

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2024, Том 16, № s2 / 2024, Vol. 16, Iss. s2 <https://esj.today/issue-s2-2024.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/24FAVN224.pdf>

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сиповская, Я. И. Особенности кластерного анализа понятийных способностей / Я. И. Сиповская // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № s2. — URL: <https://esj.today/PDF/24FAVN224.pdf>

For citation:

Sipovskaya Ya.I. Features of cluster analysis of conceptual abilities. *The Eurasian Scientific Journal*. 2024;16(s2): 24FAVN224. Available at: <https://esj.today/PDF/24FAVN224.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 338

Сиповская Яна Ивановна

ФГБУН «Институт психологии Российской академии наук», Москва, Россия
E-mail: syai@mail.ru

Особенности кластерного анализа понятийных способностей

Аннотация. В статье приводятся результаты эмпирического исследования соотношения показателей интеллектуальных способностей (понятийных способностей и психометрического интеллекта) с успешностью школьной деятельности (успеваемости в школе) в старшем подростковом возрасте, проведенном с помощью метода кластерного анализа. Выборку составили 86 старших подростков в возрасте 15–16 лет. Использовались методики: «Обобщение трех слов»; «Понятийный синтез»; «Прогрессивные матрицы; электронный дневник. На первом этапе работы с полученными в исследовании данными стало проведение их нормализации (процедура логарифмирования) для того, чтобы в последствии работать с данными, распределение которых не значительно отлается от нормального. Кроме того, автором подробно были проанализированы описательные характеристики кластеров, выделенных по критериям уровня сформированности и категориальных, и концептуальных способностей на выборке школьников 8-х и 9-х классов. Так, при проведении кластерного анализа показателей понятийного опыта по критерию успешности школьной интеллектуальной деятельности (успеваемости в школе) среди учащихся 8-х и 9-ых классов были выделены три подгруппы школьников с учетом величины показателей категориальных и концептуальных способностей. Получены результаты, указывающие на тот факт, что высокая степень сформированности понятийных способностей связана с более высоким уровнем академической деятельности (школьной успеваемости) и общим уровнем интеллектуальных способностей (психометрический интеллект). Сделан вывод о том, что школьная успеваемость связана, прежде всего, с показателями концептуальных способностей понятийного опыта, а во вторую очередь — с категориальными способностями и показателями психометрического интеллекта.

Ключевые слова: интеллектуальные способности; понятийные способности; эффективность; кластерный анализ; школьная успеваемость; психометрический интеллект; деятельность

Введение

В последнее время научный интерес к изучению понятийных способностей человека значительно усилился. Данная тема привлекает внимание ученых уже на протяжении

нескольких десятилетий, однако именно в последние двадцать лет она вышла на передний план в научном сообществе, как в России, так и за ее пределами. Такой всплеск интереса к интеллектуальным процессам можно объяснить значимостью интеллектуальных ресурсов в современном мире, которые играют ключевую роль в преобразовании и ускорении развития общества в целом. В настоящее время ученые не пришли к единому мнению о том, как развиваются понятийные способности, особенно в такой чувствительный период, как старший подростковый возраст.

Предмет данного исследования — понятийные способности старшего подростка. Объект исследования — индивиды, формирующие понятийные способности в процессе школьного обучения (учащиеся 9-ых классов средних общеобразовательных школ).

Теоретическая гипотеза исследования: высокая степень сформированности понятийных способностей связана с более высоким уровнем академической деятельности (школьной успеваемости) и общим уровнем интеллектуальных способностей (психометрический интеллект).

Цель настоящего исследования: раскрытие специфики понятийных способностей у учащихся 8-ых и 9-ых классов средних общеобразовательных школ.

1. Методы и материалы

Использовался комплекс методик для диагностики двух видов понятийных способностей (категориальных и концептуальных способностей), психометрического интеллекта и осуществлялся подсчет показателей учебной успешности по разным учебным дисциплинам.

1. Методика «Обобщение трех слов» (Холодная, 2012) — для диагностики категориальных способностей (способность находить релевантную общую категорию для обобщения трех слов, принадлежащим к разным категориальным классам).
2. Методика «Понятийный синтез» (Холодная, 2012) — для диагностики концептуальных способностей (способность устанавливать связи между тремя не связанными по смыслу словами, самостоятельно придумывая релевантный контекст).
3. Тест Равена «Прогрессивные матрицы» (оценка общего уровня психометрического интеллекта).
4. База данных электронного дневника школьника (оценка школьной успеваемости).

