

## НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ-ДОСЛІДНИКІВ

*У статті визначено необхідність формування математичної грамотності як одного із шляхів підготовки майбутніх педагогів-дослідників до застосування математичних методів у соціально-педагогічних дослідженнях.*

**Ключові слова:** дослідження, математична грамотність, математична статистика.

Найважливішою умовою успішного розвитку педагогіки є втілення вченого й педагога в одній особі, яка, володіючи основними методами педагогічного дослідження, може більш цілеспрямовано вивчати й аналізувати свій досвід і досвід інших педагогів, а також на науковій основі перевіряти власні педагогічні знахідки й відкриття. Але перша перешкода, з якою стикається педагог-дослідник, – це недостатній рівень математичної грамотності.

Питання про системний підхід до наукових досліджень з використанням обробки результатів педагогічних досліджень вперше вивчали С.І. Архангельський, М.А. Данилов, Ф.Ф. Королев, Е.Г. Юдін. Пізніше цей підхід до аналізу застосовували І.І. Андреев, Л.Г. Вяткін, В.С. Ільїн, В.А. Поляков, В.А. Сластьонін та ін.

Сучасне наукознавство зосереджує значну увагу на проблемі застосування методів математичної статистики в педагогічних дослідженнях (А.А. Греков, В.І. Загвязінський, Н.В. Кузьміна, Є.А. Мамчур, В.С. Стьопін, В.С. Швирьов та інші).

**Мета статті** – проаналізувати існуюче розуміння математичної грамотності й обґрунтувати необхідність математичної підготовки майбутніх педагогів-дослідників, заснованої на понятті “математична грамотність”.

На сьогодні видано велику кількість літератури, де теоретично описано й наведено приклади застосування теорії ймовірностей і математичної статистики в педагогіці. Але література, що рекомендується для самоосвіти дослідників, які не мають спеціальної математичної підготовки, здебільшого носить алгоритмічний характер і не завжди використовується влучно й коректно.

Адаптований до педагогіки статистичний апарат не є універсальним інструментом. Якщо книга написана педагогом, який не має спеціальної технічної освіти, то в результаті ми отримуємо просто кальку з математичними поняттями, накладену на мову педагогіки. Якщо ж книга написана математиком, який не пройнявся тонкощами й специфікою педагогічних досліджень, то в результаті одержуємо технічно складний підручник для непідготовлених на достатньому рівні дослідників-гуманитаріїв. Отже, у створенні адаптованих математичних джерел для педагогічних досліджень необхідний симбіоз педагога й математика. Від дослідника ж вимагається володіння достатнім рівнем грамотності, щоб вірно обрати, з-поміж описаних, необхідний статистичний метод, зібрати потрібні дані, сформулювати, експериментально перевірити та довести висунуту гіпотезу.

На сьогодні прослідковується необхідність розробки методики застосування математичних методів у соціально-педагогічних дослідженнях. Перспективи, які відкриваються на шляху використання математичних методів, потребують для своєї реалізації надійного фундаменту, але побудувати його самостійно педагог не

може. Володіння статистичними засобами та їх логічне застосування вимагає певної математичної підготовки, а в середовищі педагогів переважає незнання та нерозуміння елементарних основ математичної статистики. Отже, актуальною є проблема формування математичної грамотності у майбутніх педагогів-дослідників.

Математична підготовка майбутніх педагогів-дослідників заснована на понятті “математична грамотність”, яке визначається як “здатність людини визначати і розуміти роль математики в світі, в якому вона живе, висловлювати добре обґрунтовані математичні судження і використовувати математику так, щоб задовольняти в сьогоденні й майбутньому потреби, властиві творчій, зацікавленій і мислячій особі”.

Зміст цього поняття можна уточнити так: під “математичної грамотністю” розуміють здатність:

- розпізнавати проблеми, що виникають у навколишній дійсності можуть бути вирішені засобами математики;
- формулювати ці проблеми мовою математики;
- вирішувати ці проблеми, використовуючи математичні знання та методи;
- аналізувати використані методи розв’язку;
- інтерпретувати отримані результати з урахуванням поставленої проблеми;
- формулювати й записувати остаточні результати вирішення поставленої проблеми.

