживаними педагогами-дослідниками математичними засобами і тією складною педагогічною реальністю, яку вони покликані відображати. Серед причин даної невідповідності автор виділяє наступні:

- досить низька обізнаність нині працюючих педагогів-дослідників в галузі математичної статистики щодо сутності традиційних і нових математичних засобів і їх евристичних можливостей у педагогіці й інших науках, нерозуміння їхньої значущості, як особливих способів наукового пізнання, через що вони найчастіше використовують найбільш елементарні з них, залишаючи поза увагою значущі і продуктивні (наприклад, факторний і регресійний аналіз, багатовимірне шкалювання і т.ін., які знаходячи широке застосування в соціологічних дослідженнях, могли б не менше застосовуватися і в педагогіці);

- недостатня компетентність досвідчених педагогів-дослідників у застосуванні експертних методів у педагогіці й особливо методу математичного моделювання, в ході використання якого, як правило, не враховується, що модель, яка вибудовується, відбиває далеко не всі необхідні боки педагогічного явища, що вивчається, істотно спрощуючи його;

- відсутність у вищих навчальних закладах, формах післядипломної освіти (аспірантура, докторантура) і курсах підвищення кваліфікації відповідного дидактико-методичного забезпечення процесу підготовки майбутніх педагогів-дослідників до застосування засобів математичної статистики в ході проведення педагогічних досліджень, про що свідчить відсутність в їхніх навчальних планах низки необхідних для цього дисциплін, наприклад, таких як: «Математичні методи в педагогічних дослідженнях», «Статистичні методи в педагогіці», «Математичне моделювання», «Педагогічна кваліметрія» і т.ін., а також доступних для дослідників-гуманітаріїв навчальних посібників і методичних розробок, практикумів з даної тематики [220].

Слід зазначити, що низка авторів (С.Архангельський, В.Максименко, В.Михєєв, В.Паніотто, Ю.Перельцвайт, Д.Сочивко, А.Чупров, В.Якунін і ін.), що піддають більш ретельному аналізу інформаційно-методичне забезпечення практики застосування засобів математичних досліджень в гуманітарних науках, дійшли єдиного висновку, що література яка рекомендується для самоосвіти дослідників, які не мають спеціальної математичної підготовки, носить переважно характер готових рецептів, що робить видання з математичної статистики більш зручними в якості довідників для досвідчених дослідників, ніж в якості основних навчальних і методичних посібників для вивчення сутності ймовірнісно-статистичних і математичних засобів, що вкрай необхідне дослідникам-початківцям. В зв'язку з цим, дотримуючись думки відомого угорського вченого А.Ренї, вони вважають, що «вивчивши тільки рецепти, не можна їх використовувати правильно, а справжнє освоєння матеріалу і, отже, успішне його застосування неможливе без наполегливої розумової праці» [179; 53].

Так, С.Архангельський, В.Михєєв і Ю.Перельцвайт відзначають, що в багатьох педагогічних дослідженнях автори не надають належної уваги якісному опису експерименту, тобто не здійснюють інтерпретацію самого рішення педагогічної задачі (знайденого на етапах дослідження певної статистичної моделі, адекватного їй) на первинну мову її опису, що веде до чисто формальних і поверхневих міркувань, а не до глибокого всебічного аналізу його результатів. Крім того, констатують автори, можна спостерігати й іншу крайність – відсутність опису формалізованої моделі, без якої висунута в педагогічній задачі робоча гіпотеза не має того сенсу, який їй надається в математичній статистиці. Природно, що це також веде до порушення стрункості доказового ланцюга міркувань в ході перевірки гіпотези, а також втраті цінної педагогічної інформації [20].

Починаючи з середини 70-х років ХХ століття, на думку С.Архангельського, В.Михєєва і Ю.Перельцвайта, намітилася всезростаюча тенденція до необґрунтованого застосування потужних статистичних засобів

оцінки результатів педагогічних експериментів, що приводить до певних помилок через ігнорування ряду обмежень, пов'язаних з їх застосуванням (наприклад, застосування параметричних критеріїв вимагає виявлення і перевірки виду розподілів, про які частіше всього дослідники не можуть нічого сказати). Як наслідок, підкреслюють автори, постає нагальна вимога систематичної і глибокої підготовки педагогів-дослідників до застосування математичних засобів у своїй науковій роботі [20].

Дотримуючись цієї принципової позиції, Д.Сочивко і В.Якунін, розглядаючи здобуття, обробку й інтерпретацію даних психолого-педагогічного дослідження як три взаємопов'язаних боки одного і того ж процесу – моделювання явища, що вивчається, звертають увагу на однобічність теоретичних моделей, які використовуються дослідниками. Останню автори вбачають у відриві засобів статистичної обробки даних від їх уявлення й інтерпретації, що вказує на недостатню підготовленість дослідників до застосування засобів математичної статистики. Причину цього вони вбачають у зайвому акцентуванні в відповідних навчальних курсах і методичних посібниках теоретико-ймовірнісної складової статистичних засобів, що викладаються в ущерб більш елементарної, але не менш важливої, алгебраїчної складової.

Ілюструючи це на прикладі результатів методу статистичної класифікації факторного аналізу, які можуть бути представлені і надалі інтерпретовані як деякий векторний простір ознак, Д.Сочивко і В.Якунін звертають увагу на те, що незнання дослідниками-гуманітаріями загального визначення простору, його основних видів і властивостей (метричне, лінійне, нормоване) створює для них серйозні труднощі в оформленні результатів дослідження. На жаль, частіше всього в таких випадках вони користуються викладеними в підручниках готовими рецептами аналізу факторної матриці, або ж проводять його за аналогією, запозиченою з якої-небудь вже опублікованої праці. В кращому разі, одержані таким шляхом результати будуть тривіальними, в гіршому – помилковими. Аналогічне використання інших статистичних

процедур без глибокого розуміння їхніх алгебраїчних основ, підкреслюють автори, приводить до сковування теоретичного мислення дослідника, формування вузьких, а іноді і невірних стереотипів інтерпретації [199; 3-4].

Для того, щоб статистичні засоби вели до поглибленого розуміння явищ, що вивчаються, вказує А.Чупров, дослідник, що їх застосовує, повинен сам стояти на висоті рішення поставленої задачі. Він повинен бути “здатний застосовувати техніку статистичної роботи відповідно до поставленої мети і наявних можливостей. Шаблонне ж, механічне використання готових рецептів, хоча і спирається навіть на найточніші формули і найтонші математичні міркування, веде до множення наших знань ціною великих, але не виправданих затрат праці, до безплідного марнування сил і нагромадження числового матеріалу, який мало рухає вперед наше розуміння явищ, що вивчаються” [225; 125].

Тому, висуваючи вимогу обов'язкової вузівської підготовки дослідників-гуманітаріїв і відповідної активної самопідготовки з математичної статистики, автори впевнені, що після цього вони, хоча і не стануть математиками (а це завдання і не ставиться), проте зуміють зрозуміти і пізнати сутність статистичних засобів, а також правильно вибрати ті, які потрібні для вирішення виникаючих перед ними проблем, грамотно визначити задачу математику і вірно проінтерпретувати результати.

Справедливість і своєчасність даного висновку підтверджується роботами вчених, що вивчають особливості математизації соціології (В.Паніотто, В.Максименко, Г.Осипов, Ю.Коваленко, Н.Лапин). Звертаючи увагу на те, що одним із серйозних напрямів застосування математики для соціології є моделювання соціальних процесів, для здійснення чого в даний час вже необхідне застосування, як мінімум, найтипівіших видів математичних моделей (наприклад, імовірнісні розподіли; статистичні дослідження залежності; апарат марківських ланцюгів; мова теоретико-множинних відносин або цільових функцій; імітаційні моделі і т.ін.), вони неодноразово порушували проблему необхідності введення математики в програму навчання студентів і аспірантів-соціологів. Підкреслюючи, що відсутність відповідної математичної

підготовки збіднює соціолога, робить неможливим навіть у принципі познайомитися з накопиченою до теперішнього часу світовою наукою величезною кількістю літератури з моделювання соціальних процесів, О.Цимбаліст вказує на те, що соціолог по закінченню ВНЗ повинен досконало володіти мовою алгебраїчних і диференціальних рівнянь, мовою теорії множин і теорії графів, мовою теорії ймовірностей. Кажучи про обов'язковість математичної освіти соціологів, автор в якості її прикінцевого результату бачить стимулювання розвитку в них математичної грамотності, як комплексу здібностей, що дозволяють математично досліджувати соціальні процеси, які відбуваються в сучасному суспільстві [218].

Таким чином, узагальнюючи сказане вище, правомірно заключити, що математизація все більшого кола гуманітарних дисциплін, яка посилюється з кожним роком, пов'язана зі збагаченням їх евристичного потенціалу за рахунок застосування математичного апарату, через недостатність для їх подальшого прогресу, існуючих у наявності можливостей щодо застосування своєї природної мови, висуває об'єктивну вимогу, яка зводиться до необхідності організації спеціальної математичної підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, аж до порушення питання про їх повноцінну і систематичну математичну освіту. При цьому стає очевидною залежність: чим вище етап еволюції тієї або іншої гуманітарної дисципліни і чим вище рівень її математизації, тим більше глибокою і змістовною повинна бути підготовка дослідників до застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях.

З огляду на означену закономірність, було доцільним у межах запропонованого дослідження здійснити аналіз реального стану підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, зокрема на рівні діяльності магістратури й аспірантури. Цьому присвячені наступні параграфи даного розділу.

2.2.Стан нормативно-правового та організаційно-педагогічного забезпечення процесу підготовки магістрантів й аспірантів до застосування засобів математичної статистики

Необхідність підвищення якості і оновлення змісту вищої освіти виявилася однією з основних причин уведення в Україні багаторівневої освіти, що передбачає організацію фахової підготовки майбутніх науковців на щаблях магістратури, аспірантури та докторантури. Становлення її відбувається незвичайним для нашої країни шляхом: вищим навчальним закладам запропоновано самим вибирати між існуючими традиційними або новими формами організації магістерської та аспірантської підготовки наукових кадрів. Поступово багаторівнева вища освіта набуває все більшої ваги. В даний час затверджені державні вимоги до мінімуму змісту і рівнів підготовки випускників за різними спеціальностями, у тому числі і за рядом нових спеціальностей. Оскільки кваліфікація "спеціаліст" є більш масовою, ніж "магістр", тому зусилля теоретиків і практиків на початковому етапі становлення багаторівневої системи національної освіти були зосереджені передусім на формулюванні державних вимог саме для першої з двох категорій майбутніх фахівців. Для освіти спеціалістів до теперішнього часу вже напрацьовано багато змістовних, організаційних, методичних і юридичних питань. Не можна сказати, що тут все вирішено, але положення істотно простіше, ніж стосовно магістратури і аспірантури, хоча останнім часом з'явився ряд нормативних документів, які ситуацію в даних підрозділах вищої школи роблять більш визначеною [80, 81, 167, 173].

Натомість, ряд важливих питань щодо підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів через магістратуру і аспірантуру залишаються відкритими. В обох випадках йдеться про підготовку висококваліфікованих кадрів, професійно зорієнтованих на науково-дослідну і (або) науково-педагогічну діяльність. З огляду на це, магістратура і аспірантура стають логічним завершенням основної конструкції багаторівневої освіти, що припускає як

широку фундаментальну, поглиблену спеціалізовану підготовку, так і самостійну науково-дослідну роботу, призначену для виховання інтелектуальної еліти нашого суспільства.

Не дивлячись на спорідненість науково-дослідної спрямованості, між магістратурою і аспірантурою є істотні відмінності, що полягають, передусім в тому, що зміст навчання у магістратурі передбачає реалізацію вузівських основних освітньо-професійних програм, тоді як аспірантура є однією з форм післявузівської освіти фахівців. Ця важлива організаційна відмінність, припускає різний підхід до формування освітньо-професійних програм підготовки магістрантів і аспірантів. Так, згідно нормативно-правовим документам [80,81], освітньо-професійна програма підготовки майбутнього магістра за напрямом науки складається з чотирирічної освітньо-професійної програми бакалаврату і одно-двохрічної програми поглибленої спеціалізованої підготовки через магістратуру. При цьому повний термін навчання в магістратурі складає шість років, з яких два прикінцеві роки відводяться для освоєння однієї з магістерських програм (спеціалізацій), що включають як професійно-освітню, так і науково-дослідну складові. Згадуючи первинне значення слова "магістр" (від латинського *magister*), що визначається як вчитель, глава, начальник, стає очевидним, що вибір терміну досить точно відображає в даному випадку стан речей, оскільки магістерська підготовка істотно більш індивідуалізована і просунута порівняно з бакалавратом. Тут, згідно ідеї підготовки інтелектуальної, наукової еліти, не може бути усереднювання, властивого як традиційній системі освіти, так і, певною мірою, бакалаврату.

На рівні спеціалізованої магістерської підготовки відбувається не тільки синтез отриманих раніше знань і їх поглиблення, але і надається можливість реалізувати індивідуальну освітню програму, що розкриває творчі і науково-дослідні здібності особистості. Останнє досягається як за рахунок значної частки елективних курсів у програмі навчання, так і за рахунок власної науково-дослідної роботи, що проводиться під керівництвом найдосвідченіших

і авторитетних науково-педагогічних кадрів. Не випадково, магістратура відкривається тільки в тих навчальних закладах і за тими напрямками наукових спеціальностей, де є наукові школи, ведеться підготовка аспірантів, а також є доступ до наукової інформації за допомогою сучасних інформаційно-технічних засобів і мереж [121].

Як бачимо, введення багаторівневої системи освіти відкриває нові перспективи в питаннях підготовки майбутніх наукових кадрів. При цьому, у тих, хто вступає до магістратури і, особливо, до аспірантури, на нашу думку, повинен бути не просто визначений, а саме високий стартовий об'єм предметної і науково-дослідної підготовки, що визначається їхнім попереднім індивідуальним освітнім маршрутом. Завдяки можливості індивідуалізації і реалізації різноманіття магістерських і аспірантських програм, підготовка майбутніх наукових кадрів може мати різну спрямованість і інтенсивність. Внаслідок цієї диверсифікації, формування диференційованих програм їх предметно-наукової і науково-дослідної підготовки на рівні державного стандарту, а також формулювання відповідних вимог до випускників магістратури і аспірантури є вкрай необхідними.

Відзначимо, що впродовж проведення когнатовального експерименту (2000-2005р.р.), вивчення навчальних планів магістратури гуманітарних спеціальностей засвідчило про те, що спеціальна підготовка магістрантів до застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях до теперішнього часу як така повністю відсутня. Доказом тому служать факти відсутності відповідних блоків навчальної інформації з теорії ймовірностей і математичної статистики стосовно способів її використання в конкретних гуманітарних напрямках науки, яка вивчається магістрантами як основна, а також в обов'язковому курсі «Теорія і методологія наукових досліджень», в робочих програмах якого, як правило, не відводиться належної уваги питанням математизації відповідної галузі науки та коректного застосування в ній математичних засобів.

Більш того, опитування викладачів, що викладають методологічні й теоретичні засади гуманітарних наук, а також основи наукових досліджень, підтвердило, що питання застосування математичних засобів традиційно не стають предметом спеціальної уваги на лекційних і практичних заняттях, а лише формально виносяться на самостійну роботу магістрантів. Дані питання здебільшого також не включені ні в зміст індивідуальних завдань магістрантів, ні в зміст питань, що виносяться на залік або іспит.

Опитування наукових керівників магістерських робіт також підтвердило наявність факту формального застосування в них математичних засобів. При цьому, відсутність статистичних методів дослідження або некоректне їх використання в ході аналізу результатів експериментальних даних ніяк не впливає на зниження оцінки випускників за виконану магістерську роботу, оскільки математичні додатки і викладки, як правило, не піддаються ретельній експертизі рецензентів, які здебільшого не торкалися аналізу математичних процедур.

Ретельний аналіз математичних додатків магістерських робіт, виконаних за гуманітарними спеціальностями, засвідчив факт стереотипного, тобто формального застосування в них самих уживаних і елементарних математичних методів, частіше всього без належного опису умов і вимог щодо їх реалізації. Не рідкісні і випадки невірних математичних обчислень, а також інтерпретації кількісних даних проведених експериментів. Опитування магістрантів засвідчило, що питання застосування математичних засобів, якщо і виникають (53%), то на останньому етапі експериментального дослідження, коли йдеться про кількісну обробку його даних. При цьому магістранти не приховували, що математичні додатки рідко ставали предметом їх самостійної роботи (21%). Частіше за все вони зверталися за допомогою в наданні математичних послуг до фахівців-математиків, повністю довіряючись їх компетентності і не перевіряючи якості виконаних ними математичних розрахунків, частіше в електронних версіях.

Як бачимо, існуючу практику застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях магістрантів не можна вважати задовільною, оскільки вони по закінченню магістратури в своїй більшості так і залишаються математично неграмотними дослідниками, не здатними адекватно використовувати математичний апарат для вирішення конкретних науково-дослідних завдань.

Як засвідчує аналіз літератури, правові основи діяльності аспірантури регулюються в Україні відповідними статтями Законів “Про освіту” (1060-12), “Про вищу освіту” (2084-14), Положенням “Про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів”, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.1999р., іншими його постановами і розпорядженнями. Так, зокрема, як зазначено у Положенні “Про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів” [80, 81, 167], аспірантура є певною формою підготовки кадрів вищої кваліфікації, яка відкривається при ВНЗ третього або четвертого рівнів акредитації та прирівнених до них закладів післядипломної освіти, а також у наукових установах, які мають висококваліфіковані науково-педагогічні та наукові кадри, сучасну науково-дослідну, експериментальну та матеріальну базу. Підготовка науково-педагогічних і наукових кадрів в аспірантурі здійснюється, як за рахунок коштів Державного бюджету України, тобто за державним замовленням для роботи у державному секторі народного господарства, так і коштів юридичних та фізичних осіб, тобто на умовах контракту – для роботи у державному і недержавному секторах економіки нашої країни [167; 5].

До аспірантури на конкурсній основі зараховуються особи, які мають повну вищу освіту і кваліфікацію спеціаліста або магістра. Особи, що вступають до аспірантури складають вступні іспити зі спеціальності (в обсязі навчальної програми для спеціаліста або магістра, яка відповідає обраній ними науковій спеціальності), філософії та однієї з іноземних мов. В ході цього рішення про допуск до складання вступних іспитів до аспірантури виноситься приймальною комісією за результатами співбесіди, розгляду реферату та

поданих наукових праць з урахуванням письмового висновку передбачуваного наукового керівника та зданих кандидатських іспитів, які можуть бути зараховані як вступні.

Суттєво, що аспіранти, поряд з правом користування навчально-виробничою, науковою, культурно-спортивною, оздоровчою базою ВНЗ, наукових установ, отримання всіх видів відкритої наукової інформації і наукового консультування, участі у науковій діяльності кафедри, відділу, лабораторії і т.ін., зобов'язані:

- глибоко оволодівати знаннями, практичними навичками, професійною майстерністю, підвищувати загальний культурний рівень;
- опанувати методологією проведення наукових досліджень;
- виконувати індивідуальний план роботи над дисертацією, який розрахований на три роки для осіб, які навчаються з відривом від виробництва, та на чотири роки для осіб, які навчаються без відриву від виробництва, і передбачає складання кандидатських іспитів (зі спеціальності, іноземної мови та філософії) та заліків з дисциплін, визначених рішенням вченої ради ВНЗ, установи, де передбачається захист дисертації, з урахуванням профілю підготовки, а також проходження педагогічної практики;
- звітувати про хід виконання дисертації на засіданнях кафедри, відділу, лабораторії, вченої ради вищого навчального закладу, наукової установи (не менше ніж два рази на рік);
- у встановлений термін захистити дисертацію або подати її спеціалізованій вченій раді тощо [167; 6-7].

Вкажемо, що підводячи підсумки щодо результатів підготовки науково-педагогічних кадрів через аспірантуру і докторантуру у ВНЗ, колегія МОН України в рішенні від 23.05.2002 року відзначила наступне:

- в Україні створена цілісна система підготовки науково-педагогічних працівників через аспірантуру і докторантуру, яка в змозі задовольнити потреби держави у кадрах вищої кваліфікації;

- мережа їхньої підготовки охоплює 200 державних вищих навчальних закладів II-IV рівнів акредитації, де навчається 19658 аспірантів, і 14 відповідних приватних закладів, у яких наукове керівництво аспірантами здійснює 4065 докторів наук;

- ефективність діяльності аспірантури за останні роки у системі Міністерства освіти і науки, де навчається 66% із загальної їх чисельності, складає 18% (щорічно випускається 3000 осіб, з яких 17,1% закінчують навчання в аспірантурі із захистом дисертацій, 30% з їхнього числа захищається впродовж 1-3 років після її закінчення);

- підготовка кадрів вищої кваліфікації здійснюється за 25 галузями науковинного Переліку спеціальностей ВАК України;

- приведена у відповідність до потреб держави структура прийому до аспірантури за галузями наук (обсяги державного замовлення складають 8027 аспірантів, що на 48,2% більше, ніж у 1990 році);

- створена нормативна база і оновлене програмно-методичне забезпечення процесу підготовки кандидатів і докторів наук (введено в дію 537 типових програм кандидатських іспитів із спеціальних дисциплін, з урахуванням новітніх досягнень в галузі науки, освіти, культури і техніки).

Поряд з тим, залишаються проблеми, вирішення яких значно вплинуло б на покращення стану підготовки наукових кадрів через аспірантуру:

- необхідно перейти від нарощування кількісних показників аспірантів до забезпечення якості у підготовці кандидатів наук (у значній кількості ВНЗ низькою залишається ефективність діяльності аспірантури, їх керівництво не приділяє належної уваги цьому питанню, на засіданнях вчених рад воно заслуховується формально, відсутня вимогливість до наукових керівників і аспірантів щодо рівня наукових досліджень; відсутня система відбору для навчання в аспірантурі найбільш перспективної молоді);

- потребує вдосконалення нормативно-правова документація щодо узгодження програм підготовки аспірантів і магістрантів, а також критеріїв її якості [173].

Зазначимо, що деякими науковцями пропонуються ідеї та програмні положення щодо реформування традиційної траєкторії функціонування аспірантури. Так, В.Нікітін, роблячи наголос на аналізі сучасної практики роботи дослідника в ринкових умовах розвитку суспільства, у технологіях розробки проектів та програм, зупинився на критиці змісту та форм підготовки аспірантів і магістрантів. При цьому автор запропонував відмовитись від практики їх прив'язання до одного навчального закладу, до однієї системи критеріїв та номенклатури спеціальностей і створити технологічно розгалужену систему вищої підготовки, яка зберігає можливість наукового керівництва і передачу досвіду наукових шкіл. Серед найбільш цікавих пропозицій виділимо таку, яка стосується того, що розглядати вищу підготовку як систему місць з різними формами підготовки (включаючи тренажери з техніки досліджень та підготовки текстів, лекції і семінари з теоретичної підготовки, роботи з “майстром” за рецептами та зразками наукових шкіл, участь у проектах і програмах, робота з інформацією про ринки робочих місць тощо) і можливістю індивідуальної траєкторії навчання і багаторазової перепідготовки [147; 6].

Вкажемо, що на відміну від України, Уряд Російської Федерації ще в 2001 році прийняв постанову «Об утверждении Порядка разработки, утверждения и введения в действие государственного образовательного стандарта послевузовского профессионального образования», згідно основних положень якої регламентується діяльність аспірантури щодо підготовки науково-педагогічних і наукових кадрів. Зокрема, в цій постанові вказано, що вчений ступінь присуджується за умови освоєння майбутнім кандидатом наук основної освітньої програми післявузівської професійної освіти і успішного захисту кваліфікаційної роботи, тобто дисертації. Причому основними завданнями освоєння освітньо-професійної програми в умовах аспірантури є такі:

- оволодіння методологією наукового пізнання;
- формування професійної готовності до самостійної науково-дослідної і науково-педагогічної діяльності;

- удосконалення умінь і навичок щодо використання засобів сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у науково-дослідній і педагогічній діяльності;

- поглиблене вивчення теоретичних і методологічних засад дослідження соціально-економічних систем, процесів, явищ;

- оволодіння загальнонауковими методами системного, функціонального і статистичного аналізу;

- удосконалення знань з іноземної мови, у тому числі для їх використання в професійній діяльності [150; 2].

У зв'язку з цим, кваліфікаційна характеристика випускника аспірантури як фахівця вищої кваліфікації передбачає його підготовленість до:

- самостійної (у тому числі і керівної) науково-дослідної діяльності, що вимагає широкої фундаментальної підготовки в сучасних напрямках економіки, глибокої спеціалізованої підготовки у вибраному напрямі, володіння навиками сучасних методів дослідження, включаючи математико-статистичні;

- науково-педагогічної роботи у вищих і середніх спеціальних навчальних закладах різних форм власності.

Як наслідок, вимоги до знань і умінь випускника аспірантури складаються з: загальних вимог, що передбачає наявність у нього широкої ерудиції, фундаментальної наукової підготовки, володіння сучасними методами пізнання і новими інформаційними технологіями, включаючи методи отримання, обробки і зберігання наукової інформації, уміння самостійно формулювати наукову тематику, організовувати і вести науково-дослідну діяльність з вибраної наукової спеціальності; вимог з іноземної мови, історії і філософії науки; вимог до професійної підготовки у відповідності з переліком спеціальних дисциплін; вимог до умінь і навичок щодо проведення самостійної науково-дослідної і науково-педагогічної роботи [150; 6].

Вкажемо і на те, що основна освітня програма підготовки аспірантів реалізується на підставі ліцензії на право ведення освітньої діяльності у сфері післявузівської професійної освіти установами, що мають державну

акредитацію. Причому особам, що успішно пройшли навчання в аспірантурі згідно даної освітньої програми, видається посвідчення, яке є державним документом про післявузівську професійну освіту, що ще не прийнято в Україні.

Згідно наказу №1062 МОРФ «Об утверждении макета государственного образовательного стандарта послевузовского профессионального образования по отраслям наук» від 11.04.2000 року [149], основна освітня програма підготовки аспірантів розрахована на їх навчання впродовж 156 тижнів, включаючи 20 тижнів (1080 годин), що відводяться на теоретичну підготовку, у вигляді всіх можливих форм аудиторної і позааудиторної (самостійної) роботи, і 120 тижнів (6480 годин) - на практичну, тобто науково-дослідну підготовку, а також канікули (не менше 16 тижнів). Основними компонентами її змісту є наступні:

- освітньо-професійні дисципліни, на які відводиться 480 годин (у тому числі, на іноземну мову, історію і філософію науки – по 100 годин, на спеціальні дисципліни галузі наук і наукової спеціальності, у тому числі дисципліни по вибору – 280 годин);

- факультативні дисципліни, призначені для освоєння аспірантом на добровільній основі додаткових освітніх професійних програм і отримання кваліфікації «Викладач вищої школи», а також інших додаткових кваліфікацій – 500 годин;

- педагогічна практика – 100 годин, для отримання кваліфікації «Викладач вищої школи»;

- науково-дослідницька робота аспіранта – 110 тижнів (5940 годин);

- підсумкова атестація аспіранта (складання кандидатських іспитів і заліків аспірантів, представлення дисертації у вчену або спеціалізовану раду);

- підготовка дисертаційної роботи і представлення її у вчену або спеціалізовану раду – 10 тижнів (540 годин).

Отже, типовий індивідуальний план роботи російського аспіранта у якості обов'язкової складової, вже на початок терміну навчання в аспірантурі,

включає і його індивідуальний робочий навчальний план, в якому досить чітко визначений об'єм його аудиторної (розклад занять) і самостійної теоретичної і практичної підготовки. Це, згідно ідеї, повинно сприяти більш раціональній організації його підготовки в аспірантурі.

Вивчення стану організації навчально-пізнавальної діяльності аспірантів в аспекті реалізації освітньо-професійної складової їх підготовки в аспірантурі засвідчило, що вона концентрується в аудиторній формі або в перший рік їх навчання, або зосереджується на перший і другий роки навчання. При цьому, наприклад, в ПДПУ імені К.Д.Ушинського освітня складова навчального плану, у складі 4-х дисциплін (“Основи педагогіки вищої школи” – 40 годин; “Основи психології вищої школи” – 40 годин; “Основи математичного моделювання” – 30 годин; “Основи інформатики і обчислювальної техніки” – 40 годин) реалізується блоком, охоплюючи аспірантів другого і третього років денного і заочного навчання розкладом впродовж 6 тижнів при чотириденному робочому тижні (по 8 годин). Аспіранти ОНУ імені І.І.Мечникова опановують першими двома дисциплінами на першому році навчання, а іншими двома – на другому році, працюючи над ними в аудиторній формі один день в тиждень (4-6 годин) впродовж кожного семестру.

Аналіз робочих програм викладачів з дисципліни “Основи математичного моделювання” засвідчив, що без попередньої математичної підготовки аспірантів з теорії ймовірностей і математичної статистики засвоєння її тем, як на рівні теоретичної підготовки, так і на рівні практики застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях, носить переважно формальний характер. І не дивлячись на будь-які зусилля викладачів-математиків в межах відведеного недостатнього часу на лекційні і, особливо, практичні заняття, не вдається конструктивно досягти заявлених в програмі дидактичних і розвивальних цілей. Причиною тому служить високий рівень складності даної математичної дисципліни для аспірантів-гуманітаріїв, а також відсутність у них відповідної математичної підготовки та інтересу до неї.

А оскільки дана дисципліна не входить в базовий науково-дослідний компонент змісту підготовки аспіранта, а викладається в межах освітнього стандарту аспірантури, то внаслідок цього, відсутність заліку з математичного моделювання аж ніяк не впливає на успішність закінчення аспірантури (оскільки її випускникам-співвітчизникам, за зіставленням з російськими аспірантами, не видається сертифікат про закінчення аспірантури і не присвоюється відповідне академічне звання “Викладач вищої школи” або “Дослідник” в галузі певної науки з відповідною фіксацією якості засвоєння освітніх дисциплін, хоча ВАК України вимагає наявності довідки про закінчення аспірантури) і допуск до захисту кандидатської дисертації. Через це аспіранти подібно магістрантам, у разі висунення вимог конкретної спецради із захисту кандидатських дисертацій до наявності в них математичних додатків, частіше всього, згідно їх опитування, довіряють їх виконання фахівцям-математикам, не завжди будучи здатними донести до них суть науково-дослідного завдання і перевірити якість його виконання.

В наслідок, лише окремі магістерські роботи та кандидатські дисертації з гуманітарних спеціальностей можуть слугувати прикладом адекватного і конструктивного застосування в них математичних засобів. Це, з одного боку, свідчить про крайню необхідність організації належної і відповідної вимогам сучасного рівня розвитку науки математичної підготовки майбутніх наукових кадрів гуманітарного профілю. А з іншого – про потребу у більш чіткому визначенні параметрів прикінцевого результату підготовки наукових кадрів в магістратурі й аспірантурі крізь призму ефективності їх функціонування у структурі багаторівневої освіти. До розгляду чого ми переходимо нижче.

2.3. Аналіз результативності підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики

Приступаючи до емпіричного дослідження міри ефективності діяльності

магістратури і аспірантури в аспекті традиційної організації підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, ми передусім прагнули переконатися в правомірності тих фактів, тенденцій і суперечностей, які були зафіксовані нами раніше в процесі здійснення теоретичного аналізу наукової літератури. При цьому, оскільки процес, який нас цікавив донині не ставав предметом спеціального наукового дослідження загалом, і, зокрема, в межах теорії і методики професійної освіти науково-педагогічних кадрів, то пошукову роботу було доцільно спрямувати на знаходження доказів емпіричних фактів, що дозволяють розкрити сутність і особливості його результативного компоненту. Для цього ми зробили спробу пошуку аргументованих відповідей на наступні питання:

- Що повинно стати прикінцевим результатом процесу підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики?

- В формі якого новоутвору чи професійно важливої властивості особистості посідає специфіка результату ?

- Яким чином можливо піддати вимірюванню цей феномен ?

Не випадково, тому, в процесі досягнення цієї мети ми вважали за необхідне послідовно вирішити наступні дослідницькі завдання:

- сформулювати експериментальну вибірку досвідчених дослідників-гуманітаріїв, що відповідає критеріям якісної і кількісної репрезентативності;

- визначити специфіку ознаки вияву феномену, який відтворює здатність дослідника до застосування засобів математичної статистики;

- описати якісну і кількісну характеристику рівнів сформованості останнього.

При вирішенні поставлених завдань використовувалися різні методи дослідження. Так, формування контингенту експериментальної вибірки пошукового етапу дослідження, який обіймав термін з 2000 по 2003 р.р., здійснювалося за допомогою статистичного методу, вимоги якого передбачали

дотримання умов випадковості, незалежності, якісної репрезентативності вибірки [67]. Причому в якості генеральної сукупності було вибрано науково-педагогічні кадри вищої кваліфікації, що захистили кандидатські і докторські дисертації з гуманітарних спеціальностей. Процедура збору попередніх даних про респондентів здійснювалася за допомогою методів соціологічного опитування (анкетування, діагностичної бесіди, інтерв'ювання), самооцінки, вивчення особистих справ і експертної оцінки математичних додатків авторських досліджень випробовуваних.

Визначення необхідного об'єму респондентів експериментальної вибірки за параметром «кількість» здійснювалася на основі таблиці “достатньо великих чисел” (М.Грабарь, К.Краснянська [67]), згідно якої їх число повинно було бути не менше 384 осіб. Якісна представленість респондентів експериментальної вибірки досягалася за допомогою методики їх стратифікованого відбору, що приписує:

- розділення генеральної сукупності (науково-педагогічні кадри вищої кваліфікації гуманітарних спеціальностей, що здійснюють наукове керівництво магістрантами і аспірантами) на типові групи (страти);
- складання випадкових вибірок з кожної страти;
- об'єднання статистичних оцінок, отриманих з кожної страти, в складову статистичну оцінку, зважену пропорційно її об'єму [67].

Формування контингенту експериментальної вибірки пошукового етапу дослідження було проведено методом випадкового відбору зі складу вибраної генеральної сукупності - співтовариства науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації гуманітарних спеціальностей (м.м. Одеса, Миколаїв, Херсон, Запоріжжя, Мелітополь, Ізмаїл, Кривий Ріг, Київ, Чернівці, Тирасполь), які приймали участь у науково-практичних конференціях і семінарах впродовж 2000-2005 р.р. Дані про експериментальну вибірку пошукового етапу дослідження представлені в таблиці 2.1.

Як видно з таблиці 2.1, в ній представлені, не тільки кількісні, але і якісні

параметри експериментальної вибірки респондентів науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації гуманітарних спеціальностей, що відображають такі їх особливості, як:

- науковий ступінь, який представлений двома основними параметрами – кандидата наук і доктора наук, затвердженими ВАК України;

- вчене звання, яке представлено також двома основними різновидами – доцента і професора, що є типовим розподілом для кадрового потенціалу ВНЗ (вчені звання члена-кореспондента і дійсного члена академії наук України не були задіяні через їх обмежене число, працюючих у вищих навчальних закладах, і відсутність реального доступу до цих висококваліфікованих кадрів в межах даного дослідження);

- профіль гуманітарної науки, який представлено дев'ятьма найбільш поширеними у ВНЗ різновидами (філологічний, культурологічний, педагогічний, психологічний, історичний, соціологічний, політологічний, юридичний, філософський). Загальний об'єм вибірки склав 387 чоловік. Згідно

Таблиця 2.1

Данні про склад випробовуваних пошукового етапу дослідження

Вчений ступінь	Наукове звання	Профіль гуманітарної науки																		Разом	
		Філологічний		Культурологічний		Педагогічний		Психологічний		Історичний		Соціологічний		Політологічний		Юридичний		Філософський		К-сть	%
		К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%		
Доктор наук	Професор	1	0,25	1	0,25	5	1,3	5	1,3	2	0,51	2	0,51	2	0,51	3	0,77	1	0,25	22	5
Доктор наук	Доцент	1	0,25	1	0,25	2	0,51	2	0,51	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	11	3
Кандидат наук	Професор	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	9	2
Кандидат наук	Доцент	8	2,06	7	1,81	21	5,42	18	4,65	6	1,55	9	2,32	9	2,32	10	2,58	9	2,32	97	25
Кандидат наук	-	28	7,23	17	4,39	36	9,3	32	8,27	25	6,46	26	6,72	25	6,46	30	7,75	29	7,49	248	65
Всього		39	10	27	7	65	17	58	15	35	9	39	10	38	10	45	12	41	10	387	100



Error: Reference source not found

вимогам принципу достовірності, що пред'являються до проведення науково-педагогічних досліджень, цієї кількості респондентів було достатньо для того, щоб вважати її кількісно репрезентативною на рівні ймовірності довірчого інтервалу 0,95.