Процедура проведения исследования: в исследовании принимали участие старшие школьники 8-ых (N = 45; 22 мальчика и 23 девочки) и 9-ых (N = 41; 18 мальчиков и 23 девочки) классов (N = 86) в возрасте 15–16 лет (общеобразовательная школа г. Химки Московской области). Среднее время, отведенное на весь комплекс методик, — 2 стандартных школьных урока.

Теоретическую основу исследования составили публикации таких авторов, как У.А. Титова [1], М.Н. Лощинина [2], С.С. Федорцова, Ю.А. Стеценко [3], А. Ян [4], В.В. Ковалевская [5], М.М. Гаязова, З.А. Шайдуллина [6], Э.А. Окунева [7], Л.И. Севостьянова [8], Е.А. Ятрусева, Ю.А. Васильева, А.Н. Егорова, А.В. Мурайкина [9], Д.Б. Сафарова [10].

2. Результаты и обсуждения

Первостепенно стоит уточнить суть понятия «способность». Этот термин употребляется для обозначения индивидуальных различий между людьми, прежде всего, в контексте их успешности в различных видах деятельности. К примеру, известный психолог Б.М. Теплов определял «способность» через три основных характеристики. По его мнению, способность — это уникальное психологическое качество человека, благодаря которому он выделяется среди других и которое напрямую связано с его успехами в выполнении определенных задач.¹ Обозначение способностей через призму различных видов деятельности влечет за собой идентификацию уникальных навыков, соответствующих каждому из этих видов, как например, в музыке, математике или языковедении. В результате формируется широкий спектр разнообразных способностей. К тому же, анализируя способности в рамках временных интервалов, можно отметить, что их проявление не ограничивается лишь уже реализованными достижениями. Способности также содержат в себе скрытый потенциал и предрасположенности, которые еще предстоит раскрыть.

Попытка найти единый критерий для того, чтобы обозначить общие черты в различных видах деятельности и оценить их эффективность приводит к пониманию, что под способности можно подвести любые индивидуальные качества человека, которые влияют на его работу и помогают отличить одного человека от другого. В своих работах К.К. Платонов говорит о способностях как о особых аспектах структуры личности, которые проявляются в определенных видах деятельности и влияют на их результаты. Он включает в понятие способностей такие характеристики, как доброта, отвага, эмпатия, творческий потенциал и другие подобные качества.²

Я.Л. Пономарев в своих работах подчеркивает, что под «общими способностями» следует понимать определенный уровень развития интеллектуальных и мотивационных качеств личности. Такое понимание было выдвинуто им в 1967 году. В то же время, А.Г. Ковалев и В.Н. Мясищев обращают внимание на необходимость преодоления различий между способностями и другими характеристиками личности. Они предлагают рассматривать способности как комплекс свойств, важных для успешной реализации деятельности в любой сфере. Данный комплекс включает в себя не только интеллектуальные, но и волевые, эмоциональные аспекты личности, а также систему личностных взаимоотношений (цит. по источнику³).

Исследования в области способностей зачастую фокусируются на личностно-ориентированном и деятельностном аспектах. Рассматриваемое направление уделяет особое внимание анализу того, как личностные особенности человека влияют на его деятельность и её результативность. В соответствии с работами А.Н. Воронина, способности рассматриваются как индивидуальные свойства человека, которые определяют, насколько успешно он способен справляться с различными задачами.⁴

А.Г. Асмолов в своих работах 1990 года предложил подход к анализу индивидуальных проявлений личности в контексте их деятельности, выделив два основных аспекта: продуктивный и инструментальный. Продуктивные аспекты личности связаны с процессами активного выбора между различными мотивами, становления в определённых ролях и использованием защитных механизмов для эффективной адаптации к ситуациям. С другой

¹ Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий. М., 1961.

² Платонов К.К. Проблема способностей. М., 1992.

³ Артемьева Т.И. Методологический аспект проблемы способностей. М., 1977.

⁴ Воронин А.Н. Интеллект и креативность в межличностном взаимодействии. М.: Институт психологии РАН, 2004.

