

Шишкина В.В., Иванова Е.Е., Жиляева О.Д., Золотарева С.Н., Селявин С.С.
**НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГИСТОЛОГИИ:
КАК МОЗГ УЧИТСЯ ВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. Гистология, являясь фундаментальной дисциплиной медицинского образования, традиционно преподаётся с использованием микроскопии и визуализации микропрепараторов. Однако сложность усвоения материала и необходимость развития пространственного мышления у студентов требуют внедрения инновационных методов обучения.

В данной статье рассматривается применение нейродидактики — междисциплинарного подхода, интегрирующего нейронауки, когнитивную психологию и педагогику, — для повышения эффективности преподавания гистологии. Анализируются основные принципы нейродидактики, такие как мультисенсорное обучение, эмоциональная вовлечённость, интервальное повторение и активные методы обучения. Обсуждаются преимущества и ограничения цифровых технологий, включая виртуальную микроскопию и геймификацию. Особое вниманиеделено нейрофизиологическим аспектам, включая роль зеркальных нейронов и эффекта прайминга в обучении. Критически оцениваются технологические и методологические барьеры внедрения нейродидактики. Статья завершается выводом о необходимости дальнейших исследований для адаптации нейродидактических подходов к контексту медицинского образования.

Ключевые слова: нейродидактика, медицинское образование, мультисенсорное обучение, цифровая морфология, нейропластичность.

Shishkina V.V., Ivanova E.E., Zhilyaeva O.D., Zolotareva S.N., Selyavin S.S.
**NEURODIDACTIC STRATEGIES IN TEACHING HISTOLOGY:
HOW THE BRAIN LEARNS TO SEE THE INVISIBLE**

Abstract. Histology, as a fundamental discipline in medical education, has traditionally been taught using microscopy and visualization of microscopic specimens. However, the complexity of mastering the material and the need to develop students' spatial thinking require the introduction of innovative teaching methods.

This article examines the application of neurodidactics—an interdisciplinary approach integrating neuroscience, cognitive psychology, and pedagogy—to enhance the effectiveness of histology instruction. The key principles of neurodidactics are analyzed, including multisensory learning, emotional engagement, spaced repetition, and active learning methods. The advantages and limitations of digital technologies, such as virtual microscopy and gamification, are discussed. Special attention is paid to neurophysiological aspects, including the role of mirror neurons and the priming effect in learning. Technological and methodological barriers to implementing neurodidactics are critically evaluated. The article concludes by emphasizing the need for further research to adapt neurodidactic approaches to the context of medical education.

Keywords: neurodidactics, medical education, multisensory learning, digital morphology, neuroplasticity.

Актуальность. Гистология, как одна из морфологических дисциплин, уже более двух столетий является фундаментальной составляющей базовых наук медицинского образования. Её истоки восходят к XVIII веку, когда эта дисциплина начала развиваться параллельно с достижениями в области

микроскопии. Классическое, традиционное преподавание гистологии осуществляется с применением методов световой микроскопии и визуализации микропрепараторов. Познание гистологии дает студентам-медикам важнейшее представление о клеточной и тканевой архитектуре человеческого организма как в норме, так и при формировании патологических состояний. Гистология представляет собой визуально насыщенную дисциплину, требующую развитого пространственного мышления и памяти. Однако, гистология зачастую воспринимается как сложный предмет в реализации медицинских учебных программ, а традиционные педагогические приемы иногда оказываются малоэффективными [4].

Обучение — это результат деятельности мозга, нейрофеномен, который можно проанализировать, ответив на такие вопросы, как: что такое обучение; как происходит обучение; какие факторы могут способствовать обучению; каковы последствия обучения [3].

Нейродидактика представляет собой специализированный раздел нейрообразования, сформировавшийся на стыке когнитивных наук, нейробиологии и педагогики. Термин «нейродидактика» был впервые введён в научный оборот немецким исследователем Герхардом Прайсом в 1988 году, который определял данное направление как интегративную научную дисциплину, синтезирующую достижения психологии и нейронаук. Значительный вклад в разработку нейродидактического подхода внесли И.П. Клемантович, Е.А. Леванова и В.Г. Степанов в фундаментальном труде «Нейропедагогика: новая отрасль научных знаний». Предметное поле нейродидактики охватывает исследование нейрофизиологических механизмов, закономерностей и особенностей функциональной активности центральной нервной системы, обеспечивающих когнитивные процессы в условиях учебной деятельности. Как междисциплинарная научно-прикладная отрасль, нейродидактика интегрирует три ключевых направления современного познания:

1. нейрофизиологическое направление, изучающее биологические основы функционирования головного мозга и нейронной активности;
2. когнитивно-научное направление, исследующее процессы информационной обработки и ментальной презентации опыта;
3. дидактическое направление, объясняющее механизмы адаптивного взаимодействия индивида с образовательной средой.

Такой комплексный подход позволяет разрабатывать научно обоснованные образовательные технологии, учитывающие нейрокогнитивные особенности обучающихся [1].

Исследования, посвящённые использованию наглядных материалов в образовательном процессе, показали, что 83% информации усваивается с помощью зрения, 11% — с помощью слуха, а остальная часть — с помощью других органов чувств. Люди запоминают 10% того, что читают, 20% того, что слышат, 30% того, что видят, 50% того, что видят и слышат, 70% того, что

говорят, и 90% того, что делают и говорят, при условии, что время остаётся неизменным [2].

