

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СХОДСТВА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Орлова Л. Н.

ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет» Омск, Россия (644099 Набережная Тухачевского 14), e-mail: kafedra_metodiki@bk.ru

В тексте рассматривается новый метод обработки результатов педагогического исследования профессиональных умений студентов химического, биологического, экологического профилей подготовки. Представлен корреляционный анализ сходства параметров экспертной оценки трех групп профессиональных умений: методолого-теоретических, технологических и научно-исследовательских. Данный метод позволяет выявить достоверность корреляции умений студентов. Проводимый качественный и количественный анализ параметров экспертной оценки студентов всех профилей свидетельствует о том, что сами по себе параметры экспертной оценки не равнозначны и могут быть разбиты на группы по характеру содержания, параметры выделенных групп не равнозначны между собой и указывают на различный уровень профессиональной подготовки студентов разных профилей.

Ключевые слова: корреляционный анализ, коэффициент Кендэлла, кольцо корреляции, корреляционный цилиндр, коэффициент ранговой корреляции Кендэлла.

SIMILARITY'S CORRELATION ANALYSIS OF THE EXPERT ASSESSMENT'S PARAMETERS OF THE STUDENTS' OCCUPATIONAL ABILITIES OF THE CHEMICO-BIOLOGICAL FACULTY OF OMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Orlova L. N.

State Educational Institution of Higher Professional Training "Omsk State Pedagogical University" Omsk, Russia (644099 Tukhachevskogo Street 14), e-mail: kafedra_metodiki@bk.ru

In this text the new method of processing the results of the pedagogical research of the students of chemical, biological, ecological specialization training competence is considered. The correlation analysis of similarity of the expert assessment parameters of the three groups' professional skills is submitted for consideration: theoretical methodology, technological, research. This method allows you to identify reliability of the students' correlation skills. Qualitative and quantitative analysis of the expert assessment's parameters of the students of all specializations confirms that the expert assessment's parameters are not equivalent and can be divided into groups in compliance with content; the parameters of these groups are not equal and point at the different level of the students' training of the different specializations.

Key words: correlation analysis, Kendall's coefficient, ring correlation, correlation cylinder, Kendall's coefficient of correlation rank.

Введение

Глубинные преобразования, которые происходят в системе среднего и высшего образования, делают невозможным осуществление практического решения проблемы подготовки учителя биологии без серьезного научного исследования. В связи с этим в настоящей работе рассматривается профессиональная подготовка будущего учителя в педагогическом вузе как элемент новой образовательной системы высшего педагогического образования.

Результаты экспертной оценки профессиональных умений студентов химико-биологического факультета представлены по основным видам профессиональных умений: умение ставить цель, определять задачи и гипотезу, умение отбирать материал, умение

работать с литературой, умение использовать дифференцированный подход в обучении, умение использовать современные технологии, умение использовать компьютерную технику, умение проводить эксперимент, умение прогнозировать, умение организовать работу, умение оценить эффективность обучения.

Подробно рассмотрев 10 параметров экспертной оценки умений студентов, исследованных нами в эксперименте, мы приходили к заключению о многообразии и сложности их проявления, несмотря на кажущуюся их идентичность. Но одной качественной характеристики этих параметров совершенно недостаточно. Необходим более точный количественный анализ полученных результатов.

Показатели экспертной оценки умений студентов мы подразделили на три группы:

- I. **Методолого-теоретические умения:** умение ставить цель, определять задачи и гипотезу (ЦЗГ); отбирать материал (ОМ); работать с литературой (РЛ).
- II. **Технологические умения:** использовать дифференцированный подход (ДП); использовать современные технологии (СТ); использовать компьютерную технику (КТ); организовать работу (ОР); оценить эффективность обучения (ЭО).
- III. **Научно-исследовательские умения:** проводить эксперимент (Э); прогнозировать результаты действия (ПР).

Выделенные группы обладают только качественными характеристиками. Анализируя их в качественном смысле, мы можем предположить, что наиболее тесно связаны между собой 1 и 3, 2 и 3 группы и чрезвычайно слабо связаны 1 и 2 группы.

