

*Княжева І.А.*¹
**Кластерний аналіз результатів діагностики
рівнів розвитку методичної культури майбутніх викладачів**

¹ *Княжева Ірина Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент, докторант
Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського, м. Одеса, Україна*

Анотація. У статті розкрито сутність, представлена методика й описано результати кластерного аналізу даних діагностики рівнів розвитку методичної культури майбутніх викладачів для прогнозування перспектив і найбільш оптимальної побудови експериментальної методики розвитку означеного феномену у процесі магістерської підготовки майбутніх викладачів в умовах вищого навчального закладу.

Ключові слова: *методична культура, майбутні викладачі, кластерний аналіз, розвиток, магістерська підготовка, вищий навчальний заклад.*

Сучасне суспільство потребує конкурентоспроможних висококваліфікованих, компетентних професіоналів, серед яких особливе місце посідають майбутні викладачі, професійна діяльність яких буде пов'язана з підготовкою фахівців, здатних до формування життєвої компетентності дітей дошкільного віку. Одним із найважливіших показників якості їхньої професійної підготовки є розвиток методичної культури.

Різні аспекти професійно-педагогічної підготовки майбутніх викладачів вищої школи розкрито в наукових дослідженнях В.Є. Береки, В.І. Бондаря, Н.О. Верещагіної, С.С. Вітвицької, О.І. Гури, І. Ф. Ісаєва, Ю.В. Подповетної, Р.К. Серьожнікової, В.О. Слатьоніна та ін. Вивченню особливостей прояву феноменів методичної сфери професійно-педагогічної підготовки майбутніх педагогів присвятили свої дослідження О.А. Абдуліна, К.Б. Абраменко, І.М. Артем'єва, А.М. Богущ, А.П. Карачевцева, О.Е. Коваленко, Т.Е. Кочарян, Н.В. Морзе, О.С. Падалка, С.А. Пятаєва, Л.Ф. Спирін, Л.Г. Таланова, В.Д. Шарко та ін. Попри це проблема розвитку методичної культури майбутніх викладачів педагогічних дисциплін спеціальності «Дошкільна освіта» досі залишається недослідженою.

Метою статті є опис сутності, методики і результатів кластерного аналізу результатів діагностики рівнів розвитку методичної культури майбутніх викладачів.

Методичну культуру майбутнього викладача розуміємо як системне динамічне особистісне утворення, що виявляється в його здатності до рефлексивного осмислення, привласнення, відтворення і продукування ціннісних сенсів та змісту методик і технологій викладацької діяльності. Структурними компонентами методичної культури, що спрямовують і коригують у соціально-культурному й особистісному просторі методико-педагогічну діяльність майбутнього викладача, є когнітивний, діяльнісно-організаційний, рефлексивно-оцінний та ціннісно-мотиваційний. Для виявлення особливостей впливу окремих компонентів на розвиток методичної культури на різних рівнях її особистісного розвитку в майбутніх викладачів, експериментальні дані оброблялись методом кластерного аналізу.

Термін кластерний аналіз (від "cluster" – згусток, нагромадження) позначає метод класифікації, внаслідок якої вихідну сукупність об'єктів поділяють на класи з подібними властивостями – кластери. Кластер утворює група об'єктів, що характеризується певною загальною властивістю (заданою мірою схожості), що

піддаються інтерпретації за ступенем подібності [4, с. 298]. Кластерний аналіз включає в себе набір різних повністю визначених, кінцевих наборів кроків, операцій або процедур, що призводять до конкретного результату – класифікації його об'єктів, виходячи з їх подібності за вимірними ознаками. Тобто його застосування дозволяє зменшити число об'єктів шляхом їх групування. У кластерному аналізі зазвичай змінні не групуються, а виступають в якості критеріїв для групування об'єктів. З існуючих близько ста різних алгоритмів кластеризації в нашому дослідженні застосовано найбільш гнучкий з них – ієрархічний кластерний аналіз, який належить до агломеративних методів. Він дозволяє детально досліджувати структуру відмінностей (схожості) між об'єктами, обирати оптимальну кількість кластерів з метою отримання більш розгорнутої картини впорядкування компонентів методичної культури майбутніх викладачів.

