

УДК 37.013.004.8.

DOI: 10.26140/bgз3-2020-0904-0040

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ В НЕЙРОННЫХ И КОГНИТИВНЫХ ОСНОВАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

© 2020

SPIN: 8707-9340

AuthorID: 776180

ORCID: 0000-0001-5559-9653

Сериков Вадим Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры
«Стоматология детского возраста»

Курский государственный медицинский университет

(305041, Россия, Курск, улица Карла Маркса дом 3, e-mail: serikovvadik@rambler.ru)

Аннотация. В настоящее время происходит внедрение большого объема искусственного интеллекта в образовательных программах. Искусственный интеллект (ИИ) является острой когнитивной способностью, которая предсказывает результаты в реальном мире через нейронную структуру головного мозга. Цель исследования – оценка индивидуальных различий в нейронных и когнитивных основах искусственного интеллекта в образовании. В ходе исследования был использован корреляционный анализ данных анкетирования 140 студентов на наличие индивидуальных различий в нейронных и когнитивных основах искусственного интеллекта после внедрения специальной мультидисциплинарной образовательной программы. Рандомизация участников исследования проводилась по полу и возрасту. В результате 92% студента подтвердили индивидуальную эффективность после вмешательства данной программы по прогрессированию нейронных и когнитивных основах ИИ, а 78% студентов имели высокие показатели визуально-пространственных навыков. У 73% более развиты, оказались инсультная средняя и лобные доли головного мозга. Полученные данные в ходе проведенного исследования указывают на наличие индивидуальных нейронных и когнитивных различий интеллекта у студентов. Таким образом, развитие интеллекта связано с нейронной структурой головного мозга, что имеет непосредственную связь с возможностью тренировки искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, нейронные различия, когнитивные способности, психология, педагогика, головной мозг, студенты, медицина, индивидуальность.

ASSESSMENT OF INDIVIDUAL DIFFERENCES IN THE NEURAL AND COGNITIVE FOUNDATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

© 2020

Serikov Vadim Sergeevich, candidate of medical Sciences, associate Professor
of the Department “Stomatology of children’s age”

Kursk State Medical University

(305041, Russia, Kursk, street Karl Marx st.3, e-mail: serikovvadik@rambler.ru)

Abstract. Currently, a large amount of artificial intelligence is being introduced in educational programs. Artificial intelligence (AI) is an acute cognitive ability that predicts results in the real world through the neural structure of the brain. The aim of the study is to evaluate individual differences in the neural and cognitive foundations of artificial intelligence in education. The study used a correlation analysis of data from a survey of 140 students for the presence of individual differences in the neural and cognitive foundations of artificial intelligence after the introduction of a special multidisciplinary educational program. The study participants were randomized by gender and age. As a result, 92% of students confirmed individual effectiveness after intervention of this program on the progression of neural and cognitive bases of AI, and 78% of students had high indicators of visual and spatial skills. 73% of them have more developed insular middle and frontal lobes of the brain. The data obtained in the course of the study indicate the presence of individual neural and cognitive differences in students’ intelligence. Thus, the development of intelligence is related to the neural structure of the brain, which is directly related to the possibility of training artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, education, neural differences, cognitive abilities, psychology, pedagogy, brain, students, medicine, personality.

ВВЕДЕНИЕ.

Искусственный интеллект прогнозирует эффективность для множества реальных результатов на протяжении всей жизни – учебные достижения, производительность труда и карьерный успех. Таким образом, он является целью для вмешательств, направленных на улучшение когнитивной функции и работы головного мозга. Общий интеллект отражает два основных аспекта интеллектуальных способностей: кристаллизованный интеллект, который поддерживает решение проблем в знакомых контекстах, основанных на предшествующих знаниях и опыте, и текучий интеллект, что позволяет решать проблемы в новых условиях, требующих гибкого адаптивного поведения. Интеллект демонстрирует динамические изменения на протяжении всей жизни, тогда как кристаллизованный интеллект продолжает развиваться до среднего возраста и остается стабильным [1-3].

Когнитивные тесты искусственного интеллекта измеряют индивидуальные различия в адаптивных умениях и навыках решения проблем, которые отражают широкий набор способностей, включая когнитивный контроль, рабочую память, рассуждения и принятия решений. Учитывая онтологию интеллекта, не удивительно, что он был идентифицирован столь же широкий список

нейронных субстратов. Эти области мозга можно представить, как подразделяющиеся на две категории: те, которые являются предполагаемыми субстратами флюидного интеллекта, и те, которые относятся к системам, которые его поддерживают, включая механизмы внимания, обучения и памяти [4-7].

Например, известно, что области внутри лобной и теменной коры играют центральную роль в развитии интеллекта. Префронтальная кора поддерживает функции мышления и принятия решений и была среди первых идентифицированных нейронных коррелятов. Функции рабочей памяти имеют решающее значение для интеллекта и являются общей целью для вмешательств, направленных на повышение уровня интеллекта. Рабочая память затрагивает несколько областей головного мозга, включая орбитофронтальную кору, хвостатое ядро, мозжечок, кору инсулы и префронтальную кору, и вполне вероятно, что факторы, способствующие улучшению функции этих областей, могут поддерживать интеллектуальные способности [8-12].