83

Дані таблиці 2.1 засвідчують також і те, що експериментальна вибірка респондентів цього етапу дослідження була не тільки кількісно, але і якісно репрезентативною. Вона представлена 45 стратами науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації гуманітарного профілю, кожна з яких є типовою для вибраної генеральної сукупності. Це означало, що сформована вибірка фіксувала конкретні вияви різноманіття контингенту науково-педагогічних кадрів вищої школи з огляду типовості їх відмінностей відносно наукового ступеня, вченого звання, предметної спеціалізації науково-дослідної діяльності.

Істотно, що експериментальна вибірка була представлена науково-педагогічними кадрами вищої кваліфікації за профілем наукової спеціалізації дев'ятьма стратами, у тому числі: філологічному - 39 осіб (10%), культурологічному - 27 осіб (7%), педагогічному - 65 осіб (17%), психологічному - 58 осіб (15%), історичному - 35 осіб (9%), соціологічному - 39 осіб (10%), політологічному - 38 осіб (10%), юридичному - 45 осіб (12%), філософському - 41 осіб (10%).

Щодо відмінностей, що мали місце за параметрами наукового ступеня і вченого звання окремо, то експериментальна вибірка науково-педагогічних кадрів характеризувалася тим, що вона була представлена, з одного боку, двома великими стратами - 33 докторами (8%) і 354 кандидатами (92%) наук, і, відповідно, двома іншими стратами - 31 професорами (7%) і 108 доцентами (28%). З іншого боку, - за даними визначених параметрів в їх сукупності, тобто «науковий ступінь і вчене звання» було правомірно виділити чотири страти: «доктор наук, професор» - 22 особи (5%), «доктор наук, доцент» - 11 осіб (3%), «кандидат наук, професор» - 9 осіб (2%), «кандидат наук, доцент» - 97 осіб (25%).

Підаючи дану експериментальну вибірку анкетуванню і інтерв'юванню за колом питань, пов'язаних з авторським досвідом застосування ними засобів математичної статистики, а також знань, умінь і відповідних якостей дослідника-гуманітарія, що вимагаються для отримання ефекту, ми, зокрема, ставили їм запитання такого змісту, структуровані в два блоки, а саме:

а) Чи достатньо Ви обізнані щодо можливостей застосування математичних засобів у досліджуваній Вами галузі науки? Якщо так, то яким чином Ви придбали дану обізнаність? Чи застосовували Ви самостійно засоби математичної статистики в авторських дослідженнях або зверталися за допомогою до математиків і компетентних осіб? Якщо так, то які саме і при вирішенні яких дослідницьких завдань? Чи присвячуєте Ви спеціальний час на систематичне вивчення можливостей застосування нових математичних засобів у досліджуваній галузі науки? Чи спонукаєте Ви своїх магістрантів і аспірантів до обов'язкового застосування математичних засобів? Якщо так, то яким чином? Чи вітаєте Ви загалом застосування ними нових, більш потужних математичних засобів або вважаєте достатнім їх використання в елементарному вигляді? Якщо так, то чи здійснюєте Ви перевірку їх адекватності змісту вирішуваних ними дослідницьких завдань і правильності здійснення необхідних математичних обчислень?

б) Що, на Вашу думку, повинне бути прикінцевим результатом підготовки дослідника-гуманітарія до застосування засобів математичної статистики? Які аргументи Ви можете привести на підтвердження правомірності своєї точки зору? В чому Ви вбачаєте його специфіку? Якою можуть бути ознаки вияву даного феномена? Яким чином можна діагностувати рівень його сформованості? Якими можуть бути шляхи і засоби формування даного феномену?

Вивчаючи і узагальнюючи думки і висновки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації гуманітарних спеціальностей, що увійшли до експериментальної вибірки пошукового етапу дослідження, за першим блоком питань, ми були вимушені констатувати наступне:

- переважна більшість респондентів, незалежно від наукового ступеню, профілю наукової спеціальності і вченого звання (67%) зізнались в частковій обізнаності щодо можливостей застосування математичних засобів у досліджуваній ними галузі науки (при цьому 26% вказало на достатню і лише 7% - на повну обізнаність), що виявилось, в основному результатом їх самоосвіти (89%) в процесі підготовки дисертаційного дослідження лише 11% вказало на вузівське вивчення математичних курсів і спецкурсів);

- в силу відсутності належної обізнаності, більшість респондентів (59%) самостійно не застосовувала засоби математичної статистики в своїх авторських дослідженнях, а зверталася за відповідною послугою до фахівців (в основному, в кінці пошуку, тобто на етапі обробки даних експерименту). 35% з них самостійно застосовувало найбільш відомі і, як правило, елементарні засоби математичної статистики; всього 6% респондентів самостійно і упевнено застосовувало не тільки традиційні, але і нові математичні засоби в необхідному для конструктивного вирішення дослідницьких задач об'ємі;

- спеціальний час на систематичне вивчення можливостей застосування нових математичних засобів у досліджуваній галузі науки приділяють лише окремі респонденти (4%, в основному, соціологи, лінгвісти і психологи), тоді як їх переважний масив (96%) сконцентрований в більшій мірі на вирішення теоретичних проблем досліджуваної галузі науки;

- спонукає своїх магістрантів і аспірантів до обов'язкового застосування математичних засобів 63% респондентів (через вивчення спецкурсів і практикумів, самостійне вивчення відповідної навчально-методичної літератури щодо застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях, аналіз прикладів і математичних додатків до дисертаційних досліджень), 21% відноситься до цього нейтрально (на їх власний розсуд), 16% з них взагалі не звертає на це спеціальної уваги (політологи, філософи);

- вітає в цілому застосування магістрантами і аспірантами нових, більш потужних математичних засобів 36% респондентів, тоді як 64% з них вважає достатнім їх використання в існуючому, тобто елементарному вигляді;

- здійснює обов'язкову перевірку адекватності вживаних магістрантами й аспірантами математичних засобів змісту вирішуваних ними дослідницьких завдань і правильності здійснення необхідних математичних обчислень лише 3% респондентів, від випадку до випадку – 12%, інші з їх числа (85%) вважають, що це особиста справа претендента шуканого ступеню і його відповідальності.

В результаті обробки відповідей науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації на другий блок питань були отримані такі дані:

- прикінцевим результатом підготовки дослідника-гуманітарія до застосування засобів математичної статистики респонденти вважають: математичну компетентність/компетенцію (31%), математичну грамотність (27%), математичну культуру (19%), математичну підготовленість (14%), готовність до застосування засобів математичної статистики (5%), тоді як 4% утруднялися у відповіді на дане питання;

- в підтвердження правомірності своєї точки зору респонденти в першому і в другому випадках наводили докази актуальності компетентнісного підходу і PISA-досліджень; в третьому випадку – необхідності культурологічного підходу; в останніх випадках – значущості традиційних феноменів, достатньо аргументовано описаних в літературі;

- відносно специфіки феноменів, що висуваються в якості прикінцевих результатів підготовки майбутніх дослідників-гуманітаріїв до застосування засобів математичної статистики, ознак їх вияву, способів їх діагностики і формування (окрім способів самоосвіти) респонденти за переважною більшістю (61%) давали не досить чіткі відповіді, що не дозволило нам їх виокремити, а 39% залишили дані питання взагалі без будь-яких відповідей.

Через відсутність переконливої інформації, що нас цікавила, ми спеціально звернулися до вивчення психолого-педагогічних джерел, навчальної і методичної літератури з теорії і методології наукових досліджень, практики застосування математичних засобів у гуманітарних науках, а також довідкових видань, з тим, щоб:

- дифереціювати і конкретизувати сутність (визначення, структуру, ознаки вияву) запропонованих висококваліфікованими науково-педагогічними кадрами феноменів (математична компетентність/ компетенція, математична грамотність, математична культура, математична підготовленість, готовність до застосування засобів математичної статистики) як прикінцевого результату підготовки дослідників-гуманітаріїв до застосування засобів математичної статистики;

- виявити найбільш відповідний меті і змісту магістерської та аспірантської підготовки кінцевий результат у вигляді спеціально сформованого новоутворення особистості дослідника-гуманітарія з подальшим описом його особливостей і засобів діагностики.

Слід зазначити, що за загальноприйнятою традицією, більш звичним і прийнятним новоутворенням особистості майбутнього дослідника-гуманітарія, що пройшов спеціальну підготовку в плані застосування математичних засобів, вважається його готовність до даного виду діяльності. Що стосується поняття “готовність” до застосування засобів математичної статистики і ширше – до професійної діяльності фахівця, яке досить ґрунтовно описано в психолого-педагогічній літературі (І.Богданова, Л.Кандибович, Л.Кондрашова, З.Курлянд, А.Линенко, В.Сластьонін, Р.Хмелюк та ін.), то останнє, не дивлячись на наявні розбіжності, переважно трактується як сформована у процесі професійної підготовки системи настанов на працю, стійку сукупність ціннісних орієнтацій, що стосуються виконання трудових завдань, професійних ролей і функціональних обов'язків. Як мета і результат відповідної професійної підготовки, готовність до професійної діяльності – це складноструктуроване, багаторівневе, багатогранне психічне новоутворення особистості майбутнього фахівця, що виявляє свою сутність у вигляді системної якості, яка відбиває сукупність соціально-професійних вимог до нього, має в своїй структурі наступні основні компоненти:

- мотиваційно-ціннісний, що характеризує потреби особистості в здійсненні діяльності, а також провідних мотивів, що формуються на основі засвоєння цінностей діяльності;

- особистісний, що забезпечує достатній рівень інтелектуального, емоційного і вольового розвитку психіки, сформованість особливо значущих для діяльності якостей (комунікативність, цілеспрямованість, здатність переконувати, творча уява і т.ін.);

- змістовно-операційний або практичний, що обумовлює формування знань, умінь і навиків щодо ефективного здійснення діяльності [35, 104, 111, 116, 108, 213].

Істотно, що в сучасних публікаціях останніх років все частіше порушуються питання щодо формування математичної грамотності не тільки школярів початкової, основної і старшої школи, про що свідчать PISA-дослідження [95, 234], а також випускників ВНЗ як спеціалістів сучасного типу, що нам більше імponує через наступні аргументи.

Так, Н.Коблев в означеному контексті відзначає, що, наприклад, в сучасній науці вже не існує розподілу між економікою і математичною економікою, що було раніше, оскільки в будь-якому дослідженні обов'язково використовується математичний апарат (математичне моделювання, емпірична перевірка гіпотез засобами кореляційного і регресійного аналізу, прогностичні викладення або просто застосування зручної символіки) для опису тих або інших економічних процесів. Як наслідок, повноцінне володіння математичним апаратом давно вже стало ознакою високої якості економічної освіти і одним з головних критеріїв професіоналізму економічних кадрів. Через це, підкреслює Н.Коблев, кардинальні зміни в світовій макроекономіці, вдосконалення національних економічних інститутів приводить до безумовного підвищення вимог щодо математичної грамотності спеціалістів, їх здатності обробляти інформацію, представлену математичною мовою, класифікувати, аналізувати, інтерпретувати дані, отримані в результаті математичного моделювання [94]. Разом з тим, автор не торкнувся опису специфіки феномену математичної грамотності, що спонукало нас до подальшого пошуку необхідної інформації, починаючи з аналізу довідкової літератури, що дозволило виявити суть

тлумачення родового поняття «грамотність» і побачити його еволюційний шлях.

Зокрема, аналіз словників [39, 48, 154] і відповідної наукової літератури [75, 95, 196, 217], дозволив нам дійти висновку, що поняття «грамотність» в своєму розвитку пройшло визначений еволюційний шлях, починаючи від найпоширенішого його тлумачення донині у вузькому значенні «як уміння читати і писати» [39], а також в широкому значенні «як володіння навичками усної і письмової мови відповідно до норм літературної мови» [154], і закінчуючи його все більш частим використанням в сучасному вжитку у переносному розумінні - «наявність знань в будь-якій галузі (технічна, політична)» [48].

Як відзначає Н.Сметанникова, якщо в перших двох контекстах мається на увазі здатність індивіда читати і писати прості або складніші повідомлення, то останній контекст указує на рівень грамотності, що робить можливим повноцінну діяльність індивіда саме в соціальному оточенні, тобто як суб'єкта культури. Тому, згідно її твердження, слідом за введенням в кінці 80-х років минулого століття словосполучення «культурна грамотність» [196], стали все частіше і частіше говорити про професійну, наукову, комп'ютерну, історичну, географічну, юридичну, інформаційну, математичну і т.ін. грамотностях, вживаючи не однину, а саме множину [75].

Враховуючи дану обставину, а також те, що ООН оголосила 2003-2012 роки Міжнародним десятиріччям грамотності, ми звернулися до вивчення джерел, що висвітлюють цей процес. Так, згідно даним новітньої науково-педагогічної літератури [95, 234], що відображає хід реалізації Міжнародної програми оцінки знань тих, хто навчається, ініційованою Організацією економічного співробітництва і розвитку (OECD/PISA), починаючи з 2000 р. і що охопила 32 країни світу, як основні критерії оцінки ефективності навчання прийняті: загальна грамотність або підготовленість (reading literacy), яка перевірялася в 2000 р., математична грамотність (mathematical literacy), що пройшла перевірку в 2003 р., і природничо-наукова грамотність (scientific

literacy), яка проходить перевірку в 2006 р. При цьому, в межах даної програми термін «математична грамотність» використовується не традиційно, тобто не для визначення стану математичних знань і умінь, що звичайно визначаються в шкільному курсі математики. Основну увагу приділяється дослідженню здібностей використання математичних знань тими, хто навчається, в різноманітних ситуаціях, характерних для їх повсякденного і майбутнього життя. Не випадково, тому, під математичною грамотністю розуміється здатність людини визначати і розуміти роль математики в світі, в якому вона живе, висловлювати добре обґрунтовані математичні думки і використовувати математику так, щоб задовольняти в теперішньому часі і майбутньому потреби, властиві творчому, зацікавленому і мислячому громадянину [95].

Більш ретельний аналіз ходу і змісту перевірки рівнів математичної грамотності в дослідженні PISA засвідчує, що вони мають істотні відмінності від інших міжнародних досліджень, в більшості яких автори виходять із змісту, питань і тематики шкільного курсу математики. В ньому використаний новий підхід, який заснований на застосуванні поняття математичної грамотності, у складі якої виділено два основні аспекти: «фундаментальні математичні ідеї», «математична компетентність» і два менш значущих аспекти – основні розділи і теми курсу математики, ситуації, в яких використовуються математичні знання. Як наслідок, математична грамотність припускає декілька рівнів підготовки, починаючи від виконання стандартних математичних операцій (уміння застосовувати випадкові величини, ймовірності, кількісні відносини, певні і невизначені зв'язки і т.ін.) і закінчуючи демонстрацією математичного мислення і математичної інтуїції [95].

Крім того вкажемо, що в навчальних стандартах шкіл США і Росії ми також знаходимо поняття математичної грамотності, під яким розуміється не тільки володіння тими, хто навчається, традиційними вміннями проводити обчислення і вирішувати математичні задачі, але і отримання теоретичних знань, що вимагає засвоєння математичної мови і оволодіння елементами логічного мислення [215, 221]. Разом з цим досить широко вживається і

поняття «математична компетентність». При цьому, в багатьох розвинутих країнах світу, з одного боку, відбувається осмислення поняття «компетентність», під якою мають на увазі «поглиблене знання, тобто знаю, що і знаю, як», «стан адекватного виконання завдання», «здатність до актуального виконання діяльності», що «ґрунтується на знаннях, інтелектуально і особистісно обумовлений досвід життєдіяльності», «рівень здібностей, який офіційно прийнятий як достатній» і т.ін., що, як бачимо, не відображає його змісту повною мірою. З іншого боку, відбувається процес відбору і визначення ключових і математичних компетентностей як певних індикаторів для вимірювання показників навчальних досягнень тих, хто навчається, що є одним з принципових моментів при розробці стандартів загальної і математичної освіти [72].

Оскільки поняття «компетенції» і «компетентності» для вітчизняного педагогічного лексикона є новими, то, природно, вони в педагогічній літературі визначаються дотепер по-різному. Разом з тим, вивчення відповідних словників і матеріалів низки сучасних педагогічних досліджень дозволяє стверджувати, що, не дивлячись на деяку синонімічність даних понять, в їх трактуванні є певні відмінності. Так, поняття «компетенція» частіше застосовується для позначення освітнього результату, що виражається в підготовленості, «відособленості» тих хто навчається, в реальному володінні методами і засобами діяльності, в можливості справитися з поставленими задачами, тобто такої форми поєднання знань, умінь і навичок, яка дозволяє ставити і досягати мети з перетворення навколишнього середовища [83;1]. При цьому, як підкреслює І.Зимня, компетенції – це деякі внутрішні, потенційні, приховані психологічні новоутворення: знання, уявлення, програми (алгоритми) дій, систем цінностей і відносин, які потім (при вживанні, використанні на практиці) виявляються в компетентностях людини [83; 9].

А оскільки суфікс «-ність» в російській мові означає «ступінь володіння певною якістю» [219], то поняття «компетентність» частіше використовується

для позначення певних якостей, рівнів оволодіння ними. Так, в російській науці компетентність визначають як:

- визначений психічний стан, що дозволяє діяти самостійно і відповідально, як володіння людиною здатністю і умінням виконувати певні функції (А.Маркова) [126];

- наявність широкої загальної і спеціальної ерудиції, отриманої в результаті придбання спеціальної освіти (В.Зазикін, А.Чернишова) [79];

- підготовленість і здатність суб'єкта до виконання завдань і обов'язків повсякденної діяльності (К.Абульханова-Славська) [9];

- потенційну готовність вирішувати завдання із знанням справи (В.Симонов)[192].

Важливо і те, що в якості показників компетентності російські вчені виділяють: загальну сукупність об'єктивно необхідних знань, умінь і навичок; уміння правильно розпорядитися ними при виконанні своїх функцій; знання можливих наслідків певних дій; практичний досвід; гнучкість методу, критичність мислення, індивідуально-психологічні якості і т.ін.

В українській науці також є певні досягнення в розробці проблеми компетентності, зокрема, в таких її аспектах, як:

- трактовка сутності компетентності як особливого явища (І.Бех, С.Гончаренко, І.Зязюн, О.Пометун, І.Тараненко) [32, 66, 84, 169, 204];

- види компетентностей (соціальна, цивілізаційна, життєва) і їх сутність (В.Ковальчук, К.Корсак, І.Ящук) [96, 106, 228];

- специфіка мовної і іншомовної (комунікативної) компетентності (А.Богущ, С.Вашуленко, С.Козак, С.Ніколаєва, М.Пентелюк і ін.) [37, 98, 146];

- європейські підходи до проблеми компетентності (О.Овчарук) [152];

- сучасні підходи до формування професійної компетентності спеціалістів (А.Василіук)[46];

- організація професійної підготовки на основі стандарту компетентності (Г.Беленька, В.Аніщенко, А.Михайличенко) [29, 138].

Зазначимо, що спеціальне вивчення критичних відгуків вчених-математиків і вчених-педагогів на нові проекти стандартів з математики і тестових завдань, запропонованих в PISA дослідженнях для перевірки математичної компетентності тих, хто навчається, привело нас до необхідності звернути увагу і на ряд принципів, зокрема критичних моментів. Серед них виділимо лише основні:

- математична компетентність визначається положеннями, сформульованими нечітко і нерідко абсолютно незбагнено для учнів, оскільки не завжди враховуються їх вікові особливості, ні час, що відпускається на вивчення математики; вимоги до математичної підготовки, конкретизовані в блоках (знати і розуміти, уміти, володіти), сформульовані розпливчато, некоректно, що утруднює їх практичну реалізацію; багато формулювань авторів проектів свідчать про недостатність їх математичної і педагогічної компетенції (Ю.Колягин, М.Ткачева, М.Шабунін, Н.Федорова) [102];

- поняття математичної компетентності в його теперішньому вживанні – це не більш, ніж неточна етикетка, яка погано відмітна від звичного терміну “умілість”, що нічого не додає до нашого розуміння природи навчання дієвому мисленню і розумній дії (В.Вестер) [238];

- математична освіта, орієнтована на компетентності, в ім'я результативності, заповзятливості, соціальній мобільності випускників університету може привести до втрати традиційної установки на його фундаментальність, виховання розуміння, критичності і рефлексії (Р.Барнетт) [229];

- у вітчизняне психолого-педагогічне співтовариство поняття “компетентність” увійшло як нова мода, внаслідок чого “модники” від педагогіки жваво обновляють свій гардероб, тобто перейменовують всі педагогічні результати в компетентності, ігноруючи, наприклад, такі традиційні поняття розвивальної системи навчання Д.Ельконіна – В.Давидова, як “наочність знань”, “системність і узагальненість знань”, “змістовне узагальнення”, “перенесення умінь”, “пошук загальних способів дії” і т.ін.

Тому поняття “компетентність”, допомагаючи стерти пил із затертих слів (уміння, здібності) і по-новому побачити звичні реалії, – це несподівана метафора, прийом поетичного усунення від реалій, давно обжитих в психолого-педагогічному ужитку (І.Єрмакова, Г.Цукерман) [217].

Разом з тим, не дивлячись на вище висловлені аргументи, ми дотримуємося думки тих авторів, які намагаються розкрити суть і адаптувати до особливостей вітчизняного освітнього простору змістовний аспект поняття математичної грамотності, як інтегральної складової різноманітних предметних математичних компетентностей, що в сучасних умовах розвитку і орієнтуру на загальноєвропейські цінності набуває нового соціального і особистісного значення, яке ми спробували розкрити в даному параграфі і апробувати в процесі експериментальної роботи, хід і результати якої відображені в наступному розділі даної роботи.

З урахуванням вище зазначеного, наше розуміння сутності і структури математико-статистичної грамотності як прикінцевого результату підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики графічно мало вигляд, представлений на рис. 2.1. При цьому ми дотримувалися думки вчених, які стверджували, що поняття «математична грамотність» є системним і багатокomпонентним, що включає різні розумові операції (аналітичні, критичні, комунікативні), а також практичні уміння, здоровий глузд. Це дозволяло відрекомендувати математико-статистичну грамотність у вигляді професійно важливого новотвору особистості майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, структура якого включає знаннєві (когнітивні), діяльнісні (поведінкові) і рефлексивні (афективні) ознаки вияву. Іншими словами, математико-статистична грамотність – це професійно важлива якість особистості магістранта і аспіранта, що виявляється в її загальній здатності і спроможності досягати певного результату - ефективно вирішувати типові і нестандартні, науково-дослідні проблеми гуманітарних досліджень, на основі коректного

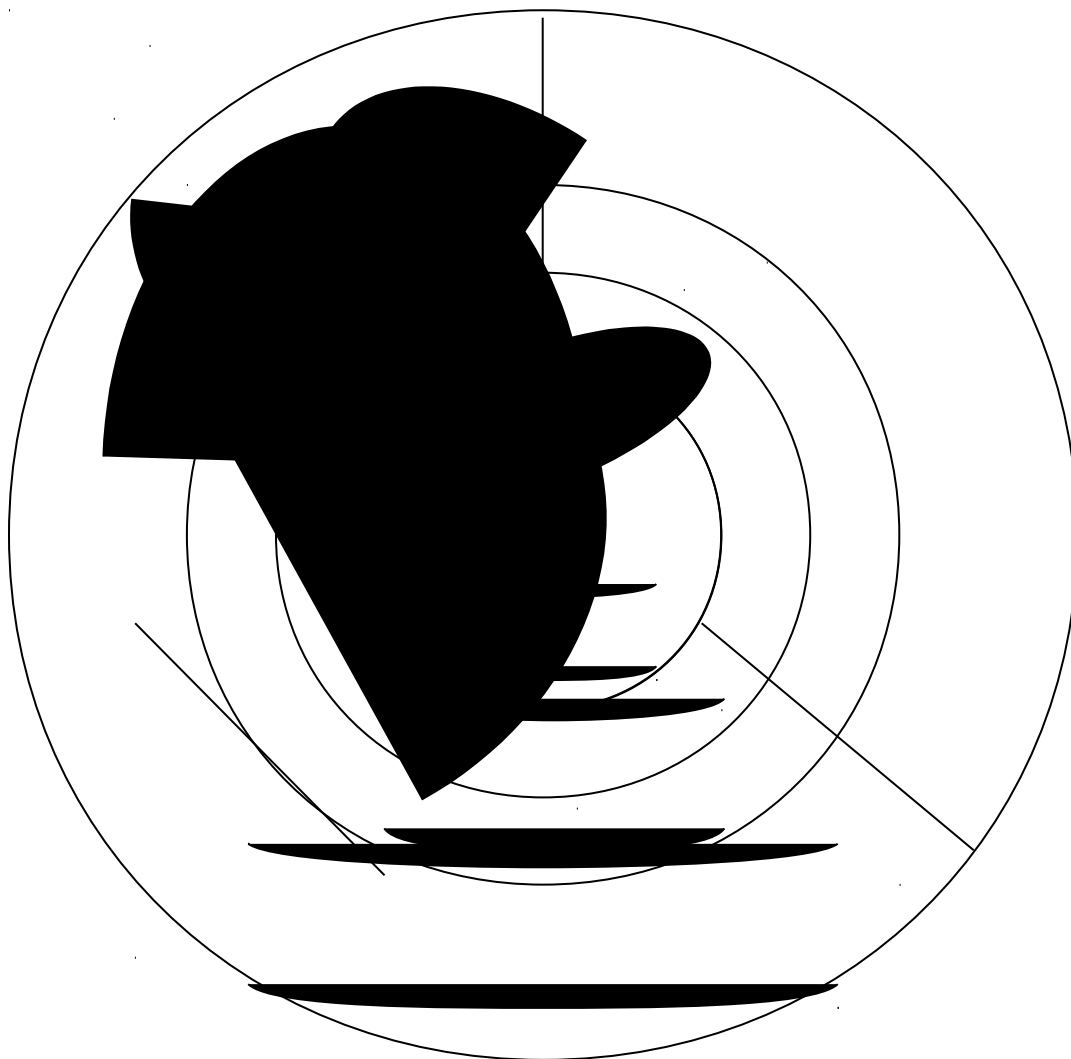


Рис. 2.1. Структура математико-статистичної грамотності

застосування засобів математичної статистики, що потребує відповідни⁹⁹
предметних, методологічних і прикладних знань і дослідного досвіду, які
набуваються в процесі наукової соціалізації, і орієнтовані на самостійну і
успішну участь у науково-дослідній діяльності. Таким чином ми дійшли
висновку, що підготовка магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей
до застосування засобів математичної статистики – це спеціально
організований і цілеспрямований освітній процес, який характеризується
специфічністю своєї мети, змісту, форм, методів та прикінцевих результатів.
Цільова спрямованість означеного процесу передбачає набуття ними, як
майбутніми дослідниками гуманітарних спеціальностей відповідної –
математико-статистичної грамотності на підставі коректного застосування

засобів математичної статистики. Під математико-статистичною грамотністю ми розуміємо професійно важливу якість особистості майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, що виявляється в її загальній здатності і спроможності ефективно вирішувати науково-дослідні проблеми гуманітарної науки за допомогою адекватного застосування математичних знань і досвіду вирішення математико-статистичних задач. В якості її структурних складових було виявлено 3 компоненти:

- науково-дослідницький, який характеризує здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки, за допомогою засобів математичної статистики через обізнаність особливостей, можливостей, перспектив використання засобів математичної статистики в гуманітарному дослідженні; володіння базовим термінологічним апаратом математичної статистики; спроможність виокремлювати різні типи математико-статистичних задач, упродовж здійснення експерименту, зокрема, перевіряти справедливність гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення);

- логіко-методологічний, який забезпечує здатність особистості дослідника добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, та використовувати адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби через уміння використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірнісно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси); володіння алгоритмами розв'язання типових математико-статистичних задач; уміння використовувати математичну та логічну символіку при оформленні математичних текстів гуманітарного дослідження.

- процедурно-технологічний, який визначає здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати здобуті результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження через спроможність проводити обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких завдань

засобами математичної статистики та знаходити логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях; уміння оцінювати доцільність способів інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі; спроможність систематизувати здобуті результати (досліджувати межі справедливості здобутих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідні завдання тощо).

ВИСНОВОКИ З РОЗДІЛУ 2

Результати теоретичного аналізу літератури та проведеного нами впродовж 2000-2005р.р. пошукового та констатувального етапу дослідження щодо визначення реального стану традиційного нормативно-правового та організаційно-педагогічного забезпечення процесу підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики засвідчили, що з позицій сучасних вимог модернізації математичної освіти ще не досить чітко виокремлено цільові завдання та охарактеризовано параметри прикінцевих результатів їх освітньої діяльності у визначеному напрямку. Між тим, з кожним роком посилюється об'єктивна суперечність між: високим рівнем вимог, що висуваються до якості результатів конкретних гуманітарних досліджень за критерієм їх надійності і достовірності, застосуванням все більш досконалого апарату математичної статистики для підтвердження їх новизни, теоретичної і практичної значущості, і недостатнім рівнем затребуваності та коректного застосування в колі дослідників гуманітарних спеціальностей. В зв'язку з цим питання повноцінного і коректного застосування математико-статистичних засобів обробки результатів вимірювань в практиці гуманітарних досліджень, у тому числі, що проводяться і в рамках виконання магістерських і дисертаційних робіт, набуває особливого значення. Важливою умовою цього виступає наукова кваліфікація майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, що виявляється як через їх предметну ерудицію, гносеологічну зіркість, здатність до генералізації і асоціативним розумовим діям, уміння підвестися над фактами і побачити в їх

походженні, розвитку і зв'язках стійкі об'єктивні тенденції, залежності і закономірності, так і через їхню математичну компетентність і грамотність.

Отримані на пошуковому етапі дані переконливо засвідчили про досить низьку якість підготовки магістрантів і аспірантів як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики. Серед основних причин цього ми виділили наступні:

- досить низька обізнаність викладачів гуманітарних дисциплін в галузі математичної статистики;

- відсутність у ВНЗ на кожному з його основних рівнів (бакалаврат, магістратура, аспірантура) відповідного інформаційного та дидактико-методичного забезпечення процесу підготовки майбутніх дослідників до застосування засобів математичної статистики при проведенні гуманітарних досліджень;

- при літературному оформленні результатів гуманітарних досліджень не приділяється належної уваги якісному опису експерименту.

Було з'ясовано, що підготовка магістрантів і аспірантів до застосування засобів математичної статистики - це спеціально організований і цілеспрямований процес, який характеризується специфічністю своєї мети, змісту, форм, методів та прикінцевих результатів. Цільова спрямованість означеного процесу передбачає набуття ними як майбутніми дослідниками гуманітарних спеціальностей відповідної – математико-статистичної грамотності.

Було доведено, що математизації гуманітарних дисциплін, висуває об'єктивну вимогу, що зводиться до необхідності організації спеціальної математичної підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, аж до постановки питання про їхню повноцінну і систематичну математичну освіту. При цьому слід враховувати об'єктивну залежність: чим вище етап еволюції тієї або іншої гуманітарної дисципліни і чим вище рівень її математизації, тим більше глибокою і змістовною повинна бути підготовка дослідників до застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях.

РОЗДІЛ 3

ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРАНТІВ Й АСПІРАНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Новий підхід до розуміння якості вищої ступеневої освіти на кожному з її відносно автономних етапів, як відомо, зв'язується з потребою сучасного суспільства в конкурентоспроможних, мобільних і висококваліфікованих кадрах, здатних вирішувати в порівнянні з попередньою соціально-економічною епохою якісно інші і складніші завдання. Стрімкий розвиток науки і обчислювальної техніки, вимога технологічності, що викликала, за відношенням до всіх основних процесів як у сфері виробництва і споживання, так і в соціальному житті суспільства, постійні зміни на ринку праці, всезростаюча соціальна диференціація суспільства зумовила зміну акценту у вимогах, що висуваються до випускників ВНЗ і установ післядипломної освіти. І якщо під якістю освіти розуміти його кінцевий результат, то виявиться, що він повинен бути значимим поза самою системою освіти.

Оскільки стратегія модернізації вищої професійної освіти в Україні припускає, що в основі її оновленого змісту повинні бути встановлені ключові компетентності, то, відповідно, глобальною метою підготовки висококваліфікованих кадрів через магістратуру і аспірантуру є формування у них відповідних їх науково-дослідному і науково-педагогічному статусу професійних компетентностей. Які вони? Які для цього існують можливості і чи достатні вони?

Перш, ніж спробувати дати відповідь на ці нові і достатньо складні питання, зауважимо, що переосмислення педагогічних цінностей в сучасній дійсності примушує по-новому розглядати професійну компетентність випускника магістратури і аспірантури і, відповідно, сутність його «професійної підготовки», бо сама категорія «професійна компетентність», як підкреслює В.Адольф, може виступати як мета, засіб її досягнення і результат підготовки [3; 51].

Враховуючи вище висловлене в контексті вирішення дослідницького завдання, спрямованого на пошук і теоретичне обґрунтування педагогічних умов, що забезпечують ефективність підготовки магістрантів і аспірантів як дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики в своїх дослідженнях, ми звернулися до вивчення і узагальнення відповідної науково-педагогічної літератури, зокрема, що стосується особливостей модернізації математичної освіти, результати чого стисло викладаємо нижче.

3.1. Теоретичне обґрунтування педагогічних умов підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики

Аналіз філософської та психолого-педагогічної літератури дозволяє стверджувати, що й досі не має термінологічної єдності стосовно понять „умова”, „педагогічна умова”. З точки зору філософії, умова тлумачиться як фактор (латинське *factor* – чинник), тобто рушійна сила, причина будь-якого процесу [58]. У роботах Н.Єрошиної, умови визначаються як сукупність соціально-педагогічних і дидактичних фактів, які впливають на навчальний процес, дозволяють керувати ним, вести цей процес раціонально, відповідно до предметного змісту із застосуванням ефективних форм, методів, прийомів [77;9]. Вдалим, на нашу думку, є психолого-педагогічне тлумачення „умови” С.Висоцького як сукупності об’єктивних можливостей змісту навчання, методів, організаційних засобів його здійснення, коли забезпечується успішне вирішення поставленого педагогічного завдання. У цьому контексті умови виступають у ролі динамічного регулятора інформаційних, особистісних, психологічних і педагогічних факторів навчання [51;99].

Розглядаючи закономірності педагогічного процесу, Ю. Бабанський стверджував, що його ефективність залежить від умов, в яких він протікає [23; 78]. Деякі автори розрізняють зовнішні та внутрішні фактори, які впливають на

ефективний перебіг навчального процесу. До зовнішніх факторів відносять організацію навчально-виховного процесу, взаємодію в колективі та зміст навчального матеріалу. До внутрішніх – професійно значущу мотивацію, потребу у самовдосконаленні, нахили, уподобання, здібності, зацікавленість у знаннях і у своєму професійному становленні [23].

На основі аналізу вищезазначеної літератури, і виходячи з власних міркувань, ми під педагогічними умовами розуміємо таке поєднання об'єктивних і суб'єктивних чинників, які позитивно впливають на ефективність і результативність навчально-виховного процесу.

Аналіз зарубіжних джерел, зокрема робіт Ж.-Ф.Вінсена, Дж.Равена, Г.Халаж, Н.Хомського, В.Хутмахер, Р.Уайта, Е.Шорта та ін., переконливо засвідчив, що починаючи з середини 60-х років минулого сторіччя зарубіжні освітні інститути почали активно асоціювати теоретичні знання з математики, що набувалися тими, хто навчається, з умінням їх застосовувати, тобто адекватно їх використовувати в реальних або близьких до реальних ситуаціях. В наслідок цього, у ряді міжнародних досліджень стало все частіше простежуватися зміщення традиційної мети навчання математиці, що визначалася набором певних знань, умінь і навичок, на нову мету математичної освіти, зорієнтовану на компетенції, які передбачають їх актуальний прояв “тут і зараз”. Це вимагає формування у тих, хто навчається, і деяких «прихованих», «потенційних» додаткових якостей, пов'язаних з їх мисленням і мотивацією, реакцією на використання математичної мови, тобто з їх особистісним досвідом. Для позначення нового освітнього результату і стали вживатися поняття «компетенції» і «компетентності», як більш відповідні розумінню сучасної мети математичної освіти [175, 235].

В результаті, в передових європейських країнах було здійснено переорієнтацію традиційно домінуючої в ХХ сторіччі – знаннево-просвітницької освітньої парадигми, з переважною трансляцією знань і формуванням відповідних їм умінь і навичок, на нову – компетентнісну парадигму, яка орієнтує тих, хто навчається, на придбання цілісного досвіду з

ефективного вирішення навчально-пізнавальних і життєвих проблем. Остання передбачаючи створення умов для оволодіння комплексом відповідних компетенцій, що означають потенціал, здібності тих, хто навчається, до виживання і стійкої життєдіяльності в умовах сучасного соціально-політичного багатофакторного, ринково-економічного, інформаційного і комунікаційно насиченого простору, отримала назву компетентнісного підходу в освіті [72, 83, 138, 139, 152].

