

**Джунь Й. В., д.ф.-м.н., професор, Суховецький І. О., ст. викладач**  
(Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка  
Степана Дем'янчука, м. Рівне)

## **МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ КАТЕГОРІЙ ПЕДАГОГІКИ**

Сучасна педагогіка являє собою дещо мозаїчну структуру, складену із різноманіття різних наукових шкіл. В кожній з цих шкіл існують різні підходи до визначення основних категорійних понять. Проте, є засіб об'єднання цих понять на основі їх математизації.

Цьому сприяють наступні обставини.

По-перше, категорійний апарат і засоби математики є дуже стійкими, розроблялись протягом більш ніж 2,5 тисяч років і пройшли, так би мовити, достойну перевірку часом. Теорема Піфагора відкрита ще в далекому VI віці до н.е., є і буде у всі віки. Звичайно, педагогіку не можна звести до якоїсь теореми, навіть дуже досконалої. Проте, з точки зору логіки, будь-яку науку не можна будувати і розвивати, не опираючись на певну суму категорій або досконалих припущень, які в математиці звуть аксіомами.

По-друге, – математизація *педагогіки* дозволяє застосувати до аналізу педагогічних явищ і процесів потужні сучасні математичні методи і програмні засоби.

По-третє, лише математизація категоріальних понять педагогіки є найбільш надійною основою не лише для об'єднання зусиль усіх наукових шкіл, але і їх стрімкого розвитку.

Визначимо наше бачення основних категорій педагогіки як науки.

1. За базову категорію педагогіки доцільно взяти *елементарну педагогічну одиницю* – це людина, індивід, учень, який характеризується  $n$ -вимірним вектором атрибутивних і кількісних ознак. Атрибутивні ознаки – це орти, задекларовані значеннями ознак в номінальній векторній шкалі: стать, національність, раса, освіта, віросповідання, ідеологічні переконання, тощо. Кількісні ознаки подаються у вигляді приєднаного до ортів багатовимірного вектора, який характеризує індивіда: вік, стаж професійної роботи, сукупний дохід, рівень IQ, тощо.

Цілком очевидно, що набрати повну суму елементарних педагогічних факторів в  $n$ -вимірному просторі для всіх індивідумів проблематично. Тому, хочемо ми того чи ні, основним методом дослідження сучасних педагогічних процесів і явищ є вибіркового метод, що ґрунтується на категоріях генеральної і вибіркової сукупності [1; 2; 3; 4].

2. Категорія *педагогічної сукупності* (педагогічного об'єкту) – є еквівалентом поняття генеральної сукупності в теорії імовірностей і математичній статистиці, представляє собою статистичну множину обмежених у просторі і часі елементарних педагогічних одиниць і яка є об'єктом наукового педагогічного дослідження. Кожен педагогічний об'єкт можна охарактеризувати вже іншим,  $N$  – вимірним вектором номінальних, абсолютних, відносних і середніх величин, який можна миттєво отримати методами комп'ютерно-векторної алгебри на основі  $n$ -вимірних векторів індивідумів, що складають об'єкт, застосовуючи засоби аналізу структури сукупності, структурних зрушень в ній і теорію середніх величин. Розглядаючи педагогічну сукупність, ми маємо на увазі більш менш однорідну сукупність: навчальну групу, релігійне чи політичне об'єднання, громадську організацію тощо.

3. *Елемент педагогічної сукупності* – це елементарна одиниця сукупності: учень, студент, магістр, групи або суб'єкт, що навчається.

4. *Вибіркова педагогічна сукупність* – вибірка, як категорія, означає певний відсоток елементів педагогічної сукупності, відібраних для дослідження із застосуванням при відборі комп'ютерних генераторів рівномірно розподілених випадкових чисел. Роль вибірки якраз і полягає в тому, що вона дозволяє оперативно і з найменшими фінансовими витратами зробити науково обґрунтований висновок про всю педагогічну сукупність і процеси в ній на основі теорії точкових і інтервальних оцінок [5; 6; 7].

5. *Педагогічна ознака*, як категорія, означає певну атрибутивну або кількісну ознаку, що характеризує педагогічний об'єкт або елементарну педагогічну одиницю. Наприклад, основними ознаками такого об'єкту як учбова група є: її чисельність, віковий склад її членів, її рейтинг як у вивченні дисциплін тощо.

Введення категорії *педагогічна ознака* дозволяє застосувати до дослідження педагогічних явищ і процесів шкали статистичних вимірювань:

- метричну (для вимірювання фізичних ознак педагогічних об'єктів [8];
- порядкову (для вимірювання рейтингів [9];
- номінальну (для (кодування) атрибутивних ознак [10];

6. *Варіація педагогічної ознаки* – зміна значення якої-небудь педагогічної ознаки від однієї елементарної одиниці до іншої в даній сукупності.

Категорія варіації дозволяє застосувати статистичні методи дослідження варіативності на основі застосування її вісьми математичних характеристик, а, також, здійснити застосування квантильних (квартильних, децильних, процентильних і ін.) процедур, включаючи імовірнісні – статистичну теорію перевірки гіпотез [11; 12; 13; 14], параметричні і непараметричні методи [15].

7. *Педагогічна закономірність* – це статистична закономірність, оскільки всі дослідницькі педагогічні явища носять масовий характер.