Ієрархічний кластерний аналіз полягає в аналізі змінних для визначення статистичних зв'язків між ними, об'єднанні об'єктів у досить великі кластери, використовуючи деяку міру схожості або відстань між об'єктами. Ці відстані (між поточним об'єктом і всіма іншими об'єктами) можуть визначатися в одновимірному або багатовимірному просторі. Кластер утворює та пара, для якої відстань виявилася найменшою. Подібним чином кожен об'єкт групується або з іншим об'єктом, або включається до складу існуючого кластера. Процес кластеризації кінцевий і продовжується до тих пір, поки всі об'єкти не будуть об'єднані в один кластер. Процес послідовного об'єднання відображається на графіку у вигляді дендрограми. Дендрограма представляє процес кластеризації у формі деревовидної структури або дерева об'єднання. Тобто типовим результатом такої кластеризації є ієрархічне дерево (tree clustering), тому цей метод також називають методом деревовидної кластеризації. Це дає змогу організувати отримані експериментальні дані в наочні структури, розгорнуті таксономії складних об'єктів. Дендрограма дозволяє перейти до будь-якого об'єкта на будь-якому рівні і дає можливість судити про те, яка відстань між кластерами або об'єктами на кожному з рівнів [1; 2; 3; 4].

Найбільш прямий шлях обрахунку відстаней між об'єктами в багатовимірному просторі полягає в обчисленні евклідових відстаней. Евклідова відстань – найбільш загальний тип відстані. Вона є геометричною відстанню в багатовимірному просторі та не змінюється при введенні в аналіз нового об'єкта. Перевагою цієї метрики є те, що неї можуть впливати розбіжності між осями, за координатами яких обчислюються ці відстані [4, с. 301]. Евклідова відстань обчислюється таким чином:

$$\text{відстань}(x,y) = \{\sum_i (x_i - y_i)^2\}^{1/2}$$

Для зв'язку об'єктів у кластери застосовано метод одиночного зв'язку (single linkage). За цим методом на першому кроці поєднуються два об'єкти, що мають між собою максимальну подібність. Ці два об'єкта утворюють новий. Існує багато методів обчислення, у нашому випадку використано метод середнього значення. На наступній ітерації цей новоутворений об'єкт – кластер розглядається поряд з об'єктами, що

залишилися. На подальших кроках описана вище операція повторюється.

На першому етапі аналізу ми відфільтрували (згрупували) дослідницькі дані за результируючим рівнем методичної культури. За наявності значень по чотирьох компонентах можемо отримати до трьох рівнів ієрархії. Перший рівень ієрархії визначає максимально близькі за своїм значенням компоненти, які утворюють новий об'єкт – кластер. Кожен наступний рівень ієрархії визначає найбільш близькі два об'єкти, що будуть об'єднані на цьому кроці.

Здійснимо кластерний аналіз для респондентів, віднесених до низького рівня розвитку методичної культури.

У результаті першої ітерації оцінки евклідової відстані отримуємо матрицю:

	K1	K2	K3	K4
K1	0	5,830951895	6,855655	6,403124
K2	5,830952	0	5,196152	6,244998
K3	6,855655	5,196152423	0	5,656854
K4	6,403124	6,244997998	5,656854	0

Друга і третя ітерації дають нам такі значення:

	K1	K2+K3	K4
K1	0	5,809475019	6,403124
K2+K3	5,809475	0	5,361903
K4	6,403124	5,361902647	0

$$(K2+K3)+K4 \quad \boxed{5,494315244}$$

Отже будемо вертикальну дендрограму як результат проведеного кластерного аналізу. Упорядкування отриманих кластерів, їх наближеність один до одного дозволило наочно представити послідовність внутрішніх зв'язків між досліджуваними компонентами методичної культури, їх віддаленість, або близькість до бажаного результату, визначити ті компоненти, або їх угруповання, які на даному рівні є вирішальними щодо перспектив розвитку досліджуваного особистісного феномену.