Зокрема М.Чошанов, порівнюючи змістовну частину стандарту шкільної математики в Росії і США на рубежі 90-х років XX століття, виявив, що не дивлячись на те, що в цілому основні її розділи в тій або іншій мірі аналогічні (хоча є істотна різниця в термінах і глибині вивчення окремих розділів на користь російської програми), все ж таки американський стандарт навчальної програми в старшій школі збагачений декількома додатковими розділами, такими як: Статистика, Імовірність, Дискретна математика (елементи графів і алгоритмів, матриці і елементи лінійного програмування), Математичні структури (елементи теорії дійсних і комплексних чисел, основи логіки і теорії груп, аксіоматичний метод). Оціночна частина складається з трьох частин, включаючи загальне оцінювання, оцінку навчальних досягнень і оцінку навчальної програми. При цьому, підкреслює М.Чошанов, основна мета оцінної частини стандарту полягає в тому, щоб отримати відповідь на питання: чи дотримується стандарт змісту математичної освіти на кожному з її провідних етапів, і як саме він впливає на прикінцевий результат – рівень математичної грамотності тих, хто навчається? [221; 3].

Крім того, піддаючи аналізу новий стандарт математичної освіти в США, покликаний радикально змінити традиційні підходи у вивченні математики (результатом чого став негативний стереотип у сприйнятті математики як одноманітного тренажу з підготовки до тестів і як безглузлого зубріння великого числа формул і теорем), у напрямі посилення її гуманітаризації, розширення використання історичного і культурного аспектів розвитку математики як науки, нарощування її інтеграції з іншими науками, збільшення

об'єму її прикладного аспекту у викладанні, автор відзначає, що його цільовою настановою є формування у тих, хто навчається, математичної грамотності, за допомогою реалізації таких завдань:

- навчити учнів цінувати математику як науку і навчальний предмет;
- виховати у них впевненість у власних математичних здібностях і силах;
- сформувати вміння вирішувати математичні задачі і проблеми;
- розвинути у них комунікативні математичні вміння (слухати, читати, писати і говорити мовою математики);
- навчити мислити логічно, тобто міркувати і доводити/спростовувати математичні твердження.

Із цього приводу М.Чошанов, порівнюючи стандарти математичної освіти в Росії і США, відзначає, що структура американського стандарту з математики містить наявність трьох частин – процесуальної, змістовної і оцінної. Саме в процесуальній частині стандарту передбачена конкретизація мети щодо формування математичної грамотності, яка є загальною при реалізації для всіх щаблів американської школи (початкової, середньої, старшої і вищої). Конкретизація даної мети здійснюється за логікою наступних чотирьох позицій:

- позиція “рішення задач”, що припускає формування вмінь аналізувати проблемну ситуацію, прогнозувати особливості її розвитку, добирати необхідні дані для її вирішення, формулювати проблему, використовувати різні алгоритми рішення (з акцентом на рішення багатокрокових і нестандартних задач), інтерпретувати результат вирішення проблеми, узагальнювати рішення для аналізу і рішення нової проблеми, перевіряти правильність рішення;

- позиція “комунікативні вміння”, що передбачає формування вмінь моделювати проблемну ситуацію з використанням різних способів представлення знань (вербального, письмового, конкретного, візуального, абстрактного), висловлювати математичні поняття та ідеї своїми словами і міркуваннями, а також читати математичні тексти, слухати, інтерпретувати,

записувати і оцінювати їх цінність, дискутувати на математичні теми (як усно, так і письмово), цінувати аргументовані і доказові математичні міркування;

- позиція “логічне мислення”, що приписує формування умінь індуктивного і дедуктивного міркування, прийомів візуального мислення, а також умінь висувати гіпотези і будувати припущення, критично мислити й оцінювати аргументовані міркування як інших людей, так і свої власні, адекватно використовувати суперечності і контрприкладні;

- позиція “прикладні вміння”, що передбачає розвиток елементів системного мислення за допомогою сприймання цілісної картини математики, а не окремих її фрагментів, а також формування умінь знаходити і розуміти як внутрішньопредметні зв'язки в курсі математики, так і міжпредметні її зв'язки з іншими науками, цінувати роль математики в науці, культурі, мистецтві і суспільстві [221; 2-3].

Простеження за ходом реалізації ідеї модернізації системи освіти України шляхом інтеграції компетентнісного підходу, а також впровадження ключових компетентностей в її зміст, що викликано бурхливим розвитком інформаційних технологій і, відповідно, зафіксовано вимогами Болонської декларації, низкою вітчизняних і зарубіжних вчених і експертів (В.Болотов, І.Зимня, О.Овчарук, О.Пометун, В.Серіков, В.Шадріков, А.Хуторський та ін.) відзначається значущість їх початкової ланки – предметних компетентностей. Серед них математична компетентність, дослідженню якої спеціально присвячені роботи О.Епішевої, Л.Журбенко, С.Ракова, М.Чошанова та ін., займає центральне місце. При цьому автори вказують на те, що остання є не просто результатом засвоєння, вивчення і пізнання основ математики, а результатом набуття особистістю “вмінь бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її засобами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень” через свою особисту активність та продуктивну діяльність, творчість, пізнання соціального досвіду та його критичне осмислення, тобто через “своє неповторне особисте життя” [176; 5].

Вказуючи та те, що математика займає цілком особливе місце у системі знань, виконуючи роль універсального та найпотужнішого методу сучасної науки, С.Раков звертає увагу на те, що математична компетентність поєднує як галузеві, так і предметні компетентності разом. При цьому автор вирізняє як специфічні математичні компетентності, так і предметно-галузеві математичні компетентності, під якими розуміється здатність вирішувати навчальні і професійні завдання, використовуючи математичні знання і методи. Серед них він виокремлює такі, а саме:

- процедурна компетентність, яка заснована на здатності розв'язувати типові математичні задачі, шляхом набуття досвіду: використовувати на практиці алгоритми їх розв'язання; відтворювати контекст задач, що виникають в індивідуальній та соціальній практиці і які зводяться до типових; систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових; використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язання типових задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси);

- логічна компетентність, яка передбачає наявність здатності особистості щодо володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень на підставі: володіння і використання на практиці понятійного апарату дедуктивних теорій (поняття, визначення понять, властивості понять, межі понять, відношення між поняттями; висловлювання, предикати, логічні операції, аксіоми і теореми, доведення теорем, контрприклад до теорем тощо); будувати, вдосконалювати та використовувати на практиці власну систему математичних уявлень на основі понятійного апарату дедуктивних теорій; відтворювати дедуктивні доведення теорем та доведення правильності процедур розв'язань типових задач; проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язування задач та шукати логічні помилки у невірних дедуктивних міркуваннях; використовувати математичну та логічну символіку на практиці при оформленні математичних текстів;

- технологічна компетентність, яка заснована на володінні особистістю сучасними математичними пакетами через набуття здатності: розв'язувати

типові задачі з використанням основних типів професійного математичного програмного забезпечення; оцінювати похибки при використанні наближених обчислень; будувати комп'ютерні моделі для предметної галузі задачі з метою її евристичного, наближеного або точного розв'язання; досліджувати комп'ютерні моделі за допомогою комп'ютерних експериментів;

- дослідницька компетентність, яка передбачає володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами, шляхом набуття здатності: формулювати математичні задачі на основі аналізу індивідуально та суспільно значущих задач (ідеалізація, узагальнення, специфікація); будувати аналітичні та алгоритмічні моделі задач; висувати та емпірично перевіряти справедливості гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення), а також власний досвід досліджень; інтерпретувати результати, отримані формальними методами, у термінах вихідної предметної області; систематизувати отримані результати (досліджувати межі справедливості отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідні задачі, шукати аналогії в інших розділах математиків тощо);

- методологічна компетентність, яка міститься на спроможності особистості оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування індивідуально та соціально значущих задач шляхом набуття здатності щодо: володіння методологією їх дослідження математичними методами, розуміючи переваги та обмеженість останніх, оцінювання на практиці ефективності математичних методів; володіння методологією використання професійних математичних пакетів для дослідження математичних задач; проведення аналізу ефективності розв'язування індивідуально та соціально значущих задач математичними методами; формулювання математичних задач; здійснення рефлексії аналізу власного досвіду розв'язування задач та подолання перешкод з метою постійного вдосконалення власної методології проведення досліджень [176;5-6].

Вказуючи на те, що, математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають своїм витокom реальність, а своєю метою - її дослідження за допомогою математичного моделювання, С.Раков застерігає, що не слід забувати при цьому принципову відмінність математики від інших дисциплін – критерій практики, який передбачає послідовне використання дедуктивного методу доведення. Саме це і складає, на думку автора, основу математичної грамотності, компетентності і культури [176; 4]. Відтак на підставі, викладеного вище в контексті вирішення позначеної у даному параграфі дослідницького завдання, ми припустили, що необхідною педагогічною умовою, яка може сприяти досягненню ефективності підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, є інтеграція компетентнісного підходу у означений процес як цілісної організаційно-педагогічної структури, охоплюючи в єдності його цільовий, змістовний, технологічний і результативний компоненти.

Зазначимо й те, що оскільки процес підготовки до застосування засобів математичної статистики організовуватиметься для особливого контингенту – магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей, які не мають не тільки належної математичної підготовленості до цього виду діяльності, але і будь-якої позитивної мотивації й інтересу до математики, через побоювання і невпевненість в собі при вирішенні дослідницьких завдань, що вимагають застосування математичного апарату, то ця об'єктивна обставина спонукала нас до пошуку відповідної педагогічної умови, при реалізації якої означений процес може протікати успішніше. З опорою на це, ми звернулися до праць вчених, що розробляють основи диференційованого і особистісно-орієнтованого підходів до математичної підготовки спеціалістів гуманітарних спеціальностей. Згідно провідних настанов і принципів даних підходів, математична підготовка розглядається не як процес прямої передачі гуманітаріям відповідної навчальної інформації з математичних дисциплін, а як середовище їх особливої - соціальної практики, в процесі якої відбувається особистісно-професійний розвиток майбутнього спеціаліста засобами цієї

навчальної інформації. У зв'язку з цим, як стверджують Е.Карташова, Н.Набатникова, Е.Шикін, Г.Шикіна та ін., метою математичної освіти майбутніх спеціалістів гуманітарного профілю є:

- їх інтелектуальний розвиток на підставі оволодіння ними прийомами логічного мислення, розвитку пізнавальних здібностей і дослідницьких умінь у процесі вивчення математичних дисциплін;

- озброєння сучасними видами математичного мислення (алгоритмічного, оптимізаційного і т.ін.);

- прищеплення навичок практичної діяльності в галузі математичного моделювання і застосування математичних методів в гуманітарних дослідженнях [93, 143, 225].

Як бачимо, автори єдині в думці, що одним з продуктивних підходів до організації математичної підготовки майбутніх спеціалістів гуманітарних спеціальностей є той, суть якого полягає в наступному: зміст математичної освіти повинен бути представлений не тільки в логіці сучасної математики як науки, але і в логіці вирішення провідних завдань майбутньої професійної діяльності спеціаліста. В нашому випадку метою пізнавальної діяльності магістрантів і аспірантів як тих, хто навчається, є не тільки оволодіння ними відповідним апаратом математичної статистики як цілісною науковою системою, а формування професійно значущих умінь і якостей їхньої особистості на основі пізнання логіки математики. Це означає, згідно твердження В.Серікова, затребування виявів особистості тих, хто навчається в аспірантурі і магістратурі, які, і реалізують феномен «бути особистістю» у процесі навчання.

Крім того, особистісно зорієнтований підхід припускає при визначенні змісту математичної підготовки магістрантів і аспірантів як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей перенесення акценту з внутрішньої мети навчання (підготовка до продовження математичної освіти), на зовнішню (формування і розвиток культури мислення). З позиції формування культури мислення цінність математичних дисциплін, як стверджують С.Темірова,

Е.Шикін, А.Шмельов, незаперечно, оскільки саме в процесі засвоєння їх змісту розвиваються багато якостей мислення, серед яких – гнучкість, критичність, логічна обґрунтованість і т.ін. [205, 224, 226].

Крім того, зміст математичної підготовки як структурний компонент діяльності тих, хто навчається, в навчальному процесі магістратури і аспірантури є найважливішим джерелом розвитку їх інтересу до пізнання математичних засобів і формування математико-статистичної грамотності. Він містить в собі багатющий потенціал для залучення, зміцнення, збагачення пізнавального інтересу, оскільки зміст пізнавальної і навчально-професійної діяльності майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей постійно оновлюється, заглиблюється і ускладнюється.

Аналіз змісту математичної освіти на гуманітарних факультетах ряду університетів, здійснений П.Грессом, Т.Івановою, Т.Ключенко, О.Мітіною, Н.Набатниковою, І.Смирновою, В.Успенським, А.Шмельовим та ін., засвідчує, що включення курсів математичних дисциплін у підготовку майбутніх гуманітаріїв повинно розв'язуватися з урахуванням професійної спрямованості їх майбутньої діяльності як спеціалістів. При цьому математика розглядається авторами як:

- тренажер для виховання дисципліни мислення гуманітарія, за допомогою надбання уміння відрізнити істину від неправди, суть від нісенітниць, зрозуміле від незрозумілого;

- особлива мова, яка розширює уявлення картини світу, дозволяє дивитися без страху на те, що робиться в інших дисциплінах і запозичити їх моделі, проводити аналогії в гуманітарних дослідженнях;

- ще один рівень свободи, який дозволяє досліднику-гуманітарію відчувати себе більш стійко в океані науки за рахунок надбання здатності бути відкритим до сприйняття і збагнення нового досвіду на основі засвоєння деякого мінімуму математичної грамотності, що професійно необхідно [134].

Це означає, що традиційні для технічних ВНЗ і математичних факультетів університетів курси математичних дисциплін не можуть слугувати

основою математичної освіти гуманітаріїв, якщо їх не піддати корінній переробці, оскільки останнім потрібне дещо інше (важливий сам понятійний апарат математики, розуміння визначень, зв'язку понять і слів один з одним), ніж те, чому вчать на мехматі (головне – уміти вирішувати задачу). Складність даного питання усугубляється ще і тим, що до теперішнього часу відсутні чіткі вимоги до рівня знань з математики для тих, хто навчається на гуманітарних факультетах.

Враховуючи той математичний апарат, який використовується в робочому порядку для навчання гуманітаріїв [74, 75, 93, 144], автори правомірно роблять висновок про те, що базою їх математичної освіти повинні служити булева алгебра логіки, множини, випадкові події, оскільки дані розділи закладають міцний фундамент під практично всі без виключення математичні засоби, актуальні для застосування в процесі проведення гуманітарних досліджень. Дійсно, алгебра логіки, будучи основою сучасної формалізованої побудови самої математики, аксіоматичного методу, математичних міркувань і доказів, є в той же час базою для формальної і загальної логіки, що широко застосовується як в теоретичних і прикладних питаннях гуманітарних наук, так і при формуванні соціально значущих документів, формулюванні законів і положень, побудові логічних ланцюжків обґрунтувань і т.ін. Алгебра випадкових подій є основою теорії ймовірностей і математичної статистики, прикладне значення яких у всіх без виключення галузях людської діяльності значно велике.

Разом з тим, як відзначають А.Адамьянц і А.Арзуханов, на гуманітарних факультетах загальні об'єми курсів математичних дисциплін в академічних годинах явно занижені, якщо врахувати, що шкільна підготовка більшої частини тих, хто навчається, залишає бажати кращого. Через це, з одного боку, математичні абстракції, абстраговані математичні поняття і операції насилу засвоюються гуманітаріями. З іншого - у багатьох з них спостерігається низька активність на лекціях і практичних заняттях з математики, відсутні навички самостійної роботи з математичною літературою через недостатній розвиток

логічного мислення і труднощі в сприйнятті і розумінні математичної мови, а також відсутність бачення аспектів її практичного застосування в своїй майбутній професії [1].

Піддаючи більш ретельному аналізу причини недостатньої ефективності математичної підготовки майбутніх спеціалістів-гуманітаріїв, А.Шмельов виділяє серед них найістотніші, а саме:

- зниження рівня математичної підготовки абітурієнтів, що зараховуються на гуманітарні факультети, в силу того, що (а саме, зниження особливої строгості і принциповості з боку шкільних вчителів математики при контролі якості їх математичних знань) вже на першому курсі студенти, особливо ті з них, які вступили до ВНЗ за контрактом, «забувають» елементарну математику так, як ніби її ніколи до ладу не вчили;

- дидактичні причини, суть яких зводиться до того, що математичні дисципліни викладаються гуманітаріям в методично невдалій формі – в дуже формалізованому, абстрактному вигляді, за аналогією з тим, як вони підносяться математикам, через що гуманітарії не засвоюють зв'язку між математичними знаннями і практичними задачами їх майбутньої професійної діяльності;

- незатребованість математики викладачами гуманітарних дисциплін і науковими керівниками курсових, дипломних і магістерських робіт, через що, по-перше, деякі викладачі, оголошуючи неформалізований, гуманітарний підхід достовірно гуманістичним, прикріплюючи до формалізованих моделей і підходів ярлик «механістичних» і «антигуманних», відкрито виражають прямо на лекціях і семінарах своє скептичне ставлення до математичних засобів в тих галузях гуманітарної науки, які викладають, а по-друге, продукти наукової творчості гуманітаріїв у вигляді курсових, дипломних і магістерських робіт одержують відмінні оцінки або за повної відсутності математичного апарату, не дивлячись на емпіричну спрямованість науково-дослідних робіт, або за наявності грубих помилок, допущених при спробах його використання – в основному, в результаті механічного, бездумного застосування комп'ютерних статистичних пакетів;

- домінування нематематичних методів в сучасних практичних сферах прикладання гуманітарних наук (практичної психології, педагогіки, соціальної роботи і т.ін.), через різке скорочення в результаті соціально-економічної кризи мережі вітчизняних науково-дослідних установ і зниження фінансування науки, через що майбутня кар'єра випускників гуманітарних факультетів рідко зв'язується ними з науковою кар'єрою, в рамках якої математика розглядається як найважливіший атрибут успішного захисту наукової роботи (дисертації);

- недостатня організація викладачами загальної системи контролю навчальних досягнень гуманітаріїв, що вивчають математичні дисципліни, у вигляді наявності різних видів потурання з їх сторони, що виявляються на іспитах і контрольних зрізах їх математичних знань (викладачі дозволяють списувати, ставлять завідомо високі оцінки тим, хто насправді не розібрався в базових поняттях теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії вимірювання, «прощають» їм акти невиконання обов'язкових завдань математичного практикуму і т.ін.), через що значна частина оцінок «відмінно» не відображає реального стану речей, а просто сприймається як взаємно-вигідна. Студенти і магістранти привчаються до «гуманізму» викладачів і від курсу до курсу розраховують на їх допомогу в якості членів екзаменаційних комісій [226].

У зв'язку з цим, А.Шмельов, виділяючи соціальні і дидактичні причини, вносить пропозиції з їх викорінювання, які заслуговують уваги в аспекті вдосконалення підготовки майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики. З позиції автора необхідно:

-підходити до відбору змісту математичної освіти з урахуванням індивідуальних особливостей і можливостей гуманітаріїв, а також їх професійної спрямованості, насичуючи курси математичних дисциплін, призначених для них, яскравими прикладами задач з реальної практики їх майбутньої професійної діяльності, запозичивши ці приклади з кращих вітчизняних і зарубіжних підручників, а також враховуючи рівень складності запропонованої інформації;

- змінити ставлення до математики передусім у самих викладачів гуманітарних дисциплін, що здійснюють керівництво науково-дослідною роботою студентів, магістрантів і аспірантів, за допомогою залучення їх не тільки до методичних дискусій, але і до проходження ними курсів підвищення кваліфікації в галузі математичної статистики і математичного моделювання. Необхідно впровадження обов'язкових вимог в ході виконання гуманітаріями курсових, дипломних і магістерських робіт до застосування математичного апарату: від більш вагомій пропозиції – зробити «математичну культуру» компонентом оцінки кожної науково-дослідної роботи, без чого не можна поставити вищий бал, до помірної – зобов'язати кожного студента виконати дипломну (магістерську) роботу з використанням математичних засобів дослідження, а також більш м'якої пропозиції – виконати хоча б одну з курсових робіт з використанням статистичної обробки даних;

- диференціювати за об'ємом зміст математичної підготовки майбутніх гуманітаріїв-дослідників і гуманітаріїв-практиків так, щоб всебічного задовольнити їх потреби щодо практики застосування математичних засобів в наукових дослідженнях і професійній діяльності;

- удосконалювати систему відбору абітурієнтів в магістратуру і аспірантуру з гуманітарних спеціальностей, включаючи додатковий «вхідний тест» за рівнем їхньої математичної підготовки;

- введення дієвих процедур поточного і прикінцевого контролю математичних досягнень гуманітаріїв через подолання актів потурання і навмисного зниження критеріїв оцінок [226].

Як бачимо, викладене вище вимагало, по-перше, вибору критеріїв оптимального відбору змісту математичної освіти магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей, а по-друге, - розробки для них авторської програми з математичної статистики відповідно до специфіки їх гуманітарного профілю і індивідуальних можливостей. При цьому, при відборі змісту курсу математичної статистики, призначеного для засвоєння майбутніми дослідниками гуманітарних спеціальностей, більш доцільними, із

запропонованих в науково-педагогічній літературі, виглядали критерії, обґрунтовані Ю.Бабанським і М.Поташником, серед яких:

- критерій цілісності змісту математичної освіти, що припускає досить повне віддзеркалення вимог сучасного суспільства до всебічного і гармонійного розвитку особистості, основних напрямів розвитку сучасної науки;

- критерій наукової і практичної значущості елементів математичної освіти;

- критерій відповідності змісту математичної освіти віковим і індивідуальним особливостям і можливостям гуманітаріїв;

- критерій відповідності змісту математичного освіти часу, відведеному на вивчення даного матеріалу;

- критерій відповідності змісту математичної освіти міжнародному досвіду в цій галузі [24].

Крім того, в рамках організації особистісно-орієнтованого навчання в магістратурі й аспірантурі майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей ставала очевидною необхідність реалізації адаптованої до їх індивідуальних особливостей і можливостей методичної системи роботи викладача, що викладає курс математичної статистики, яка, як мінімум, повинна дотримуватися таких критеріїв:

- прихильності тих, хто навчається, до засвоєння математичних знань, через стимулювання активності їх сприйняття, зосередженості уваги, забезпечення готовності до занять;

- психологічної підтримки тих, хто навчається, в ситуаціях виникнення і подолання труднощів, за допомогою варіативного використання різних шляхів для успішного вирішення складних задач;

- педагогічного супроводу тих, хто навчається, в ситуаціях прояву їх прагнень самостійно і творчо опанувати математичними знаннями, виконувати завдання, що вимагають уяви, фантазії, критичності розуму, потреби до поглибленого, творчого застосування математичних засобів в своїх дослідженнях;

- посильних труднощів і забезпечення успішності навчання, шляхом урахування особистісних проявів гуманітаріїв (відсутність алгоритмічності мислення і більш розвинуте творчо-евристичне, інтуїтивне, наочно-образне мислення, здатності до цілісного сприйняття об'єкту або проблеми з подальшим її звуженням, більш яскравий прояв емоцій і почуттів, ніж здатність чіткої побудови системи доказів і пояснення способів рішення задачі);

- поетапній організації процесу підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, а саме: починаючи з першого етапу – адаптаційного, що передбачає забезпечення успішного орієнтування і відповідного пристосування їх до нового – предметно і професійно орієнтованого науково-дослідницького середовища, зокрема, в плані усвідомлення потреби в надбанні необхідних знань з основ наукових досліджень і осмислення особистісної значущості для свого професійного і наукового зростання математико-статистичної грамотності. Другий етап – пошуково-дидактичний – передбачав успішність входження випробовуваних в середовище наукового співтовариства за допомогою оволодіння теорією і методологією конкретної галузі науки і осмислення сутності, перспектив і труднощів процесу її математизації, а також здобуття первинного особистісного досвіду застосування засобів математичної статистики відповідно вимог і закономірностей у навчальній і навчально-професійній діяльності. Третій етап – інтеграційно-рефлексивний – передбачав забезпечення подальшого розвитку і зміцнення ціннісних орієнтацій випробовуваних в галузі математики на більш широкій міждисциплінарній основі, націленості на нові і творчі види роботи з більш широким застосуванням різноманітних і більш потужних математичних засобів.

Таким чином, було правомірно припустити, що як необхідні педагогічні умови ефективної підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики виступають:

- забезпечення пріоритету педагогічного супроводу та підтримки тих, хто навчається, на шляху набуття ними математико-статистичної грамотності;

- поетапне введення навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики у зміст освіти магістрантів і аспірантів за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань;

- інтеграція компетентнісного підходу у систему організації навчально-виховного процесу магістратури та аспірантури.

Не випадково, тому, формувальний експеримент, зміст і результати якого послідовно представлені нижче, був спрямований на перевірку дієвості виділених нами педагогічних умов, які проходили апробацію в природній обстановці організації освітнього процесу магістратури і аспірантури.

3.2.Сутність експерименту щодо підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики

Педагогічний експеримент проводився впродовж 2005-2006 н.р., був спрямований на перевірку висунутої гіпотези дослідження. Експеримент охопив контингенти випробовуваних Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського (магістранти факультету іноземних мов) і Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (магістранти факультету романо-германської філології, аспіранти гуманітарних спеціальностей університету). Нижче ми переходимо до опису процедур реалізації кожної з трьох педагогічних умов.

3.2.1. Забезпечення пріоритету педагогічного супроводу і підтримки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей у надбанні ними математико-статистичної грамотності. Так, організовуючи процес навчання випробовуваних експериментальної вибірки на першому – адаптаційному етапі, ми виходили з того, що вони повинні були бути включеними в особливу ситуацію свого інтелектуального і особистісно-професійного розвитку,

спеціально зорієнтованого на формування у них як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей математико-статистичної грамотності. Цьому, згідно висунутій гіпотезі, передусім повинна була сприяти реалізація першої із створюваних нами педагогічних умов, а саме: забезпечення пріоритету стратегії педагогічного супроводу і підтримки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей на шляху набуття ними математико-статистичної грамотності. Реалізуючи на практиці першу педагогічну умову, ми, в першу чергу, прагнули того, щоб досягти єдності в розумінні сутності і особистісної значущості даного процесу для його основних учасників: членів професорсько-викладацького складу, що забезпечують науково-предметну, науково-дослідну і математичну підготовку, і самих магістрантів і аспірантів, що обрали шлях до оволодіння основами наукової творчості і досягнення професіоналізму в науково-дослідній діяльності.

У зв'язку з цим ми розуміли, що основним учасникам експериментального навчання, передусім, необхідно було набути відповідну обізнаність щодо особливостей математизації конкретних гуманітарних наук, з одного боку, і сутності педагогічного супроводу і підтримки тих, хто навчається на шляху досягнення математико-статистичної грамотності, з іншого. Оскільки педагогічний супровід і підтримка як певна професійна стратегія є досить новою і малопоширеною в умовах вищої школи, то всім учасникам експериментального навчання також слід було більш чітко визначитися щодо тих найважливіших методологічних питань, з позицій яких можливо інтерпретувати її ключові поняття.

Для цього на кожній з двох експериментальних баз було організовано функціонування двох освітніх траєкторій. Перша з них призначалася для членів професорсько-викладацького складу магістратури і аспірантури, залучених до оновлення змісту, методів і форм їх діяльності. Друга освітня траєкторія призначалася для магістрантів і аспірантів, що увійшли до експериментальної вибірки.

В зв'язку з цим підкреслимо, що в межах вище позначених траєкторій організації основних учасників процесу підготовки магістрантів і аспірантів як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, головна увага була сконцентрована:

- по-перше, на розкритті сутності, особливостей, наявних утруднень і результатів математизації гуманітарних наук;

- по-друге, на специфіці педагогічного супроводу і підтримки як способу включення викладача вищої школи в особистісно-орієнтований навчально-дослідницький процес з метою створення найсприятливіших умов для самореалізації творчого потенціалу в діяльності всіх суб'єктів взаємодії, що знайшло відображення в працях І.Беха, М.Бітянової, Е.Пехоти, К.Роджерса, В.Ситарова, Г.Селевко, Т.Чиркової та інших авторів.

Педагогічний супровід - це особлива, гуманістично спрямована система взаємодії, яка спеціально організовується викладачами, що надає магістрантам і аспірантам як суб'єктам освітнього процесу широке орієнтаційне поле навчально-професійної і науково-дослідної діяльності, в якому вони здійснюють вибір оптимальних методів, форм і засобів, свого особистісно-професійного розвитку, як майбутніх наукових кадрів. Як основа педагогічного супроводу виступає особистісно-зорієнтована взаємодія всіх суб'єктів освітнього процесу, обумовлена провідною метою організації науково-дослідної діяльності, що надає допомогу магістрантам і аспірантам у вирішенні власних проблем особистісно-професійного розвитку.

При цьому педагогічний супровід магістрантів і аспірантів виступає як спеціально організований і контрольований процес залучення їх, як суб'єктів освітнього процесу, до багаторівневої взаємодії, де молоді люди отримують кваліфіковану допомогу у формуванні орієнтаційного поля професійного розвитку і психологічну підтримку.

Педагогічний супровід можливий за умови діагностики найтипівіших проблем особово-професійного розвитку майбутніх дослідників гуманітарних

спеціальностей, властивий як об'єктивній природі, так і суб'єктивному боку їх науково-дослідної діяльності.

Педагогічний супровід припускає поєднання як мінімум трьох орієнтаційних процесів, спрямованих на розвиток магістрантів і аспірантів їх наукових керівників, магістратури і аспірантури університету, як цілісних систем, що надають широке поле вибору: освітніх програм, технологій і т.ін.

При цьому педагогічний супровід припускає реалізацію науково-методичного, інформаційного і організаційно-управлінського видів супроводу, стимулюючих ту індивідуальну сукупність особистісно значущих потреб магістрантів і аспірантів, що обумовлює їх успішну самореалізацію як майбутніх дослідників.

При цьому, навчально-методичні матеріали, що використовуються в процесі супроводу магістрантів і аспірантів були представлені: програмами навчальних курсів і методичними рекомендаціями з їх освоєння; евристичними директивами; рекомендаціями до організації самостійної науково-дослідної діяльності. Супровід наукового керівника здійснювався у формі: планування напрямів і змісту науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів; проектування науково-методичних розробок, що забезпечують освітній процес; експертизи навчально-методичного комплексу; індивідуальних консультацій; навчальних семінарів і тренінгів і т.ін.

При цьому ми прагнули подолання у викладачів як організаторів магістрантської і аспірантської підготовки застарілих, а також негативних стереотипів їх педагогічної свідомості щодо спілкування з магістрантами і аспірантами, у напрямі позитивного сприйняття ними нових ідей, науково обґрунтованих в концепціях гуманістичної психології і педагогіки. Серед них виділимо ідеї, які повинні були виступити як керівні принципи взаємодії учасників підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики, а саме:

- комплексності, націленої на інтеграцію знання про закономірності і механізми прогресивного розвитку магістрантів і аспірантів як дослідників-

професіоналів, що становляться, у сфері наукової творчості через пізнання різних властивостей, якостей і станів їх особистості і різних систем, в яких вони здійснюють свою життєдіяльність, тобто в їх русі до вищих рівнів професіоналізму як індивідів, особистостей, суб'єктів науково-дослідної праці та індивідуальностей (Б.Ананьев);

- системності, спрямованої на розробку системних описів структури особистості дослідника-гуманітарія як професіонала, його психічних станів і функцій, діяльності, тобто на створення акмеологічної системи професіоналізму, системотворчими факторами якої є, з одного боку, ідеальний образ особистості вченого, що досяг вершини в своєму розвитку як деякий еталон її професійних, соціальних і індивідуальних досягнень, а з іншого – прийнятий стандарт науково-дослідницького професіоналізму в діалектичній єдності професіоналізму особистості дослідника і професіоналізму його науково-дослідної діяльності (А.Бодальов, В.Зазикін, Н.Кузьміна);

- психологічного детермінізму і розвитку, сконцентрованого на визначенні умов, що спонукають особистість майбутнього дослідника-гуманітарія як професіонала, що формується, до прогресивного саморозвитку, тобто виявленні внутрішніх і зовнішніх детермінант цього розвитку, якими виступають сама особистість (в плані розкриття її науково-дослідного потенціалу) і усвідомлювані нею зовнішні дії, що приймаються в плані все більшого переходу соціальної детермінації на індивідуальний рівень (К.Абульханова, Л.Анциферова, В.Асеев, А.Брушлинский, Л.Виготський, В.Мерлін, С.Рубинштейн та ін.);

- суб'єктності, націленої на розгляд особистості майбутнього дослідника-гуманітарія як суб'єкта самовдосконалення на основі вияву його самостійності у виборі індивідуальних траєкторій руху до професійної і науково-дослідної майстерності, а також активності в реалізації засобів і методів особистісно-професійного розвитку (К.Абульханова, В. Асеев, А.Брушлинский, А.Огнев, В.Слободчиков та ін.);

- інваріантності, що припускає визначення схожих параметрів професіоналізму в науково-дослідній діяльності на рівні загального, особливого і одиничного, у вигляді загальних і специфічних акмеологічних інваріантів професіоналізму особистості дослідника-гуманітарія, що носять відносно незалежний характер, тобто як тих складових, які властиві всім професіоналам, незалежно від специфіки їх діяльності (А.Бодалев, В.Зазикін, В.М'ясищев та ін.);

- гуманізму, який передбачає пошук знання, спрямованого на інтереси магістрантів і аспірантів як дослідників, їх прогресивний особистісний і професійний розвиток, відповідний рівню вимог суспільства або рівню, який вони встановлюють самі, тим самим сприяючи повноті своєї самореалізації (І.Бех, І.Зязюн, А.Маслоу, К. Роджерс та ін.).

На підставі осмислення вище викладених гуманістичних ідей, члени професорсько-викладацького складу підводилися до розуміння і розгляду майбутнього дослідника-гуманітарія, що навчається в магістратурі і в аспірантурі, не як об'єкта їх прямих педагогічних дій і впливів, а як суб'єкта свого особистісно-професійного розвитку, який спеціально і цілеспрямовано готує себе до цієї специфічної професії. Іншими словами, професорсько-викладацький склад гуманітарних факультетів поступово, але наполегливо переводився з крайньої авторитарної позиції в сприйнятті місця і ролі особистості магістранта і аспіранта в процесі його підготовки до застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях, на більш демократичну і навіть гуманістичну позицію, з позицій якої магістрант і аспірант бачився в статусі особистості дослідника, що безперервно саморозвивається у напрямі досягнення вищих рівнів професіоналізму (зрілості) в науково-дослідній діяльності, успішної реалізації своєї місії і покликання в науковій кар'єрі.

Як результат, істотними орієнтирами-установками в рамках практичної реалізації першої умови в процесі експериментальної моделі підготовки магістрантів і аспірантів до застосування засобів математичної статистики ми

рахували ті з них, які зводилися до наступних. По-перше, до розуміння особистості магістранта і аспіранта в якості дослідника як:

- суб'єкта свого власного розвитку, що постійно знаходиться в пошуку і побудові тих видів пізнавального, діяльнісного і творчого ставлення до світу, науки і до себе, в якому краще всього виявляються і розвиваються його унікальні потенції;

- головної рушійної сили власного особистісно-професійного розвитку, здатної до наповнення, дбайливого збереження, раціонального використання, гнучкого перетворення і оперативного поповнення своїх ресурсів, пошуку нових і залучення існуючих в наявності резервів, в плані професійного зростання – самоутвердження, самовдосконалення і самоактуалізації, тобто всебічного розкриття, творчої реалізації і примноження потенціалу;

- автора і творця власного життєвого і професійного шляху, який повинен бути успішним, перспективним і плідним.

По-друге, до розуміння строку професійного навчання в магістратурі і в аспірантурі як найважливішого фрагмента життєвого і початкового етапу професійного шляху, що має не стільки вікову, скільки особистісну періодизацію щодо досягнення рівня суб'єктивної зрілості, майстерності і професіоналізму у сфері наукового пізнання.

Підкреслимо, що тільки після досягнення цього нового розуміння соціальної ситуації розвитку магістрантів і аспірантів в педагогічній свідомості професорсько-викладацького складу, ми в плані роботи методологічного семінару на факультетах романо-германської філології та іноземних мов, поступово переходили до розгляду практичних питань щодо способів реалізації нових освітніх технологій навчання, і особливо, способів взаємодії у системі «викладач-магістрант» і «науковий керівник-аспірант», що мають місце впродовж педагогічної супроводу і підтримки тих, хто навчається, в процесі набуття математико-статистичної грамотності.