Отже, термін “математична грамотність” можна трактувати не лише як ази математичних знань, а й як дієві математичні знання, уміння та здатність їх використовувати з метою задоволення зростаючих потреб мислячих, креативних і зацікавлених особистостей XXI сторіччя.

Математична статистика знаходить широке застосування в економіці різних галузей народного господарства, біології, фізиці, хімії, медицині, соціології, психології, педагогіці та ін.

Як самостійна наукова дисципліна “Математична статистика” є складовим елементом статистичної науки взагалі, її специфічним методом дослідження. Відповідаючи на запитання різних наук, математична статистика сформувалася в найбагатший арсенал математико-статистичних прийомів обробки емпіричних даних.

Сучасні наукові дослідження характеризуються розвитком і взаємопроникненням різних наук. Математична статистика виступає як наукова дисципліна, що передбачає свій метод відносно спеціальних наук. Але не слід ототожнювати поняття “статистичні методи” й “математико-статистичні методи”. Під останніми розуміють методи, які безпосередньо пов’язані з імовірнісним оцінюванням результатів статистичного спостереження, що передбачають визначення величини математичної імовірності. Іншими словами, якщо мова йде не про описувальне функції статистики, то в кожному статистичному висновку визначальним початком є теорія ймовірностей. Математична статистика з її імовірнісною методологією створює (породжує) навіть деякі галузі теоретичних знань, відокремлені від певних наук. Наприклад, у вивченні суспільних явищ математична статистика створює математичний апарат соціально-економічної статистики, яка лише за його наявності здатна проникнути у специфічну природу досліджуваних явищ і процесів [5].

Застосування методів математичної статистики в експериментальній частині соціально-педагогічних досліджень пов’язані перш за все з обробкою й аналізом отриманої інформації, з вивченням масових соціально-педагогічних явищ. Сьогодні виникла нагальна необхідність розробки методики застосування математичних і

кібернетичних методів у соціально-педагогічних дослідженнях. Зазначеній проблемі як у зарубіжній, так і у вітчизняній літературі присвячений ряд публікацій. Починаючи з XIX століття, соціальні дослідження ще не передбачали вивчення сутності педагогічних явищ і процесів, але вже тоді можна було говорити про поступове зближення двох наук. Учені, які проводили педагогічні дослідження, спостереження й експерименти у своїх працях застосовували розрахунок відносних частот, наочну демонстрацію даних за допомогою таблиць і графіків. При цьому методи статистики як прикладної науки для обробки педагогічних досліджень практично не використовувались [3].

Слід відзначити, що не зважаючи на зростання актуальності та практичної значущості, недослідженим залишаються особливості та проблеми застосування методів математичної статистики під час проведення соціально-педагогічних досліджень [1].

У педагогічній науці ще багато невиявлених зв'язків і залежностей, що дають простір для наукових пошуків молодих дослідників. Вивчення конкретних педагогічних досліджень показує, що переважає некомпетентне використання математичних засобів для підтвердження вірогідності здобутих результатів. Серед педагогів спостерігається розподіл за рівнем володіння ймовірно-статистичними методами – від випадків блискучого їх застосування до області безпомічності, що проявляються у розв'язанні, наприклад, такої задачі як визначення необхідного об'єму експериментальної вибірки. Як правило, дослідник виходить з подібної ситуації, приймаючи рішення ситуативного, інтуїтивного характеру. Нерідко зустрічаються науковці, які у своїх роботах за будь-якої умови намагаються застосувати методи математичної статистики, не усвідомлюючи наскільки доцільним є застосування цих методів [2; 4].

Незаперечно велика роль математики в житті сучасної людини, але ще в XVII ст. англійський філософ і педагог Джон Локк вважав, що математика дуже корисна для точних і послідовних міркувань. Локк зауважив, що розумове виховання і математика – головні науки, які тренують і розвивають розум, здатність міркувати.

