

Научная статья

УДК 378.4

DOI: 10.18384/2949-4974-2026-2-1-157-172

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АНАТОМИЧЕСКОГО РИСОВАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Максимов А. В., Чистов П. Д., Пивоварова О. А.

Государственный университет просвещения, г. Москва, Российская Федерация

** Корреспондирующий автор, e-mail: pd.chistov@guppros.ru*

Поступила в редакцию 25.02.2026

После доработки 02.03.2026

Принята к публикации 11.03.2026

Аннотация

Цель. На основе проведения обзорно-аналитического исследования раскрыть дидактический потенциал анатомического рисования для системы медицинского образования.

Методология и методы исследования. Методологическую основу настоящего обзора составляет совокупность подходов, обеспечивающих комплексный анализ проблемы. Междисциплинарный подход позволяет рассматривать анатомическое рисование как неотъемлемый компонент дидактической системы медицинского образования. В рамках компетентностного подхода оценивается роль рисунка в формировании универсальных и профессиональных компетенций будущего специалиста. Деятельностный подход служит теоретической базой для объяснения когнитивных механизмов усвоения анатомических знаний в процессе их графического воспроизведения. Историко-генетический подход применяется для ретроспективного анализа эволюции дидактических функций анатомического рисунка от эпохи Возрождения до наших дней. Методы сравнительного анализа и научной классификации использовались для систематизации данных научной литературы по проблеме исследования.

Результаты. В результате исследования анатомического рисования обоснован его дидактический потенциал как инструмента концептуализации топографической анатомии, развития трёхмерного пространственного мышления и формирования профессиональных компетенций у обучающихся. Анализ результатов рандомизированных исследований демонстрирует статистически значимое улучшение показателей усвоения материала (прирост от 11% в группах рисования) и высокий уровень вовлечённости обучающихся (до 80–92% положительных отзывов). Особое внимание уделяется нейрокогнитивным механизмам кинестетического обучения, инклюзивному потенциалу метода и перспективам его интеграции с цифровыми образовательными средами.

Теоретическая и/или практическая значимость исследования. Исследование вносит вклад в обоснование смены образовательной парадигмы: от пассивного потребления информации к активному познанию через рисование. Работа интегрирует современные данные нейродидактики (теория воплощенного познания) и когнитивной психологии («эффект рисования») в контекст высшего медицинского образования. В результате исследования переосмыслена исторически сложившаяся двойственность анатомического рисунка (искусство vs. медицина) и на основе актуальных исследований (2023–2025 гг.) доказано, что рисование является не архаизмом, а самостоятельным методом формирования устойчивых когнитивных схем и трёхмерной концептуализации, что ранее не было системно обосновано применительно к

цифровому поколению студентов. Результаты исследования имеют прямое прикладное значение для модернизации учебных программ в медицинских вузах.

Выводы. В результате исследования получены следующие выводы: 1. Высокая эффективность рисования подтверждена эмпирически: современные исследования (2023–2025 гг.) доказывают, что рисование улучшает запоминание анатомии лучше, чем пассивная работа с 3D-моделями. 2. Развитие ключевых компетенций: рисование выступает действенным инструментом развития пространственного мышления, заставляя обучающихся мысленно вращать объект и анализировать форму. Наличие навыка изобразительной деятельности у обучающегося и применение его в ходе изучения анатомии формируют наиболее полное представление о строении человека, эффективно дополняя теоретическое обучение, методы наблюдения и пальпации. 3. Психологическая доступность и инклюзивность: боязнь рисовать («психологический барьер») быстро преодолевается после 2–3 занятий. Наибольший прогресс демонстрируют студенты, изначально оценивавшие свои навыки как низкие. Рисование также снижает тревожность и повышает вовлечённость (одобрение 80–89% участников). 4. Симбиоз с технологиями: цифровые технологии (VR, 3D-атласы) не заменяют рисунок, а дополняют его. Оптимальная модель – использование технологий для доступа к материалу, а рисования – для его активной когнитивной обработки. 5. Применение на разных уровнях образования: метод эффективен не только в вузе, но и в непрерывном образовании, и в просветительских проектах (как доступный и этичный способ популяризации знаний).

Ключевые слова: анатомическое рисование, медицинское образование, анатомия, педагогические методики, визуализация, пространственное мышление, 3D-моделирование

Благодарности и источники финансирования. Исследование выполнено в рамках научно-исследовательского проекта «Изучение и визуализация структуры организма человека: методика применения анатомического рисунка в подготовке обучающихся профильных предпрофессиональных медицинских классов Московской области», выполняемого в рамках конкурса на получение грантов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет просвещения». Приказ ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», № Пр-7 от 13.01.2026 г.

