

УДК 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_6

Нейродидактическая модель как инструмент повышения качества подготовки специалистов в инженерном вузе

Владислав Геннадьевич Лизунков¹,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент Отделения цифровых технологий и безопасности, vladeslave@tpu.ru

Ирина Михайловна Морозова²,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и психологии, Факультет автоматизированных информационных технологий, 89063981816@mail.ru

Артём Александрович Апёнкин², магистрант кафедры педагогики и психологии,

Факультет автоматизированных информационных технологий, aryonkin.artiom@mail.ru

Александр Юрьевич Павлов²,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления, Факультет промышленных технологий, a.pavlov@penzgtu.ru

¹ Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, Россия, 652055, г. Юрга, ул. Ленинградская 26

² Пензенский государственный технологический университет, Россия, 440039, г. Пенза, проезд Байдукова 1а

Аннотация. В условиях современных образовательных систем менеджмент требует как стратегического, так и оперативного подходов, ориентированных на улучшение качества обучения и удовлетворение потребностей всех участников образовательного процесса. Актуальность данного исследования связана с необходимостью подготовки специалистов, которые не только владеют техническими навыками, но и обладают критическим мышлением, способностью к самообразованию и принятию решений. Важнейшей задачей становится формирование управленческих и предпринимательских компетенций наряду с техническими знаниями. В этом контексте внедрение нейродидактической модели в управление образовательными кластерами представляет собой инновационное решение, направленное на повышение эффективности образовательных программ. В статье рассматривается применение этой модели на примере Пензенского государственного технологического университета. Оценка эффективности модели проводилась с использованием критерия χ^2 и включала анализ результатов различных нейродидактических методик. Эксперимент показал, что студенты, обучавшиеся по новой модели, продемонстрировали более высокие учебные результаты по сравнению со студентами контрольной группой. В статье также подробно рассматриваются механизмы управления в образовательных кластерах, такие как кластерный подход к организации образования, индивидуализация учебного процесса и оценка компетенций в управленческой и проектной деятельности. Особое внимание уделено интеграции нейродидактических методов, которые позволяют не только повысить качество обучения, но и обеспечить подготовку специалистов, способных успешно работать в условиях современных технологических вызовов. Исследование демонстрирует значимость нейродидактики для оптимизации образовательных процессов и управления кластерами, открывая новые возможности для совершенствования образовательных стратегий и повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Ключевые слова: менеджмент, образовательный кластер, высшее образование, нейродидактическая модель, подготовка специалистов, критериально-диагностический метод

Введение

Современная педагогика сталкивается с серьёзными вызовами, связанными с быстрой технологической эволюцией и изменениями в промышленности. Сегодняшние специалисты, особенно в инженерно-технической

сфере, должны обладать не только глубокими техническими знаниями, но и ключевыми управленческими и предпринимательскими навыками, чтобы эффективно адаптироваться к стремительно меняющемуся рынку труда. По данным консалтин-

гового агентства McKinsey, к 2030 г. около 375 миллионов рабочих мест по всему миру потребуют переподготовки в связи с изменениями, вызванными цифровизацией и автоматизацией [1]. Это подчеркивает важность интеграции новых подходов в образовательные программы.

В условиях нарастающей конкуренции и глобализации особую значимость приобретают образовательные кластеры – структуры, объединяющие учебные заведения, индустриальных партнеров и научные центры. По данным аналитиков PwC, сотрудничество образовательных учреждений с бизнесом и научными организациями способствует не только повышению качества подготовки специалистов, но и улучшению экономических показателей регионов [2]. Эффективное управление такими кластерами требует внедрения междисциплинарных подходов, одним из которых является нейродидактическая модель, основанная на достижениях когнитивной нейронауки.

Аналитики компании Deloitte прогнозируют, что к 2025 г. потребность в специалистах с метакогнитивными навыками, способных решать сложные управленческие задачи, возрастет на 60 % [3]. В этом контексте нейропедагогика, использующая достижения в области изучения работы мозга, может существенно повысить качество обучения. Она позволяет адаптировать образовательные методики под индивидуальные когнитивные особенности студентов, что улучшает усвоение материала и развитие критически важных навыков для инженерно-технической и управленческой деятельности.

Таким образом, данное исследование направлено на изучение и внедрение управленческих механизмов, способствующих подготовке специалистов, готовых к вызовам современного технологического мира. Внедрение нейродидактической модели в образовательные кластеры позволит не только повысить качество обучения, но и укрепить конкурентоспособность выпускников на глобальном рынке труда.