Сучасна освіта покликана виховати грамотну й компетентну особистість, здатну реалізувати свій потенціал у виробничій і творчій діяльності. Формування математичної культури є одним із засобів реалізації цієї мети.

Питання формування математичної культури є дуже широким, воно обов'язково включає в себе математичні знання, адже не можна говорити про математично грамотну особистість, яка не володіє в достатньому обсязі математичними знаннями.

Якщо вважати науку й мистецтво двома галузями культури, то математика становить “третю” культуру, яка чітко відрізняється від названих. Це є думкою провідного американського математика Р. Беллмана.

Термін “математична культура” використовується для того, щоб відмітити, яким чином особа взаємодіє з математичними знаннями та як математика може впливати на структуру та внутрішній світ особистості. Поняття математичної культури значно ширше, ніж просто система математичних знань, вмій і навичок.

Математична культура (індивідуальна) – це інтегральна характеристика особистості, яка у всій повноті на певний момент часу фіксує здатність цієї особистості адекватно сприймати доступну їй розумінню математичну складову наукової картини світу й вибудувати відповідно до цього сприйняття свою освітню, професійну, суспільну діяльність [6].

М.В. Третяк у своїй статті індивідуальну математичну культуру подає як складну систему взаємозалежних, взаємообумовлених якостей особистості – елементів

математичної культури: математичних знань, умінь і навичок, уподобань, естетичних уподобань і навіть деяких частинних (відносно математичної) культур [7].

До поняття математичної культури відносять математичну грамотність і навички математичного моделювання. Тому що ключовим завданням є вміння інтерпретувати будь-яку подію чи ситуацію мовою символів і розв'язання її математичними засобами.

Загальновідомо, що математика має широкі можливості для розвитку логічного мислення людини, її алгоритмічної культури, вміння моделювати ситуації. Математичний апарат широко застосовується в ході професійної діяльності, зокрема, математичне моделювання широко використовують для розв'язування задач з різних галузей педагогічної науки. Саме тому надзвичайно важливо, щоб у процесі навчання математики приділялася увага формуванню математичної культури, розвитку математичної грамотності.

Математична грамотність визначає вміння правильно застосовувати математичні терміни, наявність необхідних знань і відомостей для виконання роботи (вирішення проблеми) в конкретній предметній області (С. Березін). Хоча, на погляд О.С. Чашечникової, це поняття має також включати в себе не лише термінологічну грамотність, але й правильну математичну мову (усну й письмову), обчислювальну й графічну культуру [8; 9].

Принциповою особливістю поняття математичної грамотності є здатність особистості ставити, формулювати, розв'язувати й інтерпретувати проблеми, використовуючи математику в розмаїтті ситуацій або контекстів. Контекст варіюється від суто математичних до контекстів, у яких взагалі не присутні явно математичні структури й поняття, або їх застосування очевидне – відповідні математичні структури повинні бути введені на етапі постановки задачі або її рішення. Також важливо наголосити, що визначення математичної грамотності не стосується знання математики на певному мінімальному рівні; воно стосується математичної діяльності й застосування математики в ситуаціях, які варіюються від повсякденних до неординарних, від простих до складних, наукових.

Для особистості бути грамотним у мові означає, що вона володіє розмаїттям конструктивних ресурсів мови і здатна ці ресурси використовувати для здійснення багатьох соціальних функцій. Аналогічно, з погляду на математику як на мову, впливає, що майбутній дослідник у курсі математики повинен навчатися конструктивним елементам математики (поняття, факти, позначення й символіка, процедури й вміння виконання різних операцій у різних математичних галузях), а також має навчатися використовувати ці ідеї для розв'язування нерепродуктивних задач у різноманітних ситуаціях, що визначаються в термінах соціальних функцій.

