

УДК 159

DOI: 10.34670/AR.2022.81.19.033

Процессно-ориентированные исследования мозга: когнитивный подход

Смирнов Олег Аркадьевич

Кандидат физико-математических наук,
доцент,
кафедра Прикладной математики и программирования,
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Оздамирова Лаура Мусатовна

Старший преподаватель кафедры теории и истории государства и права,
Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Асланбека Шерипова, 32;
e-mail: mail@chesu.ru

Аннотация

В работе показано, что целью экспериментальных исследований познания является разработка экспериментальных парадигм для выделения и манипулирования когнитивными механизмами и процессами, которые потенциально связаны с различиями в интеллекте. На основании исследования эволюции подходов к формированию «общей теории» интеллекта делаются выводы о том, какие концепции могут быть применены для формирования представлений о работе мозга на основании экспериментальной когнитивной психологии. В статье показано, что в настоящее время в современной науке не является признанным наличие общей теории интеллекта. В современных исследованиях изучается совокупность идей, сформулированных как набор аксиом и допущений, который объясняет надежные эмпирические данные и важные явления реального мира, касающиеся природы индивидуальных различий в интеллектуальном поведении. Также обосновано, что Одним из вариантов получения более теоретически обоснованных показателей когнитивных механизмов и процессов является использование моделей когнитивного измерения. Эти модели обеспечивают формальное описание различных механизмов и процессов, которые способствуют наблюдаемому поведению в когнитивных задачах. Они могут быть использованы для получения относительно чистых показателей эти механизмы и процессы через их параметры. Если параметр модели оказывает сильное влияние на прогнозирование моделью выполнения задачи, то индивидуальные различия в когнитивном механизме, отражаемые этим параметром, могут лежать в основе интеллекта. В заключении делается вывод о том, что если может быть продемонстрирована некоторая степень обобщения по когнитивным задачам и предметным областям, а также стабильность во времени, параметр модели может быть интерпретирован как отражающий когнитивную основу интеллекта.

Для цитирования в научных исследованиях

Смирнов О.А., Оздамирова Л.М. Процессно-ориентированные исследования мозга: когнитивный подход // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022. Т. 11. № 3А. С. 268-273. DOI: 10.34670/AR.2022.81.19.033

Ключевые слова

Теория интеллекта, когнитивный подход, психометрия, интеллект, индивидуальные различия интеллекта.

Введение

Несмотря на более чем столетние исследования интеллекта, остается один из самых фундаментальных вопросов об интеллекте является проблема отличия людей по интеллекту. В исследованиях можно найти объяснение индивидуальных различий в когнитивных способностях на разных уровнях анализа.

На первом уровне мы можем идентифицировать когнитивные процессы, которые порождают мышление и поведение, и механизмы, которые обеспечивают эти процессы, и определить, как они различаются у разных людей для формирования рационального поведения.

На втором уровне можно идентифицировать нейронные механизмы, которые реализуют когнитивные механизмы и определяют, какие из их особенностей различаются у разных людей и тем самым вызывают различия в качестве обработки информации.

Таким образом возникает вопрос о том, какие концепции могут быть применены для формирования представлений о работе мозга на основании экспериментальной когнитивной психологии.

Основное содержание

В самом общем смысле целью экспериментальных исследований познания является разработка экспериментальных парадигм для выделения и манипулирования когнитивными механизмами и процессами, которые потенциально связаны с различиями в интеллекте. Один из подходов в этой исследовательской традиции заключался в разработке задач, которые экспериментально варьируют один предположительно элементарный процесс и связывают показатели таких процессов с различиями в интеллекте.

Исследователи, целью которых является изучение индивидуальных отличий могут использовать такие парадигмы для измерения продолжительности принятия решений задач, которые могут решаться по аналогии и далее расширить изучение данных процессов в экспериментальные парадигмы. Так, например, может сравниваться скорость решения таких задач двумя индивидами, при этом индивидуальные различия в интеллекте можно было бы тогда объяснить как различия в скорости и точности некоторых или всех задействованных процессов.

