

УДК 378.147.227

Применение метода кластерного анализа в организации обучения студентов - химиков

Шелонцев Владимир Александрович ^{1(*)}	89139617129@list.ru
Герасимова Ирина Владимировна ²	i_gerassimova@mail.ru
Кузин Александр Васильевич ^{3,4}	bossxim@mail.ru
Елисеева Елена Анатольевна ⁴	el.yakusheva@yandex.ru
Плахотная Ольга Николаевна ^{4,5}	plahotnaya.o@mail.ru

¹ Омская гуманитарная академия, Омск, Россия

² Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

³ Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

⁴ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

⁵ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация. В работе выявлены и обоснованы пути использования методов кластерного анализа для организации обучения студентов химическим дисциплинам. Показано, что занятия со студентами на практикуме по решению химических задач (ПРХЗ) наиболее продуктивно реализуются индивидуально и в малых группах, полученных в результате кластеризации. Уровень сформированности у студентов специальных химических умений на контрольном и констатирующем этапах имеет значимые различия на уровне $p \leq 0,01$.

Ключевые слова: кластерный анализ, практикум по решению химических задач, специальные химические умения студентов

Application of the cluster analysis method in the organization of chemistry students' education

Shelontsev Vladimir Alexandrovich ^{1(*)}	89139617129@list.ru
Gerasimova Irina Vladimirovna ²	i_gerassimova@mail.ru
Kuzin Alexander Vasilyevich ^{3,4}	bossxim@mail.ru
Yeliseeva Elena Anatolyevna ⁴	el.yakusheva@yandex.ru
Plakhotnaya Olga Nikolaevna ^{4,5}	plahotnaya.o@mail.ru

¹ Omsk Humanitarian Academy, Omsk, Russia

² Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

³ Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

⁴ BMSTU, Moscow, Russia

⁵ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract. The paper identifies and substantiates ways to use cluster analysis methods to organize students' education in chemical disciplines. It is shown that practical classes with

students on solving chemical problems are most productively implemented individually and in small groups obtained as a result of clustering. The level of formation of students' special chemical skills at the control and ascertaining stages has significant differences at the level of $p < 0.01$.

Keywords: cluster analysis, chemical problem solving workshop, special chemical skills of students

Введение. Сущность методов кластерного анализа заключается в том, чтобы разделить заданную выборку, на непересекающиеся подмножества объектов. Такое деление приводит к образованию кластеров, которые отличаются высокой однородностью, плотностью и дисперсией внутри каждой группы [1].

В настоящее время кластерный анализ широко применяется в психологии [2], в то время как в исследованиях по методике обучения химии эти методы не находят должного применения. В связи с этим, целью работы является практическое использование метода кластерного анализа для оптимизации обучения студентов.