Представлена на рис. 1 дендрограма наочно демонструє, що для респондентів, віднесених до низького рівня найбільший вплив на розвиток їхньої методичної культури здійснюють діяльнісно-організаційний (K2) і рефлексивно-оцінний (K3) компоненти.

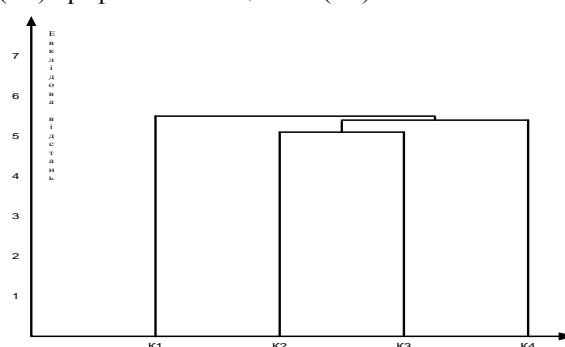


Рис. 1 Дендрограма кластеризації компонентів для низького рівня методичної культури

Саме вони утворюють найбільш подібний центральний кластер і виявляють особливості синергетичного ефекту, здійснюючи однаково важливий вплив на загальний рівень розвитку методичної культури майбутніх викладачів. Наступний кластер утворює цінні-

сно-мотиваційний компонент (K4). Завершує цю ієрархічну впорядкованість когнітивний компонент (K1). З величини евклідової відстані видно, що всі чотири компоненти мають тісні зв'язки. Найбільші вони між діяльнісно-організаційним (K2) і рефлексивно-оцінним (K3) та між ціннісно-мотиваційним (K4) і когнітивним компонентами (K1). Наявність спільних рис між означеними парами компонентів ними трохи зменшується, проте з малюнка добре видно, що вона не є значущою.

Проведемо аналогічні розрахунки для респондентів, віднесених до середнього рівня розвитку методичної культури.

У результаті першої ітерації оцінки відстані отримуємо матрицю:

	K1	K2	K3	K4
K1	0	7	8,124038	8,660254
K2	7	0	5,385165	8,246211
K3	8,124038	5,385165	0	7,28011
K4	8,660254	8,246211	7,28011	0

Друга і третя ітерації дають такі значення:

	K1	K2+K3	K4
K1	0	7,088723	8,660254
K2+K3	7,088723	0	7,29726
K4	8,660254	7,29726	0

$$(K2+K3)+K1 \begin{matrix} K4 \\ \hline 7,180703 \end{matrix}$$

Отже, в результаті об'єднувальної деревоподібної кластеризації можна побудувати відповідну дендрограму (рис. 2). Вона наочно демонструє особливості поєднання компонентів методичної культури для майбутніх викладачів, віднесених до середнього рівня розвитку досліджуваного феномену.

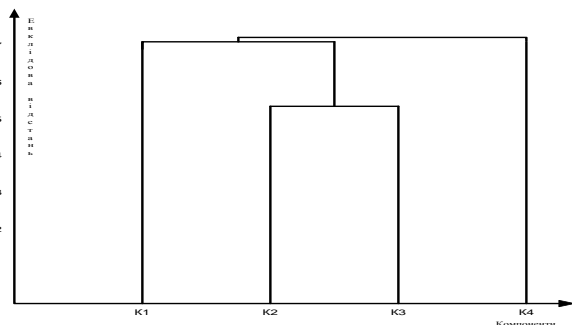


Рис. 2 Дендрограма кластеризації компонентів для середнього рівня методичної культури

З малюнку бачимо, що і на цьому рівні вирішальними для розвитку методичної культури виявилися діяльнісно-організаційний (K2) і рефлексивно-оцінний (K3) компоненти. Саме вони утворили основу дендрограми – її центральний незалежний кластер. Таким чином, для респондентів, віднесених до низького і середнього рівня найбільший вплив на розвиток їхньої методичної культури здійснюють діяльнісно-організаційний (K2) і рефлексивно-оцінний (K3) компоненти. Наступний кластер, на відміну від дендрограми, побудованої для респондентів, які виявили низький рівень сформованості методичної культури, утворюється примиканням до центрального кластеру когнітивного компоненту (K1). Завершується дане впорядкування ціннісно-мотиваційним компонентом (K4).