стороны, инструментальные проявления включают характер и способности индивида. Характер личности является устойчивой системой смыслов, которая проявляется через индивидуальный стиль поведения и способствует достижению личностных мотивов. Способности же определяют, насколько успешно и эффективно человек осуществляет свою деятельность, что, в свою очередь, влияет на его продуктивность как субъекта деятельности.

В процессе оценки личностных качеств и способностей человека важно осознавать, что чёткой разделительной линии между продуктивными и инструментальными аспектами его индивидуальности не существует. Эти аспекты находятся в постоянном взаимодействии и переходе один в другой. Термин «способности» в контексте данного анализа рассматривается как способность человека успешно справляться с различными видами деятельности, что позволяет оценить его профессиональные и личные качества на разных уровнях.

Когнитивные функции человека играют ключевую роль в синтезе его уникальных умственных способностей, что позволяет опосредованно и обобщенно отражать реальность в психике. Данный процесс включает в себя семантические функции, где значение признаков основывается на уже усвоенных символах и существующей системе знаний, и категориальные функции, подразумевающие выявление общих черт между различными объектами для понимания их взаимосвязей. Кроме того, интеллектуальная деятельность способствует созданию новых концепций и обнаружению неочевидных закономерностей, что обогащает ментальное пространство индивидуума и предоставляет почву для дальнейших размышлений и познания.

Когнитивные способности человека имеют несколько важных аспектов, которые определяют их структуру и эффективность. Во-первых, есть структурный аспект, включающий в себя семантические, категориальные и концептуальные структуры, служащие основой для понятийного мышления. Во-вторых, функциональный аспект касается уровня развития и готовности использовать эти понятийные навыки в различных ситуациях. Наконец, результативный аспект отражает особенности понятийных ментальных репрезентаций через создание концептуальных моделей, которые в свою очередь влияют на продуктивность интеллектуальной работы индивида. Данные аспекты в совокупности определяют, как индивидуум воспринимает, обрабатывает и применяет информацию, что прямо влияет на его интеллектуальные возможности и результаты деятельности.⁵

Л.М. Веккер в своих работах 1976 и 1998 годов описывал понятийное мышление как наивысший уровень когнитивного развития личности, ключевой для структурирования познавательных процессов в рамках интеллекта и регуляции социального поведения. Этот процесс играет важную роль в повышении эффективности человеческой деятельности. Понятийные способности помогают человеку осмысливать сложные жизненные ситуации, что крайне важно для адекватного совладающего поведения. Они позволяют оценить и интерпретировать ситуацию, выделить ее ключевые аспекты и проследить возможные изменения в прошлом и будущем. Согласно исследованиям М.А. Холодной и С.А. Хазовой в 2017 году, уменьшение понятийных способностей напрямую влияет на способность индивида справляться с жизненными трудностями.

Соответственно, понятийные способности выступают в качестве значимого фактора продуктивности интеллектуального и социального аспекта психического.

⁵ Холодная, М.А. Психология понятийного мышления: От концептуальных структур к понятийным способностям / М.А. Холодная. — Москва: Издательство Когито-Центр, 2012. — 288 с. — ISBN 978-5-9270-0240-5. — EDN RBCBXF.

Особенную значимость степень сформированности понятийных способностей имеет в контексте образовательной среды. Так, ряд авторов указывают на специфику интеллектуального развития современных дошкольников, школьников и студентов:

- проблема «клипового мышления»;
- низкий уровень понятийных способностей школьников в старших классах;
- качественное изменение типа интеллекта подростков: логическая систематизация информации, основанная на понятийном мышлении, сменилась на формально-образные обобщения, при которых суть явлений не выделяется и не понимается, хотя в памяти могут удерживаться большие объемы информации.

Соответственно, есть основания сделать вывод о том, что у современных школьников и студентов наблюдается дефицит понятийных способностей. Кроме того, особую значимость приобретает проведение исследования среди учащихся средней и старшей ступеней школы (8-ые и 9-ые классы), так как в случае восьмиклассников отсутствует стрессующий фактор предстоящих итоговых экзаменов и потребность выбора стратегии дальнейшей учебной или уже профессиональной деятельности. Следовательно, предоставляется возможность изучить понятийную структуру в этих двух разных условиях.