Для выяснения корреляции между параметрами экспертной оценки умений студентов и их связи между собой была применена широко используемая в биологии методика последовательного сравнения показателей с помощью корреляции рангов с использованием

коэффициента Кендэлла (τ) [3] по формуле: $\tau = \frac{2s}{n(n-1)}$, где

s – особым образом определяемая сумма рангов [1]; n – число пар сравниваемых рангов.

Параметры экспертной оценки мы рассматриваем как обычный количественный признак независимо от его содержания.

Рассматриваемый коэффициент имеет пределы от -1 до $+1$. При $\tau = +1$ наблюдается полное сходство исследованных параметров, а при -1 полное различие. В нашем случае достоверность коэффициента Кендэлла при сравнении по десяти парам рангов ($n > 10$)

определялась вычислением эмпирического значения t по формуле: $t = \frac{\tau}{\sqrt{\frac{2(2n+s)}{9n(n-1)}}}$, где

τ – коэффициент корреляции Кендэлла; s – сумма рангов; n – число пар сравниваемых рангов.

По этой формуле было вычислено критическое значение τ ($\tau=0,51$). Это значит, что все значения $\tau > 0,7$ достоверны с вероятностью $P \geq 0,95$ ($P=0,01$). Расчеты коэффициентов ранговой корреляции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Коэффициент корреляции Кендэлла параметров экспертной оценки умений студентов

Группы умений	Параметры умений	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	1 (ЦЗГ)	–	0,85	0,89	0,46	0,43	0,51	0,53	0,44	0,80	0,78
	2 (ОМ)		–	0,91	0,42	0,50	0,32	0,57	0,51	0,70	0,72
	3 (ПЛ)			–	0,51	0,40	0,20	0,62	0,54	0,78	0,81
II	4 (ДП)				–	0,71	0,78	0,89	0,80	0,92	0,89
	5 (СТ)					–	0,94	0,95	0,87	0,92	0,89
	6 (КТ)						–	0,99	0,93	0,99	0,87
	7 (ОР)							–	0,90	0,89	0,78
	8 (ЭО)								–	0,76	0,87
III	9 (Э)									–	0,90
	10 (ПР)										–

Как следует из таблицы, на уровне связи $\tau=0,7$ исследуемые параметры имеют разную степень корреляции. Достоверно коррелируют между собой, а следовательно, зависят друг от друга и дополняют друг друга параметры 1 и 3, 2 и 3 групп, тогда как параметры 1 и 2 групп умений не имеют достоверных связей. Исключением является параметр второй группы «Организация работы», который приближается к достоверной корреляции со всеми параметрами 1 группы. Кроме того, достоверно коррелируют между собой параметры в пределах отдельных групп. Результаты корреляционного анализа можно представить графически, что позволяет сделать метод корреляционных плеяд П. В. Терентьева, 1959 [4].

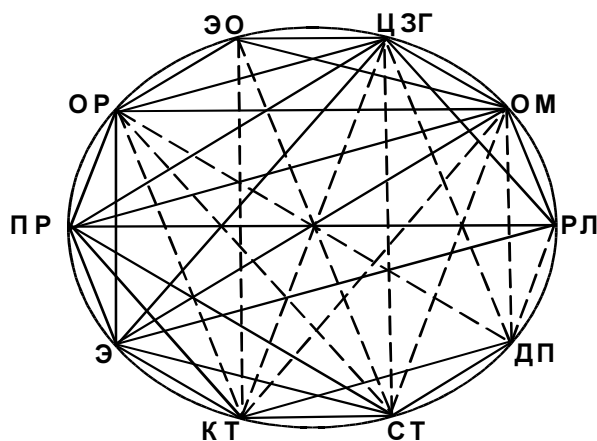


Рис. 1. Корреляционное кольцо корреляции параметров экспертной оценки умений студентов

Впервые термин «корреляционные плеяды» был применен П. В. Терентьевым в 1928 году [4] и обозначал группы признаков или свойств, связанных между собой близкими по величине коэффициентами корреляции, но независимыми от признаков других групп. Этот метод дает полное представление о комплексе коррелирующих признаков.