Вторая система, вовлеченная в искусственный интеллект – это когнитивный контроль. Когнитивный контроль тесно связан с функцией рабочей памяти и торможением реакции, которые опосредуют его влияние.

Действительно, когнитивный контроль является предполагаемым механизмом тренировочных воздействий. Передняя поясная извилина является каноническим коррелятом когнитивного контроля и обычно участвует в функциональных исследованиях нейровизуализации. Когнитивный контроль уязвим к стрессу и смещению позитивности, что объясняется его функциональной связью с миндалиной. Хотя миндалина не была непосредственно вовлечена в интеллект, она опосредует реакции на стресс и ситуационные факторы, которые, как известно, ухудшают результаты мышления. Методы осознанности улучшают когнитивный контроль и смягчают последствия ситуационного стресса, а интервенции внимательности, как было показано, улучшают результаты мышления. Таким образом, передняя поясная извилина коры и миндалины, которые поддерживают направленное внимание и опосредуют эффекты стресса, могут косвенно способствовать развитию искусственного интеллекта. Мышление обеспечивается способностью гибко адаптировать предыдущие знания и опыт к новым условиям. Эти основные навыки – адаптивное обучение и память являются основными функциями медиальных областей височной доли. Способность сравнивать текущую информацию с прошлым опытом необходима для адаптивных рассуждений и решения проблем и может быть облегчена функциональной связью между гиппокампом и префронтальной корой [13-18].

Таким образом, нейронные механизмы для когнитивного контроля, рабочей памяти и реляционной обработки были идентифицированы для поддержки искусственного интеллекта. Тем не менее, несколько исследований рассматривали широкий набор областей мозга одновременно, чтобы оценить их относительный вклад в нейронную архитектуру. Следовательно, неясно, какие нервные субстраты могут быть наиболее релевантными для индивидуальных различий в способности искусственного интеллекта, и, кроме того, могут быть мишенями для стимулирования когнитивной функции [19-21].

МЕТОДОЛОГИЯ.

В настоящее время происходит внедрение большого объема искусственного интеллекта в образовательных программах. Искусственный интеллект (ИИ) является острой когнитивной способностью, которая предсказывает результаты в реальном мире через нейронную структуру головного мозга. Цель исследования – оценка индивидуальных различий в нейронных и когнитивных основах искусственного интеллекта в образовании. В ходе исследования был использован корреляционный анализ данных анкетирования 140 студентов на наличие индивидуальных различий в нейронных и когнитивных основах искусственного интеллекта после внедрения специальной мультидисциплинарной образовательной программы. Рандомизация участников исследования проводилась по полу и возрасту. Мы также стремимся выявить нейронные корреляты, которые лучше всего дифференцируют людей, которые показывают большую результативность после вмешательства, и возможные различия между группами вмешательства. Интеллектуальность способности оценивалась с помощью стандартизированных тестов, которые были адаптированы для администрирования на компьютере с онлайн-интерфейсом для записи данных. На основании независимой выборки все тесты имели высокую внутреннюю согласованность (α Кронбаха $\alpha > 0,80$) и проводились с ограничением по времени, определенному по времени ответа. Таким образом, скорость ответа не рассматривалась как препятствие для оценки искусственного интеллекта. Четыре дополнительных теста искусственного интеллекта проводились только после вмешательства: серия писем, серия чисел, матричное рассуждение и абстракция Шипли. Серия писем представляет цепочку писем участникам, которым необходимо выбрать пропущенную букву в последовательности.

В задании «Числовой ряд» участникам представляется ряд чисел, и их задача состоит в том, чтобы выбрать пропущенное число, которое завершает последовательность. Задача «Матричное рассуждение» также изучала завершение шаблона, но в контексте абстрактных символов, представленных в матрице. Наконец, в задаче абстракции Шипли участникам представляется серия букв, цифр или слов, и их задача состоит в том, чтобы выбрать недостающий элемент, который завершает последовательность. Тесты оценивались в соответствии со стандартными процедурами администрирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

