

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

Математичний апарат педагогічної науки

Навчальний посібник
(конспект лекцій)

Укладач: Т. В. Поліщук

УДК 519.2 (075.8)

М 34

Укладач:

Т. В. Поліщук – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Рецензенти:

М. В. Дудик – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики та астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

М. О. Медведєва – кандидат педагогічних, доцент, завідувач кафедри інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

***Рекомендовано до друку вченою радою
факультету фізики, математики та інформатики
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол № 4 від 28 листопада 2019 року)***

М 34 Математичний апарат педагогічної науки: навчально-методичний посібник / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини; уклад. Т. В. Поліщук. – Умань : Візаві, 2019. – 109с.

У навчальному посібнику описані основні математичні поняття, що використовуються при математичній обробці результатів педагогічних досліджень, розглянуто основні критерії, наведено приклади обробки результату експерименту. Посібник буде корисним магістрантам, аспірантам та педагогам, які займаються дослідницькою та науково-дослідною роботою.

УДК 519.2 (075.8)

© Поліщук Т. В., укладач, 2019

Зміст

Тема 1. Загальні питання досліджень в педагогічних науках

Тема 2. Основні поняття, що використовуються в математичній обробці даних педагогічних досліджень

Тема 3. Середні показники результатів дослідження та їх застосування

Тема 4. Варіація та допустимі межі результатів дослідження

Тема 5. Параметричні та непараметричні методи порівняння результатів дослідження

Тема 6. Методи визначення зв'язку між явищами

Тема 7. Визначення критеріїв тестів успішності та оформлення результатів дослідження.

ВСТУП

Більшість явищ та процесів, які відбуваються навколо нас можна точно описати за допомогою математичних формул. Сучасна наука здатна наперед передбачити розташування небесних світил, провести розрахунки орбіт штучних супутників, період розпаду радіоактивних речовин, передбачити руйнування матеріалів та багато іншого.

Усім добре відомий вислів *«математика – цариця наук»*. Інша наука стає дійсною наукою тільки тоді, коли вона починає використовувати математичний апарат. Проте багато вчених гуманітаріїв переконані, що не одна математика може претендувати на цей титул. Адже, наприклад, математику для доведення своїх положень зовсім не потрібно звертатись до психології, а в психології можна здійснювати відкриття, не використовуючи математику.

Прикладом можуть служити теорія психоаналізу, аналітична психологія К. Юнга, індивідуальна психологія А. Адлера, об'єктивна психологія В. М. Бехтерева, культурно-історична теорія Л. С. Виготського, концепція відношень особистості В. Н. Мясищева та багато інших теорій.

На даний час багато психологічних та педагогічних концепцій піддаються сумніву тільки тому, що вони не були підтверджені статистично. Психологія та педагогіка – це науки, в яких немає одиниць вимірювання та уявлень про те, як запозичені ними одиниці вимірювання – міліметри, секунди і градуси – співвідносяться з психічними феноменами та педагогічними явищами.

Між тим, як зазначає Ірина Грекова *«...явища, які є предметом вивчення гуманітарних наук, безумовно складніші ніж ті, якими займаються точні наук. Вони набагато «важчі» (якщо взагалі) піддаються формалізації. Вербальний спосіб побудови дослідження тут, як не парадоксально, виявляється точніший ніж формально-логічний»*.

Педагогічні явища є значно складнішими і непередбачуваними. Зокрема, наперед, важко сказати, як опанують учні чи студенти програмний матеріал з тієї чи іншої теми, який навчальний предмет засвоюється краще, а який гірше, як зміниться рівень знань після вивчення певного блоку дисциплін.

Однак, і в сукупності цих, іноді випадкових явищ існують певні закономірності. Як відомо, вивченням *«випадкових»* закономірностей займається розділ математики, що називається теорія ймовірностей. Тому застосування математичних методів доцільне не лише під час проведення досліджень у природничо-математичних науках, а й у суспільних також.

Зазвичай, у ході педагогічного дослідження, накопичують велику кількість інформації, однак обробляють і аналізують її не завжди раціонально, а часом і незадовільно. Здебільшого, це пояснюється складністю педагогічних досліджень, а також відсутністю знань у дослідника з відповідних розділів математики, а саме математичної статистики і теорії ймовірностей, оскільки переважна більшість дослідників даного профілю мають гуманітарну освіту.

Ця проблема привернула увагу багатьох науковців. Так, у 1969 році вийшла праця П. М. Воловика *«Теорія ймовірностей і математична статистика в педагогіці»*, яка мала за мету допомогти опанувати складні процеси

математичних обчислень та ліквідувати своєрідну прогалину у знаннях дослідників.

Для розуміння матеріалу, викладеного у цій монографії, достатньо знань з математики за курс середньої школи. Крім того, в ній наведено чимало наочних прикладів обробки результатів педагогічних експериментів. Автор навів методи розв'язування задач, які постають у процесі обробки результатів педагогічних досліджень.

Для практичного проведення розрахунків недостатньо знати лише якісний характер закономірностей. Також необхідно вміти кількісно оцінити ці закономірності за даними спостережень і вимірювань, знайти середнє значення характеристик, що вивчаються, і визначити досить надійні межі можливих відхилень характеристик від їх середніх значень. Методику розв'язування цих задач дає нам математична статистика.

За виявленими з допомогою теорії ймовірностей закономірностями можна передбачити, як випадкові явища відбуватимуться надалі.

Сьогодні існує велика кількість комп'ютерних програм та додатків (STATISTICA, MS Excel, GEOGEBRA та інш.) для статистичної обробки даних. Але комп'ютер не пояснює як інтерпретувати отримані чисельні результати та які способи для цього потрібно використати.