На відміну від дендрограми, представленої на рис. 1, утвореної за результатами діагностики респондентів, віднесених до низького рівня, друга дендрограма упорядкування компонентів розвитку методичної культури майбутніх викладачів, віднесених до середнього рівня, дозволила виявити й інші відмінності. Для цього звернемо увагу на величини евклідової відстані між утвореними кластерами. З малюнка видно, що порівняно з першою дендрограмою величина евклідової відстані між центральним кластером, утвореним діяльнісно-організаційним (K2) і рефлексивно-оцінним (K3) компонентами і кластерами, створеними когнітивним (K1) і ціннісно-мотиваційним (K4) компонентами значно збільшується. Це свідчить про зменшення спільних рис між означеними кластерами. Проте тенденція щодо тісних зв'язків між названими парами компонентів зберігається.

Проведемо кластерний аналіз результатів діагностувального експерименту для респондентів, віднесених до достатнього рівня розвитку методичної культури. Залишилося тільки визначити кількість таких осіб в експериментальній групі була незначною для проведення кластерного аналізу до них було приєднано майбутніх викладачів контрольної групи, які виявили достатній рівень розвитку методичної культури. Вважали це правомірним, оскільки однорідність контрольної й експериментальної груп була доведена.

У результаті першої ітерації оцінки відстані отримуємо матрицю:

	K1	K2	K3	K4
K1	0	2,645751	2,645751	0
K2	2,645751	0	0	2,645751
K3	2,645751	0	0	2
K4	0	2,645751	2	0

Друга ітерація має вигляд:

	K1+K4	K2+K3
K1+K4	0	2,645751
K2+K3	2,645751	0

Одержані результати представимо на рис. 3.

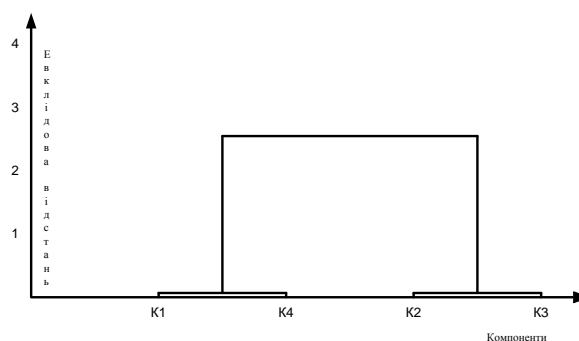


Рис. 3 Дендрограма кластеризації компонентів для достатнього рівня методичної культури

З рисунку 3 видно, що, на відміну від попередніх результатів, основу дендрограми кластеризації компонентів методичної культури для майбутніх викладачів, які продемонстрували достатній рівень її розвитку, складають два незалежних кластери. Один незалежний кластер об'єднує діяльнісно-організаційний (K2) і рефлексивно-оцінний (K3) компоненти, інший створений ціннісно-мотиваційним (K4) і когнітивним (K1) компонентами. Таким чином, можна констатувати збереження тісного зв'язку між діяльнісно-організаційним (K2) і рефлексивно-оцінним (K3) ком-

понентами та збільшення такого зв'язку, порівняно з попередніми рівнями, між ціннісно-мотиваційним (K4) і когнітивним (K1) компонентами. Однак, порівняно з попередніми даними, збільшення евклідової відстані між означеними парами компонентів трактується нами як зменшення спільних рис між ними. З малюнку видно, що на достатньому рівні вплив усіх компонентів методичної культури на кінцевий ре-

зультат – загальний рівень її розвитку практично рівнозначний.