Для изображения корреляционных плеяд используется геометрическое представление о сопряженности признаков в виде корреляционного кольца. На рисунке 1 показана степень корреляции (взаимосвязи и взаимозависимости) анализированных с помощью коэффициента Кендэлла параметров экспертной оценки умений студентов.

В развитии этого метода Терентьевым П. В. [4] была предложена геометрическая модель, так называемый корреляционный цилиндр. Цилиндр мысленно рассекается на разных уровнях поперечными плоскостями, и каждое сечение представляет собой корреляционное кольцо. В нашем случае корреляционный цилиндр с обобщенными данными по степени сходства исследованных параметров у студентов разных профилей химико-биологического факультета можно представить в виде модели, изображенной на рисунке 2.

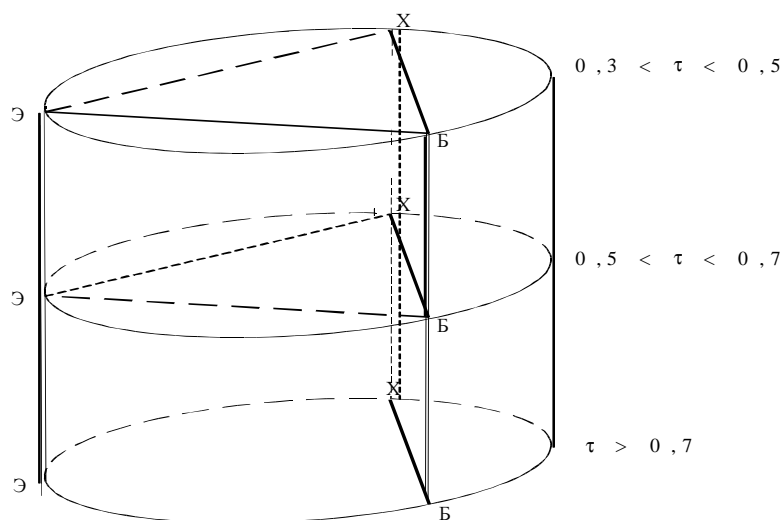


Рис. 2. Корреляционный цилиндр сходства параметров экспертной оценки умений студентов разных профилей химико-биологического факультета

Корреляционные плеяды изображены нами на рисунке в виде колец, представляющих собой сечения корреляционного цилиндра на разных уровнях нарастающей снизу вверх абсолютной величины коэффициента корреляции Кендэлла и отражающих степень сходства исследованных параметров у студентов химико-биологического факультета.

По окружности каждого корреляционного кольца расположены названия профилей, под этим подразумеваются соответствующие качественные и количественные параметры. Параметры, имеющие связи определенного уровня, соединены хордами.

Корреляционный цилиндр был рассечен на трех уровнях, имеющих следующие обозначения:

- точками нанесены корреляции уровня $0,3 < \tau < 0,5$ (слабая связь);
- пунктиром нанесены корреляции уровня $0,5 < \tau < 0,7$ (средняя связь);
- сплошной линией нанесены корреляции уровня $\tau > 0,7$ (тесная связь).

Корреляции всех трех уровней спроецированы на одну плоскость окружности. На корреляционных кольцах отмечены только достоверные величины при $P=0,01$.

На уровне тесной связи $\tau > 0,7$ наблюдается достоверная корреляция между параметрами экспертной оценки умений студентов биологов и химиков, что, по нашему мнению, подтверждает не только высокий уровень методической подготовки на биологическом и химическом отделениях, фундаментальность получаемых студентами знаний, но и отражает образовательный уровень собственно контингента студентов, участвовавшего в эксперименте. На уровне тесных связей профессиональные умения студентов экологов никак не соответствуют достоверности корреляции.

На уровне средних связей $0,5 < \tau < 0,7$ сохраняется достоверная корреляция между параметрами студентов биологического и химического профилей и появляется средняя связь между параметрами студентов биологов и экологов.