Важное допущение, лежащее в основе такого подхода к исследованию заключается в том, что элементарные когнитивные процессы, выявленные в одной экспериментальной задаче, обобщаются во всех экспериментах. Однако в данном случае возникает вопрос, являются ли элементарные когнитивные процессы настолько общими, что они могут способствовать правдоподобию объяснению положительного многообразия показателей когнитивных

способностей, которые в совокупности составляют интеллект.

Очевидно, что это предположение является весьма грубым допущением, поскольку мы можем описывать когнитивные процессы на нескольких уровнях абстракции. Кроме того, очевидно, что сознание людей различаются по соотношению скорости и точности, и поэтому пренебрежение одним аспектом производительности - либо точностью, либо скоростью – рискует пренебречь важным компонентом индивидуальных различий.

Данная проблема стала методическим тупиком в 1960-х годах, в дальнейших исследованиях когнитивных основ интеллекта он стал преодолеваться следующими двумя способами.

Первое направление исследований продолжало использовать экспериментальные данные для выделения гипотетических когнитивных механизмов и процессов, сосредоточившись в основном на процессах исполнительного контроля, которые считали наиболее вероятными кандидатами на процессы, применимые в целом ко всем задачам. Другое направление исследований отказалось от идеи о том, что интеллект может быть объяснен эффективностью элементарных когнитивных процессов, а вместо этого нацелен на измерение характеристик общих механизмов познания, таких как емкость рабочей памяти или скорость накопления доказательств для принятия решения. Согласно данному подходу, средняя производительность могла бы быть интерпретирована как отражающая изучаемый когнитивный механизм.

Наука о человеческом интеллекте, определяемая организованными и систематическими исследованиями природы индивидуальных различий в интеллектуальном поведении продолжительное время эволюционировала в психологии. С начала 20-го века данную науку принято тесно связывать с исследованиями в области психометрии. В течение этого времени существовал устоявшийся процесс построения теории: исследователи сформулировали теории об иерархической структуре когнитивных способностей, которые можно было бы перевести в факторно-аналитические модели измерения, подходящие для ковариационных матриц тестовых заданий.

Данный подход применялся до середины 1960-х, когда был сформирован подход, согласно которому аналитические структуры, которые воспроизводятся в различных выборках и ситуациях позволили бы выявить исходные черты, которые причинно лежат в основе индивидуальных различий в интеллекте. Однако уже в 2000-х данный подход был полностью опровергнут. Так, данный психометрический подход привел только к формированию гипотез индивидуальных отличий интеллекта, которые описывают и предсказывают паттерны корреляций между когнитивными тестами с точки зрения различных факторов, но не позволило объяснить когнитивные механизмы и процессы, лежащие в основе эффективности этих когнитивных тестов.

В настоящее время в современной науке не является признанным наличие общей теории интеллекта. Так, в современных исследованиях изучается совокупность идей, сформулированных как набор аксиом и допущений, который объясняет надежные эмпирические данные и важные явления реального мира, касающиеся природы индивидуальных различий в интеллектуальном поведении.

Что касается когнитивных процессов, лежащих в основе интеллекта, то основная проблема психометрических теорий интеллекта и того, как они были разработаны, протестированы и усовершенствованы, заключается в том, что производительность в решении задачи, какой бы простой она ни была, не будет зависеть от индивидуальных различий только в одном когнитивном механизме или процессе. Тем не менее для того, чтобы методы факторного анализа были эффективными в изоляции таких процессов, при прочих равных условиях были бы очень полезны меры, которые отражают и изолируют когнитивные процессы лучше, чем наблюдаемое

поведение в когнитивных задачах. Кроме того, неясно, действительно ли факторно-аналитические методы полезны для определения количества источников. Следовательно, теория интеллекта должна выходить за рамки количества и структуры факторов, которые могли бы описывать или предсказывать корреляции между различными когнитивными задачами.

Одним из вариантов получения более теоретически обоснованных показателей когнитивных механизмов и процессов является использование моделей когнитивного измерения. Эти модели обеспечивают формальное описание различных механизмов и процессов, которые способствуют наблюдаемому поведению в когнитивных задачах. Они могут быть использованы для получения относительно чистых показателей эти механизмы и процессы через их параметры. Если параметр модели оказывает сильное влияние на прогнозирование моделью выполнения задачи, то индивидуальные различия в когнитивном механизме, отражаемые этим параметром, могут лежать в основе интеллекта.