На первом этапе работы с полученными в исследовании данными стало проведение их нормализации (процедура логарифмирования) для того, чтобы в последствии работать с данными, распределение которых не значимо отлается от нормального (гистограммы 1–4).

№	Гистограмма	Описание гистограммы
1		Логнормальная гистограмма, есть ненулевая вероятность аномальных значений
2		Велика вероятность полимодальной гистограммы с аномальными значениями

№	Гистограмма	Описание гистограммы
3		Полимодальная гистограмма с аномальными значениями
4		Полимодальная гистограмма с аномальными значениями

По проведению нормализации данных и устранения причин аномалий (выбросов) была построена дендрограмма переменных исследования (рис. 1).

Из приведенных результатов следует, что показатели успешности школьной деятельности (успеваемость) в первую очередь соотносится именно с показателями концептуальных способностей понятийного опыта, которые обеспечивают возможность выхода за пределы имеющегося у человека опыта и оперирование ментальным содержанием этих «возможных» ментальных пространств.⁶

Интеллект человека, обладая возможностью концептуализировать, трансформирует свои возможности, приобретая умение не только воспринимать, но и глубоко понимать содержание и значение происходящих процессов. Это касается как внешних событий, так и внутренних психологических состояний.

Способность к концептуализации позволяет человеку придавать объектам и явлениям особый смысл и значимость, что в свою очередь влияет на принятие решений и поведение. В результате, объекты окружающей среды, как природные, так и социальные, и элементы внутреннего мира человека обогащаются ресурсным потенциалом, который рассматривается в контексте их полезности и важности для достижения желаемых результатов и поддержки активности личности, как это описано в трудах ученых.

⁶ Знаков В.В. Психология понимания мира человека. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016.

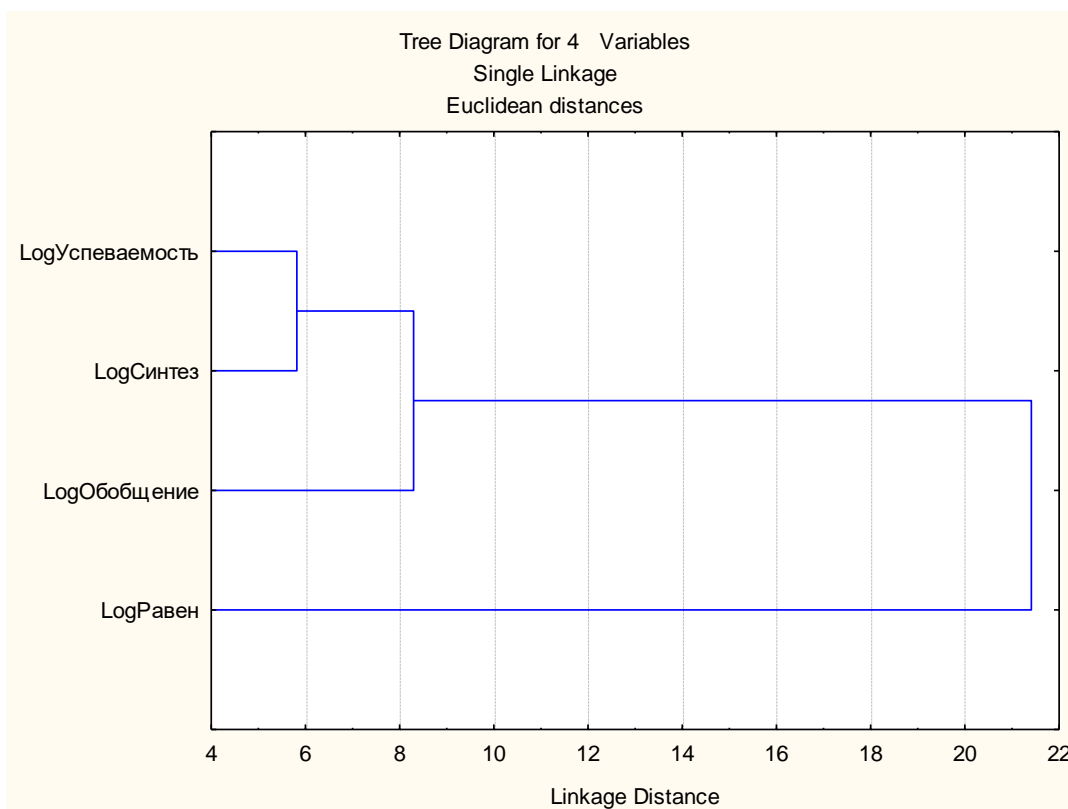


Рисунок 1. Дендрограмма показателей интеллектуальных способностей участников исследования: школьной успеваемости (*LogУспеваемость*), концептуальных (*LogСинтез*) и категориальных (*LogОбобщение*) способностей, а также — общего уровня психометрического интеллекта (*LogРавен*) (составлено автором)