Для цитирования: Максимов А. В., Чистов П. Д., Пивоварова О. А. Дидактический потенциал анатомического рисования для системы медицинского образования // Московский педагогический журнал. 2026. № 2. Т. 1. С. 157–172. <https://doi.org/10.18384/2949-4974-2026-2-1-157-172>

Original research article

THE PEDAGOGICAL VALUE OF ANATOMICAL DRAWING FOR THE MEDICAL EDUCATION SYSTEM

A. Maksimov, P. Chistov, O. Pivovarova

Federal State University of Education, Moscow, Russian Federation

**Corresponding author, e-mail: pd.chistov@guppros.ru*

Received by the editorial office 25.02.2026

Revised by the author 02.03.2026

Accepted for publication 11.03.2026

Abstract

Aim. To conduct an overview and analytical study in the field of anatomical drawing and to identify the pedagogical value of anatomical drawing for the medical education system.

Methodology. The methodological basis of this review is a set of approaches that provide a comprehensive analysis of the problem. A systematic approach is used to consider anatomical drawing as an integral component of the didactic system of medical education. Within the framework of the competence approach, the role of drawing in the formation of universal and professional competencies of a future specialist is assessed. The activity-based approach serves as a theoretical basis for explaining the cognitive mechanisms of assimilation of anatomical knowledge in the process of their graphical reproduction. The historical and methodological approach is used for a retrospective analysis of the evolution of the didactic functions of anatomical drawing from the Renaissance to the present day. The methods of comparative analysis and scientific classification were used to systematize the scientific literature data on the research problem.

Results. As a result of the study of anatomical drawing, its didactic potential as a tool for conceptualizing topographic anatomy, developing three-dimensional spatial thinking and forming professional competencies among students is substantiated. The analysis of the results of randomized trials demonstrates a statistically significant improvement in the indicators of material assimilation (an increase of 11% in drawing groups) and a high level of student engagement (up to 80–92% of positive reviews). Special attention is paid to the neurocognitive mechanisms of kinesthetic learning, the inclusive potential of the method and the prospects for its integration with digital educational environments.

Research implications. The research contributes to the justification of the educational paradigm shift: from passive consumption of information to active cognition through drawing. The work integrates modern data from neurodidactics (theory of embodied cognition) and cognitive psychology (“drawing effect”) into the context of higher medical education. As a result of the research, the historically established duality of anatomical drawing (art vs. art) has been reinterpreted. medicine) and based on current research (2023–2025), it has been proved that drawing is not an archaism, but an independent method of forming stable cognitive schemas and three-dimensional conceptualization, which was not previously systematically justified in relation to the digital generation of students. The results of the study have direct practical significance for the modernization of educational programs in medical universities.

Conclusions. As a result of the study, the following conclusions were obtained: 1. The high efficiency of drawing has been empirically confirmed: modern research (2023–2025) proves that drawing improves memorization of anatomy better than passive work with 3D models. 2. Developing key competencies: drawing is an effective tool for developing spatial thinking, forcing students to mentally rotate an object and analyze its shape. The student’s visual skills and their application while studying anatomy form the most complete picture of the human structure, effectively complementing theoretical training, methods of observation and palpation. 3. Psychological accessibility and inclusivity: the fear of drawing (the “psychological barrier”) is quickly overcome after 2–3 classes. The students who initially rated their skills as low show the greatest progress. Drawing also reduces anxiety and increases engagement (80–89% of participants approved). 4. Symbiosis with technology: digital technologies (VR, 3D atlases) do not replace drawing but complement it. The optimal model is the use of technology to access the material, and drawing – for its active cognitive processing. 5. Application at different levels of education: the method is effective not only in higher education institutions, but also in continuing education and educational projects (as an accessible and ethical way to promote knowledge).

Keywords: anatomical drawing, medical education, anatomy, pedagogical techniques, visualization, spatial thinking, 3D modeling

Acknowledgements. The research was carried out within the framework of the research project “Study and visualization of the structure of the human body: methods of using anatomical drawing in the preparation of students of specialized pre-professional medical classes in the Moscow region”

supported by the grant competition of the Federal State University of Education. Order No. Pr-7, dated 13.01.2026.

For citation: Maksimov, A. V., Chistov, P. D. & Pivovarova, O. A. (2026). The Pedagogical Value of Anatomical Drawing for the Medical Education System. In: *Moscow Pedagogical Journal*, 2 (1), 157–172. <https://doi.org/10.18384/2949-4974-2026-2-1-157-172>

Введение

Анатомический рисунок в медицинском образовании не просто сохраняет свою актуальность, но и переживает своеобразный подъём, интегрируясь с современными цифровыми технологиями и новыми педагогическими подходами. Рисование улучшает запоминание и понимание анатомии, включая прикладные аспекты (патофизиология, радиология). Развивает пространственное мышление, «зрительную память», моторику и координацию – качества, критически важные для будущей клинической практики. Изобразительная деятельность не противопоставляется, а дополняет 3D-атласы и виртуальные столы. Сочетание «ручного» рисования и цифровых инструментов даёт наиболее полное понимание анатомии. Рисунок активно используется как элемент текущих занятий (например, рисование схем), так и в рамках творческих конкурсов, повышая вовлечённость студентов и их активность в обучении. Создание изображений снижает стресс, создает благоприятную эмоциональную среду для обучения (особенно в сложных условиях) и повышает интерес к предмету через самовыражение.