Вкажемо, що приступаючи до формувального експерименту, нам було слід подолати ряд організаційно-педагогічних і дидактико-методичних

труднощів. Перші були обумовлені відмінностями, що є в навчальних планах бакалаврату з гуманітарних спеціальностей, пов'язаними з наявністю або відсутністю математичної складової в змісті освіти, а також з її кількісним поданням у вигляді об'єму аудиторного навантаження. Другі труднощі були обумовлені відсутністю, як специфічного методичного забезпечення процесу математичної підготовки магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей, так і навчання елементам математичної статистики і теорії ймовірностей гуманітаріїв, оскільки в даний час ці питання знаходяться лише у стадії своєї первинної розробки, про що свідчать роботи російських (І.Каплунович, Ю.Макаричев, Н.Миндюк, Н.Розов, В.Селютін та ін.) і українських (Я.Бродського, Ю.Волкова, М.Жалдака, З.Слепкань, Т.Хмари та ін.) дослідників.

Крім того, більшість викладачів, що закінчили в різні роки математичні відділення педагогічних інститутів і університетів, вивчали свого часу порівняно невеликий за об'ємом курс теорії ймовірностей і математичної статистики, який дозволив їм познайомитися з математичними моделями випадкових явищ. Методика математики, що вивчалася ними, як втім і сьогодні, завжди залишала поза своєї уваги особливості формування ймовірностно-статистичних уявлень школярів і студентів, оскільки ці питання дотепер відсутні у вузівських навчальних програмах. Як наслідок, стало очевидним, що специфіка науки про випадкове зайвий раз підтверджує, що глибока математична підготовка викладача, що здійснює навчання математичної статистики і теорії ймовірностей, – необхідна, але далеко не достатня умова для досягнення ним високих результатів з формування математико-статистичної грамотності тих, хто навчається.

Враховуючи, що курси дисциплін, орієнтованих на освітлення теорії і практики застосування математичних засобів в конкретних гуманітарних науках, викладаються спеціалістами-математиками, які часто не володіють, в належній мірі, їх предметним полем (зокрема, останніми роками вони стали входити в базовий та іноді у варіативний компоненти учбових планів

бакалаврату тільки факультетів практичної психології («Математичні методи в психології» (42-54 годин), «Теорія ймовірностей» (18-36 годин) та інші спецкурси) і соціології («Математичні методи в соціології»), а також не мають належної методичної підготовленості до викладання цих курсів математичних дисциплін студентам-гуманітаріям, ми постаралися здійснити їх попередню підготовку до роботи в умовах запропонованого педагогічного експерименту. Перш за все, ми спробували підвести їх до розуміння необхідності врахування в роботі зі студентами-гуманітаріями, як принципів професійної спрямованості, доступності, врахування їх психологічних особливостей і станів, так і врахування специфіки викладання їм даних математичних дисциплін, їх освітніх можливостей.

Для цього ми спробували, за допомогою залучення фахівців-математиків в роботу методологічних і методичних секцій ряду науково-практичних конференцій («Освіта в сучасному світі», «Особистість в науці: проблеми і перспективи дослідження», «Інтеграція гендерного підходу в професійну підготовку майбутніх спеціалістів»), літніх шкіл («Інноваційні технології у вищій школі») і міжпредметних науково-методичних семінарів, з одного боку, обговорити з ними проблему сутності і структури методичної готовності викладача-математика до здійснення підготовки майбутніх дослідників-гуманітаріїв до застосування засобів математичної статистики. З другого боку, - ознайомити і продемонструвати їм доцільність реалізації для цієї мети педагогічного супроводу і підтримки.

Так, привертаючи до роботи літніх шкіл («Інноваційні технології у вищій школі») найдосвідченіших і творчо мислячих викладачів-математиків, у процесі інтерактивного спілкування і проведення ряду мозкових атак, було встановлено, що компонентами методичної готовності викладача, що викладає теорію ймовірностей і математичну статистику майбутнім дослідникам гуманітарних спеціальностей, є такі:

- цільовий, який полягає в знанні мети навчання студентів-гуманітаріїв основам науки про випадкове і підсумкових вимог до їх підготовки по

застосуванню засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях;

- змістовно-математичний, який забезпечує наявність системи теоретичних ймовірнісно-статистичних і математичних знань, що лежать в основі вузівської програми;

- алгоритмічний, який забезпечує міцні обчислювальні навички з освоєння алгоритмів, що використовуються при вирішенні стохастичних задач дослідницького типу;

- прикладний, направлений на встановлення тісного генетичного зв'язку ймовірнісних моделей з матеріальним світом, організацію побудови і тлумачення моделей, як провідних форм діяльності тих, хто навчається;

- ймовірнісно-прогностичний, пов'язаний зі встановленням статистичних закономірностей;

- логіко-ймовірнісний, пов'язаний зі встановленням стохастичних міркувань і висновків, особливостей стохастичної методології;

- евристичний, націлений на використання творчих можливостей стохастичних форм математичної діяльності тих, хто навчається, як послідовності самостійних відкриттів;

- експериментально-дослідницький, зв'язаний з розумінням сутності випадкового експерименту і статистичного дослідження, їх складових частин і функцій, в процесі формування і розвитку статистичних представлень тих, хто вчиться;

- імітаційний, направлений на відкриття і обґрунтування аналогій, ізоморфізмів, аналіз взаємостосунків між різними ймовірнісними моделями однієї і тієї ж ситуації;

- міждисциплінарний, який полягає у встановленні і реалізації міжпредметних зв'язків, у використанні можливостей стохастичної методології, як нової форми взаємодії між вузівськими дисциплінами;

- внутрішньопродметний, який виражає глибоке розуміння інтегруючої ролі стохастички в навчанні математичним дисциплінам, використання її можливостей, які зв'язують та зміцнюють різні змістовно-методичні лінії;

- диференційовано-оціночний, що відображає специфіку диференціації навчання математичній статистиці, особливі форми контролю і оцінок учбових досягнень тих, хто навчається;

- виховний, спрямований на використання освітнього і розвиваючого потенціалу математичної статистики і теорії ймовірностей у формуванні світоглядної компетентності і ймовірно-статистичної і математико-статистичної грамотності;

- організаційно-діяльнісний, який забезпечує ефективність організаційних засобів формування статистичних уявлень і математико-статистичної грамотності майбутніх дослідників конкретної гуманітарної спеціальності, виконання ролі організатора їх самостійної пізнавальної діяльності.

Обговорюючи питання, що стосуються недостатньо якісної попередньої шкільної математичної підготовки студентів-гуманітаріїв, у зв'язку з чим у більшості з них відсутній необхідний понятійний апарат і позитивний досвід у вирішенні математичних задач, домінує нерозуміння ролі і місця математики в сучасному світі і науці, а також страх і різко негативне ставлення до математики, небажання її серйозно вивчати у ВНЗі, ми спробували проблематизувати ряд аспектів, що стосуються методики подання математичного знання саме гуманітаріям. Підводячи певну теоретичну основу для практичного здійснення педагогічного супроводу та підтримки магістрантів і аспірантів, яка витікає з принципів концепції гуманізації і гуманітаризації математичної освіти, що ставить в центр освітнього процесу особистість того, хто навчається, його інтереси, здібності, реальні і потенційні можливості, серед основних установок професійно-педагогічної діяльності викладача математичних дисциплін, що переходить з авторитарної на нову професійну позицію – позицію т'ютора і фасилітатора, було правомірно зафіксувати таким чином:

- домінуючим предметом його діяльності є позитивні аспекти перспективного розвитку навчально-виховного процесу магістратури і

аспірантури, що включає вдосконалення їх педагогічної праці з викладання гуманітаріям математичних дисциплін, особистісно-професійного розвитку і математичного росту тих, хто навчається, як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей;

- пріоритет в цілепокладанні віддається модуляціям навчально-виховного процесу магістратури і аспірантури у напрямі створення умов для усвідомлення дослідниками-гуманітаріями того, що математика є не просто галуззю знань і універсальним інструментом, все ширше проникаючим в гуманітарні науки, але перш за все невід'ємною частиною цивілізації, істотним елементом загальної культури, мовою наукового сприйняття і опису світу, що обумовлює необхідність оволодіння ними відповідною – математико-статистичною грамотністю, як найважливішою вимогою сучасності, що забезпечує перспективу їх особистісно-професійного розвитку;

- очікуваним результатом діяльності магістратури і аспірантури є повноцінність особистісно-професійного розвитку магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей і успішність функціонування їх навчально-виховного процесу при викладанні математичних дисциплін на підставі принципів диференційованого підходу і доступності, що вимагає представлення навчального матеріалу з використанням математичної мови без формалістики ланцюжків перетворень і хитросплетінь абстрактних висновків, максимально тісної його ув'язки із загальнокультурними цінностями і загально-філософськими концепціями, з подіями історії і науки, з мистецтвом і літературою;

- домінуючі рольові позиції викладачів-математиків у взаємодії зі студентами-гуманітаріями – «співпраця», «співучасть», «поряд», «партії супроводу» (головні, що зв'язують, доповнюють), для чого спочатку необхідно відмовитися від формальних доказів і навчання техніці рішення задач з теорії ймовірностей і математичної статистики, а розробляти якісно нові, у тому числі і наочно-описові способи пояснення, застосовуючи живий стиль викладання фундаментальних математичних фактів, придумувати принципово інші

прийоми представлення матеріалу, реалізовувати гнучкі форми контролю його засвоєння;

- основні форми і заходи педагогічного супроводу – освіта, профілактика, пропедевтика, діагностика, консультування, корекція, експертиза і т.ін., які сприяють стимулюванню пізнавального і професійного інтересу гуманітаріїв до математичних знань, прагненню їх використовувати в своїй дослідницькій і життєвій практиці, підвищенню на цій основі впевненості в своїх силах з оволодіння математико-статистичною грамотністю і логікою, через надбання здатності будувати і оптимізувати діяльність, виробляти і ухвалювати рішення, перевіряти дії, виправляти помилки, розрізняти аргументовані і бездоказові твердження, бачити маніпуляції і уміти протистояти їм;

- центрація в різних видах взаємодії основних учасників навчально-виховного процесу (інтелектуального, інтелектуально-мовного, евристичного, репродуктивного, пошукового, емоційного і т.ін.) направлена на повернення математиці її найважливішої освітньої функції, що полягає в розвитку універсальних (загальних) умінь, що застосовуються в різних галузях знання і сферах діяльності, а також створення сприятливого психологічного клімату, що забезпечує успішність і позитивність особистісно-професійного розвитку і математичного росту гуманітаріїв;

- основою стратегії планування змісту діяльності студентів-гуманітаріїв з оволодіння математичними засобами є їх власна ініціатива у визначенні режиму їх засвоєння і застосування в ході організації своєї самостійної роботи, з урахуванням узгодженості з потребами інших суб'єктів навчально-виховного процесу.

В зв'язку з цим відзначимо, що при організації перших засідань в роботі секцій і семінарів його організатори зазнали певні утруднення, оскільки обговорювані теми безпосередньо торкалися внутрішніх, мотиваційних аспектів діяльності викладацького складу, які частіше за все не співпадали з тими новими установками стратегії педагогічної супроводу і підтримки, які піддавалися осмисленню і прийняттю. Основним бар'єром на шляху

сприйняття і прийняття нових ідей, як виявилось, було питання про сутність ролі викладача в підготовці магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики. Остання, за старою традицією, убачалася в керівній і домінуючій ролі викладача, як основного джерела навчальної інформації, орієнтованого на досягнення репродуктивного рівня знань магістрантів і аспірантів.

Неодноразово висловлювалися думки викладачів-математиків, що у вищій школі слід звести до мінімуму всі ігрові і психотерапевтичні засоби, оскільки математика – наука серйозна, а магістранти і аспіранти – це дорослі люди, які не потребують додаткової підтримки і активізації їх навчання. Якість останньої – це засвоєні математичні знання, уміння і навички. У зв'язку з цим, досягнення ними рівня математико-статистичної грамотності – це суто їх особисті проблеми, а не проблеми професійної діяльності викладача вищої школи. Проте достатньо висока ерудиція керівників секцій і організаторів методологічних семінарів, а також творча ініціатива найбільш інноваційно мислячих викладачів, схильних до змін, сприяли успішній реалізації головних цілей їх проведення, а також досягненню сприятливого морально-психологічного клімату, навіть у випадках загострення дискусій з подібних питань.

Так, до початку викладання спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики», в курсах дисциплін навчального плану магістратури і аспірантури, таких як “Педагогіка вищої школи” і “Психологія вищої школи” при вивченні розділів, що стосуються їх методологічних основ, які в традиційній теорії і практиці представлені досить формально, у вигляді констатації певних фактів, особливу увагу було приділено викладачем-експериментатором питанням:

- педагогіки і психології вищої школи як самостійним галузям сучасної науки;
- їх внутрішньопредметним зв'язкам і основним розділам;
- зв'язку педагогіки і психології вищої школи з іншими науками;

- їх зв'язків з математикою, включаючи конкретизацію причин, утруднень і наслідків процесу математизації, її сутності і ролі для їх розвитку.

Ці питання стали предметом самостійного поглибленого дослідження магістрантів і аспірантів, а потім у вигляді логічно обґрунтованих продуктів представлені на семінарському занятті на колективне обговорення в ході спеціально запланованої мозкової атаки «Математизація психолого-педагогічної науки: за і проти».

Вкажемо, що думки учасників мозкової атаки з приводу необхідності застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях були самі різні: від крайньої негативної (27%) і нейтральної (51%) позицій до позитивної (18%) і яскраво вираженої позитивної (4%) позиції.

При цьому випробовувані, залежно від ставлення (яскраво позитивне, позитивне, нейтральне чи негативне) до застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях були диференційовані на типові для мозкової атаки групи:

- група генераторів ідей;
- група підтримки генераторів ідей;
- група критики;
- група остаточного прийняття рішень.

Важливо, що торкаючись трактування питання про сутність математичного апарату дослідження в психології і педагогіці, ми застерігали магістрантів і аспірантів експериментальних груп від поверхневого погляду на його застосування у вигляді формального використання різних формул, графіків і моделей, побудови кривих, складання статистичних таблиць, виведень кількісної залежності і т.ін. Ми намагалися довести, що бездумне оперування математичними символами і числами, може стати джерелом найгрубіших фактичних і теоретичних помилок, оскільки тільки формули і обчислення, навіть якщо вони правильні, ще не забезпечують істинність отриманих висновків. Підтверджуючи правомірність цього висновку конкретними прикладами, узятими з практики використання математичних

засобів у педагогіці (зокрема експерименти Е.Торндайка), ми переконливо доводили, що лише однієї символіки і формалізації недостатньо для того, щоб дослідження стало «математичним». «Зовнішній одяг», в якому виступає математика перед непосвяченим, - її символи і формули – це тільки мова, якою вона користується, тобто засоби і техніка, а не сутність математичного методу. Найважливіша мета останнього – це забезпечення доказовості теоретичних висновків незалежно від того, до чого вони відносяться – до відносин символів або речей, властивостей матеріальних процесів або ж формальних систем. Цим і визначається універсальність математичного методу, на відміну від спеціальних методів конкретних наук.

Поступово випробувані доходили висновку, що задача впровадження математичних засобів у педагогіку і психологію еквівалентна задачі досягнення наукової доказовості психолого-педагогічної теорії, тобто перетворення їх в точні науки, для чого раніше потрібно, щоб поняття і відносини, які формалізуються, отримали однозначне визначення, а також були ретельно перевірені вихідні припущення, які лежать в основі формул і обчислень, що використовуються.

Демонструючи те, що наукова доказовість педагогічної теорії визначається її здатністю повністю описати, несуперечливо пояснити і реалістично передбачити певну категорію фактів, магістранти і аспіранти, які входили до команди генераторів ідей, розрізняли в ній два аспекти:

- вимогу фактичної доказовості, яка передбачає доведення, що знайдені факти дійсно існують, що вони не випадкові, і що це саме ті факти, які має на увазі певна педагогічна теорія;

- вимогу логічної доказовості, яка припускає доведення, що знайдені факти дійсно описуються, пояснюються і передбачаються педагогічною теорією, тобто можуть бути виведені (дедукуватися) з неї.

Вказуючи на те, що в педагогіці цій системі вимог і донині протиставляють індуктивний шлях, тобто розуміння педагогічного дослідження як простого узагальнення суми спостережень над фактами навчання і

виховання, вони стверджували, що чиста індукція в педагогічній науці неможлива, оскільки педагогічна реальність нескінченно різноманітніша і кожна педагогічна ситуація неповторно індивідуальна. Тому, всяке її дослідження припускає відбір (що вивчати, які сторони явищ спостерігати, які зв'язки виділяти і т.ін.), в основі якого лежить попередня гіпотеза у вигляді припущення дослідника про те, що істотне для явищ, які вивчаються, які їх сторони і зв'язки важливі.

Таким чином, аналізуючи праці Л.Ітельсона щодо розгляду основних структурних елементів педагогічної теорії і теоретичного висновку, магістранти і аспіранти, які входили до команди підтримки ідей, що генеруються, вказували на необхідність обліку майбутніми педагогами-дослідниками:

- функції ключового (робочого) визначення (визначення виконуватиме свою функцію, якщо співвідноситиме педагогічне поняття, що вводиться, з його об'єктивними, спостережуваними проявами), що показує, де спостерігати (не взагалі, а в ситуаціях вибору), що спостерігати (які дії і об'єкти вибирати), як побудувати експеримент (створити ситуації з контрольованим числом і видом вибору), яким чином оцінити рівень властивості, що вивчається, а також критеріїв «хорошого визначення» (визначення поняття можна визнати хорошим, якщо воно завжди дає можливість відрізнити, чи є вислів, що містить це поняття, істинним або помилковим, шляхом логічної або фактичної перевірки);

- принципу аксіоматизації (індуктивні узагальнення з фактів можуть бути перевірені на доказовість тільки в тому випадку, якщо розкриті і явно сформульовані ті загальні припущення, які керували відбором фактів і об'єктів спостереження), тобто постулювали вихідні припущення (допущення), які слід чітко відрізнити від визначень (визначення відносяться до слів, вони приймаються, а думки – до фактів дійсності, вони доводяться);

- методу формалізації, що сприяє досягненню логічної доказовості пропонованої системи понять, тобто математичного моделювання, суть якого полягає в тому, що будується формальна система знаків, що відображає зв'язок

думок, об'єктів і величин, і затверджувана певною теорією для досліджуваної нею області дійсності. Якщо виявляється, що структура цієї системи відповідає (ізоморфна) деякій логічній або математичній системі, несуперечність і спроможність якої вже доведена в логіці і в математиці, то тим самим вона вважається доведеною і логічно обґрунтованою;

- фактору контрольованого (тестованого) висновку (як прогнозу відносно спостережуваних фактів, що отримуються з теорії і що піддаються перевірці досвідом), через який загальні допущення і ствердження педагогічної теорії зв'язуються з фактами шляхом не тільки об'єктивного, але і кількісного визначення понять «величина ефекту», «частота явища» і т.ін., тобто засобами вимірювання властивостей педагогічної реальності, які позначаються цими поняттями [87, 88].

Кажучи, що «так в педагогіку проникають число і міра, і не в ролі другорядних статистів, а як провідні персонажі, без яких неможлива кульмінація великої повісті людського пізнання – зіставлення теорії з фактами, ідей з життям», вони підводили інших магістрантів і аспірантів до висновку, що, по-перше, це припускає застосування засобів математичної статистики, оскільки для такого зіставлення необхідний аналіз отриманих при вимірюванні числових даних, виявлення їх загальних властивостей і закономірностей, оцінка ступеню їх достовірності і не випадковості. А по-друге, не з арсеналу формул, обчислень, таблиць, графіків, кривих починається застосування математичних засобів в педагогіці. Воно починається тоді, коли в неї входять точне однозначне визначення понять в термінах реальних змінних, чітке формулювання вихідних допущень, строге виведення з них контрольованих досвідом прогнозів, ніж досягається фактична доказовість. Тільки на цій основі набувають значення і стають знаряддями наукового дослідження, засобами побудови педагогічної теорії формули, графіки, таблиці і т.ін.

Підсумовуючи все сказане вище про сутність і роль математичного методу, групою остаточних рішень, правомірно було сформульовано основні вимоги, що пред'являються до психолого-педагогічних досліджень, а саме:

- об'єктивне визначення понять в термінах спостережуваних змінних;
- аксіоматизація вихідних положень;
- формулювання тестованих висновків;
- квантифікація досліджуваних змінних;
- статистичний аналіз даних досвіду;
- встановлення статистичної достовірності тестованих висновків;
- дослідження логічної спроможності системи, шляхом її математичного моделювання.

Мета, яку переслідують дані вимоги, на думку тих магістрантів і аспірантів, що виявляли позитивне ставлення до засвоєння засобів математичної статистики у психолого-педагогічних дослідженнях, полягає в доказовості отриманих в них теоретичних висновків. Причому для фактів це означає повторюваність і контрольованість дослідів, що забезпечується першими чотирма пунктами, а для понятійної системи теорії – її послідовність і несуперечність, яка виводиться з неї міркуваннями про факти, що тестуються. Досягається це математичним моделюванням, яке забезпечує для логічної доказовості те, що експеримент дає для фактичної логіки висунутої теоретичної системи, що спостерігається, перевіряється і повторюється.

Істотно і те, що інші магістранти і аспіранти, які приймали участь у мозковій атаці, оцінюючи рівень математизації педагогічного знання, одноголосно констатували факти, що, не дивлячись на певні досягнення, в межах педагогіки дотепер залишається майже необмежений простір для побудови системи її математичного забезпечення, якщо розглядати процеси, що вивчаються нею, як реалізацію одного з видів експерименту. Вказуючи на те, що у сфері педагогічної науки довгий час разом з визнанням складності, а також важливості навчання і виховання в розвитку людського суспільства і його культури, не могла сформуватися думка про те, що педагогічний процес – це експеримент зі всіма наслідками, що витікають звідси, хоча ні у кого не викликає заперечення теза про те, що, наприклад, навчання повинне поєднуватися з його дослідженням, випробовувані доходили висновку, що таке

дослідження припускає систематичну варіацію засобів, стратегій і тактик навчання, оцінку ефективності створюваних варіантів, в чому і виражається основна мета експерименту, об'єктом якого в даному випадку є педагогічний процес. При цьому, вони застерігали, що потрібно враховувати, що навчання – це експеримент, який має цілий ряд специфічних особливостей і проблем, хоча загальним чинником при вивченні найрізноманітніших педагогічних явищ є необхідність класифікації відповідних феноменів, їх вимірювання, компактний опис і головне – управління ходом майбутнього дослідження, планування його завдань і подальша їх реалізація. При цьому факти, отримані на попередніх етапах, не утворюють застиглого зведення канонів і догм, а активно використовуються при продовженні дослідження.

Загалом, в якості висновку було доведено, що виграш в числі дослідів і впорядкування всього експерименту, досягається за рахунок систематичного використання формальних статистичних процедур в ході збору інформації, її обробці і прийнятті рішень. Ціна, яку педагог-експериментатор повинен платити за ці переваги, невелика – необхідність формальної постановки задачі, що означає:

- чітке формулювання мети педагогічного дослідження;
- збирання і аналіз апріорної, тобто інформації, яка є до початку дослідження;
- власне планування експерименту з урахуванням всіх конкретних обставин педагогічної реальності;
- реалізацію наміченої програми;
- обробку отриманих результатів;
- інтерпритацію результатів;
- прийняття рішень про подальші дії, що повертає дослідника знову до початку наміченої програми дій.

Згідно єдиної думки команди магістрантів і аспірантів, яка виносила остаточні рішення, немає сенсу чекати закінчення даного процесу, тому що, по-перше, весь час уточнюється система уявлень в тій конкретній галузі

педагогіки, в якій проводиться дослідження. По-друге, постійно змінюється, навіть безпосередньо в ході самого експерименту, об'єкт педагогічного дослідження – людина. Саме остання особливість властива, втім будь-якій складній системі, довгий час заважала побачити, що нестійкість результатів педагогічного експерименту зовсім не позбавляє його основної визначальної властивості - бути головним, а інколи єдиним джерелом інформації, яка може і повинна використовуватися для управління ходом дослідження в даний момент.

Як результат, констатували випробовувані, що приймали участь у мозковій атаці, управління експериментом в педагогіці за допомогою математичних засобів, його планування має аналогію з управлінням технологічними процесами в промисловості, для якого вже розвинута систематична теорія планування і є величезна практика її застосування.

Загалом, використовуючи низку методів і форм навчання магістрантів і аспірантів, заснованих на діалогізації інтелектуально-мовленнєвої взаємодії «викладач-магістрант» і «викладач-аспірант» та створенні ситуацій успіху, через що була реалізована перша педагогічна умова, спрямована на забезпечення пріоритету педагогічного супроводу та підтримки магістрантів і аспірантів, ми тим самим стимулювали пробудження у них інтересу до математизації гуманітарних наук, а також розвиток логіко-методологічного компонента їхньої математико-статистичної грамотності, який передбачав їх ґрунтовну теоретичну підготовленість в межах конкретної галузі гуманітарної науки, що в нашому випадку здійснювалося в межах предметів психологія і педагогіка вищої школи.

Як бачимо, основними функціями стратегії педагогічного супроводу і підтримки магістрантів і аспірантів при вивченні ними «Педагогіки вищої школи» і «Психології вищої школи», спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики» були наступні:

- компенсуюча, що передбачала організацію занять викладачами в малих групах, які спрямовані на ліквідацію прогалів в обов'язкових результатах середньої математичної освіти;

- розвиваюча, спрямована на надання можливості магістрантам і аспірантам розвинути свої всебічні здібності (педагогічні, психологічні, математичні і ін.), задовольнити інтелектуальні і дослідницькі потреби особистості;

- адаптуюча, що приписувала забезпечення успішності, пристосування магістрантів і аспірантів до навчального процесу в магістратурі і аспірантурі, їх технологіям і змісту освіти;

- коректуюча, спрямована на приведення досягнутого рівня вузівської освіти у відповідність з вимогами науково-дослідній і математичній підготовці наукових кадрів;

- виховна, сприяюча становленню особистості дослідника як суб'єкта наукової творчості, підвищенню його соціокультурного рівня;

- орієнтаційна, спрямована на створення творчої і психологічно комфортної атмосфери, для уточнення їх професійного вибору і зміцнення у магістрантів і аспірантів інтересу до науково-дослідної діяльності;

- реабілітаційна, що передбачала «відновлення» впевненості магістрантів і аспірантів у своїх математичних і науково-дослідних можливостях за допомогою забезпечення їх задоволення змістом навчального матеріалу і процесом формування математико-статистичної грамотності;

- попереджувальна, що забезпечувала створення ситуацій попередження відставання в оволодінні математичними знаннями і вміннями.

Таким чином, стратегія педагогічного супроводу і підтримки була спрямована на розвиток умінь магістрантів і аспірантів аналізувати професійні, психолого-педагогічні і математичні задачі, тексти, власну пізнавальну і математичну діяльність, концентрувати свою волю для досягнення поставленої мети – оволодіти необхідним рівнем математико-статистичної грамотності, оптимально добирати необхідні засоби рішення, плідно взаємодіяти з оточуючими, володіти методами контролю і самоконтролю, самостійно ставити і вирішувати творчі задачі в контексті майбутньої професійної і науково-дослідної діяльності.

3.2.2. Поетапне введення у зміст гуманітарної освіти магістрантів й аспірантів навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань.

Для реалізації другої педагогічної умови - поетапне введення навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики у зміст освіти магістрантів і аспірантів навчального матеріалу за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань ми намагалися використовувати ситуації навчання магістрантів і аспірантів, більш близькі до їх особистісного навчально-пізнавального досвіду і наукових інтересів. При цьому, до викладу навчального матеріалу зі спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики» магістранти і аспіранти піддалися анкетуванню (Анкета №1, додаток Б) на предмет своєї обізнаності щодо математичних засобів, рекомендованих навчально-методичною літературою для застосування в гуманітарному дослідженні, ставлення до них, частоти і самостійності їх застосування в особистісному навчально-дослідницькому і науково-дослідному досвіді. Обробка анкет загалом підтвердила об'єктивність кількісного співвідношення позицій і продемонструвала досить мізерну обізнаність магістрантів і аспірантів щодо застосування засобів математичної статистики в гуманітарному дослідженні. Так, на головне запитання: «Скільки дослідницьких робіт (включаючи курсові і дипломні роботи, реферати з НДРС і т.ін.) підготовлено Вами, в яких самостійно застосовувалися Вами математичні методи?», відповіді розподілилися таким чином: «жодної» - 16%, «одна» - 41%, «дві» - 23%, «три» - 20%. На запитання, що коректує, попереднє: «Які саме математичні методи Ви використовували?», були отримані такі дані: обчислення відсотків – 73%, середнього арифметичного – 58%, середніх коефіцієнтів – 18%, індексу ефективності – 7%.

Не випадково, тому, до вивчення питань обов'язкового курсу «Теорія і методика наукового дослідження», пов'язаних з методами конкретних досліджень, і, зокрема, застосування в них математичних засобів, які в

навчальних посібниках подані досить сухо і формально, що не може належним чином привернути уваги і зацікавити читача, ми на лекціях у вигляді ігрової розминки спеціально моделювали декілька дослідницьких ситуацій, з якими магістранти і аспіранти вже стикалися в своєму попередньому навчально-дослідницькому досвіді. Для цього їм пропонувалося відновити в пам'яті 1-2 найцікавіших або складних дослідницьких задач, які розв'язувалися ними при виконанні курсових робіт з педагогіки, психології, методики викладання, дисциплін, що поглиблено вивчались і т.ін., спосіб рішення яких вимагав підтвердження своєї достовірності і об'єктивності кількісними результатами. Реально розігруючи декілька подібних ситуацій, магістрантам і аспірантам слід було представити переконливі аргументи і проаналізувати правомірність їх подання (у тому числі з використанням додаткових – математичних засобів). Використовуючи такий наочний метод, було досить легко продемонструвати реальність вторгнення в гуманітарні науки, зокрема у педагогіку і психологію математичних засобів як ефективного пізнавального інструментарію, що підвищує їх евристичний потенціал, з чим неможливо було не погодитися.

Внаслідок, магістранти і аспіранти доходили єдиного висновку, що на сучасному етапі розвитку традиційних галузей гуманітарного знання надзвичайно актуальною виявляється задача систематизації накопичуваних даних, їх узагальнення і кількісного аналізу. Одним з найважливіших методів її вирішення є використання математичних засобів для опису, формалізації і обробки результатів емпіричних досліджень. З традиційних рамок точних наук математика все ширше проникає в сферу гуманітарних наук, обумовлюючи їх математизацію. Впровадження математики дозволяє істотно підвищити ефективність конкретних досліджень, додає їм строгість і точність, які можуть слугувати гарантіями достовірності і об'єктивності отриманих результатів.

Вкажемо, що при підготовці до відповідних практичних занять магістрантам і аспірантам було дано завдання: проаналізувати математичний додаток своєї або чужої курсової/дипломної роботи на предмет адекватності застосування в ній запропонованих математичних засобів. В ході цього

давалося розпорядження, що у разі виявлення неточностей або помилок, магістранти й аспіранти в ролі «експертів з математики» повинні були внести необхідні виправлення з поясненнями.

Істотним було і те, що впродовж вивчення курсів педагогіки і психології вищої школи, кожний випробовуваний повинен був підготувати і представити у письмовій формі один реферат, який подавався на обговорення, де особливої уваги слід було надати питанням адекватності математичних процедур, що використовуються дослідниками, поставленим в ньому дослідницьким завданням. Не дивлячись на наукову спеціальність, абсолютно для всіх випробовуваних висувалася вимога щодо обґрунтування адекватності і докладного опису процедур реалізації конкретних математичних засобів при дослідженні ними, згідно самостійного вибору, проблем педагогіки і психології вищої школи, а також відповідної інтерпретації кількісних даних. Цією вимогою ми сприяли реалізації другої найважливішої установки компетентнісного підходу до математико-статистичної грамотності випробовуваних, намагаючись сприяти підвищенню упевненості магістрантів і аспірантів в своїх математичних здібностях, кожного разу ускладнюючи умови їх прояву, в їх самостійній діяльності із застосуванням кількісних обчислень.

Підкреслимо, що для того, щоб продемонструвати роль математичної статистики в психолого-педагогічних дослідженнях, ми розглядали типову схему експерименту. В ході цього ми намагалися сконцентрувати увагу магістрантів і аспірантів на тому, що в їхньому майбутньому, при проходженні науково-педагогічної практики у ВНЗі вони, подібно будь-якому більш досвідченому колезі, наприклад, що займається проблемою вдосконалення навчально-виховного процесу, і що запропонував новий підхід до її вирішення, вимушений довести справедливість своєї робочої гіпотези.

Так, демонструючи, що традиційна схема експерименту полягає в тому, що: набираються дві групи випробовуваних - контрольна і експериментальна, приблизно однакові за всіма факторами, що мають важливе значення для мети дослідження (стать, вік, кваліфікація і т.ін.); контрольна група навчається за

традиційною методикою, а експериментальна - із застосуванням запропонованих нововведень, ми підкреслювали, що після певного етапу підготовки, обов'язково проводиться контрольне обстеження, за наслідками якого доходять висновку про ефективність запропонованого нововведення.

Ми звертали увагу на такий нюанс. Якщо на етапі формування конкретної мети і задач експерименту дослідник не потребує засобів математичної статистики, оскільки він є спеціалістом в своїй галузі й оперує прийнятими там поняттями, то вже на етапі відбору випробовуваних в контрольну і експериментальну групи, доводиться стикатися з цілим рядом нових питань: яка повинна бути чисельність груп і як повинні відбиратися кандидати в ці групи? Чи можна стверджувати, що за рівнем підготовки студенти в обох групах однакові або вже на етапі відбору одна з груп істотно відрізняється від іншої?

Інакше кажучи, дослідник зобов'язаний знати, наскільки достовірні результати експерименту, отримані їм на групах обмеженого об'єму, чи можна їх узагальнити для всіх студентів. Інтуїтивно дослідник розуміє, що чим більше чисельність груп, тим переконливіше повинні бути результати експерименту. Але збільшення чисельності груп пов'язано із зростанням організаційних, матеріальних, тимчасових і інших витрат, тому, зрозуміло, прагнення зменшити ці витрати. Підводячи попередній підсумок, ми зауважували, що в загальному вигляді відповісти на питання про достатність груп не можна без аналізу мети експерименту, але у кожному конкретному випадку знайти рішення цієї задачі можна за допомогою формальних засобів математичної статистики. В ході відбору претендентів у контрольну і експериментальну групи також застосовуються статистичні засоби, що дозволяють виключити упередженість і тим самим підвищити достовірність результатів.

Продовжуючи свою думку, ми застерігали, що після проведення контрольних спостережень дослідник одержує фактичний матеріал, який представляє собою великий об'єм числових даних. Масив цих чисел важко оглянути, і зробити будь-які конкретні висновки безпосередньо за ними

неможливо. Тут використовуються засоби описової статистики, що дозволяють провести класифікацію первинних даних, представити їх в найбільш наочній формі і отримати деякі узагальнюючі показники, які дають можливість порівнювати між собою різні дані і робити певні висновки. Як узагальнюючі числові показники, використовуються середні значення і характеристики варіювання (розсіяння) експериментальних даних. Отримавши ці показники для контрольної і експериментальної груп, дослідник бачить, що вони розрізняються. Виникає питання: наскільки достовірні ці відмінності? Чи можна пояснити спостережувану відмінність дією запропонованих нововведень або ця відмінність - випадковість, обумовлена малим об'ємом фактичних даних і варіативністю випробовуваних. Як переконувалися випробовувані, тут не обійтися без застосування математичних засобів перевірки статистичних гіпотез. Останні дозволяють встановити наявність і ступені зв'язку між ознаками, що вимірюються, двох сукупностей, наприклад, чи успішно опановують знаннями з іноземної мови студенти, які добре встигають з математики і, навпаки, студенти, не встигаючі з математики, чи мають незадовільні оцінки з іноземної мови?

Забігаючи вперед, відзначимо, що в період проходження магістрантами і аспірантами науково-педагогічної практики, однією з обов'язкових вимог, що пред'являлися їм, було вивчення особливостей особистості студента і навчального студентського колективу, закономірностей навчально-виховного процесу сучасного ВНЗ за допомогою засобів математичної статистики. Для цього випробовувані, разом з текстами психолого-педагогічних характеристик, подавали для отримання заліку з педагогічної практики математичні додатки до них, з докладним аналізом зібраних емпіричних даних і обґрунтуванням математичних процедур, що використовувалися. Для забезпечення успішності виконання цих завдань в курсі «Психологія вищої школи» спеціальна увага відводилася вивченню основних понять теорії вимірювання і характеристиці методів вимірювання (спостереження, соціологічне опитування, тестування, контрольна робота) з подальшим відпрацюванням на практичних заняттях

процедур якісного і кількісного аналізу результатів вимірювання.