Это объясняется идентичностью некоторых предметов биологического цикла, изучаемых этими группами студентов, такими, как зоология, ботаника, анатомия и физиология. Но средний характер связи определяется значительно меньшим объемом часов по указанным дисциплинам, предлагаемым экологам. На уровне средней связи появляется слабая корреляция между параметрами умений студентов химиков и экологов.

На уровне слабых связей $0,3 < \tau < 0,5$ сохраняется тесная связь между параметрами умений студентов биологического и химического профилей. Наблюдается образование тесной связи между параметрами умений студентов биологов и экологов, и появляется

средняя связь в паре экологи-химики. Данный результат объясняется действием нескольких факторов:

- воздействием дисциплин психолого-педагогического цикла, которые являются общими для всех участвовавших в эксперименте студентов и преподаются в одинаковом объеме часов;
- воздействием общих разделов методик обучения биологии, химии и экологии, в основе которых в большинстве случаев лежат общие положения и подходы к реализации обучения педагогической и методической наук.

Для выяснения сходства параметров экспертной оценки умений студентов разных профилей химико-биологического факультета только сопоставления проявлений этих параметров недостаточно. Эти данные не дают возможности полно оценить степень близости, поэтому следует получить обобщенный показатель степени сходства исследованных параметров, что было нами получено с помощью коэффициента Кендэлла (таблица 2).

Таблица 2

Коэффициент ранговой корреляции Кендэлла, показывающий степень сходства параметров экспертной оценки умений студентов разных профилей химико-биологического факультета

Профили химико-биологического факультета	Биологическое	Химическое	Экологическое
Биологическое	–	0,87	0,53
Химическое		–	0,42
Экологическое			–

Примечание: Черным цветом выделены коэффициенты достоверной корреляции.

Графическое выражение полученных результатов представлено на рисунке 3. Как видно из рисунка, суммарно только коэффициенты умений студентов биологического и химического профилей достоверно коррелируют между собой на уровне $\tau=0,87$, что свидетельствует о достаточном уровне профессиональной подготовки этих студентов и сбалансированности учебных планов химического и биологического профиля. Уровень профессиональной подготовки студентов экологов, по сравнению со студентами выше указанных профилей, значительно ниже. Одной из причин является несовершенство курса «Методики обучения экологии». Анализ результатов исследования с применением методов математической статистики показал, что анализируемые параметры неоднородны, как у студентов разных профилей.

Прослеживается тенденция при суммарном анализе всех параметров экспертной оценки умений студентов разных профилей, в большой степени подтверждается и при корреляционном анализе проявления параметров одной группы (рис. 3–5).

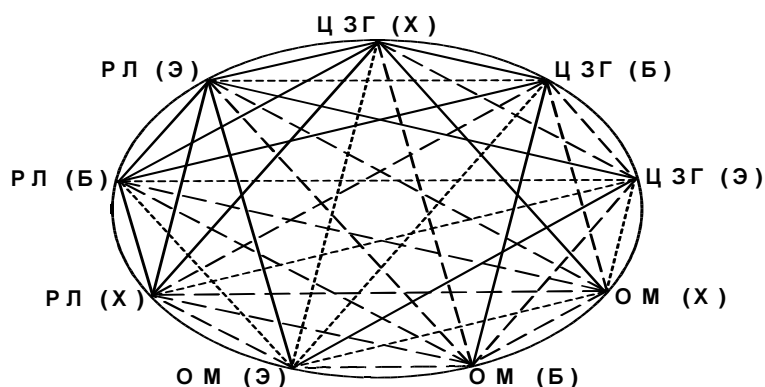


Рис. 3. Кольцо корреляции параметров методолого-теоретических умений студентов разных отделений химико-биологического факультета

Так, достоверной является корреляция параметров группы «Методолого-теоретические умения» у студентов биологов и химиков. В данном случае прослеживаются тесные связи, свидетельствующие о фундаментальности профессиональной подготовки и умении студентов определять цели, ставить задачи, выдвигать гипотезы, отбирать материал и т.д. Параметры экспертной оценки студентов экологов коррелируют с таковыми у студентов биологов на уровне средних связей, а у студентов химиков на уровне слабых связей, т.е. и в том и в другом случае достоверной корреляции не наблюдается. Данная тенденция свидетельствует о несбалансированности учебного плана экологического профиля, о слабой ориентации студентов в вопросах теории и практики экологии, методологии науки вообще и методики обучения экологии.