На втором месте по значимости также следует понятийная способность — категориальная способность (использование категорий различной степени обобщенности и выделение релевантных категориальных признаков объекта мысли). И только третье место занимает показатель психометрического интеллекта, что еще раз подчеркивает необходимость расширения способов диагностики интеллектуальных способностей в контексте реальной человеческой жизнедеятельности (например, школьной успеваемости).

При проведении кластерного анализа показателей понятийного опыта по критерию успешности школьной интеллектуальной деятельности (успеваемости в школе) среди учащихся 8-ых и 9-ых классов были выделены три подгруппы школьников с учетом величины показателей категориальных и концептуальных способностей (табл. 1 и 2):

Таблица 1

Описательные характеристики кластеров, выделенных по критериям уровня сформированности и категориальных, и концептуальных способностей на выборке учащихся 8-ых классов

Кластеры	Число участников исследования	Категориальные способности	Концептуальные способности
1	23	8,52	5,40
2	4	13,50	1,75
3	18	1,89	3,05

Составлено автором

Согласно таблице 1, кластер 3 включает школьников с низкими показателями и категориальных, и концептуальных способностей; кластер 2 — школьников с высокими показателями категориальных способностей; кластер 1 — школьников с высокими

показателями понятийных способностей, но с преобладанием более высокого уровня категориальных способностей. Школьников из кластера 1 мы назвали «хорошие ученики» (с учетом ранее полученного факта, что в данной выборке концептуальные способности связаны с учебной успеваемостью), кроме того, школьников из кластера 1 также являются «хорошими мыслителями» (в силу их более выраженной готовности выявлять «невозможные» связи между понятиями и конструировать более сложный контекст).

Таблица 2

Описательные характеристики кластеров, выделенных по критериям уровня сформированности и категориальных, и концептуальных способностей на выборке школьников 9-ых классов

Кластеры	Число участников исследования	Категориальные способности	Концептуальные способности
1	22	2,0	4,18
2	13	9,92	4,84
3	6	9,33	9,83

Составлено автором

Согласно таблице 2, кластер 1 включает школьников с низкими показателями и категориальных, и концептуальных способностей; кластер 2 — школьников с высокими показателями этих способностей, но с преобладанием более высокого уровня категориальных способностей; кластер 3 — школьников с высокими показателями этих способностей, но с преобладанием более высокого уровня концептуальных способностей. Школьников из кластера 3 мы назвали «хорошие ученики» (с учетом ранее полученного факта, что в данной выборке именно концептуальные способности связаны с учебной успеваемостью, хотя и категориальные способности у представителей этого кластера сформированы в высокой степени).

Обращает на себя внимание тот факт, что динамика от класса к классу (от 8-го к 9-му) изменяется незначительно. Тем не менее, полученные результаты указывают на значимость понятийного опыта в контексте продуктивности интеллектуальной деятельности (на примере школьной успеваемости в средней и старшей школе). Кроме того, аспект понятийных способностей связан с их уникальной ролью в регуляции информационно-энергетических процессов. Согласно Б.Г. Ананьеву, существуют две системы регулирования информационных и энергетических процессов в организме человека — основная «вертикальная» (кортико-ретикулярная регуляция) и дополнительная «горизонтальная» (кортико-билатеральное регуляция, воплощенная в одновременной парной работе полушарий головного мозга).⁷

Выводы

Таким образом, результаты проведенного эмпирического исследования указывают на правдоподобие выдвинутой гипотезы: высокая степень сформированности понятийных способностей связана с более высоким уровнем академической деятельности (школьной успеваемости) и общим уровнем интеллектуальных способностей (психометрический интеллект).