Відзначимо, що в процесі проведення формувального експерименту в ході вивчення магістрантами й аспірантами курсу «Теорія і методологія наукового дослідження», який тісно пов'язаний з педагогікою і психологією вищої школи, було досить важливо підвести їх до розуміння специфіки конкретної гуманітарної галузі науки як особливої сфери діяльності людини з виробництва нового знання, об'єктивності міжпредметних зв'язків і взаємовпливу наук одну на одну, а також сутності прямо протилежних сучасних процесів: математизації гуманітарних наук і, навпаки, гуманітаризації математики. Тому магістранти підводилися до розуміння не тільки логіки розвитку певної галузі наукового знання, що поглиблено вивчається ними і методики дослідження її проблем, зокрема, на рівні емпіричних методів дослідження – різні види експерименту, але і міри її математизації, актуальних методологічних проблем, що стоять перед нею, які вимагають для свого вирішення відповідної предметної і математико-статистичної грамотності спеціалістів. Для цього підвищену увагу було надано засвоєнню магістрантами сутності принципів і вимог, що витікають з них, до проведення наукового дослідження.

Підводячи поступово магістрантів і аспірантів до усвідомлення того, що отримання і вивчення цифрових даних є необхідною складовою частиною будь-якого гуманітарного дослідження, і що статистичний аналіз – необхідна стрижнетвірна його стадія, що вимагає певних елементів аналітичної діяльності, ми, згідно чотирьохрівневої структури знань, запропонованих В.Беспалько [28], адаптованих для експерименту, що проводився нами, організували роботу з магістрантами і аспірантами таким чином:

- ознайомлення із способами аналізу в статистиці (формування знання-знайомства, тобто рівень усвідомленого сприйняття, фіксації в пам'яті знання);
- виконання дій за представленим зразком (формування знання-копії, рівень відтворення знань за зразком, в схожих із зразком умовах);

- усвідомлене застосування елементів аналізу в знайомій ситуації (формування знань-умінь, що вимагає застосування знань в стандартних і алгоритмічних умовах);

- усвідомлене застосування аналізу в незнайомій практичній ситуації, перенесення на цю ситуацію знань і умінь (формування знання-трансформації).

Звідси витікали вимоги до системи вправ і практичних завдань, що використовувались в процесі вивчення магістрантами і аспірантами спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики». Останні охоплювали весь спектр базових статистичних понять і статистичних засобів і, поетапно ускладнюючись, сприяли формуванню навиків аналітичної діяльності випробовуваних і, загалом, якої вимагає науково-дослідницький компонент їхньої математико-статистичної грамотності. Характеристика всіх етапів навчання в рамках запропонованого спецкурсу, з погляду діяльності кожного із учасників освітнього процесу, узагальнено представлена в таблиці 3.1.

Загалом, в межах годин, відведених на вивчення даної дисципліни, магістранти і аспіранти виконували серію завдань на засвоєння певного термінологічного апарату з математичної статистики, а також умінь щодо застосування засобів останньої при розв'язуванні дослідницьких завдань.

Це сприяло розвитку у них елементів системного мислення за допомогою сприймання цілісної картини наукового пізнання, а не окремих її фрагментів, формуванню вмінь знаходити і розуміти як внутрішньопредметні зв'язки в курсі поглиблено досліджуваної гуманітарної науки, так і міжпредметні її зв'язки з іншими науками, особливо з математикою, цінувати роль математики в науковому пізнанні, а також науково-дослідного компонента математико-статистичної грамотності.

Таблиця 3.1.

Характеристика етапів навчання магістрантів й аспірантів в ході засвоєння змісту спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики»

Етапи	Діяльність викладача-експериментатора	Діяльність аспірантів і магістрантів
Отримання теоретичних знань	1)Визначає місце теми, яка пропонується в статистичній методології;	1)Сприймають, ви-вчають і конспектують лекційний матеріал;

	<p>2) Викладає теоретичний матеріал;</p> <p>3) Дає питання і завдання до семінарського заняття з розділу, який вивчається</p>	<p>2) Усвідомлюють отриману інформацію, ставлять запитання;</p> <p>3) Готують відповіді на запропоновані запитання, виконують завдання</p>
Засвоєння матеріалу за допомогою системи вправ	<p>1) Перевіряє виконання завдання і підготовку з теоретичних питань;</p> <p>2) Проводить бесіду про практичну значущість матеріалу, що вивчається;</p> <p>3) Допомагає аналізувати отримані результати;</p> <p>4) Дає завдання для практичної роботи</p>	<p>1) Проводять корекцію результатів завдань, отриманих на теоретичних заняттях;</p> <p>2) Беруть участь у бесіді;</p> <p>3) Виконують завдання: а) за зразком, б) евристичні, із застосуванням аналітичних засобів;</p> <p>4) Проводять аналіз результатів, отриманих в ході виконання завдань</p>
Застосування отриманих знань в практичній роботі	<p>1) Перевіряє хід виконання практичного завдання;</p> <p>2) Аналізує разом з магістрантами і аспірантами проміжні результати практичної роботи;</p> <p>3) Дає рекомендації з планування подальшого ходу дослідження, допомагає вносити корективи</p>	<p>1) Разом з викладачем аналізують проміжні підсумки практичної роботи;</p> <p>2) Проводять корекцію ходу роботи, відповідно до результатів проведеного аналізу;</p> <p>3) Усвідомлено застосовують статистичну методологію до ходу практичної роботи</p>
Корекція	<p>1) Консультує магістрантів і аспірантів</p>	<p>1) Коректують теоретичні знання, переосмислюючи результати виконання вправ і практичної роботи;</p> <p>2) Робота з літературою</p>

3.2.3. Інтеграція компетентнісного підходу в освітній процес магістратури й аспірантури. Для реалізації третьої педагогічної умови - інтеграція компетентнісного підходу у систему організації навчально-виховного процесу магістратури та аспірантури, згідно настанов компетентнісного підходу, необхідно було не тільки зацікавити майбутніх дослідників-гуманітаріїв проблемою математизації гуманітарних наук, навчити

цінувати математику як науку і загально-розвиваючий навчальний предмет, але і збудити у них особистісний смисл у серйозному і систематичному вивченні курсів теорії ймовірностей і математичної статистики шляхом засвоєння їх фундаментальних ідей, понять і термінів з метою подальшого практичного застосування математичних засобів у гуманітарних дослідженнях, що будуть проводитися ними.

Нагадаємо, що оскільки компетентнісний підхід до побудови змісту математичної освіти вимагає наявності в ньому фундаментальних математичних ідей і умов, ситуацій, в яких можливо застосування математичних знань, згідно основних тем і розділів математики, то ми спробували це реалізувати таким чином.

Враховуючи, що навчальний план бакалаврату гуманітарних факультетів, за винятком спеціальності “практична психологія” і “соціологія” не передбачає спеціальних курсів з теорії ймовірностей і математичної статистики, а останні за відношенням до даних гуманітарних наук виконують, як мінімум, функції спеціального наукового методу опису і пізнання їх специфічних явищ, допомагаючи отримати доказові результати, то ми спеціально для магістрантів і аспірантів експериментальних груп розробили авторський варіант спецкурсу “Основи теорії ймовірностей і математичної статистики”, програма і зміст якого представлена в роботі [160].

Так на першому лекційному занятті викладач спецкурсу намагався довести, що необхідною частиною методологічної підготовки магістрантів і аспірантів в галузі гуманітарних наук стає знання ними основ теорії ймовірностей та математичних засобів, отримання навичок щодо використання різноманітних прийомів та технік математичної статистики. При цьому випробувані підводилися до усвідомлення того, що статистичні засоби – це такі способи дослідницької роботи, які застосовуються в ході планування дослідження, зборі матеріалів, зведенню і обробці результатів емпіричного дослідження і при їх поданні у відповідній наочній і математичній формі. Статистичні засоби необхідно розглядати як засоби, що дозволяють науково

обробити і представити матеріали дослідження. Оскільки, в гуманітарній науці домінує опис явищ, часто суб'єктивний, який важко вимірюється та перевіряється, то без точних кількісних характеристик неможливо достатньо докладно вивчити якісну сторону явищ. Враховуючи ту обставину, що в науці неможлива достатня об'єктивність, якщо відсутні точні критерії, вимірювання і всебічне вивчення якісних і кількісних сторін явищ, в гуманітарних науках, в тому числі і в педагогіці, вчені стали шукати шляхи для більш точного вимірювання кількісних сторін явищ і для вирішення питань достовірності результатів дослідницької роботи. Однак, за допомогою статистичних засобів не можливо ліквідувати всі „вузькі місця”. Статистика не розкриває сутності явищ, а лише може фіксувати статистично достовірну різницю між двома явищами, що досліджуються, але не може пояснити причин цієї різниці.

Підтверджуючи викладання матеріалу яскравими прикладами з практики, викладач-експериментатор зауважував, що іноді зі спеціалістами гуманітарних наук трапляється, що статистичні обчислення приводять до неправильних висновків. Це результат того, що дослідники-гуманітарії недостатньо володіють математико-статистичними засобами і не уявляють можливості їх адекватного використання. Тому для гуманітарних досліджень справедлива думка, що не буває поганого чи доброго математичного засобу – є адекватне чи неадекватне його застосування. Відтак в гуманітарних дослідженнях дуже важливим є вибір об'єктивних засобів і показників-критеріїв для вимірювання їх прикінцевих результатів. Який би не був досконалий той чи інший метод, чи критерій, теоретично обґрунтований і практично перевірений, за його допомогою можна оцінити лише один – два аспекти досліджуваної проблеми. В повному ж виді, характер і закономірності процесу можна встановити тільки використовуючи комплекс засобів і критеріїв.

Акцентуючи увагу аспірантів і магістрантів на тому, що загальна закономірність розвитку наукового пізнання – це все більша математизація, що поширюється на суспільні та гуманітарні науки більш ефективно використання математичних засобів потребує обґрунтування можливостей їх реалізації,

з'ясування значення квантифікації досліджуваних явищ і її межі, створення умов для їх застосування. Кількісні аспекти реальних явищ і процесів, що вивчаються, створюють об'єктивну основу можливості вимірювання. Так, якщо явища, їх суттєві особливості і відношення можуть бути описані мовою математики, то слід встановити, насамперед, відношення між поняттями, які використовуються математичною теорією, та явищами і відношеннями, реальних предметів. Таким чином, випробовувані підводилися до висновку, що застосування математичних засобів вимагає, щоб певна гуманітарна наука мала в своєму розпорядженні систему точних понять, свою власну теорію. Використання математики має рацію тільки в єдності з теорією, розробленою на підставі вивчення конкретних явищ та процесів. Вимірювання без зв'язку з конкретною теорією, або науковою гіпотезою, може дати результати, про які не можна досить впевнено сказати до чого вони відносяться, і має зміст тоді, коли слугує для підтвердження, будь-якої теорії чи гіпотези. Тому застосування математичних засобів в гуманітарних науках, потребує плідної попередньої роботи, що полягає в старанному якісному дослідженні явищ і процесів за допомогою специфічних для них методів. Глибокий якісний аналіз конкретних явищ, розробка теорії створюють передумови для подальшого кількісного розв'язання проблеми засобами математичної статистики.

Для застосування математичних засобів у гуманітарній науці необхідна розвинута система специфічних методів наукового дослідження. Підготувати необхідний емпіричний матеріал для застосування математичних засобів повинна сама наука, коли розвине свої специфічні методи вивчення явищ та процесів, тому що математичні засоби виступають як засоби відбору і обробки фактів. Способи отримання цих фактів, їх конкретний аналіз, інтерпретація результатів наукових досліджень є специфіка конкретної науки. Звідси слідує, що без достатньої підготовки, спеціальної наукової ерудиції, вміння знаходити та аналізувати причинні зв'язки між явищами, що вивчаються у дослідницькій роботі, визначати чітко їх зміст і об'єм, не можливо доцільно застосовувати статистичні засоби для систематизації та обробки результатів дослідження і

перевірки їх наукової достовірності. Таким чином, випробовувані доходили висновку, що проблема підвищення математичко-статистичної грамотності й компетентності дослідників гуманітарних спеціальностей стає дедалі актуальнішою. Розв'язання цієї проблеми неможливе без їхньої професійної підготовки до використання математичних засобів, без широкого впровадження ними навичок математичного аналізу в свою щоденну роботу.

Вкажемо, що кожне заняття зі спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики» передбачало мотивування й стимулювання пізнавальної активності аспірантів і магістрантів, особливо в ситуаціях подання більш складного матеріалу, що вимагало освоєння ними низки математичних понять і термінів. Так, як видно з теми 1, додаток Д, для теорії ймовірностей однією з ключових є поняття події, яка далі конкретизується у вигляді свого розходження на ряд випадкових подій: достовірних і неможливих, сумісних і несумісних, протилежних подій, подій, що сприяють іншій події, повна група подій, рівноможливих подій. Як важливі поняття теорії ймовірностей виступають також поняття ймовірності події, як чисельної міри об'єктивної можливості її прояву, статистична ймовірність, як відносна частота прояву події і геометрична ймовірність, як відношення мір відповідних областей. Тому, як фундаментальні ідеї, запропоновані для засвоєння магістрантами і аспірантами педагогічних і філологічних спеціальностей, виступили теореми додавання і множення ймовірностей (формула повної ймовірності, формула Байєса; Локальна теорема Муавра – Лапласа і формула Пуассона).

Крім того, важливу роль грають також поняття випадкової величини, дискретної і неперервної випадкової величини, суми і добутку випадкових величин, а також види розподілів – рівномірного, нормального, біноміального, розподілу Пуассона. Отже, як фундаментальні ідеї були подані генеральна сукупність, вибірка, теоретична функція розподілу, параметри генеральної сукупності, закон розподілу дискретної випадкової величини; критерії, пов'язані з нормальним розподілом (К.Пірсона), t-розподілом (Стюдента), F-розподілом (Фішера).

Як видно з теми 2, для математичної статистики вихідними поняттями є поняття генеральної сукупності (вибіркова сукупність, статистичний розподіл вибірки). Серед найважливіших понять, виступають поняття статистичної оцінки випадкової величини, математичне очікування і дисперсія, інтервальні оцінки числової характеристики випадкової величини, статистичні гіпотези. Відповідно як фундаментальні ідеї виявляються такі: вибіркові аналоги закону розподілу і числових характеристик випадкової величини, статистичне оцінювання числових характеристик випадкової величини і закону розподілу, перевірка статистичних гіпотез, про що свідчать назви тем навчальної програми.

В зв'язку з цим вкажемо, що вивчення теоретичного матеріалу, передбаченого програмою спецкурсу, спочатку відбувалося в процесі самостійної роботи магістрантів і аспірантів з тим, щоб в спокійній обстановці познайомитися з його понятійним апаратом і запам'ятати визначення основних понять і термінів, а також розібратися в запропонованих математичних прикладах. Тому дії магістрантів і аспірантів на лекційних заняттях передбачали їх активну, а не пасивну участь, оскільки завжди починались з їх прямих або уточнюючих питань, що стосуються тексту лекцій і що вимагають роз'яснення або пояснення. Актуалізація опорних знань сприяла посиленню позитивної мотивації тих, хто навчається, що дозволяло успішніше їм виконувати тренувальні завдання по вирішенню і складанню математико-статистичних задач і вправ, здійснювати перевірку, аналіз і узагальнення результатів власної або чужої самостійної роботи.

Нижче наведемо ряд ситуацій, що дозволяють побачити, яким чином забезпечувалися домінуючі позиції, що сприяли формуванню у дослідників-гуманітаріїв процедурно-технологічного компоненту математико-статистичної грамотності у процесі їх підготовки до застосування засобів математичної статистики на підставі реалізації настанов компетентнісного підходу. Останній приписує формування у них уміння вирішувати математичні задачі і проблеми; розвиток комунікативних математичних умінь (слухати, читати, писати і

говорити мовою математики); навчання мислити логічно, тобто міркувати і доказувати/спрощувати математичні твердження.

Так, створюючи ряд навчально-пізнавальних ситуацій, що актуалізують позицію майбутніх дослідників-гуманітаріїв “вирішення задач”, ми передусім пропонували їм освоїти необхідні способи дії з: аналізу умов проблемної ситуації, збирання необхідних даних для її вирішення і формулювання проблеми, використання різних алгоритмів її рішення (з акцентом на розв'язання багатокрокових і нестандартних задач), інтерпретації результату рішення проблеми, перевірки правильності рішення.

При цьому головним принципом побудови завдань на закріплення знань з теорії ймовірностей і математичної статистики був принцип доступності (від простого до складного і від нього до складнішого). Так, наприклад, після рішення легких вправ на знаходження моди і медіани, випробовуваним пропонувалося знайти їх значення для таких статистичних рядів:

- 0,5; 0,5; 1,6; 1,6; 3,9; 3,9 – немає моди;
- 0; 1; 1; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 4 – мода рівна 2,5;
- 10; 11; 11; 11; 12; 13; 14; 14; 14; 17 – дві моди 11 і 14, сукупність бімодальна і т.ін.

За наслідками контрольної роботи, проведеної в групах, випробовувани повинні були знайти моду, медіану, порівняти і зробити висновки.

Намагаючись створювати навчальні ситуації для актуалізації позиції “комунікативні математичні уміння”, ми пропонували магістрантам і аспірантам здійснити тренінг умінь щодо моделювання проблемної ситуації з використанням різних способів представлення знань (вербального, письмового, конкретного, візуального, абстрактного), виражати математичні поняття й ідеї своїми словами і міркуваннями, а також правильно читати, слухати, інтерпретувати, записувати і оцінювати їх, дискутувати на математичні теми (як усно, так і письмово), цінувати аргументовані і доказові математичні міркування. Нижче проілюструємо, яким чином це досягалось. Завдання: досліджено 50 осіб певного віку на швидкість реакції виражену в деяких

одиницях. Побудуйте варіаційний ряд для даної вибірки. Зобразіть гістограму. Обчисліть кватилі, середню швидкість реакції і моду. Як зміняться значення середнього, моди і медіани у випадку, якщо з вибірки видалити варіанти, відповідні найбільшому і найменшому значенню?

Моделюючи ситуації, що пробуджують у магістрантів і аспірантів позицію “логічне мислення”, ми особливу увагу надавали тренінгу їх умінь індуктивного і дедуктивного міркування, прийомам візуального мислення, а також вмінням висувати гіпотези і будувати припущення, критично мислити і оцінювати аргументовані міркування, як інших дослідників, так і свої власні, адекватно використовувати суперечності і контрприкладі.

Відзначимо, що тренувальні вправи грали важливу роль для формування умінь і навичок випробовуваних, що стосуються обчислення статистичних характеристик. Проте ми, не зменшуючи їх дидактичної значущості, певну роль відводили і вправам, які виконували розвиваючі і виховні функції. Для цього використовувалися задачі прикладного змісту, які дозволяли посилити одну або декілька їх функцій, без ослаблення інших. Це досягалося різними шляхами – частковою зміною умов задачі, через постановку додаткових питань, пошуком раціональних рішень, використанням нестандартних задач і т.ін. Для прикладу приводимо декілька моделей нестандартних задач на розвиток логічного мислення магістрантів і аспірантів, які рекомендовані ним для самостійної роботи:

1. Знайдіть у періодичній пресі статистичний графік чи діаграму і запишіть для нього частотну таблицю, а також вкажіть моду, медіану та обчисліть середнє арифметичне.

2. На основі оцінок свого знайомого учня чи студента за будь-яку чверть, складіть частотну таблицю і побудуйте стовбчасту діаграму, а також поміркуйте, яка зі статистичних величин: мода, медіана чи середнє арифметичне – найкраще характеризує б його успішність у цій чверті.

3. У статистичному ряді: к, р, і, б, а, в, а, к, і, и, б, а, р, р, і, к, а, к, и, а, р, к, і, и, р, б, а, к, і, в, к, р, б, а заховано слово. Відгадайте його, склавши варіаційний ряд та розставивши букви у порядку зростання їх частот (вибірка).

При цьому, керуючись установками компетентнісного підходу, що оволодіння математико-статистичною грамотністю – це процес поєднання навчання математичним знанням і математичної діяльності з надбання цих знань, в просторі математичної діяльності магістрантів і аспірантів ми виділили три аспекти, які добре узгоджуються з найважливішою закономірністю загальної теорії пізнання: «від живого споглядання до абстрактного мислення і від нього до практики - такий діалектичний шлях пізнання істини, пізнання реальності» [115; 152-153]: математизація емпіричного матеріалу гуманітарної галузі науки; побудова математичної теорії (моделі); застосування математичної теорії в практиці виконання наукового дослідження.

Як бачимо, три сторони єдиного процесу математичного пізнання відображалися в трьох взаємозв'язаних аспектах математичної діяльності магістрантів і аспірантів, прийоми мислення, які були специфічні для математики, що використовують в певних поєднаннях загально логічні прийоми, відображені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Аспекти математичної діяльності магістрантів й аспірантів в поєднанні з логічними прийомами мислення

Логічні прийоми мислення	Аспекти математичної діяльності магістрантів і аспірантів		
	математизація емпіричного матеріалу	Побудова математичної теорії (моделі)	Застосування математичної теорії (моделі)
індукція	+		+
дедукція		+	
аналіз	+	+	+
синтез		+	+
порівняння:	+		+

зіставлення	+		+
класифікація	+	+	
узагальнення	+	+	
абстрагування		+	
конкретизація			+

Як видно з таблиці 3.2, математична діяльність магістрантів і аспірантів носила творчий характер, оскільки включала відкриття нового: нових об'єктів, нових знань, нових проблем, нових методів рішення.

Оскільки математичне мислення здійснюється за допомогою математичної мови, то засвоєння і отримання математичних знань багато в чому визначалося умінням магістрантів і аспірантів правильно складати математичні міркування відповідно до законів цієї мови, під якою ми розуміли засіб, за допомогою якого виражається математична думка. При цьому ми враховували, що математичну мову можливо умовно розділити на три частини: символічну мову формул алгебри, мову геометричних фігур, графіків і т.ін., мову наукових термінів разом з елементами природної мови. Тому, важливе значення ми надавали, при формуванні математико-статистичної грамотності магістрантів і аспірантів тріаді: математична мова підручника – математична мова викладача – математична мова магістрантів і аспірантів.

Таким чином, створюючи основні типи проблемних ситуацій в поєднанні з аспектами математичної діяльності, що в наочному вигляді демонструє таблиця 3.3, розвиваючи математичне мислення магістрантів і аспірантів, ми сприяли розвитку їхньої математичної мови, і навпаки, що в єдності забезпечувало розвиток їхньої загальномовної культури, а це у свою чергу, приводило до свідомого і міцного засвоєння математичних знань і умінь. При цьому ми надавали особливе значення основним принципам логіки, які мають фундаментальне значення для розвитку математико-статистичної грамотності. Серед них ми виділили наступні: принцип навчання побудові (структурі)

математичних тверджень; принцип навчання поняття доведення математичної теореми; принцип навчання методам доведення математичних теорем; принцип

Таблиця 3.3

Основні типи проблемних ситуацій в поєднанні з аспектами математичної діяльності магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей

№ п/п	Аспекти математичної діяльності	Основні типи проблемних ситуацій			
		мета	дано	знайти	результат
1	Математизація емпіричного матеріалу	Розширення теоретичних знань	Емпіричний матеріал, який потребує математичного опису	Математична мова, апарат для опису даного емпіричного матеріалу	Нові математичні знання
2.	Побудова математичної теорії (моделі)	Систематизація математичних знань	Математичний матеріал	Спосіб логічної організації математичного матеріалу, побудова і дослідження моделі	Система математичних знань
3	Застосування математичної теорії (моделі)	Застосування математичних знань в нових ситуаціях	Емпіричний матеріал і математична теорія	Спосіб застосування математичного матеріалу до нового емпіричного матеріалу в нових ситуаціях	Перенесення математичних знань в нові ситуації

навчання побудові математичних теорій. Знання законів логіки було необхідне для поєднання традицій і законів буденної і математичної мов, для аналізу математичного тексту на предмет виявлення в ньому математичної думки, оскільки рішення всякої задачі, по суті починається з логіко-лінгвістичного аналізу тексту, при якому зв'язок рідної мови і математики органічний. Логіко-лінгвістичний аналіз математичного тексту включав: виявлення арифметичних конструкцій тексту і відповідних їм арифметичних або математичних символів; встановлення логічних співвідношень між частинами тексту; пошук кванторних значень які

явно виражені, так і прихованих, заповнення тих яких недостає; відкидання непотрібних модальних значень.

Таким чином, викладаючи запропоновані теми спецкурсу, а також використовуючи описані вище прийоми і методи, випробувані експериментальних груп поступово набували певних рівнів математико-статистичної грамотності, сформованість яких виявлялася впродовж реалізації методики діагностичних зрізів, результати яких представлені у наступному параграфі.

3.3. Аналіз результатів експерименту щодо підготовки магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики

Відповідно до вимог, що ставляться до проведення педагогічних досліджень [67], для отримання достовірних результатів формувального експерименту необхідно було:

- по-перше, зафіксувати початковий стан випробовуваних двох вибірок – вибірки магістрантів (у складі 2 експериментальних і 1 контрольної груп) і вибірки аспірантів (у складі 1 експериментальної і 1 контрольної груп), що брали участь в ньому, за найбільш значущими параметрами, які здатні робити вплив на рівень сформованості у них як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей математико-статистичної грамотності;

- по-друге, простежити за динамікою формування математико-статистичної грамотності і ставлення до засвоєння математичних знань у магістрантів і аспірантів кожної з п'яти груп під дією педагогічних умов традиційної і експериментальної моделей організації їх підготовки до застосування засобів математичної статистики.

З цієї причини до початку формувального експерименту, який тривав впродовж 2005-2006 навчального року, ми намагалися виконати всі умови статистичного методу науково-педагогічного дослідження щодо формування

контингенту випробовуваних контрольних і експериментальних груп. Проте, разом з цим, внесемо деякі пояснення щодо складу вибірок випробовуваних і особливостей проведення першого діагностичного зрізу.

Так, вибірка аспірантів Одеського національного університету імені І.І.Мечникова, що вивчалась нами в якості їхньої основної ролі - дослідників гуманітарних спеціальностей, які брали участь у педагогічному експерименті у складі 51 особи, формувалася згідно настанов статистичного методу [61], була якісно репрезентативною, що відображає таблиця 3.4. При цьому відзначимо, що диференціація дослідників гуманітарних спеціальностей проводилася нами на підставі загально визнаного класифікатора [7], згідно якого не проводиться класифікація наук на типи і роди, а наводиться перелік і видова класифікація наук. Згідно останньої в основі природної класифікації наук лежить принцип їх розподілу на точні (які, побудовані, як правило, на єдиній природничо-науковій методології, що обумовлює зрозумілість, об'єктивність і адресність досліджень, прагнуть охопити все різноманіття об'єкту, що вивчається, незалежного від свідомості дослідника) і неточні (які, у вигляді вчень, догматів, релігій, не маючи достатньо виразної методології, що приводить до незрозумілості, низької об'єктивності і без адресності досліджень, прагнуть звужити різноманіття об'єкту, що вивчається, залежного від свідомості дослідника) науки. Саме неточні науки, розвиток яких різко залежить від свідомості, умонастрою, розумових і людських задатків дослідників і вчених, визнаються гуманітарними науками, до яких відноситься філософія, соціологія, психологія, політологія, історія, філологія (вітчизняна, романо-германська), культурологія, правознавство, педагогіка.

Таблиця 3.4

Якісний склад експериментальної вибірки аспірантів

Вибірка	Галузі гуманітарної науки
---------	---------------------------

(51 ос.)	Філо-софські науки	Історичні науки	Юридичні науки	Політичні науки	Філологічні науки (в/р-Г)	Культурологія	Педагогічні науки
ЕГ (25 ос.)	1 ос. (4%)	3 ос. (12%)	5 ос. (20%)	5 ос. (20%)	5/2 ос. (20/8%)	1 ос. (4%)	5 ос. (20%)
КГ (26 ос.)	2 ос. (8%)	3 ос. (12%)	5 ос. (19%)	5 ос. (19%)	5/2 ос. (19/8%)	1 ос. (4%)	5 ос. (19%)

Як видно з таблиці 3.4, контрольна і експериментальна групи аспірантів були представлені респондентами широкого спектру гуманітарних спеціальностей (7 страт). Разом з тим, у них навмисно не були подані аспіранти, що проводять дослідження з соціології, психології і лінгвістики, оскільки їхній базовий план професійної підготовки у ВНЗ включав перелік математичних дисциплін, які вони вивчали з першого курсу, і тим самим до вступу в аспірантуру набули певного рівня математичної культури в плані застосування засобів математичної статистики. Тому для отримання більш достовірних даних формувального експерименту ми обмежилися спостереженнями за тим контингентом аспірантів, навчальний план попередньої професійної підготовки яких не містив будь-якого компоненту математичної освіти.

Щодо вибірки магістрантів, які були представниками англійського відділення відзначимо, що їх склад, навпаки, був однорідним в плані гуманітарної спеціальності, що набувалася. У зв'язку з соціальним замовленням факультетів романо-германської філології Одеського національного університету імені І.І.Мечникова і факультету іноземних мов Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського на проведення більш ретельного дослідження запропонованої нами проблеми, оскільки вони, починаючи з 2000 р. є експериментальними майданчиками для відпрацювання змісту і форм організації магістерської

підготовки випускників відповідно до вимог їх модернізації, ми мали необхідні можливості для проведення формувального експерименту в природних умовах магістратури даних факультетів. Це дозволило нам статистичним методом сформувати 1 експериментальну (19 ос.) і 1 контрольну (20 ос.) групи магістрантів на базі Одеського Національного університету імені І.І.Мечникова і 1 експериментальну групу (20 ос.) на базі Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського.

Що стосується процедури першого діагностичного зрізу, який проводився з метою порівняння експериментальних і контрольних груп аспірантів і магістрантів до реалізації програми формувального експерименту, відзначимо наступне. Так, не дивлячись на те, що ідея формування ймовірностатистичних представлень у учнів загальноосвітньої школи і озброєння їх принципами статистичного підходу до аналізу явищ навколишньої дійсності була обґрунтована ще спочатку 50-х років ХХ століття відомими вченими, такими як Б.Гнеденко, А.Колмогоров, А.Хінчин і розвинута надалі математиками І.Журбенко, А.Марушкевич, А.Скороход, М.Ядренко та ін., тільки спочатку ХХІ вона була реалізована в концепції вітчизняної математичної освіти. Згідно установок останньої, в Типових навчальних планах загальноосвітніх закладів, шкільний курс математики 11 класу “Алгебра та початки аналізу” став включати розділи «Початки теорії ймовірностей», розрахований на 12 годин, і «Введення в статистику», розраховане на 4 години. При цьому серед тем першого розділу були виділені такі: основні поняття теорії ймовірностей, класичне визначення ймовірності, поняття про статистичну ймовірність, операції над подіями, ймовірність суми подій, використання формул комбінаторики для обчислення ймовірностей, випадкові величини, їх числові характеристики (математичне сподівання і дисперсія), закон великих чисел, тощо. Другий розділ спрямовано на вивчення учнями таких тем: статистика та її методи, наочне представлення статистичного розподілу, мода і медіана, середні значення (середнє арифметичне, середнє квадратичне), завдання математичної статистики [206].

Тому, враховуючи ту об'єктивну обставину, що масив випробовуваних

магістрантів і аспірантів, включений для участі в нашому педагогічному експерименті, не був ознайомлений з вище представленими темами шкільного курсу математики, оскільки він закінчив школу наприкінці 90-х років, а у вузівський навчальний план, призначений для гуманітаріїв, дані теми теорії ймовірностей і математичної статистики ніколи не входили, то це зумовило зміст первинної діагностики випробовуваних до початку формувального експерименту за основним експериментальним фактором – рівнем вияву їхньої математико-статистичної грамотності. Через це діагностика математико-статистичної грамотності магістрантів і аспірантів проводилася не на основі виконання ними типових тестових завдань, розрахованих на виявлення стандартного мінімуму їх математичних знань і уявлень, передбаченого рамками шкільної програми з математики, а на основі виконання ними комплексного і професійно орієнтованого завдання, безпосередньо пов'язаного з якістю проведення і оформлення ними результатів власного теоретико-емпіричного дослідження.

Крім того, оскільки в ході навчання майбутніх спеціалістів гуманітарних спеціальностей математики найважливіше значення має їх мотивація (Н.Морозова, Н.Набатникова, Л.Славіна та ін.), то перший діагностичний зріз був спрямований на зрівнювання контрольних і експериментальних груп магістрантів і аспірантів не тільки за основним, але і за супутніми експериментальними факторами. Це припускало визначення початкового рівня вияву у них як майбутніх дослідників-гуманітаріїв таких найважливіших рис, що актуалізуються в ході їх навчально-пізнавальної і науково-дослідної діяльності в магістратурі і аспірантурі ВНЗ, і здатних впливати на досліджуваний експериментальний фактор – рівень математико-статистичної грамотності, як:

- здатності до саморозвитку, що виявляється в прагненні особистості змінити себе, постійно рефлексувати свою діяльність, виділяючи для цього спеціальний час, в переживанні задоволення від отримання чого-небудь нового, просування в навчанні, діяльності і т.ін. [86];

- потреба в пізнанні, що виявляється в прагненні до розширення особистісного досвіду, збільшенню знань і їх упорядкуванні; в підвищеному інтересі до всього нового і невідомого, або до конкретної інформації з певної галузі теоретичних або практичних знань; у відчутті дискомфорту від суперечності між наявною системою знань і фактами навколишньої дійсності; в підвищенні готовності до виконання розумових і практичних дій по усуненню цієї суперечності [174];

- потреба в досягненнях, що виявляється в прагненні до покращення результатів своєї власної діяльності за допомогою змагання не з іншими, а з самим собою; бажанні затвердити себе не у ставленні до інших, а у ставленні до справи за рахунок підвищення рівня своєї успішності у виконуваних діяльності; здібності наполегливо переслідувати дальню значущу мету на підставі реалістичності її постановки, відмови від дуже легких і дуже важких задач; відчутті гордості від успішного виконання діяльності [57];

- ставлення до засвоєння математичних знань, яке могло виявлятися, згідно шкали [59], як три відтінки свого вияву: позитивне (+1), нейтральне (0) або негативне (-1).

Так, вираженість у магістрантів і аспірантів здібності до саморозвитку визначалася відповідно до методики діагностики, запропонованої В.Г.Мараловим [124], особливості якої відображені в додатку В. Виходячи з першої з них, рівень вияву здібності до саморозвитку визначався на основі кількісної шкали, згідно якої 75-55 балів відповідало активному саморозвитку (високий рівень), 54-36 балів (середній рівень) – саморозвитку, що не склався, залежного від умов, 35-15 (низький рівень) – саморозвитку, що зупинився. Кількісні дані діагностики здатності магістрантів і аспірантів до саморозвитку в узагальненому вигляді представлені на (рис. 3.1).

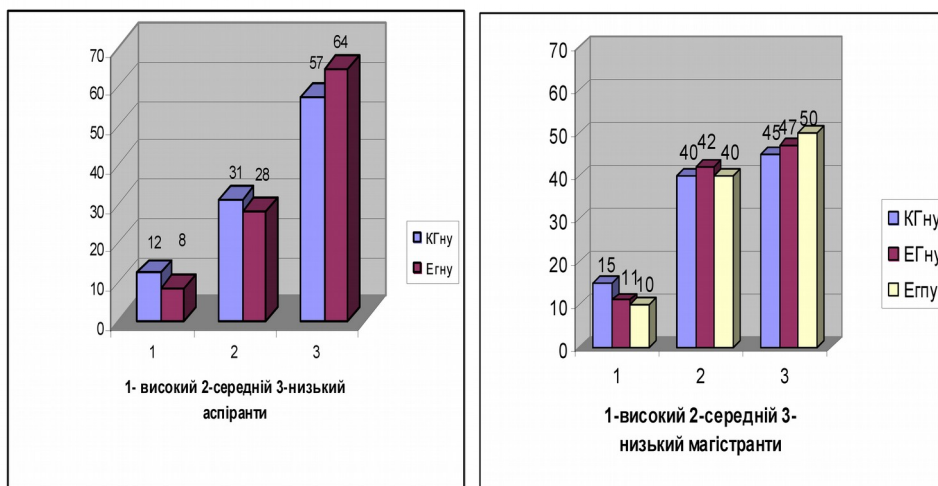


Рис. 3.1 Діаграма першого діагностичного зрізу рівнів вияву у магістрантів й аспірантів здібності до саморозвитку (у %)

Як видно з діаграми (рис. 3.1), у всьому масиву магістрантів і аспірантів здібність до саморозвитку виявлялася однаково недостатньо, оскільки середньо арифметичний бал у досліджуваних групах складав величини в межах від 37 до 40 балів, що згідно шкали відповідало середньому рівню. Це означало, що їх саморозвиток ще не склався, залежить від умов.