Современное высшее образование находится под постоянным влиянием изменений, вызванных быстрым развитием технологий и потребностью в новых подходах к обучению. Нейродидактика как научная дисциплина использует достижения когнитивной нейронауки для повышения эф-

фективности образовательного процесса, основываясь на понимании работы человеческого мозга [4]. В последние годы этот подход стал все более актуальным, так как обеспечивает персонализированный подход к обучению и способствует развитию навыков, которые требуются на современном рынке труда [5].

Нейродидактика основывается на данных нейронауки, изучающей когнитивные процессы, такие как внимание, память и обучение [4]. Одним из ключевых аспектов нейродидактики является понимание того, как мозг обрабатывает и сохраняет информацию. Исследования показывают, что традиционные методы обучения не всегда соответствуют нейробиологическим принципам усвоения знаний, что снижает их эффективность. Как указывают Ela Luria, Maya Shalom, Daniel A. Levy, нейродидактика предоставляет возможность создания условий, которые способствуют улучшению когнитивных процессов и их интеграции в образовательные стратегии нейродидактики в высшем образовании [6].

Применение нейродидактической модели в высшем образовании связано с адаптацией учебных программ под когнитивные особенности студентов. Это обеспечивает создание учебной среды, которая способствует лучшему усвоению материала. Исследования J. Willis показывают, что применение нейродидактических методов, таких как использование визуальных и аудиальных стимулов, а также индивидуализированного подхода, улучшает память и внимание студентов [7].

Одним из ключевых аспектов нейродидактической модели является её влияние на образовательные результаты. Многочисленные исследования демонстрируют, что студенты, обучающиеся с использованием нейродидактических методов, показывают более высокие академические результаты. Например, было отмечено значительное повышение успеваемости студентов, обучающихся по нейродидактическим методикам в сравнении с традиционными подходами [8]. Критериальный методический комплекс, основанный на когнитивных особенностях студентов, позволяет индивидуализировать образовательный процесс, что приводит к лучшему усвоению материала и повышению мотивации студентов [9].

Анализ современного состояния и перспектив нейродидактической модели показывает, что её применение в высшем образовании будет только расширяться. В последние годы наблюдается рост интереса к использованию когнитивных данных для оптимизации образовательных процессов [10]. По данным исследований применения нейродидактических инструментов в образовательном процессе обучающихся, проведенных в ведущих университетах мира, среди которых Принстонский университет, Йельский университет, университет Пенсильвании, нейродидактика не только улучшает результаты обучения, но и способствует формированию у студентов навыков, которые необходимы для работы в условиях глобальной цифровизации и автоматизации. Подчеркивается, что специалисты с развитыми когнитивными и метакогнитивными навыками более конкурентоспособны на рынке труда, что делает нейродидактическую модель важным инструментом для высших учебных заведений [11].

Нейродидактическая модель представляет собой инновационный и эффективный инструмент повышения качества подготовки специалистов в высшем образовании [12]. Её использование позволяет улучшить когнитивные процессы, развить метапознавательные навыки и повысить мотивацию студентов, что в конечном итоге способствует лучшей подготовке специалистов, готовых к вызовам современного рынка труда [13]. В будущем ожидается дальнейшее развитие и расширение применения нейродидактики в высших учебных заведениях, что откроет новые возможности для повышения эффективности образовательных процессов.

Происходит акцентуация важности изучения нейродидактики в контексте усложнения дисциплинарных знаний [12]. Сложная инженерно-техническая среда требует от специалистов не только глубоких профессиональных знаний, но и развития метакогнитивных навыков, которые становятся важным регулятором их деятельности. Нейродидактика, опирающаяся на достижения когнитивной нейронауки, предлагает эффективные решения для оптимизации образовательных процессов. Это позволяет не только улучшить качество

обучения, но и адаптировать его под индивидуальные когнитивные особенности студентов, что особенно актуально в условиях образовательных кластеров.

Создание новой дидактики, базирующейся на научных принципах, требует поиска инновационных идей и ресурсов. Исследования мозга человека и их практическое применение в образовании стали важным направлением научных изысканий. В последние годы наблюдается стремительное развитие когнитивной нейронауки, которая предлагает новые подходы к улучшению образовательных процессов, учитывающие механизмы работы мозга.

Профессор В.Г. Степанов отмечает, что нейропедагогика представляет собой важный этап в развитии педагогической науки, обеспечивая современные образовательные методы новейшими достижениями [14]. Это особенно важно в условиях кризиса традиционных методов обучения, на который указывают J. Jolles и D.D. Jolles [15]. Они подчёркивают недостаток интеграции достижений нейронауки в образовательную практику [15]. Исследования I. Shvarts-Serebro и других учёных подтверждают, что нейропедагогика позволяет учитывать индивидуальные когнитивные особенности учащихся, что существенно повышает эффективность обучения [16].