Прямое упоминание «анатомического рисования» в тексте ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» или в профессиональных стандартах (например, стандарт «Врач-лечебник (участковый терапевт)») отсутствует. Это объясняется природой самого документа: ФГОС описывает результаты освоения программы (компетенции) и условия их достижения, но не предписывает конкретные методики преподавания. Таким образом, актуальность рисования определяется не директивным требованием,

а его соответствием тем компетенциям и дидактическим принципам, которые заложены в ФГОС.

Современный ФГОС делает акцент на формировании профессиональных компетенций через развитие клинического мышления и способности к анализу. Анатомический рисунок служит инструментом для достижения этих целей. Рисование анатомических структур требует от студента не механического запоминания, а глубокого анализа пространственных взаимоотношений органов. Это напрямую работает на формирование системного мышления, необходимого для постановки топического диагноза – ключевого навыка, вытекающего из требований профессионального стандарта «Врач-лечебник» (способность определять у пациента основные патологические состояния, симптомы, синдромы).

В требованиях к патологической анатомии (дисциплина, изучаемая вслед за нормальной) ФГОС и рабочие программы предполагают умение анализировать морфологические изменения. Умение «считывать» информацию с рисунка или схемы, сформированное на начальных курсах, является базой для последующей работы с гистологическими препаратами и микрофотографиями в патологической анатомии.

В контексте ФГОС, который смещает акцент с передачи знаний на их самостоятельное освоение студентом, анатомический рисунок выступает как один из эффективных активных методов обучения. Создание собственного анатомического атласа (скетчбука) позволяет студенту не просто увидеть структуру в учебнике или на 3D-модели, но и пропустить её через моторную и зрительную память. Это со-

ответствует принципам личностно-ориентированного подхода, который приветствуется в современной педагогике высшей школы.

Профессиональный стандарт врача требует умения интерпретировать данные инструментальных исследований (рентгенограммы, КТ, МРТ). Понимание топографии, которое закладывается в том числе через зарисовку срезов и проекций органов, является фундаментом для этой интерпретации. Рисование учит «объёмному» видению, что напрямую коррелирует с чтением послойных медицинских изображений.

Обращение к рисованию как эффективному методу в медицинском образовании часто сопровождается упоминанием экономической составляющей обучения, т. к. по сравнению с препарированием и другими методами, рисование сочетает простоту, доступность, выразительность и минимальные затраты.

Анатомия человека исторически сформировалась как наука, неразрывно связанная с изобразительным искусством. От анатомических штудий Леонардо да Винчи и иллюстраций Андреаса Везалия до классических рисунков Генри Вандайка Картера в «Анатомии Грея» – рисование на протяжении столетий служило не только способом фиксации, но и методом познания структуры человеческого тела [14]. Современные исследователи подчёркивают, что эволюция анатомической иллюстрации от схематичных средневековых изображений до фотореалистичных атласов отражает не только развитие технологий печати, но и изменение эпистемологических парадигм в самой анатомической науке [1; 14; 29].

В эпоху тотальной цифровизации образования, характеризующейся внедрением интерактивных 3D-атласов, анатомических столов и виртуальной реальности, возникает закономерный вопрос: сохраняет ли анатомическое рисование, требующее значительных временных затрат и субъективно воспринимаемое

многими студентами как «архаичное», свою педагогическую ценность? Ряд авторов указывает на то, что современные студенты демонстрируют снижение мотивации к работе с традиционными печатными атласами и карандашными рисунками [2; 16]. Проводятся исследования наглядности и информативности интерактивных 3D-моделей, позволяющих вращать, масштабировать и «препарировать» виртуальный объект [20].