Так, більше половини аспірантів (57% в контрольній і 64% в експериментальній групах) і трохи менше половини магістрантів (45% в контрольній групі і 47% в експериментальній групі університету, а також 50% в експериментальній групі педуніверситету) виявляли цю здатність на низькому рівні. При цьому кількість аспірантів з низьким рівнем саморозвитку на 10% була більше, ніж магістрантів. На середньому рівні здібність до саморозвитку виявилася у відносно однакових пропорціях в обох вибірках: у аспірантів контрольної (31%) і експериментальної (28%) груп, а також у магістрантів контрольної (40%) і двох експериментальних груп (відповідно, 42% і 40%), яких на 10% було більше, ніж аспірантів.

Окремі аспіранти (в контрольній (12%) і в експериментальній (8%), а також магістранти (11% і 10% - в експериментальних групах, і 15% - в контрольній групі) виявляли здібність до саморозвитку на високому рівні. В ході цього виявив себе факт, який засвідчив, що здібність до саморозвитку

дещо інтенсивніше виявляється у магістрантів контрольної групи університету (середній бал - 40) і найбільш слабко – в експериментальній групі аспірантів (середній бал 37). Разом з тим, розбіжності в отриманих результатах, згідно середнім коефіцієнтам вияву здібності до саморозвитку в кожній з груп аспірантів і магістрантів, були статистично не значущими. Відхилення в коефіцієнтах складало величину в межах 1 – 3 балів. Це дозволяло стверджувати, що весь масив респондентів, залучених до формувального експерименту, був відносно однаковим за фактором здібності до саморозвитку, яка з цієї причини не могла суттєво впливати на досліджуваний процес і його кінцевий результат – рівень сформованості математико-статистичної грамотності у майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей.

Покажемо, що контрольні і експериментальні групи аспірантів відносно рівнів вияву здібності до саморозвитку являються вибірками із однієї генеральної сукупності, тобто однорідними.

Нульова гіпотеза H_0 : рівень саморозвитку аспірантів контрольної та експериментальної групи відрізняються не значимо.

Альтернативна гіпотеза H_1 : рівень саморозвитку аспірантів контрольної та експериментальної групи відрізняються значимо.

Для цього скористаємося пакетом програми Excel, на першому етапі при рівні значимості $\alpha=0,05$ за критерієм Фішера перевіримо гіпотезу про рівність дисперсій.

Двовибірочний F-тест для дисперсії		
	АЕГну	АКГну
Середнє	35,6	37,61538462
Дисперсія	166,75	209,2061538
Спостереження	25	26
df	24	25
F	0,797060684	
P(F<=f) одностороннє	0,290552834	
F критичне одностороннє	0,506339524	

Оскільки ймовірність P одностороннє дорівнює $0,290552834 > 0,05$, то гіпотеза про рівність дисперсій не відхиляється і можна застосувати тест для

порівняння середніх незалежних вибірок з однаковими дисперсіями. При

маємо:

$$\alpha = 0,05$$

Двовибірочний t-тест с однаковими дисперсіями		
	АЕГну	АКГну
Середнє	35,6	37,61538462
Дисперсія	166,75	209,2061538
Спостереження	25	26
Об'єднана дисперсія	188,411303	
Гіпотетична різниця середніх	0	
df	49	
t-статистика	-0,524174697	
P(T<=t) одностороннє	0,301260113	
t критичне одностороннє	1,676550893	
P(T<=t) двостороннє	0,602520226	
t критичне двостороннє	2,009575199	

Отримана нерівність

$$t_{кр.двост.} > t_{ст}, \quad 2,009575199 > 0,524174697$$

0,524174697 = $|-0,524174697| = |t_{ст}|$ дає змогу стверджувати, що середній рівень

саморозвитку аспірантів контрольної та експериментальної групи відрізняється не значимо, що підтверджує гістограма (рис. 3.2.)

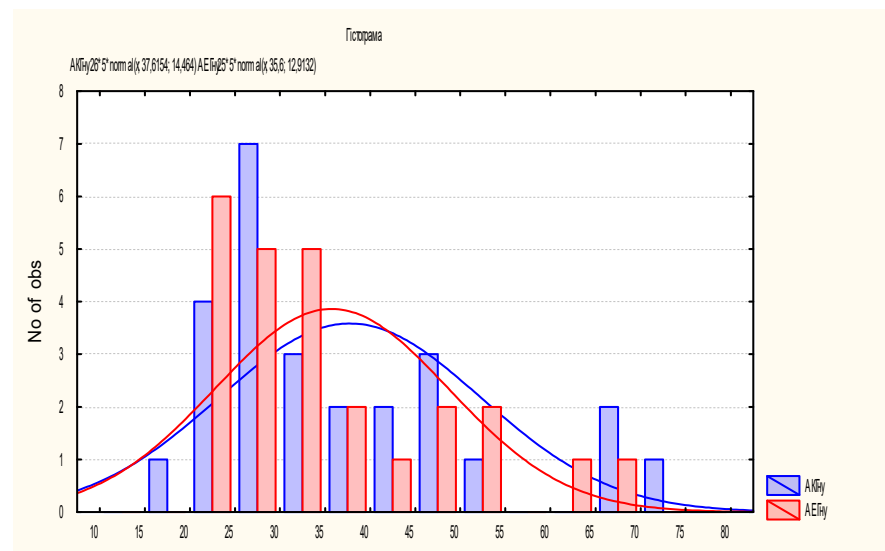


Рис. 3.2. Гістограми розподілу частот вибірок аспірантів контрольної та експериментальної груп щодо рівнів саморозвитку

Тобто справедлива нульова гіпотеза - рівень саморозвитку аспірантів контрольної та експериментальної групи відрізняються не значимо.

Вкажемо, що для визначення початкового індивідуального рівня розвитку у магістрантів і аспірантів як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей потреб в пізнанні і досягненнях були використані адаптовані опитувальники, запропоновані Д.Я.Райгородським [172]. Вони досить прості в застосуванні і дозволяли з великим ступенем достовірності встановити потребнісно-мотиваційні особливості кожного випробовуваного. Знання останніх при проведенні формувального експерименту було абсолютно необхідне для організації і відповідної корекції навчально-професійної діяльності магістрантів і аспірантів експериментальних груп. Це знання дозволяло з урахуванням суб'єктивного фактору виявити міру дидактичної продуктивності впроваджуваної нами в експериментальній моделі їх підготовки до застосування засобів математичної статистики виділеної сукупності педагогічних умов.

Ступінь вияву кожної з виділених вище потреб магістрантів і аспірантів встановлювався за допомогою оцінної шкали на підставі знаходження величини коефіцієнта (K), який обчислювався згідно формули:

$$K = n : m, \text{ де:}$$

- n – кількість балів, набраних випробовуваним, що збігається з ключем;
- m – кількість балів, відповідних ключу.

Виконавши всі необхідні умови по застосуванню засобів методики діагностики потреб випробовуваних, що цікавлять нас, і перевіривши достовірність їх відповідей за шкалою неправди, ми тим самим могли вважати достатньо надійними отримані результати. Піддані процедурі математичної обробки емпіричні дані першого діагностичного зрізу, що відображають ступінь вияву у магістрантів і аспірантів потреб в пізнанні і досягненнях в узагальненому вигляді відображені в таблиці 3.5.

Як засвідчує таблиця 3.5, за параметром «Потреба в пізнанні» магістранти і аспіранти всіх груп розподілилися в досить близьких один до

одного числових виразах. При цьому не було виявлено жодного з респондентів, у якого б здатність до пізнання виявлялася на низькому рівні, оскільки вона виявлялася на середньому (у 28% і 29% аспірантів, а також, відповідно, у 45%, 47% і 50% магістрантів контрольних і експериментальних груп), достатньому (у 61% і 58% аспірантів, а також, відповідно, у 45%, 42% і 40% магістрантів контрольних і експериментальних груп) і високому (у 11% і 13% аспірантів, а також, відповідно, у 10%, 11% і 10% магістрантів контрольних і експериментальних груп) рівнях.

Таблиця 3.5

Дані першого діагностичного зрізу про рівень вияву у випробовуваних потреб у пізнанні і досягненнях

Рівень вияву потреби в пізнанні	Вибірка аспірантів		Вибірка магістрантів		
	КГну (26 ос.)	ЕГну (25 ос.)	КГну (20 ос.)	ЕГну (19 ос.)	ЕГпу (20 ос.)
Високий	11% (3 ос.)	13% (3 ос.)	10% (2 ос.)	11 % (2 ос.)	10 % (2 ос.)
Достатній	61% (16 ос.)	58% (15 ос.)	45% (9 ос.)	42% (8 ос.)	40% (8 ос.)
Середній	28% (7 ос.)	29% (7 ос.)	45% (9 ос.)	47 % (9 ос.)	50 % (10 ос.)
Низький	-	-	-	-	-
\bar{K}	0,61	0,61	0,57	0,57	0,55
Рівень вияву потреби в досягненнях	Вибірка аспірантів		Вибірка магістрантів		
Високий	-	-	-	-	-
Достатній	33% (9 ос.)	32% (8 ос.)	25% (5 ос.)	26 % (5 ос.)	25 % (5 ос.)
Середній	44% (11 ос.)	40% (10 ос.)	55% (11 ос.)	53 % (10 ос.)	60 % (12 ос.)
Низький	22% (6 ос.)	28% (7 ос.)	20% (4 ос.)	21% (4 ос.)	15 % (3 ос.)
\bar{K}	0,76	0,78	0,79	0,79	0,79

Загалом, отримані в кожній групі магістрантів і аспірантів коефіцієнти, практично були рівні величині 0,6, що свідчило про однаковість їх можливостей в плані прагнення до розширення і збільшення об'єму професійно важливих знань, вияві інтересу до всього нового і невідомого, а також у вияві відчуття дискомфорту від наявності суперечностей між наявною і необхідною для професії системою знань, в рівні готовності до їх усунення.

За параметром «Потреба в досягненнях» отримані в кожній з груп магістрантів і аспірантів коефіцієнти були дещо нижчими за своїми значеннями, ніж за попереднім параметром. Не було виявлено респондентів, у яких потреба в досягненнях виявлялася б на високому рівні. Проте, дані коефіцієнти в межах всіх груп були відносно однаковими: якщо в групах аспірантів (33% в контрольній групі і 32% в експериментальній групі) на достатньому рівні вона виявлялася дещо вище, ніж у магістрантів (25% в контрольній і 26% і 25% - в експериментальній групах), при 44% і 40% аспірантів, а також, відповідно, при 55%, 53% і 60% магістрантів на середньому рівні, то на низькому рівні, навпаки, дана потреба виявлялася дещо нижче у магістрантів (20% контрольної і 21% і 15% в експериментальних групах), ніж у аспірантів (22% в контрольній групі і 28% в експериментальній групі). Відмінність у величинах середніх коефіцієнтів, що відображають рівень потреби в досягненнях, яка виявилася у респондентів, була неістотною і складала в своєму крайньому виразі величину 0,03. Це свідчило про відносну рівність контингенту аспірантів і магістрантів, що брали участь у формуальному експерименті, щодо прагнення до покращення результатів своєї власної навчально-пізнавальної і навчально-професійної діяльності, бажанні затвердити себе і підвищити рівень успішності виконуваної діяльності, наполегливо добиватися значущої мети і поставлених задач, гордитися своїми успіхами.

За параметром «Ставлення до засвоєння математичних знань», яке встановлювалося в результаті обробки анкет магістрантів і аспірантів, були отримані дані, відображені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Дані першого діагностичного зрізу
про рівні вияву у випробовуваних ставлення до засвоєння математичних
знань

Ставлення до засвоєння математичних знань	Вибірка аспірантів		Вибірка магістрантів		
	КГну (26 ос.)	ЭГну (25 ос.)	КГну (20 ос.)	ЭГну (19 ос.)	ЕГпу (20 ос.)
Позитивне	12% (3 ос.)	8% (2 ос.)	15% (3 ос.)	11% (2 ос.)	10% (2 ос.)
Нейтральне	30% (8 ос.)	36% (9 ос.)	35% (7 ос.)	31% (6 ос.)	40% (8 ос.)
Негативне	58% (15 ос.)	56% (14 ос.)	50% (10 ос.)	58% (11 ос.)	50% (10 ос.)

Як бачимо, за цим параметром були отримані дані, що свідчили про відсутність у аспірантів і магістрантів власного бажання вивчати математику, оскільки їх переважна більшість (58% і 56% аспірантів) і (50%, 58% і 50% магістрантів) виявили різко негативне ставлення до даної дисципліни. Позитивне ставлення виявилось лише у окремих респондентів (12% і 8% у аспірантів, а також, відповідно, у 15%, 11% і 10% магістрантів контрольної і експериментальної груп). Більш чверті з їх числа виявили нейтральне відношення (30% і 36% у аспірантів, а також, відповідно, у 35%, 31% і 40% магістрантів контрольної і експериментальної груп).

Таким чином, за даними першого діагностичного зрізу і відповідних їм діаграм (див. рис. 3.1 і рис. 3.3) було видно, що за сукупністю величин всіх коефіцієнтів, отриманих за чотирма параметрами супутнього фактору, експериментальні і контрольні групи магістрантів і аспірантів, що брали участь у формуальному експерименті, були практично рівні. За параметрами виділених: здібності до саморозвитку і потреб в пізнанні і досягненнях, а також ставлення до засвоєння математичних знань, що розглядаються нами як найважливіші суб'єктивні супутні фактори формуального експерименту, контингент кожної з п'яти груп випробовуваних нічим особливо не відрізнявся

від інших. Кожна з груп магістрантів і аспірантів мала однакові передумови для досягнення позитивних результатів за основним експериментальним фактором – рівнем сформованості математико-статистичної грамотності у застосуванні засобів математичної статистики. Це, у свою чергу, забезпечувало у процесі проведення формувального експерименту отримання досить надійних і достовірних даних щодо закономірностей вияву основного експериментального фактору, до аналізу чого ми приступаємо нижче.

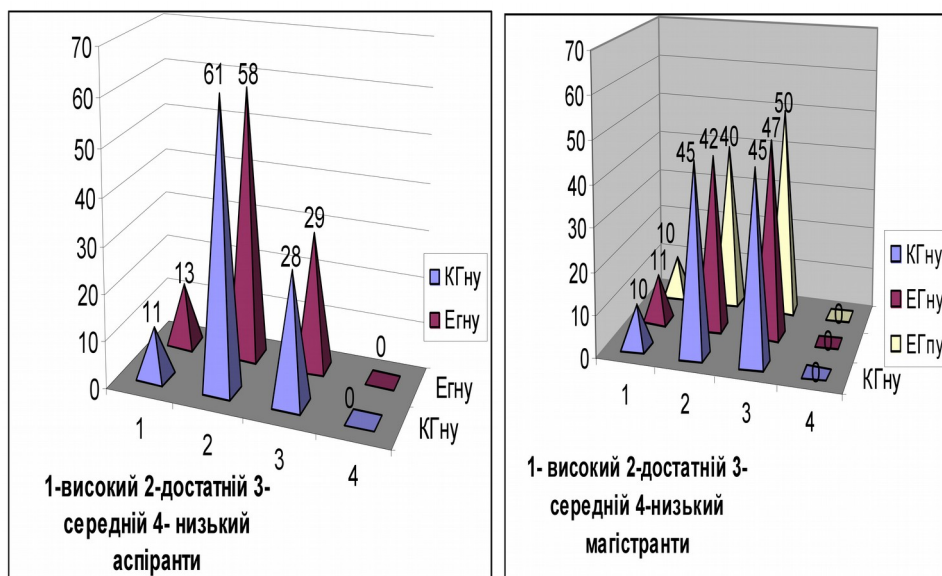


Рис. 3.3 Діаграма рівні вияву у випробовуваних потреби у пізнанні (у %)

У зв'язку з цим відзначимо, що до початку формувального експерименту, в його середині і в кінці були проведені три діагностичні зрізи за основним експериментальним фактором – рівнем математико-статистичної грамотності магістрантів і аспірантів до застосування засобів математичної статистики, критерієм оцінки якості якої була їх математико-статистична грамотність. Для встановлення рівнів вияву останньої респондентам було дано завдання: вивчити, проаналізувати і оцінити якість застосування засобів математичної статистики (за критеріями адекватності і оптимальності) в конкретному гуманітарному дослідженні за фахом:

- для першого діагностичного зрізу - власної кваліфікаційної роботи з урахуванням специфіки предмету дослідження і вимог, що висуваються при

проведенні наукового дослідження (для магістрантів – курсової, яка виносилася на захист по закінченню бакалаврату, а для аспірантів – дипломної/магістерської роботи, що вінчала їх вищу гуманітарну освіту);

- для другого діагностичного зрізу – чужої наукової роботи за фахом (за власним вибором);

- для третього діагностичного зрізу – майбутньої власної кваліфікаційної роботи (для магістрантів – магістерської роботи, а для аспірантів – дисертаційної роботи).

Діагностичні зрізи проводилися відповідно авторської методики, в основі якої лежав метод компетентних суддів (у складі трьох експертів), якими були найбільш досвідчені фахівці, що викладають курси з основ наукових досліджень та математичних методів в гуманітарних дослідженнях, що оцінювали у процесі співбесіди з кожним респондентом інтенсивність вияву трьох інтегральних показників їх математико-статистичної грамотності, згідно 5-бальної шкали.

У зв'язку з цим вкажемо, що виходячи з прийнятого в рамках компетентнісного підходу визначення поняття «математико-статистична грамотність», яке в даний час використовується не стільки для вивчення стану самих математичних знань і умінь, що звичайно визначається в навчальній програмі, скільки для перевірки здібностей тих, хто навчається, використовувати математичні знання в різноманітних ситуаціях, що вимагають для свого вирішення різних підходів, роздумів і інтуїції, її оцінювання здійснювалося за трьома ознаками вияву кожного з інтегральних показників відповідного компонента математико-статистичної грамотності, адаптованих до специфіки нашого дослідження, а саме:

- за змістовним критерієм – здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної гуманітарної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики (науково-дослідний компонент математико-статистичної грамотності);

- за операційним критерієм – здатність добирати способи розв’язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби (процедурно-технологічний компонент математико-статистичної грамотності);

- за рефлексивним критерієм – здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження (логіко-методологічний компонент).

Бланк діагностичної анкети, що застосовувався трьома експертами, подано в додатку А. З цієї таблиці видно, що кожний респондент при оцінці рівня оволодіння ним математико-статистичною грамотністю отримував по дев’ять оцінок, які виставляв кожний з трьох експертів на окремому бланку, середнє арифметичне яких обчислювалося за формулою:

$$K = (Z1 + Z2 + Z3) : 45y \quad (3.1)$$

де -K – коефіцієнт, що відображає кількісне вираження міри оволодіння досліджуваним математико-статистичною грамотністю;

-y – кількісний склад експертів (три особи), що брали участь в оцінюванні інтенсивності вияву показників математико-статистичної грамотності магістрантів і аспірантів;

-Zx – сума балів за оцінкою трьох показників математико-статистичної грамотності, що була виставлена трьома експертами;

-45 – максимально можливий кількісний результат, отриманий за сумою оцінок одним експертом за 5-бальною шкалою (5 балів) дев’яти складових математико-статистичної грамотності респондента ($9 \times 5 = 45$).

Зазначимо, що по закінченні процедури діагностики інтенсивності вияву складових математико-статистичної грамотності респондентів, в якості яких були магістранти та аспіранти гуманітарних спеціальностей, кожному з них виставлявся відповідною величиною набраних балів коефіцієнт (K). Він обчислювався за запропонованою вище формулою. Цифрове значення цього

коефіцієнту округлялося до сотих часток одиниці, оскільки сама одиниця виявляла собою максимально можливу величину.

З урахуванням цього, розподіл рівнів вияву математико-статистичної грамотності магістрантів і аспірантів здійснювався в таких межах:

- від 1,0 до 0,84 балів – високий рівень;
- від 0,83 до 0,70 балів – достатній рівень;
- від 0,69 до 0,52 балів – середній рівень;
- від 0,51 до 0,34 балів – задовільний рівень;
- від 0,33 до 0,17 балів – низький рівень;
- від 0,16 і нижче балів – незадовільний рівень, при якому структура компонентів математико-статистичної грамотності (у складі науково-дослідного, процедурно-технологічного і логіко-методологічного компонентів) знаходиться у стадії формування.

Під рівнем сформованості математико-статистичною грамотності ми розуміли її якісну характеристику як професійно важливого новотвору особистості майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, яка виявляється у способах виконання ними відповідних дій, щодо застосування засобів математичної статистики під час проведення гуманітарних досліджень шляхом вияву їх здатності розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики; добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби; критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження тощо.

При цьому для осіб з високим рівнем математико-статистичної грамотності характерним було дотримання чіткої послідовності дій щодо застосування в своїй дослідницькій практиці базового термінологічного апарату математичної статистики, виокремлення на цій підставі типових

математичних задач впродовж здійснення експерименту, адекватного використання при обробці його даних запропонованих математичних засобів; використання різних інформаційних джерел для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси), практичної реалізації алгоритмів їх розв'язання із застосуванням математичної та логічної символіки при оформленні математичних текстів; обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких задач засобами математичної статистики та пошуку логічних помилок у невірних дедуктивних міркуваннях, оцінювання доцільності способів, що використовуються для інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі, систематизації отриманих результатів тощо.

Для осіб з достатнім рівнем математико-статистичної грамотності було характерним дотримання досить чіткої послідовності дій щодо застосування в своїй дослідницькій практиці базового термінологічного апарату математичної статистики, виокремлення на цій підставі типових математичних задач впродовж здійснення експерименту, адекватного використання при обробці його даних запропонованих математичних засобів; використання різних інформаційних джерел для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси), практичної реалізації алгоритмів їх розв'язання із застосуванням математичної та логічної символіки при оформленні математичних текстів; обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких задач засобами математичної статистики та пошуку логічних помилок у невірних дедуктивних міркуваннях, оцінювання доцільності способів, що використовуються для інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі, систематизації отриманих результатів тощо.

Для осіб з середнім рівнем математико-статистичної грамотності було характерним деяке порушення послідовності дій щодо застосування в своїй

дослідницькій практиці базового термінологічного апарату математичної статистики, виокремлення на цій підставі типових математичних задач впродовж здійснення експерименту, адекватного використання при обробці його даних запропонованих математичних засобів; використання різних інформаційних джерел для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси), практичної реалізації алгоритмів їх розв'язання із застосуванням математичної та логічної символіки при оформленні математичних текстів; обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких задач засобами математичної статистики та пошуку логічних помилок у невірних дедуктивних міркуваннях, оцінювання доцільності способів, що використовуються для інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі, систематизації отриманих результатів тощо.

Для осіб з задовільним рівнем математико-статистичної грамотності були характерними досить суттєві порушення у послідовності способів виконання дій щодо застосування в своїй дослідницькій практиці базового термінологічного апарату математичної статистики, який виявлявся досить бідним, не досить чітко виокремлення на цій підставі типових математичних задач впродовж здійснення експерименту, не завжди адекватне використання при обробці його даних запропонованих математичних засобів; досить рідке використання інформаційних джерел для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси) та засобів математичної та логічної символіки при реалізації алгоритмів їх розв'язання; не завжди аргументоване обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких задач засобами математичної статистики та пошуку логічних помилок у невірних дедуктивних міркуваннях, а також оцінювання доцільності способів, що використовуються для інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі, систематизації отриманих результатів.

Для осіб з низьким рівнем математико-статистичної грамотності були характерними суттєві порушення у послідовності способів виконання дій щодо застосування в своїй дослідницькій практиці базового термінологічного апарату математичної статистики, який виявлявся досить бідним, не чітке виокремлення на цій підставі типових математичних задач впродовж здійснення експерименту, не завжди адекватне використання при обробці його даних запропонованих математичних засобів; відсутність інтересу до використання інформаційних джерел для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірнісно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси) та засобів математичної та логічної символіки при реалізації алгоритмів їх розв'язання; не завжди аргументоване обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких задач засобами математичної статистики та пошуку логічних помилок у невірних дедуктивних міркуваннях, а також оцінювання доцільності способів, що використовуються для інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі, систематизації отриманих результатів.

Для осіб з незадовільним рівнем математико-статистичної грамотності була характерною відсутність необхідних для застосування засобів математичної статистики способів виконання дій.

Результати трьох діагностичних зрізів в узагальненому вигляді представлені в таблиці 3.7.

Як видно з таблиці 3.7, якщо за даними першого діагностичного зрізу, всі респонденти до початку формувального експерименту знаходилися у відносно однаковому положенні, оскільки їх математико-статистична грамотність була зафіксована в приблизно рівних величинах, то за даними другого і третього

Таблиця 3.7

Дані трьох діагностичних зрізів про інтенсивність вияву показників математико-статистичної грамотності випробовуваних

Показники математико- статистичної грамотності	Зріз	Вибірка		Вибірка		
		аспірантів		магістрантів		
		АКТну (26 ос.)	ААЕГну (25 ос.)	МКГну (20 ос.)	МЕГну (19 ос.)	МЕГпу (20 ос.)
Здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики	1	0,14	0,13	0,13	0,11	0,12
	2	0,16	0,41	0,13	0,36	0,33
	3	0,27	0,63	0,21	0,59	0,54
Здатність добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, та використовувати адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби	1	0,1	0,1	0,12	0,1	0,1
	2	0,17	0,28	0,13	0,25	0,23
	3	0,21	0,51	0,17	0,46	0,44
Здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати здобуті результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження	1	0,14	0,16	0,11	0,13	0,13
	2	0,20	0,42	0,14	0,34	0,35
	3	0,26	0,59	0,20	0,57	0,55

(Ксп.1)	1	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12
(Ксп.2)	2	0,18	0,37	0,13	0,32	0,33
(Ксп.3)	3	0,25	0,58	0,17	0,54	0,48

зрізів, спостерігається позитивна динаміка розвитку основного експериментального фактору саме в експериментальних групах як аспірантів, так і магістрантів, які перевершували своїх ровесників з контрольних груп за показниками математико-статистичної грамотності.

Так, по закінченні формувального експерименту в експериментальній групі (АЕГну), сформованій з 25 аспірантів гуманітарних спеціальностей національного університету, здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики, виявлялася у вигляді величини коефіцієнта 0,63 проти значень коефіцієнтів 0,41 в проміжному і 0,13 в початковому зрізах. Здатність добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби у аспірантів експериментальної групи виявилася, хоча і в дещо менших величинах, на рівні коефіцієнта 0,51 в заключному зрізі, що також свідчило про динаміку її розвитку в порівнянні з даними проміжного (коефіцієнт 0,28) і початкового (коефіцієнт 0,1) зрізів.

Здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження у аспірантів експериментальної групи виявилася по закінченні формувального експерименту у вигляді величини коефіцієнта 0,59 проти коефіцієнта 0,42 в проміжному і коефіцієнта 0,16 в початковому зрізі. Величина загального коефіцієнта, що відображає міру оволодіння аспірантами експериментальної групи (АЕГну) математико-статистичною грамотністю, складала значення 0,58 проти значення 0,37 в проміжному і 0,13 – в початковому зрізах. Відмінність у величинах отриманих коефіцієнтів була статистично значущою, оскільки складала значення в межах від 0,24 до 0,45, свідчила про виражену позитивну динаміку розвитку процесу оволодіння аспірантами експериментальної групи

математико-статистичною грамотністю як головного результату їх підготовки до застосування засобів математичної статистики.

Загалом, у аспірантів експериментальної групи математико-статистична грамотність по закінченні формувального експерименту виявилася на достатньому 4 (%), середньому 8 (%), задовільному 56 (%) і низькому 32 (%) рівнях, що демонструє стовбчаста діаграма, представлена на (рис. 3.4).

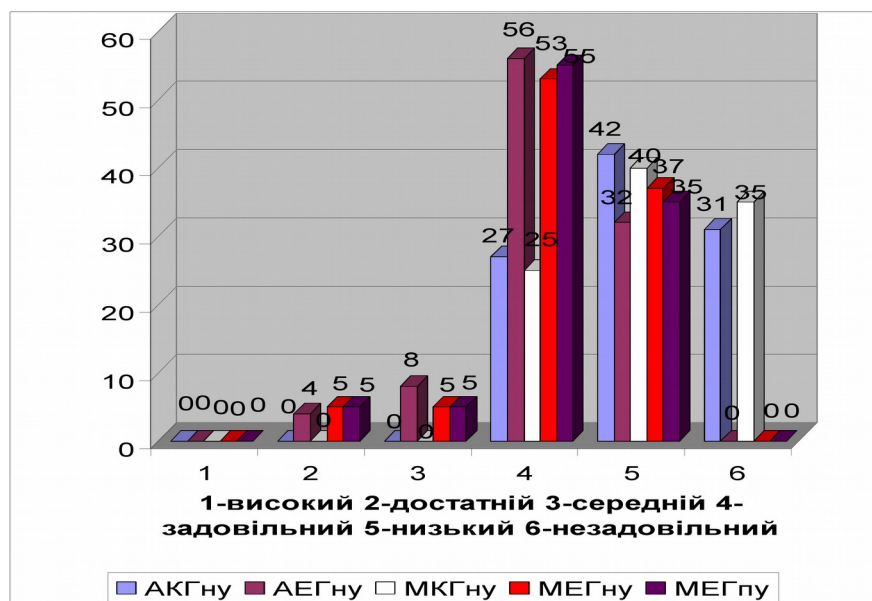


Рис. 3.4 Діаграма третього діагностичного зрізу про рівень вияву у випробовуваних математико-статистичної грамотності (у %)

У порівнянні з експериментальною групою аспірантів, у аспірантів контрольної групи по закінченню формувального експерименту виявилась ледве помітна позитивна динаміка щодо надбання ними математико-статистичної грамотності в аспекті застосування засобів математичної статистики. Так, в контрольній групі (АКГну), сформованій з 26 аспірантів гуманітарних спеціальностей Одеського національного університету імені І.І.Мечникова, здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики, виявилася у вигляді величини коефіцієнта 0,27 на прикінцевому зрізі проти значень коефіцієнтів 0,16 – в проміжному і 0,14 - на початковому зрізах. Здатність добирати способи розв’язання і вирішувати

математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби у аспірантів контрольної групи виявилася ще в дещо менших величинах: на рівні коефіцієнта 0,21 в прикінцевому зрізі, 0,17 – в проміжному і 0,1 – на початковому зрізах. Здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження в аспірантів контрольної групи виявилася по закінченні формувального експерименту у вигляді величини коефіцієнта 0,26 проти коефіцієнта 0,2 в проміжному і коефіцієнта 0,14 в початковому зрізах. Як бачимо, величина загального коефіцієнта, що відображає міру оволодіння аспірантами контрольної групи (АКГну) математико-статистичною грамотністю, склала значення 0,25 проти значення 0,18 в проміжному і 0,13 – в початковому зрізах. Відмінність у величинах отриманих коефіцієнтів була статистично не значущою, оскільки складала значення в межах від 0,05 до 0,12, що свідчить про відсутність позитивної динаміки розвитку процесу оволодіння аспірантами контрольної групи математико-статистичною грамотністю щодо застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях. Загалом, у аспірантів контрольної групи (АКГну) математико-статистична грамотність по закінченні формувального експерименту була зафіксована лише на задовільному 27(%) і низькому 42 (%) рівнях, у 31% з їх числа виявилася не сформованою (див. рис. 3.4).

Аналіз даних формувального експерименту, що проводився на масиві магістрантів двох експериментальних і однієї контрольної груп, в цілому підтвердив виявлену раніше закономірність, зафіксовану нами на контингенті аспірантів. Вона полягала в тому, що саме в експериментальних групах магістрантів спостерігалася виражена позитивна динаміка в надбанні ними математико-статистичної грамотності щодо застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях. Так, в експериментальній групі (МЕГну), сформованій з 19 магістрантів Одеського національного університету

імені І.І. Мечникова, були отримані такі результати: здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики, виявлялася по закінченні експерименту на рівні величини коефіцієнта 0,59 у порівнянні з коефіцієнтом 0,36 в проміжному і коефіцієнтом 0,11 – на початковому зрізах; здатність добирати способи розв’язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби, на прикінцевому зрізі виявлялася на рівні коефіцієнта 0,46 проти коефіцієнта 0,25 в проміжному і коефіцієнта 0,1 – на початковому зрізах; здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження у магістрантів експериментальної групи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова виявилася по закінченні формувального експерименту у вигляді величини коефіцієнта 0,57 проти коефіцієнта 0,34 в проміжному і коефіцієнта 0,13 - в початковому зрізах. Величина загального коефіцієнта, що відображає міру оволодіння магістрантами експериментальної групи (МЕГну) математико-статистичною грамотністю, склала значення 0,54 проти значення 0,32 в проміжному і 0,11 – в початковому зрізах. Відмінність у величинах отриманих коефіцієнтів була статистично значущою, оскільки складала значення в межах від 0,21 до 0,43, що свідчило про виражену позитивну динаміку розвитку процесу оволодіння магістрантами експериментальної групи математико-статистичною грамотністю як головного результату їх підготовки до застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях.

Як видно з діаграми (див. рис. 3.4), у магістрантів експериментальної групи Одеського Національного університету імені І.І. Мечникова (МЕГну) математико-статистична грамотність по закінченні формувального експерименту була зафіксована на достатньому 5(%), середньому 5 (%), задовільному 53 (%) і низькому 37 (%) рівнях, виявилася сформованою у всього контингенту.

Подібні дані були отримані і на масиві магістрантів експериментальної групи Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського (МЕГпу). Так, в даній групі, сформованій з 20 магістрантів, були отримані такі результати: здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики, виявлялася по закінченні експерименту на рівні величини коефіцієнта 0,54 в порівнянні з коефіцієнтом 0,33 в проміжному і коефіцієнтом 0,12 – на початковому зрізах; здатність добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби, на прикінцевому зрізі виявлялася на рівні коефіцієнта 0,44 проти коефіцієнта 0,23 в проміжному і коефіцієнта 0,1 – на початковому зрізах; здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження у магістрантів експериментальної групи Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського виявилася по закінченні формувального експерименту у вигляді величини коефіцієнта 0,55 проти коефіцієнта 0,35 в проміжному і коефіцієнта 0,13 - в початковому зрізах. Величина загального коефіцієнта, що відображає міру оволодіння магістрантами експериментальної групи (МЕГпу) математико-статистичною грамотністю, склала значення 0,48 проти значення 0,33 в проміжному і 0,12 – в початковому зрізах. Відмінність у величинах отриманих коефіцієнтів була статистично значущою, оскільки складала значення в межах від 0,21 до 0,36, що свідчило про виражену позитивну динаміку розвитку процесу оволодіння магістрантами експериментальної групи Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського математико-статистичною грамотністю, щодо застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях.

Як показує діаграма (див. рис. 3.4), у магістрантів експериментальної групи (МЕГпу) математико-статистична грамотність по закінченні формувального експерименту була зафіксована на достатньому 5 (%), середньому 5(%), задовільному 55 (%) і низькому 35 (%) рівнях, виявлялася сформованою у всього контингенту.

На відміну від експериментальних груп, в контрольній групі, сформованій із 20 магістрантів Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, по закінченні формувального експерименту, спрямованого на їх підготовку до застосування засобів математичної статистики, не було зафіксовано позитивної динаміки у формуванні математико-статистичної грамотності. Так, в контрольній групі магістрантів (МКГпу), здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики, виявлялася у вигляді величини коефіцієнта 0,21 на прикінцевому зрізі проти значень коефіцієнтів 0,13 – в проміжному і 0,13 - на початковому зрізах. Здатність добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, використовуючи адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби у магістрантів контрольної групи виявилася ще в дещо менших величинах: на рівні коефіцієнта 0,17 на прикінцевому зрізі, 0,13 – в проміжному і 0,12 – на початковому зрізах. Здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати отримані результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження у магістрантів контрольної групи виявилася по закінченні формувального експерименту у вигляді величини коефіцієнта 0,20 проти коефіцієнта 0,14 в проміжному і коефіцієнта 0,11 в початковому зрізах. Як бачимо, величина загального коефіцієнта, що відображала міру оволодіння магістрантами контрольної групи (МКГпу) математико-статистичною грамотністю, склала значення 0,17 проти значення 0,13 в проміжному і 0,12 – в початковому зрізах. Відмінність у величинах отриманих коефіцієнтів була статистично не значущою, оскільки складала

значення в межах від 0,01 до 0,05, що свідчило про відсутність позитивної динаміки розвитку процесу оволодіння магістрантами контрольної групи математико-статистичною грамотністю щодо застосування засобів математичної статистики в гуманітарних дослідженнях.