Нейропедагогика становится всё более важным направлением в современном образовании, поскольку всё больше людей начинают осознавать, насколько важным является понимание работы мозга в процессе обучения [6]. Нейротехнологии и нейронаука продолжают активно развиваться, что способствует ещё большему интересу к нейродидактике [15].

Таким образом, нейропедагогика представляет собой перспективное направление для дальнейшего совершенствования образовательных процессов и повышения их эффективности в условиях современного мира.

Методология

В рамках управления образовательными кластерами применённая методология исследования была направлена на оценку эффективности модели интегрированного образовательного кластера для подготовки квалифицированных трудовых ресурсов. Ко-

ординация участников кластера, таких как университеты, предприятия, научно-исследовательские организации и общественные структуры, создаёт синергетический эффект, способствующий успешной подготовке кадров.

Для оценки эффективности предлагаемой модели использовался статистический метод – критерий χ^2 . Этот метод является пространственным инструментом в управлении образовательными кластерами для проверки гипотез, касающихся случайности данных и анализа отклонений в развитии компетенций обучающихся. В исследовании, проведённом в Пензенском государственном технологическом университете (ПензГТУ), анализировалась эффективность учебных программ, направленных на развитие универсальных и профессиональных компетенций.

В рамках эксперимента были созданы две группы: экспериментальная и контрольная, включающие в общей сложности 161 студента. В контрольной группе участвовали 79 студентов, в экспериментальной – 82. Объём аудиторных занятий в обеих группах был одинаковым, что позволило проводить корректное сравнение.

Критерий χ^2 использовался для оценки того, являются ли различия в результатах между контрольной и экспериментальной группами случайными или они обусловлены предлагаемой методикой обучения. Результаты показали, что студенты экспериментальной группы, обучавшиеся по новой модели кластера, продемонстрировали более высокие результаты, что подтверждает гипотезу о повышении эффективности использования данной модели.

Таблица 1. Оценка сформированности компетенций в управлении образовательным кластером
Table 1. Assessment of the development of competencies in the management of an educational cluster

Критерий Criterion	Показатель Indicator	Уровень/Level		
		Низкий/Low	Средний/Intermediate	Высокий/High
Организационно-управленческая компетенция Organizational and managerial competence	Способность управлять процессами и взаимодействием участников образовательного кластера Ability to manage processes and interactions of participants in an educational cluster	Не осознаёт роль управления кластером, не понимает, как организовать взаимодействие участников Does not understand the role of cluster management, does not understand how to organize interaction between participants	Осознаёт важность управления, но испытывает трудности в координации и принятии решений Recognizes the importance of management, but has difficulty in coordinating and making decisions	Эффективно организует взаимодействие, принимает управленческие решения и внедряет инновации Effectively organizes interactions, makes management decisions and implements innovations
Проектная компетенция Project competence	Умение разрабатывать и управлять проектами внутри образовательного кластера Ability to develop and manage projects within an educational cluster	Не способен планировать и управлять проектами в кластере Unable to plan and manage projects in a cluster	Способен разрабатывать проекты, но испытывает трудности в их управлении Able to develop projects but has difficulty in managing them	Эффективно разрабатывает, управляет и анализирует проекты с учётом возможностей всех участников Effectively develops, manages and analyzes projects taking into account the capabilities of all participants
Предпринимательская компетенция Entrepreneurial competence	Способность оценивать рыночные возможности и риски в рамках образовательных кластерных проектов Ability to assess market opportunities and risks within educational cluster projects	Не умеет анализировать рыночные возможности и риски Does not know how to analyze market opportunities and risks	Оценивает возможности, но испытывает трудности с управлением рисками Assesses opportunities but has difficulty in managing risks	Эффективно анализирует рыночные возможности, учитывает риски и принимает взвешенные решения для внедрения проектов Effectively analyzes market opportunities, considers risks and makes informed decisions to implement projects

В ходе исследования была проведена оценка сформированности компетенций на трёх уровнях, представленных в табл. 1.

Применение нейродидактической модели в образовательных кластерах показало высокую эффективность, что подтверждается улучшенными результатами студентов в экспериментальной группе.

Результаты исследования

Одной из ключевых задач нейродидактики является согласование интенсивности учебной нагрузки с функциональным состоянием обучающегося. Среда обучения оказывает значительное влияние на развитие мозга, а рост числа синаптических связей напрямую связан с насыщенностью образовательной среды. Обогащенная образовательная среда включает в себя использование разнообразных ресурсов, методов и подходов, что способствует стимуляции когнитивных процессов и повышению эффективности обучения. Важным элементом технологизации образовательного процесса является внедрение информационных и коммуникационных технологий, которые делают обучение более интерактивным и доступным. Оптимизация управления учебным процессом направлена на улучшение планирования, организации и контроля образовательной деятельности, что повышает результативность обучения.