Отримані за допомогою кластерного аналізу дані будуть використані для прогнозування перспектив і найбільш оптимальної побудови експериментальної методики розвитку методичної культури майбутніх викладачів у процесі магістерської підготовки відповідно до вихідних рівнів розвитку означеного феномену.

ЛІТЕРАТУРА

(REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. – М.: Статистика, 1977. – 128 с.
Dyuran B., Odell P. Klasternyy analiz [Cluster analysis]. – M.: Statistika, 1977. – 128 s.
2. Жамбю М. Иерархический кластер-анализ и соответствия. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 342 с.
Zhambyu M. Iyerarkhicheskiy klaster-analiz i sootvetstviya [Hierarchical cluster analysis and compliance.] – M.: Finansy i statistika, 1988. – 342 s.
3. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
Mandel I. D. Klasternyy analiz [Cluster analysis] – M.: Finansy i statistika, 1988. – 176 s.
4. Руденко В.М., Руденко Н.М. Математичні методи в психології: підручник. – К.: Академвидав, 2009. – 384 с.
Rudenko V.M., Rudenko N.M. Matematichni metodi v psikhologii: pidruchnik [Mathematical methods in psychology: a textbook.] – K.: Akademvidav, 2009. – 384 s.

Knyazheva I.A. Cluster analysis of results of diagnostics of levels of development of methodical culture of future teachers

Abstract. In the article the value of methodical culture is well-proven during master's degree preparation of future teachers in the conditions of higher educational establishment. The methodical culture of future teacher is presented as system dynamic personality new formation, showing up in his capacity for a reflection comprehension, appropriation, reproducing and producing of the valued senses and maintenance of methods and technologies of teaching activity. Cognitive, activity-organizational, reflection-evaluational and valued-motivational components are structural elements of methodical culture, that aim and correct methodical and pedagogical activity of the future teacher on social, cultural and personality space. Experimental data was processed by the method of cluster analysis with the purpose of exposure of features of influence of separate components on development of methodical culture on the different levels of its personality development for future teachers. Organization of the received clusters, their closeness to each other allowed to present evidently, as dendrogramm, the sequence of intracomunications between probed components of methodical culture, their remoteness or closeness to the desired result, and also to define those components, or their groupments which at this level are significant in relation to the prospects of development of methodical culture.

Keywords: *methodical culture, future teachers, cluster analysis, development, master's degree preparation, higher educational establishment.*

Княжева И.А. Кластерный анализ результатов диагностики уровней развития методической культуры будущих преподавателей

Аннотация. В статье доказано значение методической культуры в ходе магистерской подготовки будущих преподавателей в условиях высшего учебного заведения. Методическая культура будущего преподавателя представлена как системное динамическое личностное новообразование, проявляющееся в его способности к рефлексивному осмыслению, присвоению, воспроизведению и продуцированию ценностных смыслов и содержания методик и технологий преподавательской деятельности. Структурными компонентами методической культуры, направляющими и корректирующими в социально-культурном и личностном пространстве методико-педагогическую деятельность будущего преподавателя, являются когнитивный, деятельностно-организационный, рефлексивно-оценочный и ценностно-мотивационный. Для выявления особенностей влияния отдельных компонентов на развитие методической культуры на разных уровнях ее личностного развития у будущих преподавателей, экспериментальные данные обрабатывались методом кластерного анализа. Упорядочение полученных кластеров, их близость друг к другу позволило наглядно (в виде дендрограмм) представить последовательность внутренних связей между исследуемыми компонентами методической культуры, их удаленность или близость к желаемому результату, определить те компоненты или их группировки, которые на данном уровне являются решающими относительно перспектив развития методической культуры.

Ключевые слова: *методическая культура, будущие преподаватели, кластерный анализ, развитие, магистерская подготовка, высшее учебное заведение.*