Qabul qilindi: 01.05.2025 Chop etildi: 30.06.2025 UDK: 159.98

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ TRAIL MAKING TEST (TMT)

Турдымуратова Амангул Баймуратовна, Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза, и.о. доцента кафедры "Педагогика", (PhD)

THEORETICAL BASIS OF THE TRAIL MAKING TEST (TMT) METHODOLOGY

Turdymuratova Amangul Baymuratovna acting Associate Professor, Department of "Pedagogy" Nukus State Pedagogical Institute named Ajiniyaz, (PhD)

TRIL MAKING TEST (TMT) METODOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI

Turdimuratova Amangul Baymuratovna, Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti "Pedagogika" kafedrasi v.b. dotsenti (PhD)

https://orcid.org/0009-0009-4958-4042
aturdimuratova3@gmail.com

Аннотация: *Цифровые технологии оказывают значительное влияние на когнитивное развитие поколения Alpha, открывая новые возможности для обучения, но при чрезмерном использовании снижая концентрацию внимания и когнитивную гибкость. В данном исследовании рассматривается Trail Making Test (TMT) как инструмент нейропсихологической диагностики в образовательной среде.*

Ключевые слова: *Trail Making Test, когнитивные функции, внимание, нейропсихологическая диагностика, цифровые технологии, образовательная среда, исполнительные функции, школьная диагностика.*

Abstract: *Digital technologies have been demonstrated to exert a considerable influence on the cognitive development of Generation Alpha, presenting novel opportunities for learning. However, when utilised excessively, these technologies have been observed to contribute to a reduction in attention span and diminished cognitive flexibility. The present study examines the Trail Making Test (TMT) as a neuropsychological diagnostic tool within the educational environment.*

Keywords: *The following areas are to be considered in this study: Trail Making Test, cognitive functions, attention, neuropsychological assessment, digital technologies, educational environment, executive functions, and school diagnostics.*

Annotatsiya: *Raqamli texnologiyalar Alpha avlodining kognitiv rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatib, ta'lim uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Biroq, ularning ortiqcha ishlatilishi diqqatning pasayishi va kognitiv moslashuvchanlikning susayishiga olib kelishi mumkin. Mazkur tadqiqotda Trail Making Test (TMT) ta'lim jarayonida neyropsixologik diagnostika vositasi sifatida qo'llanishi o'rganiladi.*

Kalit so'zlar: *Trail Making Test, kognitiv funksiyalar, diqqat, neyropsixologik diagnostika, raqamli texnologiyalar, ta'lim muhit, ijro funksiyalari, maktab diagnostikasi.*

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION / KIRISH. Современная образовательная среда подвергается значительным изменениям под влиянием цифровых технологий. Поток информации, доступный в онлайн-пространстве, распространяется мгновенно, формируя новые подходы к обучению и восприятию знаний. Особенно заметно это у поколения Alpha, которое с раннего возраста взаимодействует с высокотехнологичными устройствами.

С одной стороны, гаджеты помогают в обучении, обеспечивая интерактивные и адаптивные методы восприятия материала. Однако чрезмерное использование цифровых технологий может привести к снижению концентрации внимания, затруднению обработки информации и уменьшению когнитивной гибкости, что влияет на общий уровень познавательной активности.

Внедрение данного нами Trail Making Test (TMT) теста в образовательную среду способствует более точному выявлению когнитивных трудностей у школьников. Учитывая возросшую информационную нагрузку и активное использование цифровых технологий, многие учащиеся сталкиваются с дефицитом внимания и снижением концентрации.

В многочисленных научных исследованиях подтверждают, что чрезмерное увлечение электронными устройствами влияет на когнитивные функции учащихся, вызывая[1]:

Снижение способности к концентрации — трудности при длительной работе с текстами и аналитическими заданиями[3].

Слабую реакцию на внешние раздражители — снижение осознанности в окружающей среде, что может приводить к небезопасному поведению, например, при переходе дороги.

Ослабление мотивации к обучению — увеличение времени, проведённого за развлечениями, сокращает интерес к учебным дисциплинам.

Для выявления и устранения подобных проблем важно использовать нейропсихологические методы диагностики, которые позволяют комплексно оценивать когнитивные способности школьников.

В условиях стремительного внедрения цифровых технологий в образовательный процесс особую значимость приобретают следующие направления:

развитие концентрации внимания и гибкости мышления;

формирование навыков саморегуляции и осознанного восприятия информации;

обеспечение баланса между цифровыми и традиционными методами обучения.

Актуальность этих задач обусловлена необходимостью адаптации школьников к интенсивным информационным потокам. Применение нейропсихологических методик позволяет сохранить познавательную активность учащихся и повысить эффективность их обучения.