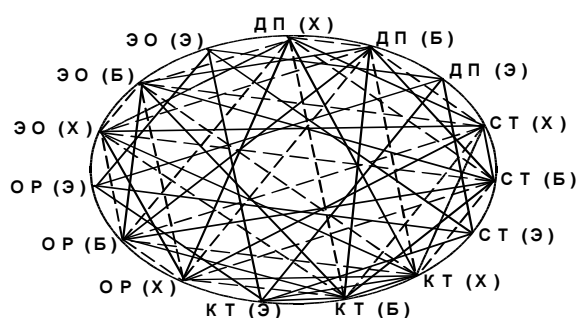


Рис. 4. Кольцо корреляции параметров технологических умений студентов разных отделений химико-биологического факультета

На уровне технологических умений, т.е. параметров второй группы, наблюдается достоверная корреляция умений студентов всех профилей по параметру «Использование компьютерной техники», что совершенно закономерно, т.к. в последнее десятилетие произошел прорыв в информатизационной подготовке не только студентов высших учебных заведений, но и учащихся общеобразовательных школ. Что же касается иных параметров

второй группы, то тенденция разрыва между профессиональной подготовкой студентов биологов и химиков, с одной стороны, и студентов экологов, с другой, сохраняется (рис. 4), что не может не сказываться негативно на профессионализме экологов.

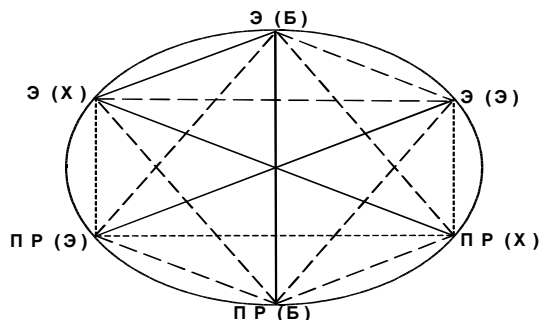


Рис. 5. Кольцо корреляции параметров научно-исследовательских умений студентов разных отделений химико-биологического факультета

Иные тенденции наблюдаются при анализе корреляционных связей параметров научно-исследовательских умений. Между параметрами научно-исследовательских умений студентов биологов и химиков наблюдаются тесные связи, когда как в паре биологи-экологи наблюдаются средние связи. В паре химики-экологи корреляция проходит на уровне слабых связей.

Таким образом, проведенные качественный и количественный анализы параметров экспертной оценки умений студентов биологического, химического и экологического профилей свидетельствуют, что:

- сами по себе параметры экспертной оценки не равнозначны и могут быть разбиты на три группы, по характеру содержания;
- параметры выделенных групп не равнозначны между собой и указывают на разный уровень профессиональной подготовки студентов разных профилей факультета (рис.5).

Список литературы

1. Бернштейн А. Справочник статических решений. – М., 1968. – 162 с.
2. Данилов М. А. Малинин В. В. Структурно-системные исследования педагогических явлений и процессов // Советская педагогика. – 1971. – № 1. – С. 34-48.
3. Зверева В. И. Диагностика педагогической деятельности учителя. – М.: Новая школа, 1995. – 95 с.
4. Терентьев П. В. Метод корреляционных исследований // Вести, ЛГУ. – 1959. – №9. – С. 137-171.
5. Kendall В. E. Rank correlation methods // London, csrffin, 1948. – 160 ps.

Рецензенты:

Далингер Виктор Алексеевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теории и методики обучения математике» Омского государственного педагогического университета, Министерство образования и науки, г. Омск.

Курдуманова Ольга Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой «Химии и методики обучения химии» Омского государственного педагогического университета, Министерство образования и науки, г. Омск.