Нейродидактическая модель также включает тренировку когнитивных функций мозга, что может быть реализовано через специальные упражнения и методики. Эти упражнения способствуют развитию памяти, внимания, скорости реакции и других важных навыков. Дополнительно используются специализированные программы и приложения для тренировки мозга, которые предоставляют возможность улучшить когнитивные способности. В табл. 2 представлены основные методики нейродидактики, используемые в образовательных кластерах.

Опираясь на перечисленные выше исследования, в 2024 г. в образовательный процесс ПензГТУ была внедрена нейродидактическая модель, отличительные особенности которой представлены в табл. 3.

Основные особенности модели.

1. Производственно-образовательный кластерный подход. Этот подход предполагает тесное взаимодействие с предприятиями, где студенты проходят стажировки и получают практический опыт, что способствует их карьерному росту и повышению конкурентоспособности на рынке труда.
2. Индивидуализация образовательного процесса. Диагностика когнитивных функций обучающихся (внимания, памяти, мышления) помогает создать индивидуальные образовательные маршруты, учитывая тип высшей нервной деятельности (ВНД) и до-

Таблица 2. Основные методики нейродидактики, используемые в образовательных кластерах
Table 2. Main neurodidactic methods used in educational clusters

Методика Methodology	Описание Description	Когнитивные результаты Cognitive outcomes	Пример применения в кластере Example of application in a cluster
Брейн-фитнес Brain Fitness	Упражнения и методики для развития когнитивных функций Exercises and techniques for developing cognitive functions	Улучшение памяти, концентрации, скорости реакции Improving memory, concentration, reaction speed	Включение в учебные программы, использование групповых заданий Inclusion in the curriculum, use of group assignments
БОС-тренинги Biofeedback trainings	Биологическая обратная связь для мониторинга когнитивной активности и управления эмоциональным состоянием Biofeedback for monitoring cognitive activity and managing emotional state	Повышение концентрации, снижение стресса Increased concentration, reduced stress	Применение в учебных программах для повышения мотивации студентов Application in educational programs to increase student motivation
Геймификация Gamification	Использование игровых элементов для стимулирования интереса и вовлечённости Using game elements to stimulate interest and engagement	Повышение мотивации и активного участия в процессе обучения Increasing motivation and active participation in the learning process	Игровые форматы при реализации групповых проектов и заданий Game formats in the implementation of group projects and tasks

Таблица 3. Основные особенности нейродидактической модели при построении системы менеджмента в образовательных кластерах

Table 3. Main features of the neurodidactic model in the construction of a management system in educational clusters

Особенность/Peculiarity	Описание/Description
Производственно-образовательный кластерный подход Production and educational cluster approach	Взаимодействие с предприятиями-партнёрами, стажировки, применение навыков на практике. Способствует повышению конкурентоспособности выпускников и улучшению качества обучения Interaction with partner companies, internships, practical application of skills. Contributes to increasing the competitiveness of graduates and improving the quality of education
Индивидуализация образовательного процесса Individualization of the educational process	Учёт когнитивных особенностей обучающихся: диагностика внимания, памяти, мышления. Адаптация методов обучения с учётом индивидуальных потребностей и модальности интеллекта Taking into account the cognitive characteristics of students: diagnostics of attention, memory, thinking. Adaptation of teaching methods taking into account individual needs and modality of intelligence.
Оценка организационно-управленческих компетенций Assessment of organizational and managerial competencies	Оценка коммуникативных и организаторских способностей по методике В.В. Синавского и В.А. Федорошина Assessment of communication and organizational skills according to the methodology of V.V. Sinyavsky and V.A. Fedoroshin
Проектная компетенция Project competence	Способность управлять проектами, оценка экономической эффективности решений. Развитие ответственности, самостоятельности и навыков рационального использования ресурсов Ability to manage projects, assess the economic efficiency of solutions. Development of responsibility, independence and skills for rational use of resources

минирующую модальность интеллекта. Это позволяет адаптировать методы обучения под когнитивные особенности студентов.

3. Оценка организационно-управленческих компетенций. Организационно-управленческая компетенция включает коммуникативные навыки и способность эффективно работать в команде. Методика В.В. Синавского и В.А. Федорошина помогает оценить способности студентов к организации и координации коллективной работы.

4. Проектная компетенция. Проектная компетенция предполагает управление проектами и оценку их эффективности с учётом экономических факторов. Студенты развивают навыки самостоятельного принятия решений и анализа рисков, что является важной составляющей их профессиональной подготовки.

Для оценки личностных и предпринимательских компетенций применялись методики, представленные в табл. 4.