Одним из наиболее эффективных инструментов оценки когнитивных процессов является Trail Making Test (TMT). Благодаря высокой чувствительности к функциональным изменениям головного мозга, он широко используется в медицинской практике для диагностики нейродегенеративных заболеваний (например, болезни Паркинсона и болезни Альцгеймера), а также для выявления последствий черепно-мозговых травм[3].

ЛИТЕРАТУРА / REVIEW/ ADABIYOTLAR TAHLILI . Trail Making Test (TMT) является одним из наиболее универсальных инструментов, применяемых в медицине и образовательной сфере. Его ключевое назначение – диагностика когнитивных нарушений, что делает его незаменимым в комплексном анализе нейропсихологических функций.

Исследование Tombaugh, T. N. (2004) подтверждает высокую результативность TMT в выявлении ранних признаков когнитивных расстройств, что обусловливает его ценность для ранней диагностики и мониторинга состояния пациентов [7].

В работе Pálsson, Á. (2013) изучается эволюционный путь TMT – от его первоначального использования в военной психодиагностике до современной интеграции в клиническую практику и образовательную среду. Автор отмечает, что этот тест сохраняет высокую валидность, подтвержденную многолетним применением в нейропсихологии [4].

Необходимо учитывать, что в 1930–1940-х годах традиционная психология скептически относилась к методике. Нейрохирург Эрл Уокер, коллега Халстеда, упоминал, что исследователь столкнулся с неприятием со стороны классических психологов, не готовых признать инновационный подход к изучению функций мозга (Reed, 1984, с. 290) [3].

Исторический анализ показывает, что Trail Making Test прошел значительный путь развития. Его прототипом считается Partington's Pathways Test, созданный Джоном Э. Партингтоном в 1938 году. Первоначально он предназначался для измерения моторной скорости, но позднее исследования подтвердили его связь с интеллектуальными показателями, позволив использовать тест для оценки когнитивных способностей [3].

Таким образом, Trail Making Test является не только исторически значимой методикой, но и эффективным современным инструментом, активно используемым в нейропсихологических исследованиях, медицинской практике и образовательной среде.

Сегодня Trail Making Test остается востребованным инструментом нейропсихологического анализа. Он активно применяется в диагностике когнитивных нарушений, оценке исполнительных функций и мониторинге адаптационных процессов у пациентов после черепно-мозговых травм.

МЕТОДЫ / METHODS / METOD. Методика тестирования включает два последовательных этапа, каждый из которых предназначен для оценки различных когнитивных функций.

Форма А: Испытуемый соединяет 25 чисел, расположенных в случайном порядке внутри кружков, соблюдая правильную последовательность. Этот этап направлен на оценку скорости обработки информации и визуального внимания. Среднее время выполнения варьируется от 30 до 90 секунд.

Форма В: Задание усложняется – необходимо чередовать числа (1–13) и буквы латинского алфавита (A–L), соединяя их в заданном порядке (например, 1–A–2–B). Выполнение данного этапа требует развитой когнитивной гибкости, способности быстро переключать внимание и работоспособности рабочей памяти. Время выполнения обычно составляет 75–270 секунд.

Одним из основных критериев теста является время выполнения задания, которое позволяет оценить:

Когнитивную гибкость – способность к адаптации при изменении условий задачи.

Оперативную обработку информации – темп принятия решений и точность выполнения действий.

Удержание внимания – способность сохранять концентрацию при выполнении последовательных операций [7].

Задачей данного анализа стало изучение теоретических аспектов методики TMT, а также определение ее стандартных норм, валидности и объективности. Особое внимание было уделено перспективам использования теста в образовательной среде.

Исследование Tombaugh, T. N. направлено на устранение дефицита адекватных нормативов, предоставляя данные, полученные от 911 взрослых респондентов. Эти участники были разделены по возрастным группам (от 18 до 89 лет) и уровню образования (0–12 лет и более 12 лет), что позволило провести детализированный анализ когнитивных показателей.

В исследовании Кэй Овари применялась японская модификация TMT, основанная на версии Касимы и др. (1984). В Форме В использовалась чередующаяся последовательность чисел и японских слогов, что позволило сохранить баланс между сложностью задания и культурной адаптацией.

Каждый этап тестирования проводился дважды, в разных конфигурациях, с последующим усреднением результатов. Кроме того, повторение теста в 10 сессиях с 10-минутными интервалами способствовало повышению надежности и устойчивости измерений.

ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION / MUHOKAMA. Trail Making Test (TMT) утвердился как надежный инструмент, обладающий высокой чувствительностью при выявлении даже минимальных нарушений мозговых функций. Исследования, проведенные в Центральной Азии и зарубежных странах, подтверждают его точность и достоверность при оценке внимания, исполнительных функций и работы лобных долей мозга.

Одним из ключевых преимуществ TMT является его быстрота и удобство, что делает его эффективным инструментом скрининга

при начальном выявлении нарушений когнитивных функций.