Цель: интегрировать нейродидактические подходы в преподавании гистологии.

Материалы и методы: применение цифровой микроскопии, геймификации и других методик в педагогический процесс, осуществляемый на кафедре гистологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

Результаты. На кафедре гистологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (г. Воронеж), как и в большинстве медицинских ВУЗов, обучение студентов проходит в два этапа: теоретический (лекционный курс) и практический (практические и семинарские занятия в учебных группах).

В рамках лекционного курса сотрудниками кафедры гистологии используются методики нейродидактики, основанные на эмоциональной вовлеченности студентов первого и второго курса. Это осуществляется посредством междисциплинарного взаимодействия: клинико-ориентированный подход в лекционном материале, акцентуация роли гистологии, цитологии и эмбриологии в клинической практике будущего врача.

Практические занятия по гистологии в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко организованы с использованием следующих принципов нейродидактики:

1. мультисенсорное обучение – задействование зрения (визуализация микропрепараторов, применение виртуальной микроскопии), слуха (теоретическое обсуждение материала, опрос студентов и прочее), тактильных ощущений (зарисовка микропрепараторов, работа с микроскопом);

2. эмоциональная вовлечённость – использование игровых технологий (гистологический пазл, гистологический крокодил, работа в микрогруппах);

3. спиральное повторение – алгоритмы интервального повторения (например, повторение тканей при изучении частной гистологии);

4. активное обучение – использование методик case-based learning (разбор ситуационных задач с клинической направленностью).

Необходимо отметить, что зарисовка микропрепараторов является имитацией рисунка тканей и органов, что стимулирует зеркальные нейроны и также является одним из методов нейродидактики.

Ассоциативный прайминг реализуется следующим образом: перед изучением микропрепарата со студентами обсуждаются функции тканей и органов (например, сократимость для мышечной ткани), что позволяет создавать смысловые «якоря», облегчающие распознавание структур под микроскопом.

Перцептивный (зрительный) прайминг обеспечивается при аудиторной и самостоятельной работе студентов – заполнение таблиц и схем в рабочей тетради, предварительный просмотр изображений микропрепараторов вместе со всеми участниками учебной группы (реализуется с помощью виртуальной микроскопии – изображение выводится на телевизор через моноблок).

Контекстуальный прайминг наиболее важен при изучении гистологии студентами медицинских ВУЗов, так как в этом случае осуществляется связывание гистологических структур с клиническими случаями.

Кроме того, профессорско-преподавательским составом кафедры используются мнемонические техники (акронимы, ассоциации), гибридные форматы занятий (традиционные световые микроскопы в сочетании с цифровыми дополнениями), персонализация обучения.

Несмотря на значительный потенциал нейродидактических методов в гистологическом образовании, их внедрение сталкивается с рядом существенных ограничений и критических замечаний, требующих тщательного рассмотрения.

Основным препятствием для широкого распространения инновационных методов является высокая стоимость специализированного оборудования. Например, внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) требует значительных финансовых вложений в аппаратное обеспечение (HMD-шлемы, графические рабочие станции) и программное обеспечение для создания интерактивных гистологических атласов.

Эффективность геймифицированных подходов демонстрирует значительную вариабельность среди студентов. Как показывают исследования, около 20-30% обучающихся проявляют резистентность к игровым методам обучения, предпочитая традиционные формы подачи материала. Особенно это характерно для студентов с доминирующим аналитическим стилем мышления, которые могут воспринимать игровые элементы как отвлекающий фактор.

Современные исследования эффективности нейродидактических подходов в гистологии носят преимущественно краткосрочный характер и ограничены небольшими выборками. Это создает существенные сложности для объективной оценки долгосрочного влияния таких методик на профессиональное становление врачей.

Активное внедрение цифровых технологий вызывает закономерные опасения относительно возможной девальвации классических микроскопических навыков. Ряд преподавателей отмечают, что студенты, преимущественно работающие с цифровыми платформами, демонстрируют трудности в работе с микроскопом и недостаточные навыки ориентации в микропрепарate.

Заключение. Нейродидактика предлагает инновационные инструменты для повышения эффективности преподавания гистологии, однако её внедрение требует адаптации к конкретным образовательным контекстам.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на оценку долгосрочного влияния нейродидактических методов на успеваемость и клиническое мышление студентов-медиков.

Литература

1. Зеер, Э. Ф. Нейродидактика - инновационный тренд персонализированного образования / Э. Ф. Зеер // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 4(47). – С. 30-38. – DOI 10.52944/PORT.2021.47.4.002. – EDN CSPPYE.
2. Başer, A., Büyük, B. Bridging the gap in medical education: comparing analysis of light microscopy and virtual microscopy in histology. PeerJ. 2024 Jul 15;12:e17695. doi: 10.7717/peerj.17695.
3. Daugirdiene, A., Cesnaviciene, J., Brandisauskiene, A. Insights from the Active Use of Neuroscience Findings in Teaching and Learning. Behav Sci (Basel). 2024 Jul 25;14(8):639. doi: 10.3390/bs14080639
4. Meyer, AJ., Chapman, JA. A slide into obscurity? The current state of histology education in Australian and Aotearoa New Zealand medical curricula in 2022-2023. Anat Sci Educ. 2024 Dec;17(9):1694-1705. doi: 10.1002/ase.2518.