Ідентифікація цього поняття дає можливість широко застосовувати в педагогіці кореляційний, регресійний, дисперсійний аналізи [16; 17; 18; 19], рафіновані спектральні процедури аналізу педагогічних процесів і полів [20; 21; 22], факторний [23; 24] і детермінантний аналіз [25].

8. *Педагогічну оцінку (показник)* ми ідентифікуємо з поняттям статистичного показника [26]. Це дає можливість застосовувати в педагогіці теорію середніх величин [27], включаючи методи обчислення структурних середніх [28], використовуючи в оцінці складних явищ існуючі методи дослідження структурних зрушень [29] і динаміки розвитку педагогічних процесів [30; 31; 32].

З проведеного дослідження можна зробити висновок, що перераховані вище категорії дають можливість успішно застосувати розвинений математичний апарат для дослідження явищ і процесів педагогіки, включаючи аналізи їх структури, енергії, динаміки педагогічної напруженості і циклічності, а також чітко визначають основні концепції педагогіки як необхідну умову її успішного вивчення і розвитку.

1. Методы изучения динамики распределений и зависимостей / М. М. Юзбашев. – М. : Статистика, 1974. – 188 с.
2. Стюард Л. Теория распределений / Л. Стюард. – М. : Мир, 1990. – 266 с.
3. Петров В. М. Математика и социальные процессы. Гиперболические распределения и их применение / В. М. Петров, А. И. Яблонский. – М. : «Знание», 1980. – 64 с.
4. Хастинг Н. Справочник по статистическим распределениям / Н. Хастинг, Дж. Пикок. – М. : Финансы и статистика, 1980.
5. Кокрен У. Методы выборочного исследования / У. Кокрен; пер. с англ. под ред. А. Г. Волкова. – М. : Статистика, 1976. – 440 с.
6. Давыдов А. А. Расчет квотной выборки / А. А. Давыдов. – М. : Ин-т социологии РАН, 1993. – 23 с.
7. Основы теории статистических выводов / Э. Питмен; пер. с англ. – М. : Мир, 1986. – 279 с.
8. Гречихин В. Г. Лекции по методике и технике социологических исследований / В. Г. Гречихин. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 230 с.
9. Хеттманспергер Т. Статистические выводы, основанные на рангах / Т. Хеттманспергер; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1987. – 334 с.
10. Гурьев В. И. Основы социальной статистики : Методы, система показателей, анализ / В. И. Гурьев. – М. : Финансы и статистика, 1991. – 176 с.
11. Аванесов В. С. Тесты в социологическом исследовании / В. С. Аванесов. – М. : Наука, 1982. – 199 с.
12. Брандт З. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров / З. Брандт; пер. с англ. – М. : Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. – 686 с.
13. Статистические методы анализа информации социологических исследований: Коллективная монография. / Отв. редактор Г. В. Осипов. – М. : Наука, 1979. – 319 с.
14. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений / Козелецкий Ю.; пер. с польск. – М. : «Прогресс», 1978 – 504 с.
15. Холлендер М. Непараметрические методы статистики. / М. Холлендер, Д. Вульф. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 518 с.
16. Елизаров В. В. Перспективы исследования семьи : Анализ, перспективы, управление / В. В. Елизаров. – М. : Мысль, 1987. – 173 с.
17. Бестужев-Лада И. В. Прогнозное обоснование социальных нововведений / И. В. Бестужев-Лада – М. : Наука, 1993. – 240 с.
18. Поллард Д. Справочник по вычислительным методам статистики. / Д. Поллард; пер. с англ. [Под ред. и с предисл.

Е. М. Чертыкина]. – М. : Финансы статистика, 1982. – 344 с. **19.** Спрент П. Как обращаться с цифрами или статистика в действии / П. Спрент. – Мн. : Вышэйшая школа, 1983. **20.** Гренджер К. Спектральный анализ временных рядов в экономике / К. Гренджер, М. Хатанака– М. : Статистика, 1972. – 686 с. **21.** Математика в социологии : моделирование и обработка информации / пер. с англ. [под ред. и с предисл. А. Г. Аганбегяна, Ф. М. Бородкина]. – М. : Издательство «Мир», 1977. – 551 с. **22.** Фелингер А. Ф. Статистические алгоритмы в социологических исследованиях / А. Ф. Фелингер. – Новосибирск : Наука, 1985. – 208 с. **23.** Факторный анализ в производстве / А. М. Длин. – М. : Статистика, 1975. – 328 с. **24.** Хартман Г. Современный факторный анализ / Г. Хартман. – М. : Статистика, 1972. **25.** Чесноков С. В. Детерминантный анализ социально-экономических данных / С. В. Чесноков. – М. : Наука, 1982. – 168 с. **26.** Сулов И. П. Теория статистических показателей / И. П. Сулов. – М. : Статистика, 1975. – 264 с. **27.** Пасхавер И. С. Средние величины в статистике / И. С. Пасхавер. – М. : Статистика, 1979. – 279 с. **28.** Гречихин В. Г. Лекции по методике и технике социологических исследований. / В. Г. Гречихин. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 230 с. **29.** Социодинамика культуры : Вып.2. Социокультурная дифференциация // Ин-т социологии. М., 1993. – 200 с. **30.** Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов / Д. Бартоломью; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1982. – 295 с. **31.** Хейс Д. Причинный анализ в статистических следованиях / Д. Хейс; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 255 с. **32.** Дюран Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл; пер. с англ. – М. : Статистика, 1977. – 128 с.