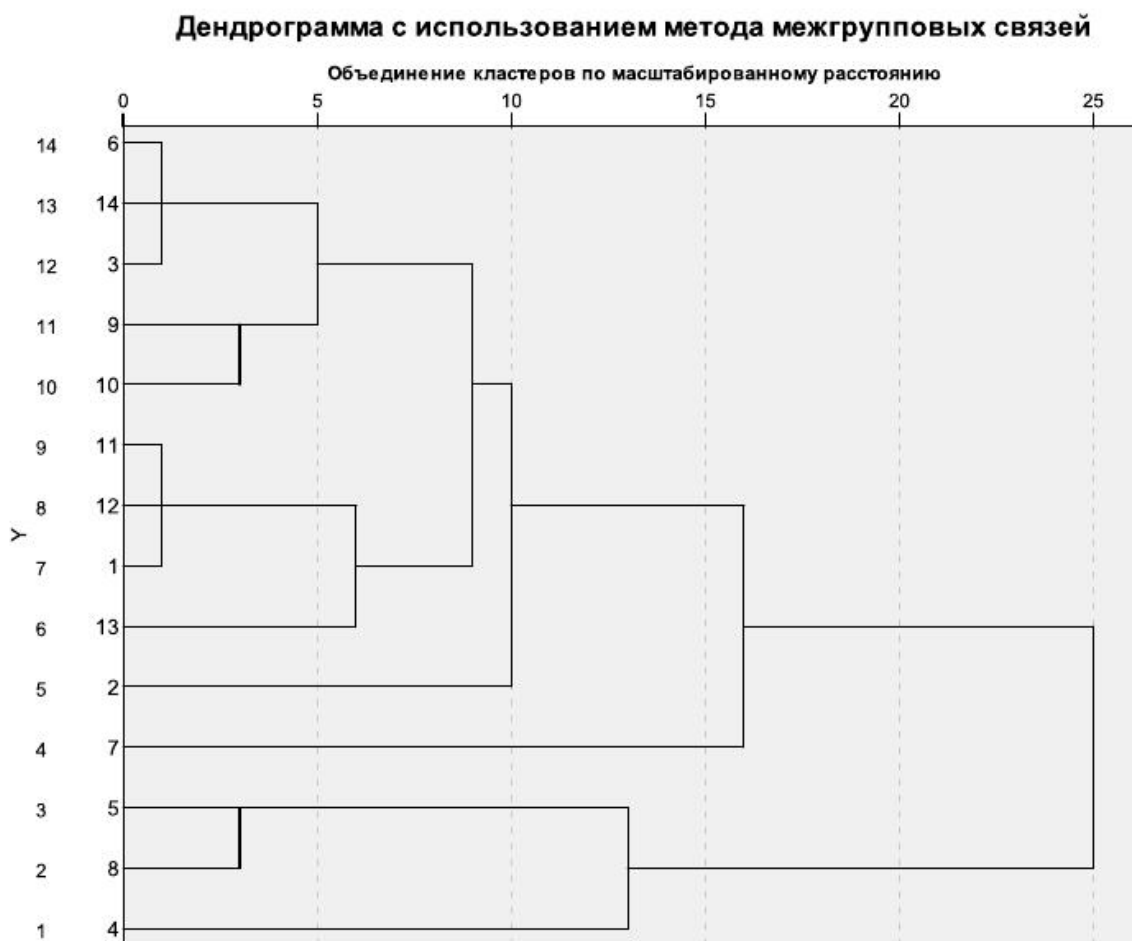
Методы и материалы. Применение кластерного анализа рассмотрим на примере распределения студентов в группы при организации обучения по ПРХЗ. Для этого была проведена «входная» диагностика, содержащая качественные задачи, в содержание которых входила оценка сформированности специальных умений по составлению окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций, кратких уравнений реакций ионного обмена, в том числе реакций гидролиза водных растворов солей и другие специальные химические умения.

В виде дендрограммы на рисунке, полученной с использованием пакета прикладных программ SPSS, представлены результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента, полученного на содержании курса общей химии.

Результаты. Как видно из представленных эмпирических данных нами выделены кластеры, в которые входило от одного до пяти студентов. Создание этих кластеров позволило: 1) разработать задачи для самостоятельного использования на занятиях ПРХЗ и при выполнении домашних занятий; 2) организовать занятия ПРХЗ с учетом сформированного у студентов уровня владения специальными химическими умениями.

Результаты проведенного педагогического эксперимента показали, что средний балл решения задач на констатирующем и контрольном этапах различен. Максимальный балл диагностических заданий равен 20. На начальном этапе эксперимента этот показатель составлял 12,3, а на завершающем этапе — 18,7.

Статистические расчеты проведены с помощью углового преобразования Фишера по программе [3]. Эмпирическое значение критерия $\varphi_{\text{эмп}}^* = 2,60$, критическое значения для уровня значимости $p \leq 0,01$ равно 2,31. Таким образом, $\varphi_{\text{эмп}}^* \geq \varphi_{\text{кр}}^*$, что свидетельствует о статистической значимости сдвига в значении измеренного показателя.



Дендрограмма объединения кластеров с использованием межгрупповых связей

Заключение. Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать следующие важные для практики обучения студентов выводы: 1) применение кластерного анализа позволило провести распределение студентов на группы в соответствии с их уровнем владения некоторыми специальными умениями по курсу общей химии; 2) использование специально разработанных задач на занятиях по ПРХЗ, учитывающих студенческий состав кластеров, оказало значимое влияние на процесс и его результат обучения студентов.

Список источников

- [1] Кузнецов Ю.Д., Трошина Т.Л. Кластерный анализ и его применение. *Ярославский педагогический вестник*, 2006, № 4 (49), с. 103–107.
- [2] Савченко Т.Н. Применение методов кластерного анализа для обработки данных психологических исследований. *Экспериментальная психология*, 2010, т. 3, № 2, с. 67–85.
- [3] Назначение и описание критерия Фишера. URL: <https://www.psychol-ok.ru/statistics/fisher/?ysclid=mbqk9pjs7y557299660> (дата обращения 20.02.2025).