Таким образом, предложенная нейродидактическая модель, включающая индивидуализацию обучения и взаимодействие с производственными предприятиями, является эффективным инструментом для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных успешно адаптироваться к профессиональной среде и достигать высоких результатов в своей деятельности. В табл. 5

представлены методики, применяемые для оценки предпринимательской компетенции.

Эти методики помогают оценить ключевые навыки и компетенции, необходимые для успешной предпринимательской деятельности.

Результаты опытно-экспериментальной работы отражены на рис. 1, 2.

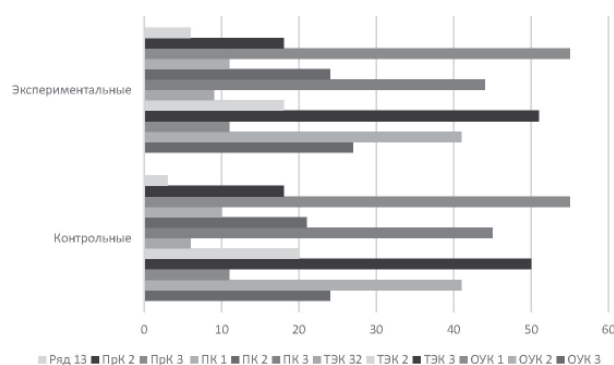


Рис. 1. Уровни сформированности универсальных компетенций до эксперимента в контрольной и экспериментальной группах: ОУК – организационно-управленческие компетенции, ТЭК – технико-экономические компетенции, ПК – проектные компетенции, ПрК – предпринимательские компетенции

Fig. 1. Levels of formation of universal competencies before the experiment in the control and experimental groups: OMC – organizational and managerial competencies, TEC – technical and economic competencies, DC – design competencies, EC – entrepreneurial competencies

Таблица 4. Методики, применяемые в опытно-экспериментальной работе по менеджменту**Table 4.** Methods used in experimental work on management

Методика Methodology	Описание Description	Цель применения Purpose of application	Применение в менеджменте Application in management
Опросник «Большая пятёрка» (NEO PI-R) The Big Five Personality Inventory (NEO PI-R)	Оценка пяти основных черт личности: экстраверсии, доброжелательности, добросовестности, нейротизма, открытости опыту Assessment of five main personality traits: extroversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, openness to experience	Определение личностных характеристик, влияющих на успешность проектной деятельности Determination of personal characteristics that influence the success of project activities	Оценка личностных черт для эффективного управления проектами Assessing personality traits for effective project management
Методика «Изучение мотивации к успеху» Studying motivation for success methodology	Определение уровня мотивации к достижению высоких результатов и готовности принимать риски Determining the level of motivation to achieve high results and willingness to take risks	Оценка способности эффективно управлять проектами и достигать целей Assessing the ability to effectively manage projects and achieve goals	Оценка готовности сотрудников к выполнению сложных задач и проектов Assessing the readiness of employees to complete complex tasks and projects

Таблица 5. Методики, применяемые для оценки предпринимательской компетенции**Table 5.** Methods used to assess entrepreneurial competence

Методика Methodology	Описание Description	Цель применения Purpose of application	Применение в предпринимательстве Application in business
Опросник креативности Джонсона (K. Johnson) K. Johnson's Creativity Inventory	Модификация Е. Туник. Оценка способности генерировать новые идеи и подходы Modification by E. Tunik. Assessment of the ability to generate new ideas and approaches	Оценка креативности как важного компонента успешного бизнес-проекта Assessing creativity as an important component of a successful business project	Помогает в оценке способности сотрудников генерировать инновационные идеи Helps in assessing the ability of employees to generate innovative ideas
Профориентационное тестирование (методика Дж. Голланда) Career guidance testing (method of J. Holland)	Модификация Г.В. Резапкин. Оценка шести типов личности: реалистического, интеллектуального, социального, конвенционального, предприимчивого, артистического Modification by G.V. Rezapkina. Assessment of six personality types: realistic, intellectual, social, conventional, enterprising, artistic	Определение личных предпочтений и особенностей в работе Determining personal preferences and characteristics at work	Выявление предпринимательского типа личности и компетенций для создания бизнеса Identifying the entrepreneurial personality type and competencies for creating a business
Мотивация к предпринимательской деятельности (Т. Матвеева) Motivation for entrepreneurial activity (T. Matveeva)	Оценка интереса к предпринимательству, готовности к риску и стремления к самостоятельности Assessing interest in entrepreneurship, risk-taking and desire for independence	Выявление уровня интереса и готовности к предпринимательской деятельности Identifying the level of interest and readiness for entrepreneurial activity	Оценка мотивации для определения готовности сотрудников к созданию бизнеса Assessing motivation to determine employees' readiness to start a business
Тестирование интеллектуальных способностей и креативности Testing intelligence and creativity	Включает числовой, вербальный и логический тесты Includes numerical, verbal and logical tests	Оценка общего уровня интеллектуальных способностей и креативности Assessment of the general level of intellectual abilities and creativity	Определение способности решать проблемы и генерировать идеи для бизнес-проектов Determining the ability to solve problems and generate ideas for business projects