В педагогической практике TMT применяется для оценки когнитивных способностей учащихся, выявления возможных трудностей в обучении и разработки индивидуальных образовательных стратегий. Проведение теста позволяет определить уровень исполнительных функций, что помогает преподавателям адаптировать учебные программы и предоставлять дополнительную поддержку ученикам с когнитивными особенностями.

Таким образом, Trail Making Test остается незаменимым инструментом, востребованным в научной, медицинской и образовательной сфере благодаря своей универсальности, точности и высокой диагностической ценности. .

NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS). Исследование Tombaugh, T. N. позволило провести детальный корреляционный анализ, сопоставляя демографические факторы и результаты выполнения частей A и B теста Trail Making Test (TMT). Полученные данные подтвердили, что возраст выступает ключевым предиктором когнитивной продуктивности, оказывая существенное влияние на результаты тестирования.

Часть A: Возраст объяснял 34% дисперсии результатов, тогда как уровень образования — всего 3%, что свидетельствует о незначительном влиянии образовательного фона на выполнение этой части теста.

Часть B: Возраст объяснял 38% дисперсии, а образование — 4%, причем вторая переменная становилась более значимой из-за повышенной сложности когнитивных операций.

Работа Moses J. A., Pritchard D. A., Adams R. L показала, что возраст и образование оказывают существенное влияние на выполнение отдельных тестов Halstead-Reitan Neuropsychological Battery (HRNB) у пациентов с неврологическими расстройствами. Однако корректировки Heaton et al. (1991) позволили снизить возрастную и образовательную зависимость для большинства тестов, исключая Speech Sounds test, где возраст и образование объясняли лишь 2% дисперсии скорректированных T-оценок, что имеет низкое клиническое значение [3],[2].

По данным Кэй Овари, методика Trail Making Test (TMT), особенно ее второй этап (часть B), обладает высокой чувствительностью к нарушениям функций головного мозга, что делает ее значимым инструментом в нейропсихологической диагностике.

Этот тест позволяет выявлять различные патологические изменения, включая:

Дисфункции лобных и теменных отделов мозга

Нарушения, возникающие после инсульта (CVA)

Когнитивные дефициты, связанные с деменцией (включая болезнь Альцгеймера)

Трудности в обучении у подростков, связанные с нейропсихологическими нарушениями

Интеграция современных технологий в анализ данных TMT способствует расширению диагностических возможностей, предлагая более глубокое понимание когнитивного функционирования пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ/CONCLUSION/ XULOSA. Trail Making Test (TMT) по-прежнему остается одним из наиболее надежных инструментов для нейропсихологической диагностики когнитивных функций. Исследование Mitrushina et al. (1999) выделило ключевые критерии, обеспечивающие высокую точность интерпретации его нормативных данных [5],[4].

Внедрение Trail Making Test в систему обучения представляется оправданным, учитывая его диагностическую ценность и подтвержденную эффективность. Результаты многочисленных научных исследований подтверждают, что его использование помогает решать ряд актуальных задач, направленных на совершенствование образовательной практики.

Основные преимущества TMT в образовательной среде:

Диагностика внимания и концентрации – тест позволяет выявить затруднения в

TAMADDUN NURI

восприятии учебного материала и организации познавательной деятельности.

Мониторинг когнитивного развития – регулярное использование TMT помогает отслеживать изменения в когнитивных функциях учащихся на протяжении образовательного процесса.

Индивидуализация коррекционных программ – анализ результатов тестирования служит основой для разработки персонализированных методик обучения, поддерживающих детей с особенностями когнитивного восприятия.

Включение Trail Making Test в образовательную среду позволит не только повысить точность диагностики когнитивных особенностей, но и адаптировать учебные подходы в соответствии с индивидуальными потребностями учащихся. Современные нейропсихологические исследования подтверждают перспективность данного метода, который активно применяется для усовершенствования коррекционных и обучающих стратегий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ/ADABIYOTLAR RO‘YXATI/REFERENCES:

1.Limniou, Maria. "The Effect of Digital Device Usage on Student Academic Performance: A Case Study." *Education Sciences*, vol. 11, no. 3, 2021, p. 121. https://doi.org/10.3390/educsci11030121

2.Moses J. A., Pritchard D. A., Adams R. L. Normative Corrections for the Halstead Reitan Neuropsychological Battery // *Archives of Clinical Neuropsychology*. — 1999. — Т. 14, № 5. — С. 445–454

3.Pálsson Á. Normative Scores on the Trail Making Test for the Icelandic Population: BSc Thesis. Reykjavík: University of Iceland; 2013.

4.TombaughT.N.Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education // *Archives of Clinical Neuropsychology*. — 2004. — Т. 19. — С. 203–214.

5. Owari, K. (n.d.). *The effect of exercise at different times of day on improvement of attention: Focusing on duration* Advisor: Satoshi Yoshino.

TAMADDUN NURI