Загалом, у магістрантів контрольної групи (МКГну) математико-статистична грамотність по закінченні формувального експерименту була зафіксована лише на задовільному 25 (%) і низькому 40(%) рівнях, виявлялася несформованою у 35% з їх числа, про що засвідчує діаграма (див. рис. 3.4).

Для аналізу результатів педагогічного експерименту серед аспірантів та підтвердження ефективності педагогічних умов був застосований критерій Вілкоксона, який служить для перевірки однорідності двох незалежних вибірок: контрольної та експериментальної групи аспірантів. Якщо вибірки однорідні, то рахують, що вони із однієї і тієї ж генеральної сукупності, і отже мають однакові неперервні функції розподілу

$$F(X) = F(Y) \quad .$$

H_0 : застосовані педагогічні умови не впливають на підвищення рівня математико-статистичної грамотності, тобто функції розподілу рівні між собою

$$F(X) = F(Y) \quad .$$

H_1 : застосовані педагогічні умови мають вплив на підвищення рівня математико-статистичної грамотності в експериментальній групі, тобто

$$F(X) > F(Y) \quad .$$

X – рівень математико-статистичної грамотності аспірантів контрольної групи;

Y – рівень математико-статистичної грамотності аспірантів експериментальної групи.

Прийняття альтернативної гіпотези H_1 означає, що $X < Y$.

Для отримання спостережуваного значення розмістимо варіанти обох вибірок у зростаючому порядку, тобто у вигляді одного варіаційного ряду.

Спостережуване значення критерію $W_c = 292$.

Для перевірки нульової гіпотези при заданому рівні значущості $\alpha = Q = 0,05$ знайдемо нижню критичну точку за формулою [60]:

$$w_{н.кр}(Q, n_1, n_2) = \left[\frac{(n_1 + n_2 + 1)n_1 - 1}{2} - z_{кр} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \right],$$

де $Q = \alpha$,

$z_{кр}$ - знаходиться за таблицею Лапласа по рівності $\Phi(z_{кр}) = \frac{1 - 2\alpha}{2}$,

$[a]$ - означає цілу частину числа a ,

n_1, n_2 - об'єми вибірок контрольної та експериментальної групи аспірантів.

Таким чином, отримуємо

$$w_{н.кр}(0,05, 25, 26) = \left[\frac{(25 + 26 + 1) \cdot 25 - 1}{2} - 1,65 \cdot \sqrt{\frac{25 \cdot 26 \cdot (25 + 26 + 1)}{12}} \right] = 561.$$

Якщо $W_c < w_{н.кр}$, то нульову гіпотезу про рівність функцій розподілу

можна відкинути, тобто ми приймаємо альтернативну гіпотезу, що застосовані педагогічні умови мають вплив на підвищення рівня математико-статистичної грамотності у експериментальній групі. Проілюструємо дані висновки гістограмами (рис. 3.5).

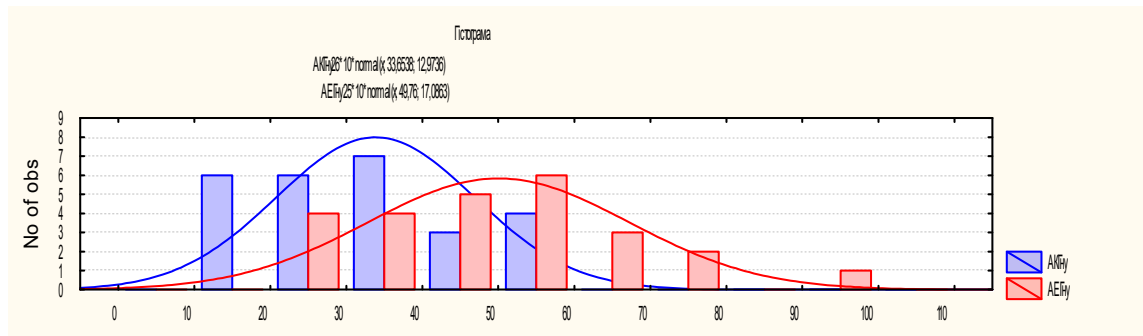


Рис. 3.5. Гістограми розподілу частот вибірок аспірантів контрольної та експериментальної груп щодо рівнів математико-статистичної грамотності

Отримані на масиві магістрантів МЕГну, МЕГпу та МКГну дані послуговували матеріалом для порівняльного аналізу рівня математико-статистичної грамотності між трьома вищезазначеними вибірками за критерієм Крускала-Уоліса, що дозволяє встановити зміну рівня математико-статистичної грамотності від групи до групи. Для застосування H -критерію індивідуальні бали, отримані магістрантами методом експертних оцінок, ранжируються у вигляді одного варіаційного ряду, але суми отриманих рангів підраховуються окремо по кожній групі.

H_0 : Три групи магістрантів не розрізняються за рівнем математико-статистичної грамотності.

H_1 : Три групи різняться за рівнем математико-статистичної грамотності: дві групи магістрантів, в яких були застосовні педагогічні умови розрізняються за рівнем математико-статистичної грамотності від результатів магістрантів контрольної групи.

Розрахункова формула для знаходження H -критерію Крускала-Уоліса визначається за формулою [176]:

$$H_{eml} = \left[\frac{12}{N \cdot (N+1)} \cdot \sum \frac{T^2}{n} \right] - 3 \cdot (N+1)$$

де N – загальна кількість випробуваних в об'єднаній вибірці,

n – кількість випробуваних у кожній групі,

T – сума рангів по кожній групі.

Зробивши розрахунки, отримуємо:

$$H_{emp} = \left[\frac{12}{59 \cdot (59+1)} \cdot \left(\frac{381^2}{20} + \frac{658,5^2}{19} + \frac{730,5^2}{20} \right) \right] - 3 \cdot (59+1) = 12,41$$

Критичне значення H -критерію у відповідності рівню значущості

визначається за таблицею „Критичні значення критерію χ_r^2 для рівня

статистичної значущості $p \leq 0,05$ при різному числі ступенів свободи v ”, де

v визначається за формулою $v = c - 1$ (c – число ступенів свободи). При

кількості груп $c=3$, і кількості ступенів свободи $v = 2$ одержуємо критичне

значення $\chi_{кр}^2 = 5,9941$ ($p \leq 0,05$). Так як, отриманий результат $H_{emp} = 12,41$

перевищує $\chi_{кр}^2 = 5,9941$, то приймається гіпотеза H_1 - три групи різняться за

рівнем математико-статичної грамотності: дві групи магістрантів, в яких були застосовні педагогічні умови розрізняються за рівнем математико-статистичної грамотності від результатів магістрантів контрольної групи. Проілюструємо дані висновки гістограмою (рис. 3.6).

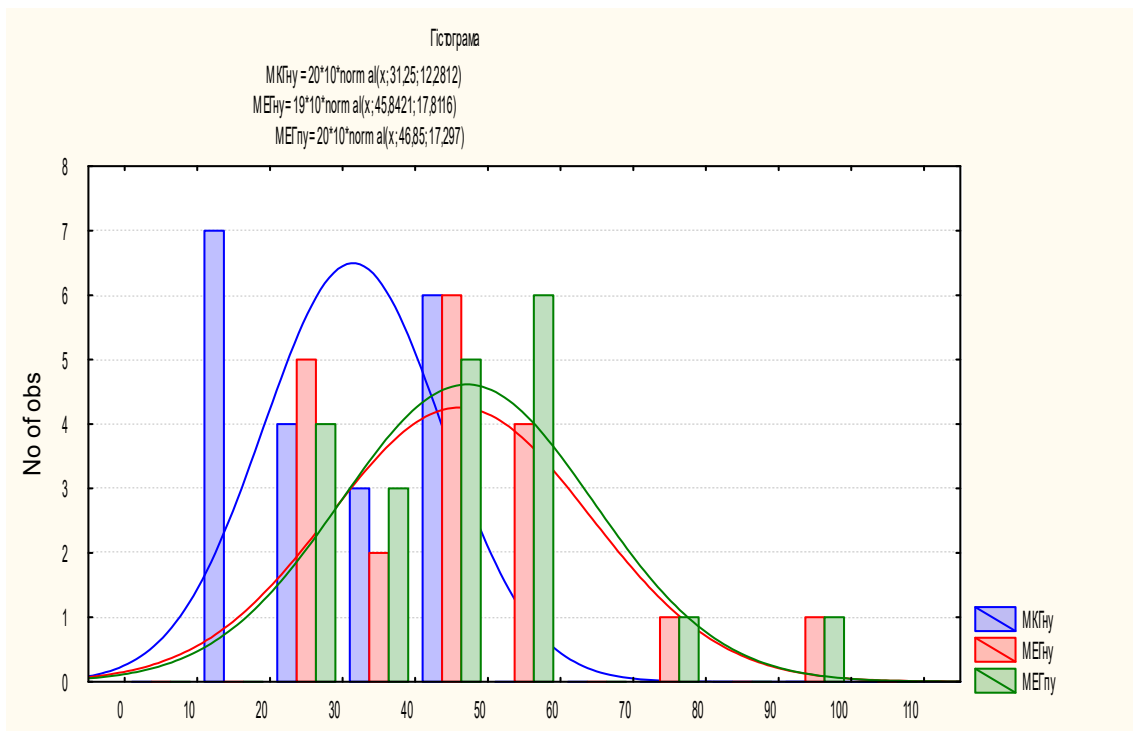


Рис. 3.6 Гістограми розподілу частот вибірок магістрантів контрольної та експериментальних груп щодо рівнів математико-статистичної грамотності

Таким чином, експериментальні вибірки магістрантів і аспірантів досягли за допомогою реалізації сукупності виділених педагогічних умов щодо підготовки до застосування засобів математичної статистики значно більш високих результатів, ніж контрольні вибірки магістрантів і аспірантів. Тим самим, досягнуті в експериментальних вибірках результати щодо рівнів оволодіння майбутніми дослідниками гуманітарних спеціальностей математико-статистичною грамотністю, не враховуючи їх індивідуальні особливості (рівень вияву здібності до саморозвитку, вираженість потреб у пізнанні і досягненнях, ставлення до засвоєння математичних знань), було правомірно розглядати як закономірний наслідок реалізації у процесі магістерської і аспірантської підготовки виділеної сукупності педагогічних умов. Цим була повністю підтверджена правомірність висунутої гіпотези дослідження.

Разом з тим, результати формувального експерименту засвідчили і те, що для надбання математико-статистичної грамотності щодо застосування засобів

математичної статистики на високому і достатньому рівнях необхідно значно розширити об'єм і поглибити зміст математичної освіти магістрантів і аспірантів гуманітарних спеціальностей, пристосувавши технологію її викладання до реальних термінів їх перебування в магістратурі і аспірантурі, врахування особливостей гуманітарного складу ума та професійної спрямованості дослідницької діяльності. Саме в пошуку оптимальних форм і методів ми вбачаємо перспективу подальших науково-теоретичних і методичних розробок проблеми підготовки магістрантів і аспірантів до застосування засобів математики в гуманітарних дослідженнях.

ВИСНОВКИ З РОЗДІЛУ 3

Вивчення науково-педагогічної літератури дозволило дійти висновку, що стратегія модернізації вищої професійної освіти в Україні припускає інтенсифікацію підготовки високо кваліфікованих кадрів через магістратуру і аспірантуру за допомогою формування у них відповідних їхньому науково-дослідному і науково-педагогічному статусу професійних компетентностей. Серед них математична компетентність і ширше – математична грамотність займає свій особливо високий статус.

Результати педагогічного експерименту засвідчили, що підготовка магістрантів і аспірантів як майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики здійснюється ефективно лише у спеціально організованих педагогічних умовах, а саме: забезпечення пріоритету педагогічного супроводу та підтримки тих, хто навчається, на шляху набуття ними математико-статистичної грамотності; поетапне введення навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики у зміст освіти магістрантів і аспірантів за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань; інтеграція компетентнісного підходу у систему організації навчально-виховного процесу магістратури та аспірантури.

В результаті реалізації визначеної вище низки педагогічних умов упродовж проведеного педагогічного експерименту були отримані дані, які цілком підтвердили правомірність висунутої гіпотези, оскільки в аспірантів і магістрантів експериментальних груп математико-статистична грамотність щодо застосування засобів математичної статистики по закінченні формувального експерименту виявилася на достатньому 4-5 (%), середньому 5-8 (%), задовільному 53-56 (%) і низькому 32-37 (%) рівнях, тоді як в контрольних групах досліджуваний феномен виявився лише на задовільному 25-27 (%) і низькому 40-42 (%) рівнях, у 31-35 % майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей виявився не сформованим.

ВИСНОВКИ

На сучасному етапі розвитку традиційних галузей гуманітарного знання надзвичайно актуальною виявляється задача систематизації, узагальнення і кількісного аналізу накопичуваних даних. Одним з найважливіших засобів рішення є застосування математичних засобів для опису, формалізації й обробки результатів емпіричних досліджень. З цієї причини з традиційних рамок точних наук математика все ширше проникає в сферу гуманітарного знання.

Математизація наукового знання означає, що, з одного боку, в сучасній науці і соціальній практиці математика набуває все більш широкого застосування, а з іншого - віддзеркалення кількісних відносин і просторово-подібних форм реальної дійсності в математичних поняттях і теоріях має досить специфічний і опосередкований, абстрактний і формалізований характер. Через це, математизація наукового знання фіксує момент зростання науково-теоретичних уявлень і досягнення рівня теоретичної зрілості тієї або іншої галузі гуманітарної науки, в яку стрімко проникає математика, а також факт взаємодії математичного і спеціально-наукового апарату на основі певної системи понять.

Математизація наукового знання служить однією з найважливіших форм його вдосконалення і розвитку, теоретизування й інтеграції. Вона дає іншим наукам не тільки загальнонаукову математичну мову опису дійсності, математичне моделювання різних явищ і процесів на ЕОМ, математичний експеримент і методи пізнання об'єктивних закономірностей дійсності, але і необхідні математичні засоби побудови все більш досконалих конкретнонаукових теоретичних систем. Обумовлено це тим, що теорії, які математизуються, дають окремим наукам схеми оперування абстрактними об'єктами, такі необхідні для їх успішної математизації.

Кількісні методи в гуманітарних науках використовуються нерівномірно і переважно на трьох рівнях:

- рівні вимірювання, який постачає значення змінних в основні кількісні закономірності;

- рівні математичного моделювання, на якому проводиться опис результатів вимірювання математичною залежністю (моделями);

- рівні прийняття рішень, на якому, при використуванні результатів вимірювання і математичної залежності між змінними, проводиться пошук значення останніх, що оптимізують об'єкти в заданому напрямі.

Математика не є набором кількісних і ряду окремо взятих якісних методів і засобів. Обумовлено це тим, що кожний математичний засіб має як якісний, так і кількісний аспект, вказуючи на єдність цих сторін. І кількісний аналіз дійсності припускає не байдужість до якості, не заперечення її, а навпаки, чіткий вираз тієї якості, кількісна сторона якого визначається. Внаслідок цього очевидно, що математизація тієї або іншої галузі науки повинна бути природним результатом її розвитку, досягненням нею стадією теоретичної зрілості. Її не можна прискорювати, прагнучи застосовувати мову і засоби математики, без конкретного аналізу змісту і рівня розвитку спеціальної науки.

Було виявлено, що існує діалектичний взаємозв'язок між математикою і конкретними науками: чим краще вивчені якісні своєрідності досліджуваних процесів, тим легше відбувається пізнання кількісних взаємозв'язків між ними. У свою чергу, більш глибокий кількісний аналіз сприятиме більш повному знанню їх якісної специфічності. Цей глибокий взаємозв'язок, існуючий об'єктивно між кількістю і якістю, плідний для розвитку як математики, так і окремих наук.

Результати констатувального експерименту засвідчили, що внаслідок недостатньої математичної підготовленості дослідників-гуманітаріїв дотепер все ще слабо і досить боязко використовується арсенал засобів пізнання, накопичених розвинутими математичними дисциплінами, зокрема математичною статистикою, провідні засоби якої (дисперсійний аналіз, факторний аналіз, математична теорія кореляції та ін.), можуть бути ефективно

використані для аналізу багатьох проблем соціальних і гуманітарних досліджень.

Фіксуючи, що в середовищі дослідників гуманітарних спеціальностей випадки незнання елементарних основ математичної статистики, зустрічаються досить часто, через що їм виявляються недоступними як розуміння (тобто сформульовані математичною мовою висновки відносно явища, що вивчається), так і грамотне застосування в своєму емпіричному досвіді цілого ряду математичних засобів, які володіють могутніми евристичними можливостями. Ми дійшли висновку, що це істотно знижує правомірність, достовірність і надійність одержуваних результатів. Причиною такого стану справ ми рахуємо відсутність в змісті їх професійної освіти відповідних математичних дисциплін, що дозволяють, як мінімум, оволодіти основами математичної статистики і теорії ймовірностей.

Було доказано, що математична статистика є найбільш адекватним інструментом при вирішенні специфічних проблем тих наук (зокрема, психології і педагогіки), в яких істотну роль грає варіабельність характеристик людини як об'єкту вивчення і складна система взаємозалежності цих характеристик. При цьому на перший план висувуються такі традиційні задачі математичної статистики, як оцінка параметрів розподілів, перевірка гіпотез і т.ін. Крім того, в педагогіці і психології дослідник в результаті своєї роботи дуже часто одержує таку кількість експериментального матеріалу, розібратися в якому без допомоги ймовірностно-статистичних засобів просто неможливо. В цих випадках важливе значення набувають методи угруповання даних, вивчення розподілу статистик, виділення прихованих факторів, методи пониження розмірності масивів експериментальних даних та ін.

Ми вважаємо, що необхідно, щоб нові ідеї щодо значного збагачення методологічного арсеналу гуманітарних наук за рахунок застосування евристичного потенціалу математичної статистики, потрапили на благодатний, тобто підготовлений для їх сприйняття і розуміння ґрунт. Проте наші

спостереження засвідчили, що для більшості експериментаторів-гуманитаріїв засоби математичної статистики дотепер залишаються об'єктом нерозуміння, тому що в більшості опублікованих праць результатом математичної обробки виступає частіше за все середній бал, а в кращому разі проводиться розподіл випробовуваних на групи за різними ознаками за допомогою найпопулярніших статистичних критеріїв, але нерідко з порушенням елементарних умов їх застосування.

У дисертації вперше було здійснено комплексне дослідження теоретичних засад і специфіки застосування засобів математичної статистики магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей. Виявлено й науково обґрунтовано педагогічні умови, що забезпечують ефективність їхньої підготовки до застосування засобів математичної статистики.

Математизація гуманітарних наук – це об'єктивний процес проникнення в їх різні галузі відомих математичних методів і засобів, створення абсолютно нових і гнучких математичних теорій і методів, адекватних новим предметам дослідження. Механізм математизації заснований на діалектичному взаємозв'язку математики і конкретних наук за принципом якісно-кількісних відносин: чим краще вивчені якісні своєрідності досліджуваних процесів, тим легше відбувається пізнання кількісних взаємозв'язків між ними і, навпаки, більш глибокий кількісний аналіз сприяє більш повному знанню їх якісної специфічності. Математизація пов'язана з виділенням якісно однорідного в досліджуваних предметах і процесах, з абстрагуванням загального в різному, та виступає у трьох основних формах: кількісного аналізу і кількісного формулювання якісно встановлених фактів, узагальнень і законів конкретних наук; побудови спеціальних математичних моделей і створення особливих розділів галузі науки, що математизується; математичних і логічних методів, які можуть бути використані для побудови й аналізу конкретних наукових теорій, зокрема їх мови.

Математична статистика – це наука про математичні методи систематизації і використання статистичних даних для наукових і практичних висновків. Як особливий розділ математики, присвячений методам збирання, аналізу і обробки даних, одержаних у результаті обстеження великого числа об'єктів і масових явищ, математична статистика, спираючись на теорію ймовірностей, дозволяє оцінити надійність і точність висновків, сформульованих на підставі обробки обмеженого статистичного матеріалу. Відтак, засоби математичної статистики, посідають провідне місце на основних етапах гуманітарних досліджень (формування якісно і кількісно репрезентативної вибірки випробовуваних, обробка емпіричних даних, перевірка гіпотез, виявлення певних зв'язків між явищами, опис на їх основі об'єктивних залежностей і закономірностей і т.ін.).

Застосування засобів математичної статистики реально виявляє свою сутність як необхідний акт науково-дослідницької діяльності сучасних дослідників гуманітарних спеціальностей, який, фіксуючи момент досягнення ними відповідного рівня науково-теоретичної зрілості (за рахунок все більш широкого застосування засобів сучасної математики - методів теорії ймовірностей, теорії інформації, теорії лінійного і динамічного програмування, теорії груп, теорії ігор, теорії графів, математичної логіки і т.ін.), забезпечує точність, надійність і вірогідність її результатів на підставі трансформації суті їхнього спеціально-наукового мислення на основі розуміння внутрішньої логіки розвитку математичної думки (у формі аксіоматизації, алгоритмізації, кібернетизації, застосування ЕОМ і т.ін., в яких виявляється взаємозв'язок якісних і кількісних методів), а не механічного запозичення методу і мови математики.

Підготовка магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики – це спеціально організований і цілеспрямований освітній процес, який характеризується специфічністю своєї мети, змісту, форм, методів і прикінцевих результатів. Цільова спрямованість

означеного процесу передбачає набуття магістрантами й аспірантами гуманітарних спеціальностей як майбутніми дослідниками відповідної – математико-статистичної грамотності, під якою ми розуміємо професійно важливу якість особистості майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, що виявляється в її загальній здатності і спроможності ефективно вирішувати науково-дослідні проблеми гуманітарної науки за допомогою адекватного застосування математичних знань і досвіду вирішення математико-статистичних задач. Структурними складовими математико-статистичної грамотності було виявлено науково-дослідний, процедурно-технологічний та логіко-методологічний компоненти.

Було з'ясовано, що підготовка магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики здійснюється ефективно лише у спеціально організованих педагогічних умовах, а саме: забезпечення пріоритету педагогічного супроводу та підтримки тих, хто навчається, на шляху набуття ними математико-статистичної грамотності; поетапне введення навчального матеріалу з теорії ймовірностей і математичної статистики у зміст освіти магістрантів й аспірантів за логікою розв'язання професійних і дослідницьких завдань; інтеграція компетентнісного підходу в систему організації навчально-виховного процесу магістратури й аспірантури.

Реалізована сукупність визначених педагогічних умов забезпечила математико-статистичну грамотність магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей щодо застосування засобів математичної статистики на достатньому (4-5%), середньому (5-8%) задовільному (53-56%) та низькому (32%) рівнях, та обмежила своїми можливостями вихід магістрантів та аспірантів на високий рівень. Традиційна модель підготовки забезпечує математико-статистичну грамотність магістрантів й аспірантів гуманітарних спеціальностей до застосування засобів математичної статистики переважно на задовільному (25-27%), низькому (40-42%) та незадовільному (31-35%) рівнях.

Ніхто із магістрантів й аспірантів контрольних груп не виявив математико-статистичну грамотність на середньому, достатньому й високому рівнях.

Між тим, проведене дослідження не вичерпує всіх питань означеної проблеми. Воно відкриває перспективу для розробки нового змісту та впровадження більш ефективних форм і методів організації математичної освіти майбутніх дослідників гуманітарних спеціальностей, а також їхніх професіограм з урахуванням нових вимог розвитку сучасного інформаційного простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамьянц А.О., Арзуханов А.С. О математической подготовке студентов, обучающихся по специальности 052700 - «Библиотечно-информационная деятельность» <http://libconfs.narod.ru/2005/s8/s8-ar.htm>.
2. Адлер Ю. Ковалев Н.// Статистические методы в педагогике и психологии. М.: Прогресс, 1976 - С. 472-490.
3. Адольф А. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя // Педагогика.- 1998. - № 1. - С. 72-75.
4. Акманова З.С. Развитие математической культуры студентов университета: Дисс...канд.пед.наук:13.00.08. - Магнитогорск, 2005. - 174с.
5. Акчурин И. А. Место математики в системе наук // Вопросы философии. -1965. - №7. - С. 23-28.
6. Александров А. Д. Математика // Философская энциклопедия. - М.,1966. -Т.3.-С. 361.
7. Алексеев В.М. Естественная классификация наук. Классификация гуманитарных наук и занятий. Гуманитарные знания согласно Общероссийскому классификатору <http://theideology.narod.ru/man/03.html>.
8. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія. - К.:Либідь, 1998. – 554с.
9. Альбуханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности. - М.:Наука, 1980. – 278с.
10. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. - М.: Наука, 1977. - 380с.
11. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. - Спб.: Питер, 2001. - 288с.
12. Андриєнко В.О. Математична статистика для психологів: Навчальний посібник. - Одеса: Астропринт, 1999. - 232с.
13. Андрущенко В. Теоретико-методологічні засади модернізації вищої освіти // Вища освіта України. - 2001. - №2. - С. 5-13.

14. Артемьева Е.Ю. О некоторых проблемах использования математических методов в психологии // Математическая психология. Отв ред. В.Ф. Рубахин. -М.: Наука, 1976. - С. 163-171.
15. Артемьева Е.Ю. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике для психологов. - М.: Изд. Моск. ун-та, 1969. - 92с.
16. Артемьева Е.Ю., Мартынов Е.М. Вероятностные методы психологии. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. - 206с.
17. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. - М.: Педагогика, 1974. - 325с.
18. Архангельский С.И. Михеев В.И. Вопросы измерения, анализа и оценки результатов в практике педагогических исследований / Материалы лекций, прочитанных в Политехническом музее на фак. программированного обучения. -М.: Знание, 1975. - 43с.
19. Архангельский С.И., Михеев В.И. О моделировании и методике обработки данных педагогического эксперимента. - М.: Знание, 1974. - 48с.
20. Архангельский С.И., Михеев В.И., Перельцвайт Ю.М. Вопросы измерения, анализа оценки результатов в практике педагогических исследований / Материалы лекций, прочитанных в Политех.муз.на фак. программированного обучения. - М.: Знание, 1975. - 43с.
21. Асеев Г.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник /Г.Г.Асеев, О.Є.Коноваленко, О.М. Рибін. - Х.: ХДАК, 2004. – 89с.
22. Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротэрс Э. Введение в математическую теорию обучения. - М.,1969. - 346с.
23. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса (Общедидактический процесс). - М.: Педагогика, 1982. - 189с.
24. Бабанский Ю. Поташник М. Оптимизация педагогического процесса: (В вопр. и ответах). 2-е изд., прораб. и доп. - Киев: Рад. шк., 1984. - 287с.
25. Байденко В.И., Дж. ван Зантворт. Модернизация профессионального образования: Современный этап. Европейский фонд образования. - М., 2003. -215с.

26. Баркасі В. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя іноземної мови: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. - Одеса, 2004. - 205с.
27. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). - Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2002. -352с.
28. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 192с.
29. Беленька Г. Психологічні закономірності становлення студентів як майбутніх фахівців // Наука і сучасність:Зб. наук. пр. - К.: Логос, 2002. - С. 3-16.
30. Бех І.Д. Виховання підростаючої особистості на засадах нової методології // Педагогічна психологія. - К., 1999. - С. 5-14.
31. Бех І.Д. Гуманістична педагогіка: перипетії становлення // Педагогіка толерантності. - 2002. - №3. - С. 31-37.
32. Бех І.Д. Наукові засади створення особистісно-орієнтованих виховних технологій // Початкова шк. – 1997. - №9.- С. 4-8.
33. Бех І.Д. Особистісно-зорієнтоване виховання: Наук.-метод. посібник. - К.: ІЗМН, 1988. - 204с.
34. Битинас Б.П. Многомерный анализ в педагогической психологии. Вильнюс, 1971. - 347с.
35. Богданова І.М. Педагогічна інноватика: Навчальний посібник. - Одеса: ТЕС, 2000. – 148с.
36. Богданова І.М. Технології в освіті: теоретико-методологічний аспект: Монографія. - Одеса: ТЕС, 1999. - 146с.
37. Богуш А.М. Принципи модернізації вищої освіти у ХХІ столітті // Освіта. - 1999. - №4. - С. 13-19.
38. Болтянский В.Г., Данилов-Данильян В.И. Математика и научно-технический прогресс // Вопросы философии. - 1979. - №7. - С. 24-29.
39. Большая Советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1973. - Т.13. - 608с.

40. Бондарева Г.С., Аверьянов В.Е. Вычислительная статистика в примерах и задачах: Учеб. пособие. - Ижевск, 2000. - 170с.
41. Борисенко О.Д., Майборода Р.Є. Аналітико-статистичні методи й моделі психології та педагогіки: Вибрані лекції. - К.: ВЦ Київський ун-т, 2000. - 117с.
42. Борисов В.В. Формування готовності вчителя до дослідницької педагогічної діяльності в умовах поетапної підготовки студентів педагогічного вузу: Дис...канд. пед. наук: 13.00.02. - Слов'янськ, 1996. - 181с.
43. Брандт З. Анализ данных: Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров: Пер. с англ. - М.: Мир: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 686с.
44. Бурбаки Н. Общая типология. Основные структуры. - М., 1968. - 215с.
45. Бычков С.Н., Строгалов А.С., Шеховцов С.Г., Шикин Е.В. О тождестве фундаментальности и гуманитарности в общем образовании scholar.urfu.ac.ru/red_journal/numero4/pedag/shikin.html.ru-51k-.
46. Василюк А.В. Польська професійна педагогіка про компетентність вчителів // Шлях освіти. - 1998. - №4. - С. 20-23.
47. Введение в научное исследование по педагогике: Учеб. пособие для студентов вузов /Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др./ Под ред. В.И.Журавлева. - М.: Просвещение, 1988. - 239с.
48. Великий тлумачний словник сучасної української мови. - К.: Ірпінь: Перун, 2002. - 1140с.
49. Вентцель Е. С. Спор Машина и творчество // Методологические проблемы кибернетики. - М.: АН СССР, 1970. - Т.2. - С. 132.
50. Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика. М.: Наука, 1975. - 208с.
51. Висоцький С.В., Гвоздева Е. Есть ли стимул работать в российской науке? // Высшее образование в России. - 2005. - №1. - С. 99-100.
52. Вища математика: Навч. посіб. для студ. нематематичних спец. вищ.пед. навч. закладів / Ф.М.Лиман, В.Ф. Власенко, С.В. Петренко, О.В. Семенихіна. - Суми, 2003. - 392с.

53. Вікторов В. Основні критерії та показники якості освіти // Вища освіта України. - 2003. - №1. – С. 54-59.
54. Власов М.П., Шимко П.Д. Статистика: Учебное пособие для студ. вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. - 448с.
55. Воловик П.М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці. - К.: Рад. шк., 1969. - 223с.
56. Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие. - Казань: Центр инновационных технологий, 2001. - 265с.
57. Вудкок М., Фрэнсис Д. Раскрепощенный менеджер (Для руководителя-практика): Пер. с англ. - М.: Дело, 1991. - 257с.
58. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. - М.: Изд. Совершенство, 1998. - 608с.
59. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1976. - 495с.
60. Гмурман В.А. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высш. шк., 1979. - 400с.
61. Гмурман В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для студ. вузов. - 8. изд., стер. - М.: Высш. шк., 2002. - 479с.
62. Гнеденко Б. Математика и математическое образование в современном мире. - М.: Просвещение, 1985. - 191с.
63. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. - М.: Наука, 1974. - 400с.
64. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. - М.: Наука, 1982. - 160с.
65. Голубенко Л.Н., Таланова Л.Г., Цокур О.С. Профессиональная педагогика: Учебн. пособие. - Ч.1 - Одесса, 1997. - 56с.
66. Гончаренко С. У. та ін. Професійна освіта: Словник Навч. посібник / За ред. Н.Г. Ничкало. - К.: Вища шк., 2000. - С. 149.

67. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: «Педагогика», 1977.-136с.
68. Грекова И. Методологические особенности прикладной математики// Вопросы философии.-1976.-№6.-С.113.
69. Гресс П.В. Математика для гуманитариев. М.: Логос, 2005.-158с.
70. Григорчук Т. Педагогічні основи формування професійних компетенцій фахівців-маркетологів// Вища освіта України.-№1.-С.60-63.
71. Гусинский Э.Н., Турчанинова Ю.И. Введение в философию образования. – М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. -223с.
72. Гушлевська І. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці//Шляхи освіти. -2004.- №3. -С.22-24.
73. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы обработки данных/ Под ред. Э.К. Лецкого. -М.:Мир, 1980. -616с.
74. Долгорукова М.А. Подготовка специалистов туристического профиля к аналитической деятельности в процессе изучения статистики. <http://olgermur.boxmail.biz/>
75. Дрожжинов В., Штрик А. Учиться, учиться и еще раз учиться... [http://www. sadroz@rol.ru](http://www.sadroz@rol.ru).
76. Дьяченко М.И. Кандыбович Л.А. Психологические проблемы готовности к деятельности. - Минск: БГУ, 1976. -175с.
77. Єрошина Н.А. Самостоятельная учебная деятельность студентов педагогического вуза// Педагогическое образование и наука.-2005.-С.59-63.
78. Журавлев Г. Системные проблемы развития математической психологии. -М.: Наука, 1983.- 289с.
79. Зазыкин В.Г., Чернышова А.П. Акмеологические проблемы профессионализма. -М.: НИИВО, 1993. -186с.
80. Закон України “Про вищу освіту” від 25.01.2002// Освіта. -2002. - №12 -13. -С.5-12.

81. Закон України “Про освіту” // Освіта. – К., 1996.—№43-44 (21 серпня). -С.6-11.
82. Закс Ш. Теория статистических выводов. Пер. с англ.- М.: Мир, 1975. -776с.
83. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования <http://aspirant.rggu.ru/articlentml?id=50758>.
84. Зязюн І.А. Гуманістична освіта в освіті/ Вища освіта в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку. -Ч.1.- К., 1996.- С.8-12.
85. Иванова Т. Гуманитаризация общего математического образования: Монография.-Нижний Новгород: Изд-во НГПУ,1998.-32с.
86. Инновационное обучение: стратегия и тактика/ Под ред.В.Я. Ляудис.- М.:МГУ,1994.-178с.
87. Ительсон Л.Б. Математические и кибернетические методы в педагогике – М.: Просвещение, 1964.- 248с.
88. Ительсон Л.Б. Математические методы в педагогике и психологии/ Материалы лекций, прочит. В Политехн. музее на фак. программированного обучения. Вып. 1.- М.: Знание, 1968.- 60с.
89. Казьмин А. С. О применении математических методов в современной науке // Очерки истории и теории развития науки.- М.: 1969.- 417с.
90. Канбекова Р.В. Изучение курса теории вероятностей и математической статистики на факультете начального образования// Начальная школа.-2003.- №7.-С.94-97.
91. Решение экономических задач на компьютере // А.В. Каплан, В.Е. Каплан, М.В. Мащенко, Е.В. Овечкина. – СПб.: Питер; М.: ДМК Пресс, 2004. – 600 с.
92. Карпова Э.Э., Цокур О.С. Многофакторный формирующий эксперимент как средство системного исследования индивидуального стиля профессионально-педагогической деятельности /Под ред. Б.А.Вяткина.- Пермь, 1991.-С.153-154.

93. Карташова Е. Смирнова И: Гуманитарии отдают предпочтение коллективным методам работы <http://ps.l.September.ru/articles.php?ID=200507827>.
94. Коблев Н. Характеристика структур интегральной индивидуальности студентов с различной мотивацией выбора высшего образования. Дисс...канд.. псих.наук:19.00.17.- Пятигорск, 2005.-202с.
95. Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Материалы Центра оценки качества образования изучения знаний и умений учащихся в рамках Международной программы PISA общие подходы <http://life.starnet.ru/Files/Knowledge measurement.pdf>.
96. Ковальчук В. Мойсеев Л.М. Яций О.М. Основи наукових досліджень: Навч. посіб. -Одеса: ПНЦ АПН України -ПДПУ ім. К.Д.Ушинського -2002. -218с.
97. Кожухова Т. В. Основи психолого-педагогічного дослідження: Навчальний посібник.- Харків: Вид-ва НфаУ: Золоті сторінки, 2002.- 240с.
98. Козак С.В. Формирование иноязычной коммуникативной компетенции будущих специалистов морского флота: Спец. теор. и методики профессионального образования: Дисс...кан. пед.наук:13.00.04- Одесса, 2001.- 270с.
99. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. -М.:Высш. шк., 1991.- 400с.
100. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высш. шк., 2003.- 234с.
101. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. Изд.2-е. М.: Наука, 1974. -119с.
102. Колягин Ю.М. Ткачева М.В., Шабунин М. И., Федорова Н.Е. Отзыв о проекте стандарта по математике//Математика в школе.- 2002.-№ 10-С.17-18.
103. Кондрашова Л.В. Процесс обучения в высшей школе: Учебное пособие. -Кривой Рог: КГПУ, ИВИ, 2000.- 170с.