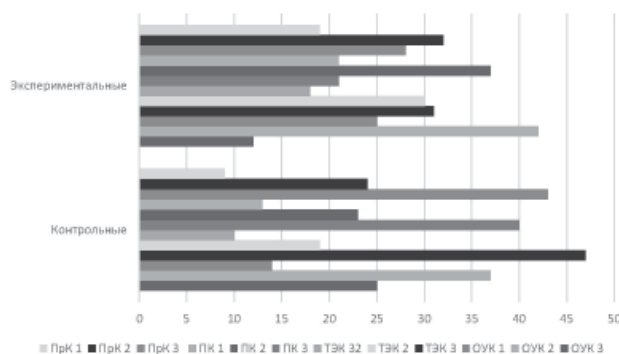


Рис. 2. Уровни сформированности универсальных компетенций после эксперимента в контрольной и экспериментальной группах

Fig. 2. Levels of formation of universal competencies after the experiment in the control and experimental groups

Из рис. 2 видно, что на начало эксперимента уровни сформированности универсальных компетенций в обеих группах (контрольная группа – 79 человек, экспериментальная группа – 82 человека) были примерно одинаковы. Это свидетельствует о том, что начальные условия для обеих групп были равными, что важно для объективной оценки влияния внедрения нейродидактической модели.

После внедрения нейродидактической модели обучения наблюдается значительное увеличение уровня сформированности универсальных компетенций в экспериментальной группе (82 человека). В контрольной группе (79 человек), где применялись традиционные методы обучения, данный показатель остаётся практически неизменным, что видно на рис. 2.

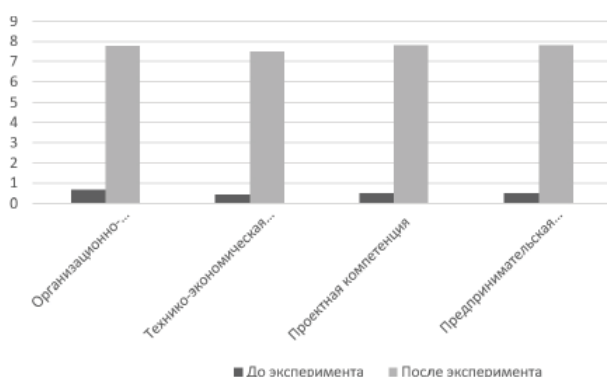


Рис. 3. Значение χ^2 в контрольной и экспериментальной группе

Fig. 3. χ^2 value in the control and experimental groups

Для оценки результатов эксперимента использовался критерий χ^2 , разработанный К. Пирсоном. Этот статистический метод применяется для проверки гипотезы о том, соответствуют ли наблюдаемые данные ожи-

даемым значениям. В данном случае нулевая гипотеза утверждала, что различий между контрольной и экспериментальной группами нет, а альтернативная гипотеза предполагала наличие значимых различий. Результаты расчета χ^2 на начало и на конец эксперимента представлены на рис. 3.

Таким образом, результаты эксперимента позволили нам сделать вывод, что реализуемая нейродидактическая модель подготовки будущих инженеров в вузе приводит к более высокому результату, чем традиционное обучение.

Заключение

В условиях стремительного развития технологий и изменения требований к современным специалистам возникает необходимость адаптации образовательных процессов для подготовки кадров, способных успешно справляться с вызовами рынка труда. Представленное исследование показало, что внедрение нейродидактической модели в образовательные кластеры является эффективным инструментом для повышения качества обучения. Эта модель не только способствует развитию технических навыков, но и помогает формировать управленческие, проектные и предпринимательские компетенции, что особенно важно для специалистов инженерно-технического профиля.

Результаты экспериментальной работы подтвердили, что использование нейродидактических методов улучшает когнитивные процессы, повышает мотивацию и вовлеченность студентов в образовательный процесс, а также способствует лучшему усвоению учебного материала. Студенты, обучающиеся по данной модели, демонстрируют более высокие результаты по сравнению со студентами контрольной группы, что свидетельствует о её эффективности.