Необхідно посилити прикладний аспект вивчення математики серед майбутніх педагогів-дослідників, значно більше уваги приділяти гуманітаризації математичної освіти, розширити використання історичного й культурного аспектів розвитку математики як науки, посилити інтеграцію математики з іншими предметами.

Ключовою установкою майбутнього педагога-дослідника має стати математична грамотність. Метою формування математичної грамотності є:

1. Навчитися цінувати математику як науку й навчальну дисципліну.
2. Виховати впевненість у власних математичних силах.
3. Сформувати вміння розв'язувати поставлені задачі та проблеми.
4. Розвинути комунікативні математичні вміння.
5. Навчитися міркувати.

Необхідно навчитися не лише вправно розв'язувати задачі, а й почати грамотно спілкуватися (слухати, читати, писати) мовою математики. І подекуди ці вміння важливіші, ніж просто знаходження правильної відповіді.

Сьогодні й у найближчому майбутньому кожна країна повинна мати математично грамотних громадян для того, щоб бути успішною в дуже складному й мінливому світі. Доступна інформація зростає експотенційно, і громадяни повинні бути у змозі вирішити, як поводитися із цією інформацією. Соціальні дебати все більшою мірою спираються на кількісну інформацію для підтримки своїх тверджень. Люди, а особливо майбутні дослідники, повинні бути математично грамотними, щоб виносити судження й оцінювати точність висновків і вимог в опитуваннях та дослідженнях, бути здатними оцінювати надійність висновків. Відмова від використання математики при прийнятті рішень може призвести до неправильних висновків, підвищення звернень до послуг псевдонауки, слабкої і поганої інформованості щодо прийняття рішень у професійній сфері.

Математично грамотна особистість розуміє, як швидко відбуваються зміни, і як наслідок – необхідно бути відкритим для безперервного навчання. Адаптація до цих змін у творчий, гнучкий і практичний спосіб є необхідною умовою для того, щоб бути успішним. Умінь, отриманих у школі та університеті, швидше за все, буде недостатньо для потреб у дорослому професійному, науковому житті.

Вимоги до компетентності та вдумливості працівника відбиваються у вимогах до робочої сили. Від робітників усе рідше очікується виконання одноманітних механічних операцій. Замість цього вони включаються до процесів контролю результатів роботи різних високотехнологічних машин, до обробки потоків інформації, до роботи в команді над вирішенням складних проблем. У майбутньому більшість професій буде потребувати здатності розуміти, спілкуватися, використовувати й пояснювати поняття та процедури, що ґрунтуються на математичному мисленні.

Математично грамотна особистість визнає корисність математики як динамічної, мінливої й адекватної дисципліни, яка може часто служити її потребам. Сучасна освіта поребує фахівців-педагогів, які здатні ефективно вирішувати науково-дослідні проблеми за допомогою грамотного застосування математичних знань. В цей же час прослідковується відсутність належного рівня “математичної грамотності” у переважній більшості дослідників гуманітарних спеціальностей.

**Висновки.** Вивчаючи інформаційне й методичне забезпечення процесу математизації педагогічного знання, можна відзначити, що на сьогодні багато питань теорії статистичної обробки інформації вже достатньо розроблено й 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 за умов об'єднання зусиль педагога й математика в одній особі. Це, у свою чергу, висуває підвищені вимоги до предметно-професійної, методологічної і власне математичної підготовки майбутніх педагогів-дослідників.

#### **Список використаної літератури**

1. Аванесов В.С. Применение статистических методов в педагогических исследованиях / В.С. Аванесов // Введение в научное исследование по педагогике ; под ред. В.И. Журавлева. – М., 1988. – С. 16–21.
2. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
3. Иванова Т.А. Гуманитаризация общего математического образования : монография / Т.А. Иванова. – Новгород : Изд-во НГПУ, 1998. – 206 с.

4. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А.А. Кыверялг. – Т. : Валгус, 1980. – 334 с.
5. Опря А.Т. Статистика (Математична статистика. Загальна теорія статистики) : навч. посіб. / А.Т. Опря. – К. : ЦНЛ, 2005. – 496 с.
6. Розанова С.А. Математическая культура студентов технических университетов / С.А. Розанова. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 176 с.
7. Третьяк М.В. До питання про математичну культуру / М.В. Третьяк // Міжнародна науково-практична конференція “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”. До 80-річчя з дня народження доктора педагогічних наук, професора З.І. Слєпкань : тези доповідей. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 352 с.
8. Чашечникова О.С. Деякі аспекти формування математичної грамотності учнів / О.С. Чашечникова, М.В. Мельникова, Л.В. Носаченко, Ю.М. Тверезовська, Н.О. Шевченко // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики : матеріали всеук. наук.-метод. конф. (3–4 грудня 2009 р., м. Суми). – Суми : Вид-во Сум ДПУ імені А.С. Макаренка, 2009. – С. 103–105.
9. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.confdbt.2007/theses/Berezin.pdf>.

Стаття надійшла до редакції 10.09.2013.

### **Криворот Т.Г. Необходимость формирования математической грамотности у будущих педагогов-исследователей**

*В статье рассматривается необходимость формирования математической грамотности как одного из путей подготовки будущих педагогов-исследователей к использованию математических методов в социально-педагогических исследованиях.*

**Ключевые слова:** исследование, математическая грамотность, математическая статистика.

### **Krivorot T. Need to form the mathematical literacy of future teachers and researchers**

*The article discusses the need for the formation of mathematical literacy as a way of preparing future teachers and researchers to the use of mathematical methods in the social and educational research.*

*It is well known that mathematics has great potential for the development of logical thinking person's algorithmic culture, the ability to simulate the situation. Mathematical apparatus is widely used in the course of professional activities, including mathematical modeling is widely used to solve problems in various fields of science teaching. It's very important that the process of learning mathematics paid attention to the formation of mathematical culture, development of mathematical literacy.*

*Want more applied aspects of mathematics learning among future teachers and researchers, much more emphasis on humanistic mathematics education, to expand the use of historical and cultural aspects of mathematics as a science, to strengthen the integration of mathematics with other subjects.*

*A key setting the future teacher-researcher must become mathematical literacy. The purpose of forming mathematical literacy are:*

1. *Learn to appreciate mathematics as a science and academic disciplines.*
2. *Bringing confidence in their mathematical abilities.*
3. *Develop the ability to solve the posed problem.*
4. *Develop mathematical communication skills.*
5. *Learn to meditate.*

*Today and in the near future, each country should be mathematically literate citizens in order to be successful in a complex and changing world. All експотенцино increases, citizens should be able to decide how to deal with this information. Social debates increasingly rely on quantitative data to support their claims. People, especially future researchers should be mathematically literate to make judgments and evaluate the accuracy of the findings and*

requirements in polls and surveys. Being able to assess the reliability of the findings. Failure to use mathematics in decision-making can lead to wrong conclusions, raising appeals to services pseudoscience, weak and poor awareness of decision-making in the professional field.

Mathematically literate person understands how quickly they change, and as a consequence – to be open to continuous learning. Adapting to these changes in a creative, flexible and practical way is a prerequisite in order to be successful. Skills obtained in school and university is likely to be insufficient for the needs of adult professional, scientific life.

Modern education porebuye specialist teachers who can effectively solve research problems through the application of mathematical literacy knowledge. At the same time observed a lack of adequate level of “mathematical literacy” in the vast majority of humanities researchers.

Studying information and methodological support to the process of mathematization pedagogical knowledge, it may be noted that at present many of the theory of statistical processing is sufficiently developed and discussed in the scientific and educational literature. However, the applicability of a mathematical apparatus for solving new educational problems of a particular type of research is always a challenge, constructive solution which is possible only by combining the efforts of the teacher and math in one. This, in turn, has high requirements for object-professional, methodological and proper mathematical preparation of future teachers and researchers.

**Key words:** research, mathematical literacy, mathematical statistics.