Следовательно, следующим шагом должно быть исследование того, сильно ли коррелируют друг с другом параметры моделей измерения, которые призваны отражать один и тот же механизм или процесс в различных когнитивных задачах.

Если может быть продемонстрирована некоторая степень обобщения по когнитивным задачам и предметным областям, а также стабильность во времени, параметр модели может быть интерпретирован как отражающий когнитивную основу интеллекта. Важной предпосылкой для такого усилия является то, что

модели измерения для различных когнитивных задач имеют общие, по крайней мере, некоторые из их параметров, что означает, что они имеют параметры, отражающие один и тот же когнитивный механизм или процесс. Все это приводит к следующему методическому тупику в исследованиях. В настоящее время модели когнитивных измерений в основном изолированы, с ограниченными областями применения - например, диффузионная модель применима к простым решениям с двумя вариантами выбора; смешанная модель визуальной рабочей памяти применима к рабочей памяти для простых визуальных функций, которые изменяются в круговом масштабе. В будущих исследованиях необходимо разработать набор моделей когнитивного измерения, предназначенных для измерения одних и тех же механизмов и процессов в широком диапазоне когнитивных задач и парадигм.

Заключение

Таким образом, психометрические исследования породили несколько распространенных теорий, объясняющих структуру корреляции между когнитивными задачами. К наиболее популярной можно отнести предположение о том, что разница в производительности при выполнении различных когнитивных задач вызвана скрытой переменной способности, которая, в свою очередь, определяется некоторым фактором. Например, общий интеллект понимается как единственная особенность когнитивной системы, которая влияет на успех человека практически во всех видах когнитивной деятельности.

Другие теории избегают предположения об общем факторе интеллекта, причинно определяющем производительность в когнитивных задачах и исходят из предположения, что выполнение каждой когнитивной задачи определяется эффективностью когнитивных процессов, необходимых для ее выполнения. В результате возможности многих процессов положительно коррелируют, и выявить воздействия одного на другой не представляется возможным. Эта положительная корреляция вместе с частичным процессом перекрытия между задачами определяет положительное многообразие.

Однако данные теории не уточняют, какие когнитивные процессы предполагается распределять между какими парами или наборами задач, и как эти процессы могут быть измерены. Следовательно, их нельзя эмпирической проверке. Таким образом, мы можем рассмотреть возможность использования более точных показателей конкретных когнитивных процессов, которые основаны на когнитивной теории, и описать, как поведение и индивидуальные различия в нем возникают в когнитивных задачах, чтобы сформулировать общую теорию процессов интеллекта на основании когнитивных моделей.

Библиография

1. Arnold J., Fonseca M. C. Multiple intelligence theory and foreign language learning: A brain-based perspective //International journal of English studies. – 2004. – Т. 4. – №. 1. – С. 119-136.
2. Calvo P., Baluška F. Conditions for minimal intelligence across eukaryota: a cognitive science perspective //Frontiers in psychology. – 2015. – Т. 6. – С. 1329.
3. Chen M. L., Lin C. P. Assessing the effects of cultural intelligence on team knowledge sharing from a socio-cognitive perspective //Human Resource Management. – 2013. – Т. 52. – №. 5. – С. 675-695.
4. Collins A., Smith E. E. (ed.). Readings in cognitive science: A perspective from psychology and artificial intelligence. – Elsevier, 2013.
5. Frischkorn G. T., Wilhelm O., Oberauer K. Process-oriented intelligence research: A review from the cognitive perspective //Intelligence. – 2022. – Т. 94. – С. 101681.
6. Grégoire D. A., Corbett A. C., McMullen J. S. The cognitive perspective in entrepreneurship: An agenda for future research //Journal of management studies. – 2011. – Т. 48. – №. 6. – С. 1443-1477.
7. Meichenbaum D. A cognitive-behavioral perspective on intelligence //Intelligence. – 1980. – Т. 4. – №. 4. – С. 271-283.
8. Presbitero A. Foreign language skill, anxiety, cultural intelligence and individual task performance in global virtual teams: A cognitive perspective //Journal of International Management. – 2020. – Т. 26. – №. 2. – С. 100729.
9. Raikov A. Cognitive semantics of artificial intelligence: a new perspective. – Singapore : Springer, 2021.
10. Zimmerman B. J. Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective //Educational psychologist. – 1995. – Т. 30. – №. 4. – С. 217-221.