Применение критерия χ^2 для оценки результатов эксперимента подтвердило наличие значимых различий между контрольной и экспериментальной группами. Это доказывает, что предложенная модель способствует улучшению образовательных результатов и повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Таким образом, нейродидактическая модель обучения может стать основой для дальнейшего развития образовательных программ в вузах, ориентированных на подготовку специалистов, готовых к современным технологическим вызовам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The future of work after COVID-19 // McKinsey & Company. – 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> (дата обращения: 23.11.2024).
2. Bridging the skills' gap for the workforce of the future // PwC. URL: <https://www.pwc.com/m1/en/media-centre/2019/press-releases/bridging-the-skills-gap-for-the-workforce-of-the-future.pdf> (дата обращения: 27.11.2024).
3. The skills mismatch: a roadmap to a digital workforce // Deloitte Insights. – 2023. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights.html> (дата обращения: 27.11.2024).
4. Куликова О.В. Нейродидактический подход как фактор повышения качества обучения иноязычному профессиональному общению // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2014. – № 14 (700). – С. 107–114. EDN: TEBROJ
5. Землинская Т.Е. Формирование самообразовательной компетентности студентов технических вузов на основе проектной технологии (на материале обучения иностранному языку). – СПб.: СПбГПУ, 2006. – 181 с. EDN: NOJIPP
6. Luria E., Shalom M., Levy D.A. Cognitive neuroscience perspectives on motivation and learning: revisiting self-determination theory // *Mind, brain, and education*. – 2021. – Vol. 5. – Iss. 1. – P. 5–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12275>
7. Willis J. Research-based strategies to ignite student learning: insights from a neurologist and classroom teacher. – Arlington: ASCD, 2006. – 125 p.
8. Neuroeducation and impact on higher education: a systematic review / S. Huangal-Scheineder, J. Cieza-Sánchez, M. Diaz-Paredes, M. Arriaga-Delgado, A. Marchena-Tafur // *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. – 2024. – Vol. 13. – P. 3641–3652. DOI:10.11591/ijere.v13i6.29170
9. Chournazidi A. The social framework of learning via neurodidactics // *Creative Education*. – 2016. – Vol. 7. – № 15. – P. 2175–2192. DOI: 10.4236/ce.2016.715215
10. Подлиняев О.Л., Тамбовцев Е. А. Нейродидактическое сопровождение учебного процесса в образовательных организациях высшего образования // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2018. – С. 758–763. EDN: ZBYUJN
11. Ocklenburg S., Güntürkün O. The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries. – Elsevier Inc., 2017. – 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0> EDN: ZJPVWQ
12. Rosenberg-Kima R.B., Koren Ya., Gordon G. Robot-supported collaborative learning (RSCL): Social robots as teaching assistants for higher education small group facilitation // *Frontiers in robotics and AI*. – 2019. – Vol. 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00148> EDN: KTPKKW
13. Unmasking the relevance of hemispheric asymmetries – break on through (to the other side) / M. Esteves, S.S. Lopes, A. Almeida, N. Sousa, H. Leite-Almeida // *Progress in neurobiology*. – 2020. – Vol. 192. – 101823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823> EDN: YRCFAU
14. Степанов В.Г. Нейропедагогика. Мозг и эффективное развитие детей и взрослых. Возраст, обучение, творчество, профориентация. – М.: Академический проект, 2020. – 345 с.
15. Jolles J., Jolles D.D. On neuroeducation: why and how to improve neuroscientific literacy in educational professionals // *Front. Psychol*. – 2021. – Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151> EDN: MASCJK
16. Agents of change: integration of neuropedagogy in pre-service teacher education / I. Shvarts-Serebro, G. Ben-Yehudah, O. Elgavi-Hershler, E. Grobgeld, A. Katzof, E. Luzzatto, M. Shalom, T. Zohar-Harel // *Front. Educ*. – 2024. – Vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1369394> EDN: BFENYX

Поступила: 09.02.2025

Принята: 25.06.2025

UDC 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_6

Neurodidactic model as a tool for improving the quality of training specialists in an engineering university

Vladislav G. Lizunkov¹,

Cand. Sc., Associate Professor, Department of Digital Technologies and Security,
vladeslave@tpu.ru.

Irina M. Morozova²,

Cand. Sc., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pedagogy
and Psychology, Faculty of Automated Information Technologies,
89063981816@mail.ru

Artem A. Apenkin²,

Master's student of the Department of Pedagogy and Psychology,
Faculty of Automated Information Technologies,
apyonkin.artiom@mail.ru

Alexander Yu. Pavlov²,

Cand. Sc., Associate Professor, Head of the Department of Economics
and Management, Faculty of Industrial Technologies
a.pavlov@penzgtu.ru

¹ Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University,
26, Leningradskaya street, Yurga, 652055, Russian Federation

² Penza State Technological University,
1a, Baidukova ave., Penza, 440039, Russian Federation