⁷ Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. Л.: Изд-во ЛГУ, 1968.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титова, У.А. О развитии интеллектуальных способностей младшего школьника / У.А. Титова // *Eo ipso*. — 2022. — № 2. — С. 40–43. — EDN XHNZNS.
2. Лощина, М.Н. СТЕМ-лаборатория — территория развития интеллектуальных способностей дошкольников и вовлечения их в научно-техническое творчество / М.Н. Лощина // *Развитие детей*. — 2023. — № 3(3). — С. 38–46. — EDN IVVTQW.
3. Федорцова, С.С. Творческий интеллект (креативность) в системе интеллектуальных способностей специалиста организации / С.С. Федорцова, Ю.А. Стеценко // *Colloquium-Journal*. — 2021. — № 9-3(96). — С. 46–49. — DOI 10.24412/2520-6990-2021-996-46-49. — EDN VDMMQN.
4. Ян, А. Применение анкеты LICC в наблюдении за классом и развитии профессиональных способностей обучающихся с ограниченными интеллектуальными возможностями / А. Ян // *Современное профессиональное образование*. — 2024. — № 1. — С. 206–211. — EDN BOSOIU.
5. Ковалевская, В.В. Психолого-педагогические аспекты развития интеллектуальных способностей и качеств детей дошкольного возраста / В.В. Ковалевская // *Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет"*. — 2022. — Т. 2, № 14-3. — С. 119–123. — EDN WLUENG.
6. Гаязова, М.М. Эффективность использования ИКТ в развитии интеллектуальных и творческих способностей у детей с особыми образовательными потребностями / М.М. Гаязова, З.А. Шайдуллина // *Воспитание и обучение детей младшего возраста*. — 2022. — № 13. — С. 436–438. — EDN FXBMCR.
7. Окунева, Э.А. Развитие интеллектуальных способностей детей дошкольного возраста / Э.А. Окунева // *Педагогический поиск*. — 2022. — № 2. — С. 10–14. — EDN EKTFZE.
8. Севостьянова, Л.И. Развитие интеллектуальных способностей подростков посредством цифровизации образовательной среды / Л.И. Севостьянова // *Студенческий форум*. — 2022. — № 2-1(181). — С. 59–63. — EDN FTTELZ.
9. Развитие интеллектуальных способностей детей дошкольного возраста / Е.А. Ятрусева, Ю.А. Васильева, А.Н. Егорова, А.В. Мурайкина // *Интерактивная наука*. — 2021. — № 10(65). — С. 50–51. — DOI 10.21661/r-555482. — EDN KZKKUV.
10. Сафарова, Д.Б. Индивидуальные потребности как фактор развития интеллектуальных способностей младших школьников / Д.Б. Сафарова // *Вестник Педагогического университета. Серия 2: Педагогики и психологии, методики преподавания гуманитарных и естественных дисциплин*. — 2022. — № 4(14). — С. 153–158. — EDN KUEDHT.

Sipovskaya Yana Ivanovna

Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
E-mail: syai@mail.ru

Features of cluster analysis of conceptual abilities

Abstract. The article presents the results of an empirical study of the relationship between indicators of intellectual abilities (conceptual abilities and psychometric intelligence) with the success of school activities (school performance) in late adolescence, conducted using the cluster analysis method. The sample consisted of 86 older adolescents aged 15–16 years. The following techniques were used: «Generalization of three words»; «Conceptual synthesis»; «Progressive matrices; electronic diary». The first stage of working with the data obtained in the study was to carry out their normalization (logarithm procedure) in order to subsequently work with data whose distribution does not significantly deviate from normal. In addition, the author analyzed in detail the descriptive characteristics of clusters identified according to the criteria of the level of development of both categorical and conceptual abilities in a sample of schoolchildren in the 8th and 9th grades. Thus, when conducting a cluster analysis of indicators of conceptual experience according to the criterion of success in school intellectual activity (school performance) among students in the 8th and 9th grades, three subgroups of schoolchildren were identified, taking into account the magnitude of indicators of categorical and conceptual abilities. The results obtained indicate that a high degree of development of conceptual abilities is associated with a higher level of academic activity (school performance) and the general level of intellectual abilities (psychometric intelligence). It is concluded that school performance is associated primarily with indicators of conceptual abilities and conceptual experience, and secondarily with categorical abilities and indicators of psychometric intelligence.

Keywords: intellectual abilities; conceptual abilities; efficiency; cluster analysis; school performance; psychometric intelligence; activity