Process-oriented brain research: a cognitive approach

Oleg A. Smirnov

PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Department of Applied Mathematics and Computer Science,
Russian State University named after A.N. Kosygin,
115035, 52/45, Sadovnicheskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Laura M. Ozdamirova

Senior lecturer of the Department of Theory and History of State and Law,
Chechen State University,
364049, 32, Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: mail@chesu.ru

Abstract

The paper shows that the purpose of experimental cognition research is to develop experimental paradigms for identifying and manipulating cognitive mechanisms and processes that are potentially

associated with differences in intelligence. Based on the study of the evolution of approaches to the formation of a "general theory" of intelligence, conclusions are drawn about which concepts can be applied to form ideas about the work of the brain based on experimental cognitive psychology. The article shows that at present the existence of a general theory of intelligence is not recognized in modern science. Modern research studies a set of ideas formulated as a set of axioms and assumptions that explains reliable empirical data and important real-world phenomena concerning the nature of individual differences in intellectual behavior. It is also proved that one of the options for obtaining more theoretically sound indicators of cognitive mechanisms and processes is the use of models of cognitive measurement. These models provide a formal description of the various mechanisms and processes that contribute to the observed behavior in cognitive tasks. They can be used to obtain relatively pure indicators of these mechanisms and processes through their parameters. If a model parameter has a strong influence on the model's prediction of task performance, then individual differences in the cognitive mechanism reflected by this parameter may underlie intelligence. In conclusion, it is concluded that if a certain degree of generalization in cognitive tasks and subject areas can be demonstrated, as well as stability over time, the model parameter can be interpreted as reflecting the cognitive basis of intelligence.

For citation

Smirnov O.A., Ozdamirova L.M. (2022) Protsessno-orientirovannye issledovaniya mozga: kognitivnyi podkhod [Process-oriented brain research: a cognitive approach]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 11 (3A), pp. 268-273. DOI: 10.34670/AR.2022.81.19.033

Keywords

Theory of intelligence, cognitive approach, psychometry, intelligence, individual differences of intelligence

References

1. Arnold J., Fonseca M. C. Multiple intelligence theory and foreign language learning: A brain-based perspective //International journal of English studies. – 2004. – T. 4. – №. 1. – C. 119-136.
2. Calvo P., Baluška F. Conditions for minimal intelligence across eukaryota: a cognitive science perspective //Frontiers in psychology. – 2015. – T. 6. – C. 1329.
3. Chen M. L., Lin C. P. Assessing the effects of cultural intelligence on team knowledge sharing from a socio-cognitive perspective //Human Resource Management. – 2013. – T. 52. – №. 5. – C. 675-695.
4. Collins A., Smith E. E. (ed.). Readings in cognitive science: A perspective from psychology and artificial intelligence. – Elsevier, 2013.
5. Frischkorn G. T., Wilhelm O., Oberauer K. Process-oriented intelligence research: A review from the cognitive perspective //Intelligence. – 2022. – T. 94. – C. 101681.
6. Grégoire D. A., Corbett A. C., McMullen J. S. The cognitive perspective in entrepreneurship: An agenda for future research //Journal of management studies. – 2011. – T. 48. – №. 6. – C. 1443-1477.
7. Meichenbaum D. A cognitive-behavioral perspective on intelligence //Intelligence. – 1980. – T. 4. – №. 4. – C. 271-283.
8. Presbitero A. Foreign language skill, anxiety, cultural intelligence and individual task performance in global virtual teams: A cognitive perspective //Journal of International Management. – 2020. – T. 26. – №. 2. – C. 100729.
9. Raikov A. Cognitive semantics of artificial intelligence: a new perspective. – Singapore : Springer, 2021.
10. Zimmerman B. J. Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective //Educational psychologist. – 1995. – T. 30. – №. 4. – C. 217-221.