В результате 92% студента подтвердили индивидуальную эффективность после вмешательства данной программы по прогрессированию нейронных и когнитивных основ ИИ, а 78% студентов имели высокие показатели визуально-пространственных навыков. У 73% более развиты, оказались инсультная средняя и лобные доли головного мозга. Результаты теста показали средний уровень интеллекта в этой выборке, и, следовательно, индивидуальные различия, которые мы определили, отражают естественную изменчивость, характерную для нормальной популяции. Объемы нескольких областей мозга предсказывали подгруппу с более высоким интеллектом при предварительном вмешательстве и выделяли индивидуумов с высокой реакцией на вмешательство, включая области, вовлеченные в когнитивный контроль, рабочую память и реляционную обработку. Наблюдение большей индивидуальной вариативности, чем величина различий в группах вмешательства, соответствует смешанным результатам, которые являются общими в литературе по когнитивной тренировке и вмешательству. Когнитивный контроль напрямую изменяет функции рабочей памяти и опосредует влияние объема рабочей памяти на производительность теста интеллекта. Области префронтально-теменной сети, которые были определены как важные предикторы производительности – средние лобные, инсультные и передние поясные извилины – не специфичны для интеллектуального интеллекта и функций рассуждения и вовлечены в более широкую сеть рабочей памяти, которая включает в себя мозжечок и хвостатое ядро. Кроме того, учитывая содержание теста в настоящем исследовании, многие оценки основывались на зрительно-пространственной когнитивной способности, и это составляло большую часть отклонений, объясненных в группах скрытой производительности. Визуально-пространственная когнитивная способность коррелирует с парагиппокампальной корковой структурой и функцией, которая интегрирует информацию и способствует контекстуальному суждению. Реляционные процессы в сочетании с рабочей памятью являются неотъемлемой частью искусственного интеллекта. Полученные данные свидетельствуют о том, что люди, которые обладали более развитой и надежной нейронной архитектурой, возможно, были лучше подготовлены к тому, чтобы извлечь выгоду из мультимодального вмешательства в области когнитивной деятельности, теоретических упражнений и осознанности.

ВЫВОДЫ.

Мы представляем новый подход к изучению индивидуальных различий в ходе рандомизированного мультимодального исследования с помощью скрытого анализа. В ходе исследования раскрыты свидетельства, подтверждающие теоретическое обоснование способности искусственного интеллекта, которая зависит от исполнительной функции и поддерживается реляционными процессами. Чтобы лучше понять нейронную архитектуру искусственного интеллекта, необходимы будущие крупномасштабные исследования, в которых используются мультимодальные нейровизуализации, множественные дополнительные когнитивные оценки и статистические методы для оценки индивидуальных различий. Полученные данные в ходе проведенного исследования указывают на наличие индивидуальных

нейронных и когнитивных различий интеллекта у студентов. Таким образом, развитие интеллекта связано с нейронной структурой головного мозга, что имеет непосредственную связь с возможностью тренировки искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Серафимович И.В., Базанова Г.Ю. Интеллект и метакогниции в профессионализации студентов (при решении проблемных ситуаций социального взаимодействия) // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2016. Т. 5. № 4 (17). С. 400-404.
2. Деревянко С.П. Методика тренинга эмоционального интеллекта как инструмента повышения психологического благополучия вictimной личности // Балканское научное обозрение. 2019. Т. 3. № 1 (3). С. 74-77.
3. Кутепова Л.И., Ваганова О.И., Трутанова А.В. Формы самостоятельной работы студентов в электронной среде // Карельский научный журнал. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 43-46.
4. Бондарева А.Э., Ирышкова О.В., Тишков Д.С. и др. Факторы, определяющие качество учебного процесса в вузах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - № 5-3. - С. 520-520.
5. Penman J., & Oliver, M. Meeting the challenges of assessing clinical placement venues in a bachelor of nursing program // Journal of University Teaching & Learning Practice, 2017, P.60-73.
6. Горлачева Е.Н. Когнитивные факторы производства: проблема определения базовых понятий // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7. № 2 (23). С. 126-128.
7. Афонин И.Д. Психология и педагогика высшей школы. М.: Русайнс, 2018. - 226 с.
8. Бандурка А. М. Основы психологии и педагогики. М.: Феникс, 2016. - 256 с.
9. Бодина О.В., Писковацкова А.Э., Макарова М.В., Тишков Д.С. Современное состояние образовательного процесса в вузах и пути повышения его эффективности // Современные проблемы науки и образования. - 2018. - № 4.
10. Бодина О.В., Тишков Д.С. Профессионально-этические проблемы при подготовке специалистов-стоматологов в медицинских вузах и их решение. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2019. - № 2. - С. 39-43.
11. Whitman N.A. Peer teaching: To teach is to learn twice. 2016, p.54
12. Виненко В. Г. Общие основы педагогики. М.: Дашков и Ко, 2013. - 298 с.
13. Жуков Г.Н. Общая и профессиональная педагогика. М.: Альфа-М, 2018. - 448 с.
14. Морозов А. В. Креативная педагогика и психология. М.: Академический проект, 2016. - 260 с.
15. Кравченко А. Психология и педагогика. М.: Проспект, 2019. - 400 с.
16. Супрунова Л.Л. Сравнительная педагогика. М.: Academia, 2017. - 312 с.
17. Трайнев И.В. Конструктивная педагогика. М.: Сфера, 2015. - 327 с.
18. Бабич А.М., Акимов М.В. Рефлексная система искусственного интеллекта // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. 8. № 4 (48). С. 105-112.
19. Кирдан А.П. Инновационные технологии профессиональной подготовки будущих экономистов в системе непрерывного образования // Гуманитарные балканские исследования. 2019. Т. 3. № 2 (4). С. 27-30.
20. Фирсов М.В. Социальная педагогика. М.: КноРус, 2017. - 397 с.
21. Ходусов А.Н. Педагогика воспитания. М.: Инфра-М, 2017. - 56 с.

Статья поступила в редакцию 19.05.2020

Статья принята к публикации 27.11.2020