Abstract. In the context of modern educational systems, management requires both strategic and operational approaches aimed at improving the quality of education and meeting the needs of all participants in the educational process. The relevance of this study is associated with the need to train specialists who have not only technical skills, but also critical thinking, the ability to self-educate and make decisions. The most important task is to form managerial and entrepreneurial competencies along with technical knowledge. In this context, the introduction of a neurodidactic model in the management of educational clusters is an innovative solution aimed at improving the effectiveness of educational programs. The article discusses the application of this model using the example of Penza State Technological University. The effectiveness of the model was assessed using the χ^2 criterion and included an analysis of the results of various neurodidactic methods. The experiment showed that students studying according to the new model demonstrated higher academic results compared to the students of the control group. The article also examines in detail the management mechanisms in educational clusters, such as the cluster approach to organizing education, individualization of the educational process, and assessment of competencies in management and project activities. Particular attention is paid to the integration of neurodidactic methods, which not only improve the quality of education, but also ensure the training of specialists who are able to successfully work in the conditions of modern technological challenges. The study demonstrates the importance of neurodidactics for optimizing educational processes and managing clusters, opening up new opportunities for improving educational strategies and increasing the competitiveness of graduates in the labor market.

Keywords: management, educational cluster, higher education, neurodidactic model, training of specialists, criteria-diagnostic method

REFERENCES

1. The future of work after COVID-19. *McKinsey & Company*, 2021. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> (accessed 23 November 2024).
2. Bridging the skills' gap for the workforce of the future. *PwC*. Available at: <https://www.pwc.com/m1/en/media-centre/2019/press-releases/bridging-the-skills-gap-for-the-workforce-of-the-future.pdf> (accessed 27 November 2024).
3. The skills mismatch: a roadmap to a digital workforce. *Deloitte Insights*, 2023. Available at: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights.html> (accessed 27 November 2024).

4. Kulikova O.V. The neurodidactic approach as a factor of quality improvement: teaching professional communication in foreign languages. *Bulletin of the Moscow State Linguistic University. Education and pedagogical sciences*, 2014, no. 14 (700), pp. 107–114. (In Russ.) EDN: TEBROJ
5. Zemlyanskaya T.E. *Formation of self-educational competence of students of technical universities based on project technology (based on teaching a foreign language)*. St Petersburg, SPbGPU Publ., 2006. 181 p. (In Russ.) EDN: NOJIPP
6. Luria E., Shalom M., Levy D.A. Cognitive neuroscience perspectives on motivation and learning: revisiting self-determination theory. *Mind, brain, and education*, 2021, vol. 5, Iss. 1, pp. 5–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12275>
7. Willis J. *Research-based strategies to ignite student learning: insights from a neurologist and classroom teacher*. Arlington, ASCD, 2006. 125 p.
8. Huangal-Scheineder S., Cieza-Sánchez J., Diaz-Paredes M., Arriaga-Delgado M., Marchena-Tafur A. Neuroeducation and impact on higher education: a systematic review. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 2024, vol. 13, pp. 3641–3652. DOI: 10.11591/ijere.v13i6.29170
9. Chournazidi A. The social framework of learning via neurodidactics. *Creative Education*, 2016, vol. 7, no. 15, pp. 2175–2192. DOI: 10.4236/ce.2016.715215
10. Podlinyaev O.L., Tambovtsev E.A. Neurodidactic support of the educational process in educational organizations of higher education. *Modern problems of professional education: experience and solutions. Materials of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2018. pp. 758–763. (In Russ.) EDN: ZBYUJN
11. Ocklenburg S., Güntürkün O. *The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries*. Elsevier Inc., 2017. 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0> EDN: ZJPVWQ
12. Rosenberg-Kima R.B., Koren Ya., Gordon G. Robot-supported collaborative learning (RSCL): Social robots as teaching assistants for higher education small group facilitation. *Frontiers in robotics and AI*, 2019, vol. 6. DOI <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00148> EDN: KTPKKW
13. Esteves M., Lopes S.S., Almeida A., Sousa N., Leite-Almeida H. Unmasking the relevance of hemispheric asymmetries – break on through (to the other side). *Progress in neurobiology*, 2020, vol. 192, 101823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823> EDN: YRCFAU
14. Stepanov V.G. *Neuropedagogy. The brain and effective development of children and adults. Age, learning, creativity, career guidance*. Moscow, Academic project Publ., 2020. 345 p. (In Russ.)
15. Jolles J., Jolles D.D. On neuroeducation: why and how to improve neuroscientific literacy in educational professionals. *Front. Psychol.*, 2021, vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151> EDN: MASCJK
16. Shvarts-Serebro I., Ben-Yehudah G., Elgavi-Hershler O., Grobgeld E., Katzof A., Luzzatto E., Shalom M., Zohar-Harel T. Agents of change: integration of neuropedagogy in pre-service teacher education. *Front. Educ.*, 2024, vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1369394> EDN: BFENYX

Received: 09.02.2025

Accepted: 25.06.2025