104. Кондрашова Л.В. Теоретические основы воспитания нравственно-психологической готовности студентов педагогического института к профессиональной деятельности: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01.-Кривой Рог, 1989.-363с.
105. Конет І.М. Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах і задачах: Навч. посібник.- Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. -217с.
106. Корсак К. Якість педагогічних вимірювань: нерозв'язана проблема//Освіта і управління. -Т.3. -1999. - №3.-С.37-42.
107. Крылов В.Ю. Конкретно-методологические и теоретические основы математической психологии//Психология и математика: методология, теория, модели/ Отв. ред. В.Ю. Крылов. -М.: Наука, 1985. -С.6-7.
108. Крылов В.Ю. Краткий курс теории вероятностей. -М.: Изд-во МФТИ, 1975.- с. 246.
109. Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности.- Л.: ЛГУ, 1970.- 114с.
110. Куликов Л.В. Психологическое исследование.- СПб.: Речь, 1995. -129с.
111. Курлянд З.Н. Педагогические способности и профессиональная устойчивость учителя. -Одесса, 1992.- 112 с.
112. Курс лекций по вероятностно-статистическим методам в психологии: Учеб. пособие для студентов вузов/ Ю.Д.Заворотнев, А.С.Крахмаль, Е.Б.Лещинский - Донецк: НОРД-ПРЕСС, Ч.1.: Основы теории вероятностей и математической статистики.-2005.-275с.
113. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике.- Таллин.: Валгус, 1980.-334с.
114. Лебедев А. Шадриков В. Психология и математика: методология, теория, модели/ Отв. ред. В.Ю. Крылов. – М.: Наука, 1985. -С.3-5.
115. Ленин В.И. Полное собрание сочинений. Т.29.-С.152-153.
116. Линенко А.Ф. Готовність до педагогічної діяльності/ Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник. – Одеса: ПДПУ, 2002. -С.191-196.

117. Линенко А.Ф. Педагогічна діяльність і готовність до неї.- Одеса: ОКФА, 1996.- 89 с.
118. Ломов Б. Николаев В. Рубахин В. Некоторые вопросы применения математики в психологии /Отв ред. В.Ф. Рубахин.- М.: Наука, 1976. -С.6-41.
119. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии.-М.: Просвещение, 1984.- 178 с.
120. Лумельский Я.П., Каменева С.В. Основы теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие.- Пермь, 1997.- 79с.
121. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти: навч. посібник.- К.: Центр “Магістр-5” Творчої спілки вчителів України, 1996.- 256с.
122. Ляшенко Т.В. Элементы теории вероятности та математичної статистики/ Ін-т системних досліджень освіти.- Київ, 1994.- 63с.
123. Максименко Ю.Б., Матвеев Г.П. Основы теории вероятностей и математической статистики для психологов.-Донецк: Юго-Восток,2001.-122с.
124. Маралов В.Г. Основы самопознания и саморазвития.- М.: Академия, 2002.- 251с.
125. Маркова А.К. Психологические критерии и ступени профессиональности учителя // Педагогика. -1995.- №6.
126. Маркова А.К. Психология профессионализма.- М: МГУ, 1996.-280с.
127. Марченко Е. К. Методы квалиметрии в педагогике: Системное математическое моделирование. Количественные критерии и оценки /Материалы в помощь слушателям фак. новых методов и средств обучения при Политехн. музее.- М.: Знание, 1979.- 33с.
128. Математизация науки: социокультурные и методологические проблемы /А.Н. Нысанбаев, В. А.Балханов, Р.К. Кадыржанов и др./Под общ. ред. У.М. Султангазина - Алма-Ата: Гылым, 1990.-230с.
129. Математико-статистические методы анализа данных в социологических исследованиях.- М., 1980.- 228с.
130. Математико-статистические методы в социологическом исследовании: Учеб.-метод.пособие.- Одесса: Астропринт, 1998. -184с.

131. Математическая психология: методология, теория, модели/Отв. ред. В.Ю. Крылов. – М.: Наука, 1985. -236с.
132. Математична статистика: Посібник. – К.: ВЦ Академія, 1999. -249с.
133. Методы исследований и организация экспериментов/ Под ред. К.П.Власова -Харьков: Гуманитарный Центр, 2002.- 256с.
134. Митина О., Успенский В.А. Математика для гуманитариев <http://www.svoboda.org/programs/edu/2004/edu.092204.asp>.
135. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. -М., 1971.- 126с.
136. Митропольский Ю.А. О роли математики в научно-техническом прогрессе./Математика и научно-технический прогресс.-М.:Знание,1975.-С.14.
137. Михайленко В.В. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові функції: Курс лекцій: Навч. посібник.-Житомир: ЖІТІ, 2003. -290с.
138. Михайличенко А. Анищенко В. Професійна підготовка на основі стандарту компетентності.-К., 2001.-58с.
139. Михайльченко Н. Украинское общество: трансформация, модернизация или лимитроф Европы?- К.:Ин-т социол. НАНУ, 2001.- 440с.
140. Михеев В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике. -М.: Высш. Шк., 1987.- 199с.
141. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес//Освіта України.- 2004. - №60-61.
142. Морозова Н.И. Реализация практического компонента профессиональной готовности выпускников в информационно-образовательной среде <http://www.tgc.ru>.
143. Набатникова Н.В. Дидактические условия интереса студентов гуманитарных факультетов к изучению математики: Дисс...кандид. пед.наук: 13.00.08 -Липецк 2001. -221с.
144. Налимов В.В. Как возможна математика? <http://www.fido7.net/cgi-bin/forum.fpl?user=phi109&num=94>.

145. Налимов В.В. О возможностях метафорического использования математических представлений в психологии//Психологический журнал 1981.- № 3. -С.39-47.
146. Николаева С.Ю. Современные концептуальные принципы коммуникативного обучения иностранным языкам//Иностранные языки в школе.-2002.№4.-С.9-15.
147. Нікітін В. Підходи до змін системи вищої освіти <http://www.cfh.lviv.ua./seminar/Nikitin.htm>.
148. Нысанбаев А. Шляхин Г. Развитие познания и математика. -М.,1974.- С.100.
149. Об утверждении макета государственного образовательного стандарта послевузовского профессионального образования по отраслям наук. Действующий документ № 1062 от 11.04.2000. Бюллетень Министерства образования РФ 2000.- № 7.- С 33.
150. Об утверждении Порядка разработки, утверждения и введения в действие государственного образовательного стандарта послевузовского профессионального образования. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.08.2001 №640.www.school.edu.ru./lass.asp?cat_ob_no=5948&ob.
151. Образцов П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования. -СПб.: Питер, 2004. -268с.
152. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти//Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. -К.: К.І.С., 2003. -С. 13-43.
153. Огорелков В.И. Этапы машинно-ориентированной методики массового изучения состояния знаний учащихся.-М., 1965.-124с.
154. Ожегов С.И. Словарь русского языка.-М.: Советская энциклопедия, 1973.- 900 с.
155. Орлов В.И. Знания, умения, навыки и обучение. -М.:Педагогика, 1995.- 46с.

156. Осипов Г., Коваленко Ю., Лапин Н. Методика и техника статистической обработки первичной социологической информации. М., 1968.-342с.
157. Осипов Г.В. От ответственного редактора Методика и техника статистической обработки первичной социологической информации. М.:Знание.-1968.- С.3-7.
158. Павлов Ю.В. Статистическая обработка дидактического эксперимента: Измерения и оценка знаний. -М.: Знание, 1977. -41с.
159. Павлов Ю.В. Статистическая обработка результатов педагогического эксперимента. Количественная оценка пед. явлений/ Материалы лекций, прочитанных в Политехническом музее на фак. программированного обучения. -М.: Знание, 1972. -31с.
160. Павлова В.В. Основы теории вероятностей и математической статистики. – Одесса: «Абрикос» СПД Бровкин А.В., 2007. – 52 с.
161. Павлова В.В. Щодо місця та ролі математики в розвитку сучасних гуманітарних наук // Науковий вісник ПДПУ імені К.Д.Ушинського: Зб. наук. пр. – Одеса. – 2006.- № 11-12. – С. 3-9.
162. Павлова В.В. Щодо формування математичної компетентності дослідників гуманітарних спеціальностей у процесі опанування засобів математичної статистики.// Науковий вісник ПДПУ імені К.Д. Ушинського Зб. наук. пр. - Одеса: Спец. випуск, 2005. С. 171-175.
163. Паниотто В.И., Максименко В.С. Количественные методы в социологических исследованиях. - К.: Наук. думка, 1982. -272с.
164. Педагогический словарь.- М.: АПН СССР, 1960.-Т.2.- 564 с.
165. Педагогічний експеримент/ В.І.Євдокимов, Т.П.Агапова, І.В. Гаврик, Т.О. Олійник. - Харків: ОВС, 2001.-148с.
166. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. вузов: В 2-х кн. -М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Книга 1: Общие основы. Процесс обучения. -567с.
167. Положення “Про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів”: Нормативний документ.- К.: Вид-во “Толока”, 2005.- 28с.

168. Полонский В.М. Оценка качества научно-педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1987.- 142с.
169. Пометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів.- К.: Презентація на нараді Центру тестових технологій 19.10.2004р.-10с.
170. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. метод. посібник/За ред. О.І.Пометун.- К.: Видавництво А.С.К., 2004.- 192с.
171. Пономарев Ю.П. Игровые модели: математические методы. Психологический анализ /АН СССР Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика».- М.: Наука, 1991.- 155с.
172. Практическая психодиагностика: методики и тесты: Учебное пособие/ Райгородский Д.Я.- Самара: Бахрам-М, 2002.-672с.
173. Про підготовку науково-педагогічних кадрів через аспірантуру докторантуру у вищих навчальних закладах. Діючий документ № 5/4-5 від 23.05.2002.
174. Проблемы субъекта в психологической науке/ Под ред. А.В.Брушлинского, М.И. Воловиковой, и В.Н. Дружинина.-М.: ИП РАН, 2000.-321с.
175. Равен Дж. Компетентность в современном обществе.-М.: Когнито-центр, 2002.-124с.
176. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти //Математика в школі. -2005. - №5.-С.2-7.
177. Раков С.А. Математичка освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія.-Х.:Факт, 2005.-360с.
178. Раков С.А. Формування математичних компетентностей вчителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: Дис...д-ра пед.наук. -Харків: Б.в., 2005.- 526с.
179. Реньи А. Диалоги о математике. - М.: Мир, 1969.- С.53.
180. Репин С.В., Шеин С.А. Математические методы обработки статистической информации с применением ЭВМ: Пособие для исследователей гуманитар. спец. -Мн.: Университетское, 1990. -128с.

181. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. -М.: Наука, 1985. - 320с.
182. Розенберг Н. М. Информационные и статистические средства измерений в педагогике: Дисс... докт. пед наук: 13.00.01.- М.: -1974.-456с.
183. Розенберг Н.М. Проблемы измерений в дидактике/ Под ред. Д.А. Сметанина. -К.: Вища школа, 1979.- 175с.
184. Романенко В.К. Курс теории вероятности и математической статистики для психологов.- М.: Москов. гор. псих.-пед. ин-т., 2000.- 224с.
185. Рузавин Г.И. Математизация научного знания -М.: Мысль, 1984- 207с.
186. Румянцева Э. Инженерно-математический стиль мышления в современной науке / Под ред. Н.И. Жукова. -Минск: Вышэйш. школа, 1978.- 150с.
187. Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятности, математической статистике и теории случайных функций.- М.: Наука, 1970.- 656с.
188. Селевко Г.К. Педагогические компетенции и компетентность <http://sputnik.mto.ru>.
189. Сериков В.В. Образование и личность: Теория и практика проектирования педагогических систем. – М.: Логос, 1999. – 272с.
190. Сериков Г. Н. Педагогические системы обучения: Учебное пособие. -Челябинск. ЧПИ Ч.2. Математические основы.-1980.-81с.
191. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии.-СПб.: Речь, 2000. – 350с.
192. Симонов В. Оценка интеллектуального продукта в науке//Педагогика, 2004.-№6.-С.26-30.
193. Сікорський П. До проблеми визначення критеріїв педагогічного оцінювання//Рідна школа, 2001. - № 8.-С.25-29.
194. Скалкова Я. и коллектив. Методология и методы педагогического исследования: Пер. с чешск.- М.: Педагогика, 1989.- 224с.
195. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований:(В помощь начинающему исследователю).-М.: Педагогика, 1986.-150с.

196. Сметанникова Н. Н. Грамотность, единственное или множественное число? <http://www.library.ru>.
197. Смирнова И., Смирнов В. Профильное обучение геометрии: традиции и современность//Математика.-2004.-№21.-С.12-17.
198. Соловьева А.А. Профессиональная направленность обучения математике студентов гуманитарных специальностей: Дисс...канд. пед. наук 13.00.02.-Ярославль 2006.- 223с.
199. Сочивко Д.Якунин В. Математические модели в психолого-педагогических исследованиях: Учебное пособие -Л.: ЛГУ, 1988.-67с.
200. Степин В. С. Научное познание как «опережающее отражение» практики/ Практика и познание. -М. -1973.- С.227.
201. Суппес П., Зинес Дж. Основы теории: Сб.науч.тр.-М.,1967.-С.38-46.
202. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов.- Л.: ЛГУ, 1972.- 429с.
203. Таньшина А. Перехід до “суспільства знань” і підготовка науковців найвищої компетентності.//Вища освіта України.- 2004. - №2. -С.43-46.
204. Тараненко І.Розвиток життєвої компетентності та соціальної інтеграції: досвід європейських країн library.rehab.org.ua/Ukrainian/prof/taranenko-45k.
205. Темирова С.Г. О моделировании педагогического процесса математической подготовки будущих экономистов-менеджеров <http://www.tvp.ru/conferen/vsppm07s/kiska205.pdf>
206. Типові навчальні плани загальноосвітніх закладів // Математика в школі. – 2006р. - № 2.- С.2-15.
207. Тихонов А.Н., Уфимцев М.В. Статистическая обработка результатов эксперимента. М.: Изд-во МГУ, 1988.-173с.
208. Тюхтин В.С. Методологические вопросы математизации психологического знания//Математическая психология/ Отв ред. В.Ф.Рубахин.- М.: Наука, 1976.- С.43-49.

209. Фридман Л.М. О корректном применении статистических методов в психолого-педагогических исследованиях// Советская педагогика, 1971.- №3.- С.64.
210. Фридман Л.М. О путях развития математической психологии// Вопросы психологии, 1970.- №4.-С.32-39.
211. Хайтун С.Д. Проблемы количественного анализа науки /Отв. ред. Г.М. Идлис- М.: Наука, 1989. -279с.
212. Ханстин Н. Замечательный математик Нильс Хенрик Абель.- М., 1961.- 335с.
213. Хмельюк Р.И. Профотбор и первоначальная подготовка студентов педагогических институтов: Дисс...докт.пед.наук: 13.00.01.-Л.,1973.-515с.
214. Ходырева Н.Г. Методологическая система становления готовности будущих учителей к формированию математической компетентности школьников: Дисс...канд. пед. наук: 13.00.02- Волгоград, 2004. -179с.
215. Ходырева Н.Г. Становление математической компетентности будущего учителя при подготовке в педагогическом вузе <http://www.hodireva.htm>.
216. Хуторской А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования //Народное образование. 2003. - №5. -С.55-61.
217. Цукерман Г.А. Ермакова И.В. Развивающие эффекты системы Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова взгляд со стороны компетентностного подхода <http://www.psyedu/view.php?id=416>.
218. Цымбалист О. В. Математическое моделирование при исследовании социальных процессов <http://www.cimbalist.htm>.
219. Чемерис І. Нові вимоги до спеціаліста: поняття компетентності й компетенції//Вища освіта України. - № 2.- С.84-87.
220. Черепанов В. С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях.- М.: Педагогика, 1989.- 150с.
221. Чошанов М.А. Анализ стандарта школьной математики в США <http://www.edd@gnpbu.ru>.
222. Чупров А. А. Основные проблемы теории корреляции.- М., 1925.- С.125.

223. Шавальова О. Застосування програмного комплексу GRAN у математичній підготовці середніх медичних працівників// Математика в школі.- 2005. - №5.-С.12-14.
224. Шикин Е.В. О математической составляющей гуманитарного образования http://www.mccme.ru./conf.2000/tezisy/tez_shik.htm.
225. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. О преподавании математики гуманитариям http://scholar.urfu.ac.ru/ped_jurnal/nomero3/shikin.html.
226. Шмелев А.Г. Почему хромат математическая подготовка на факультете психологи и нуждается ли кто-нибудь в переменах? <http://www.ht.ru/press/articles/?view=art137&sessionocal=33e4a31d25e01f31252b8e61bc55f208>.
227. Шошин П.Б. Психологические измерения/Под ред. М.Б.Михайловской.- М.: МГУ, 1989.- Ч.1. -56с.
228. Ящук І. Формування життєвої компетентності старшокласників загальноосвітніх шкіл України. Дис...к.пед.наук:13.00.07. -Київ: Ін-т проблем виховання АПН України. -2001.- 187с.
229. Barnett R.(1994).The Limits of Competence. Knowledge, Higher Education and Society. Buckingham, UK: open University Press.
230. Evers F.T., Rush J.C., Berdrow I. (1998).The Bases of Competence. Skills for Lifelong Learning and Employability. San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
231. Gage N.L. (ed) Handbook of Research on Teaching. Chicago, 1971
232. Hummel Ch. Education today for the world of tomorrow. -UNESCO, 77.- 199р.
233. Norris, Raymond C., Howard F. Hjelm. Non-normality and product moment correlation. Journal of Experimental Education, 29 (1961). – P.261-270.
234. Reinikainen P.(2003). Brief Presentation of Science in TIMSS and PISA.- www.pisa.oecd.org.
235. Short E. The Concept of Competence: Its Use and Misuse in Education// Journal of Teacher Education. – 1985. - Vol.36. – 2. - P.5
236. Standard for Learning Object Metadata, PISCATAWAY, NJ, 2002. – P.44.
237. Travers R.M.W.(ed). Second Handbook of Research on Teaching. New York, 1973.

238. Westera W.(2001). Competence in education// J. Curriculum Studies.Vol.33.
№1.

Додаток А

Бланк експертної оцінки рівнів сформованості у магістрантів та аспірантів математико-статистичної грамотності

Компоненти математико-статистичної грамотності	Критерії математико-статистичної грамотності	Показники математико-статистичної грамотності	Ознаки їх вияву	Оцінка в балах
Науково-дослідницький	змістовний	Здатність розпізнавати і формулювати науково-дослідницькі проблеми конкретної галузі гуманітарної науки за допомогою засобів математичної статистики	-обізнаність особливостей, можливостей, перспектив використання засобів математичної статистики в гуманітарному дослідженні; -володіння базовим термінологічним апаратом математичної статистики; -спроможність виокремлювати різні типи математико-статистичних задач, упродовж здійснення експерименту зокрема, перевіряти справедливості гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення);	543210 543210 543210
Процедурно-технологічний	операційний	Здатність добирати способи розв'язання і вирішувати математико-статистичні задачі, та використовувати адекватні предмету гуманітарного дослідження математичні знання і засоби	-уміння використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язання типових математичних (ймовірнісно-статистичних) задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси); -володіння алгоритмами розв'язання типових математико-статистичних задач; -уміння використовувати математичну та логічну символіку при оформленні математичних текстів гуманітарного дослідження;	543210 543210 543210
Логіко-методологічний	рефлексивний	Здатність критично аналізувати запропоновані засоби математичної статистики і коректно інтерпретувати здобуті результати з урахуванням специфіки поставлених науково-дослідних проблем гуманітарного дослідження	-спроможність проводити обґрунтування правильності розв'язування дослідницьких завдань засобами математичної статистики та знаходити логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях; - уміння оцінювати доцільність способів інтерпретування результатів, отриманих формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі; - спроможність систематизувати здобуті результати (досліджувати межі справедливості отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідні завдання тощо).	543210 543210 543210

Додаток Б

Анкета для визначення обізнаності магістрантів й аспірантів щодо застосування засобів математичної статистики.

Шановний товариш!

1. Чи достатньо, на Вашу думку, Ви маєте знань з математичної статистики для реалізації процедури математичного аналізу та узагальнення результатів, що підтверджують достовірність дослідження?

2. Які методи математичної статистики Ви використовували при проведенні досліджень?

3. Чи є потреба у розширенні компетенції щодо використання засобів математичної статистики у наукових дослідженнях?

4. Які види математичної обробки емпіричних даних Ви застосовували при виконанні своїх дослідницьких робіт?

5. Які труднощі Ви зазнали при математичній обробці матеріалів свого дослідження?

6. Чи зазнали Ви обмежень при математичній обробці результатів свого дослідження? Якщо так, то які?

7. Чи спроможні Ви самостійно виконати математичну обробку результатів свого дослідження?

8. Що на Вашу думку є найбільш важливим результатом застосування засобів математичної статистики?

9. Чи застосовували Ви при обробці емпіричних даних ЕОМ? Якщо так, то якими програмами для цього користувались?

10. Які статистичні характеристики використовувалися Вами для обробки результатів експерименту?

11. Які методи математичної статистики Ви використовували для встановлення зв'язку між явищами при проведенні досліджень?

12. Оцініть своє відношення до вивчення математичних дисциплін позитивне - +, нейтральне – 0, негативне - -.

13. Скільки дослідницьких робіт підготовлено Вами, в яких Ви самостійно застосовували математичні методи?

Додаток В
Методика диагностики способности будущего преподавателя высшей школы к
саморазвитию

(модифицирована на основе опросника Т.И. Шамовой)

Инструкция: Уважаемый товарищ! Определите, пожалуйста, по 5-бальной шкале выраженность у себя как будущего исследователя способности к саморазвитию на основе следующих утверждений:

1. Я стремлюсь изучить себя.
2. Я оставляю время для развития, как бы ни был занят работой и домашними делами.
3. Возникающие препятствия стимулируют мою активность.
4. Я ищу обратную связь, так как это помогает мне узнать и оценить себя.
5. Я рефлексирую свою деятельность, выделяя на это специальное время.
6. Я анализирую свои чувства и опыт.
7. Я много читаю.
8. Я широко дискутирую по интересующим меня вопросам.
9. Я верю в свои возможности.
10. Я стремлюсь быть более открытым.
11. Я осознаю то влияние, которое оказывают на меня окружающие люди.
12. Я занимаюсь своим профессиональным развитием и имею положительные результаты.
13. Мне доставляет удовольствие, когда я получаю что-то новое.
14. Возрастающая ответственность не пугает меня.
15. Я положительно бы отнесся к моему продвижению по службе.

Обработка результатов:

75-55 баллов – активное саморазвитие;

54-36 баллов – отсутствует сложившаяся система саморазвития, ориентация на развитие сильно зависит от условий;

35-15 баллов – остановившееся саморазвитие.

Шкала оценки:

5 баллов – утверждение полностью соответствует действительности;

4 балла – скорее соответствует, чем нет;

3 балла – и да, и нет;

2 балла – скорее не соответствует;

1 балл – не соответствует.

Додаток Д
Тематичний план

Спецкурсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики»

№ П/П	Тема	Кількість годин		
		Лекційних	Практичних	Сам. работа
1	Елементи теорії ймовірностей	8	4	2
2	Випадкові величини	4		2
3	Елементи математичної статистики	4		
4	Перевірка статистичних гіпотез	4		2
4.1	Непараметричні методи		4	4
4.2	Статистичні характеристики і параметричні методи		4	4
4.3	Методи визначення зв'язку між психолого-педагогічними явищами		4	4
	Всього	20	16	18

Зміст лекційних занять

Тема 1. «Елементи теорії ймовірностей».

1. Поняття випадкової події: достовірні і неможливі події, несумісні і сумісні події; протилежні події, події, які сприяють іншій події, повна група подій, рівноможливі події.
2. Операції над подіями.
3. Класична формула ймовірності.
4. Теореми додавання і множення ймовірностей.
5. Формула Байеса.
6. Формула Бернуллі.
7. Локальна теорема Лапласа.

Тема 2. «Випадкові величини».

1. Поняття випадкової величини.
2. Вимірювання в психолого-педагогічних дослідженнях.
3. Закон розподілення дискретної випадкової величини.
4. Ряд розподілу і функція розподілу ймовірностей.
5. Числові характеристики: математичне очікування, дисперсія, моменти різних порядків.
6. Особлива роль нормального розподілу.

Тема 3. «Елементи математичної статистики».

1. Поняття генеральної і вибіркової сукупності.
2. Варіаційний ряд як ранжирувана сукупність варіантів.
3. Графічне зображення статистичного розподілу.
4. Статистичні характеристики варіаційних рядів: середнє арифметичне, вибіркова дисперсія.

Тема 4. «Перевірка статистичних гіпотез».

1. Поняття про статистичну гіпотезу.
2. Етапи перевірки гіпотези.
3. Похибки першого роду. Рівень значущості.

Практичне заняття №1-2

Тема «Елементи теорії ймовірностей».

- 1.Класичне і статистичне визначення ймовірностей. Розв'язання задач.
- 2.Теорема додавання і множення ймовірностей. Розв'язання задач.
- 3.Формула Байеса. Розв'язання задач.
- 4.Формула Бернуллі. Розв'язання задач.
- 5.Теорема Лапласа. Розв'язання задач.

Практичне заняття №3-4

Тема «Непараметричні методи перевірки гіпотез».

- 1.Випадки використання непараметричних методів.
- 2.Особливості використання різних непараметричних методів.
- 3.Вимоги до графічного зображення результатів дослідження.

Практичне заняття №5-6

Тема «Статистичні характеристики і параметричні методи»

- 1.Статистичні характеристики, які використовуються для обробки експерименту.
2. Порівняння двох вибірових дисперсій.
3. Порівняння вибірового середнього арифметичного з середнім значенням генеральної сукупності.
- 4.Визначення достовірності результатів експерименту.

**Результати першого діагностичного зрізу щодо рівнів прояву
потреб та схильностей магістрантів та аспіратів**

№№ з/ч	Потреби в:						Схильності до:					
	Пізнанні			Досягненнях			Саморозвитку			Ставлення до вивчення математичних знань		
МЕГпу	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	К			
1	51	Д	0,68	67	Д	0,67	48	С	0,64	0	Н	
2	70	В	0,93	65	Д	0,65	51	С	0,68	-1	Нег	
3	72	В	0,96	57	Д	0,57	60	В	0,8	+1	П	
4	32	С	0,43	87	С	0,87	34	Н	0,45	-1	Нег	
5	46	Д	0,61	88	С	0,88	46	С	0,61	0	Н	
6	42	Д	0,56	83	С	0,83	40	С	0,53	0	Н	
7	54	Д	0,72	54	Д	0,54	65	В	0,87	0	Н	
8	28	С	0,37	81	С	0,81	24	Н	0,32	-1	Нег	
9	27	С	0,36	88	С	0,88	33	Н	0,44	-1	Нег	
10	34	С	0,45	84	С	0,84	25	Н	0,33	-1	Нег	
11	50	Д	0,67	81	С	0,81	42	С	0,56	-1	Нег	
12	49	Д	0,65	55	Д	0,55	48	С	0,64	+1	П	
13	44	Д	0,58	82	С	0,82	39	С	0,52	0	Н	
14	28	С	0,34	84	С	0,84	31	Н	0,41	-1	Нег	
15	29	С	0,35	86	С	0,86	27	Н	0,36	-1	Нег	
16	33	С	0,44	94	Н	0,94	19	Н	0,25	0	Н	
17	30	С	0,4	92	Н	0,92	29	Н	0,39	0	Н	
18	27	С	0,36	85	С	0,85	26	Н	0,35	-1	Нег	
19	35	С	0,47	91	Н	0,91	34	Н	0,45	-1	Нег	
20	55	Д	0,67	83	С	0,83	35	Н	0,47	0	Н	
Σ	836	-	11	1587	-	15,87	756	-	10,07	-	-	

№№ з/ч	-										
	Потреби в:						Схильності до:				
	Пізнання			Досягнення			Саморозвитку			Ставлення до вивчення математичних знань	
АКГну	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень
1	45	Д	0,6	52	Д	0,52	50	С	0,67	0	Нег
2	50	Д	0,67	81	С	0,81	68	В	0,90	+1	П
3	70	В	0,93	58	Д	0,58	45	С	0,6	+1	П
4	45	Д	0,6	56	Д	0,56	37	С	0,49	0	Н
5	51	Д	0,68	82	С	0,82	24	Н	0,32	-1	Нег
6	30	С	0,4	92	Н	0,92	30	Н	0,4	-1	Нег
7	32	С	0,47	55	Д	0,55	25	Н	0,33	-1	Нег
8	71	В	0,94	59	Д	0,59	66	В	0,88	-1	Нег
9	43	Д	0,57	85	С	0,85	33	Н	0,44	0	Н
10	47	Д	0,63	81	С	0,81	42	С	0,56	0	Н
11	34	С	0,45	95	Н	0,95	49	С	0,65	-1	Нег
12	27	С	0,36	52	Д	0,52	28	Н	0,37	0	Н
13	72	В	0,96	55	Д	0,55	52	С	0,69	-1	Нег
14	48	Д	0,64	59	Д	0,59	32	Н	0,43	0	Н
15	32	С	0,43	91	Н	0,91	30	Н	0,4	0	Н
16	46	Д	0,61	54	Д	0,54	29	Н	0,33	0	Н
17	28	С	0,37	84	С	0,84	28	Н	0,37	0	Н
18	33	С	0,44	87	С	0,87	26	Н	0,24	-1	Нег
19	49	Д	0,65	92	Н	0,92	47	С	0,61	0	Н
20	46	Д	0,61	88	С	0,88	45	С	0,51	-1	Нег
21	49	Д	0,65	86	С	0,86	29	Н	0,39	0	Н
22	50	Д	0,67	81	С	0,81	31	Н	0,36	0	Н
23	46	Д	0,61	94	Н	0,94	27	Н	0,29	-1	Нег
24	42	Д	0,56	83	С	0,83	33	Н	0,44	-1	Нег
25	51	Д	0,68	87	С	0,87	71	В	0,95	+1	П
26	47	Д	0,63	93	Н	0,93	30	Н	0,4	-1	Нег
Σ	1184	-	15,81	1982	-	19,82	1007	-	13,02	-	-

\bar{K}	45,53	-	0,61	76,2	-	0,76	38,7	-	0,5	-	-
-----------	-------	---	------	------	---	------	------	---	-----	---	---

22
6

№№ з/ч	Потреби в:						Схильності до:					
	Пізнанні			Досягненнях			Саморозвитку			Ставлення до вивчення математичних знань		
АЕГну	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	
1	42	Д	0,56	81	С	0,81	25	Н	0,29	0	Н	
2	71	В	0,94	61	Д	0,61	53	С	0,68	0	Н	
3	45	Д	0,6	88	С	0,88	29	Н	0,39	-1	Нег	
4	32	С	0,42	82	С	0,82	34	Н	0,45	-1	Нег	
5	72	В	0,96	59	Д	0,59	61	В	0,81	+1	П	
6	34	С	0,45	95	Н	0,95	27	Н	0,36	-1	Нег	
7	51	Д	0,68	86	С	0,86	38	С	0,51	-1	Нег	
8	49	Д	0,65	91	Н	0,91	30	Н	0,4	-1	Нег	
9	35	С	0,47	58	Д	0,58	27	Н	0,31	0	Н	
10	28	С	0,37	93	Н	0,93	28	Н	0,33	-1	Нег	
11	46	Д	0,61	54	Д	0,54	69	В	0,92	+1	П	
12	27	С	0,36	57	Д	0,57	28	Н	0,37	0	Н	
13	70	В	0,93	55	Д	0,55	45	С	0,56	0	Н	
14	48	Д	0,64	85	С	0,85	32	Н	0,43	-1	Нег	
15	45	Д	0,6	84	С	0,84	47	С	0,63	0	Н	
16	53	Д	0,71	93	Н	0,93	26	Н	0,35	-1	Нег	
17	50	Д	0,67	83	С	0,83	31	Н	0,41	-1	Нег	
18	31	С	0,41	61	Д	0,61	34	Н	0,45	-1	Нег	
19	47	Д	0,63	57	Д	0,57	49	С	0,65	0	Н	
20	49	Д	0,65	85	С	0,85	53	С	0,71	-1	Нег	
21	42	Д	0,56	92	Н	0,92	26	Н	0,28	-1	Нег	
22	33	С	0,44	81	С	0,81	24	Н	0,32	0	Н	
23	48	Д	0,64	91	Н	0,91	26	Н	0,29	-1	Нег	
24	50	Д	0,66	94	Н	0,94	33	Н	0,44	-1	Нег	
25	52	Д	0,69	86	С	0,86	43	С	0,52	0	Н	
Σ	1150	-	15,3	1952	-	19,52	918	-	11,86	-	-	
	46	-	0,61	78,08	-	0,78	36,7	-	0,47	-	-	

№№ з/ч	Потреби в:						Схильності до:					
	Пізнанні			Досягненнях			Саморозвитку			Ставлення до вивчення математичних знань		
МЕГну	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	
1	51	Д	0,68	54	Д	0,54	38	С	0,51	0	Н	
2	45	Д	0,6	87	С	0,87	24	Н	0,32	0	Н	
3	71	В	0,95	58	Д	0,58	64	В	0,85	0	Н	
4	42	Д	0,56	82	С	0,82	42	С	0,56	-1	Нег	
5	32	С	0,43	86	С	0,86	31	Н	0,41	-1	Нег	
6	48	Д	0,64	81	С	0,81	68	В	0,91	+1	П	
7	70	В	0,93	63	Д	0,63	47	С	0,63	+1	П	
8	46	Д	0,61	85	С	0,85	27	Н	0,36	0	Н	
9	54	Д	0,72	94	Н	0,94	23	Н	0,31	0	Н	
10	31	С	0,41	85	С	0,85	51	С	0,68	0	Н	
11	29	С	0,39	94	Н	0,94	21	Н	0,28	0	Н	
12	51	Д	0,68	62	Д	0,62	37	С	0,49	-1	Нег	
13	25	С	0,33	59	Д	0,59	44	С	0,59	-1	Нег	
14	28	С	0,37	96	Н	0,96	29	Н	0,39	0	Н	
15	59	Д	0,79	81	С	0,81	45	С	0,6	-1	Нег	
16	34	С	0,45	83	С	0,83	30	Н	0,4	0	Н	
17	35	С	0,47	87	С	0,87	49	С	0,65	0	Н	
18	30	С	0,4	92	Н	0,92	26	Н	0,35	0	Н	
19	33	С	0,44	83	С	0,83	25	Н	0,33	0	Н	
Σ	814	-	10,85	1512	-	15,12	721	-	9,62	-	-	
\bar{K}	42,8	-	0,57	79,5	-	0,79	37,9	-	0,51	-	-	

№№ з/ч	Потреби в:						Схильності до:					
	Пізнанні			Досягненнях			Саморозвитку			Ставлення до вивчення математичних знань		
МКГП	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	К	бали	рівень	
у												
1	46	Д	0,61	55	Д	0,55	51	С	0,68	0	Н	
2	52	Д	0,69	87	С	0,87	30	Н	0,4	-1	Нег	
3	32	С	0,43	93	Н	0,93	68	В	0,91	0	Н	
4	70	В	0,93	57	Д	0,57	38	С	0,51	+1	П	
5	30	С	0,4	85	С	0,85	42	С	0,56	0	Н	
6	53	Д	0,71	92	Н	0,92	23	Н	0,31	-1	Нег	
7	28	С	0,37	86	С	0,86	27	Н	0,36	0	Н	
8	55	Д	0,73	62	Д	0,62	47	С	0,63	0	Н	
9	27	С	0,36	83	С	0,83	59	В	0,79	+1	П	
10	32	С	0,43	82	С	0,82	50	С	0,67	-1	Нег	
11	72	В	0,96	60	Д	0,6	24	Н	0,32	0	Н	
12	34	С	0,45	84	С	0,84	26	Н	0,35	+1	П	
13	52	Д	0,69	94	Н	0,94	31	Н	0,41	-1	Нег	
14	32	С	0,42	81	С	0,81	64	В	0,85	0	Н	
15	46	Д	0,61	59	Д	0,59	39	С	0,52	-1	Нег	
16	48	Д	0,64	83	С	0,83	44	С	0,59	-1	Нег	
17	25	С	0,33	81	С	0,81	33	Н	0,44	-1	Нег	
18	46	Д	0,61	82	С	0,82	25	Н	0,33	-1	Нег	
19	29	С	0,39	84	С	0,84	49	С	0,65	-1	Нег	
20	48	Д	0,64	95	Н	0,95	20	Н	0,27	-1	Нег	
Σ	857	-	11,4	1585	-	15,85	790	-	10,55	-	-	
\bar{K}	42,85	-	0,57	79,25	-	0,79	39,5	-	0,53	-	-	