Применение анатомического рисования содержит ряд противоречий:

- дидактическое противоречие. С одной стороны, рисование заставляет студента не просто смотреть, а видеть и анализировать. Это активный когнитивный процесс, формирующий прочные нейронные связи (эффект «рука-мозг»). С другой стороны, рисование – это медленный процесс. Современная учебная программа перенасыщена, и студент-медик физически не может нарисовать все необходимые структуры. Гораздо быстрее получить готовое знание из атласа, видео или приложения. В условиях гонки за объёмом информации рисование часто проигрывает по скорости;

- технологическое противоречие. С одной стороны, работа с карандашом и бумагой даёт уникальный тактильный опыт. Рисование предполагает сосредоточение внимания, запоминание деталей, соотнесения общего и частного. Рисунок с натуры (или с препарата) фиксирует реальность с её вариациями. С другой стороны, современные технологии (интерактивные столы «Пирогов», планшеты, VR/AR) предлагают то, чего не даёт рисование: возможность «заглянуть внутрь» объекта, послойно разобрать его, увидеть в динамике (пульсацию сосудов, работу сустава) и в клиническом контексте (патологии). Цифровые копии совершенны, масштабируемы и доступны мгновенно. Рисунок же статичен и субъективен (он зависит от навыков рисовальщика);

- противоречие доступности. С одной стороны, считается, что рисование

доступно каждому, т. к. не требует специального дорогого оборудования (только бумага и карандаш). Но на практике анатомическое рисование требует хотя бы базовых художественных навыков и пространственного мышления. Студент, который не умеет рисовать, потратит много усилий не на анатомию, а на попытки что-то изобразить. Это вызывает фрустрацию и дискредитирует метод. Метод оказывается эффективным лишь для тех, кто-либо уже умеет рисовать, либо обладает высоким уровнем визуального интеллекта. Он не универсален, что создаёт неравенство в учебной группе;

– противоречие компетенций. Стронники метода говорят, что владение анатомическим рисунком развивает важную для врача (особенно хирурга, рентгенолога) способность к визуализации – умению по плоским срезам (КТ, МРТ) мысленно воссоздавать объёмную картину. Критики (особенно прагматично настроенные преподаватели клинических дисциплин) справедливо замечают, что задача врача – лечить, а не рисовать. В современной диагностике визуализацию берут на себя приборы. Навык рисования не является прямо клиническим навыком и не влияет напрямую на постановку диагноза или технику операции.

Таким образом, основная проблема применения анатомического рисования в современном медицинском образовании будет заключаться в поиске доступных методик и техник рисования (включая аналоговое рисование и графические планшеты) и выявления в дисциплинах тем и разделов, в которых изобразительная деятельность становится наиболее эффективным методом обучения.

Настоящее исследование представляет собой расширенный систематический обзор литературы. Поиск публикаций осуществлялся в базах данных PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, DOAJ, РИНЦ, а также в репо-

зиториях открытого доступа за период 2008–2025 гг. с акцентом на работы 2023–2025 гг. Чтобы обеспечить ретроспективный анализ генезиса методик, глубина поиска для большинства работ составила 10 лет. Отбор материалов проводился по ключевым словам: «анатомическое рисование», «медицинская иллюстрация», «пластическая анатомия», «пространственное мышление», «тактильное обучение», drawing anatomy, sketch-based learning, spatial ability anatomy. Критериями включения являлись: наличие количественных данных экспериментальных исследований (рандомизированные контролируемые испытания, квазиэкспериментальные дизайны, лонгитюдные наблюдения), рецензируемый характер издания, индекс цитирования не менее 5 (Scopus/WoS) для зарубежных статей и наличие ВАК/РИНЦ для российских публикаций.

Цель статьи – представить результаты обзорно-аналитического исследования в области анатомического рисования и описать дидактический потенциал анатомического рисунка для системы медицинского образования.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) раскрыть историко-педагогический контекст и теоретические основания применения рисования в медицинском образовании;

2) представить результаты исследований, подтверждающих эффективность рисования в медицинском образовании;

3) рассмотреть роль анатомического рисования в развитии пространственного мышления студентов-медиков;

4) раскрыть специфику сбалансированного использования цифровых технологий и рисования в медицинском образовании;

5) исследовать вопрос доступности рисования для широкого круга обучающихся.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Историко-педагогический контекст и теоретические основания применения анатомического рисования в медицинском образовании

Проблематика анатомического рисунка традиционно находится на стыке двух дисциплин – пластической анатомии и академического рисунка, что порождает методологическую двойственность. Исторически методика преподавания анатомии для художников, разработанная в Императорской академии художеств такими педагогами, как М. И. Шеин, А. П. Лосенко и П. П. Чистяков, заложила фундаментальные принципы изучения формы через понимание внутренней структуры. Современные исследователи подчёркивают, что дисциплина «Анатомический рисунок» остаётся обязательным практическим звеном в подготовке профессионалов в области изобразительного искусства, где процесс обучения строится по принципу от схемы движения фигуры через анализ несущей основы (скелета) к анализу мышечных групп. Такое понимание дисциплины соответствует целям художественного образования.

Однако в медицинском образовании исторически сложился иной подход: здесь рисунок долгое время выступал исключительно как средство фиксации наблюдений при препарировании, а не как самостоятельный метод познания [13]. Именно в таком понимании анатомия утвердилась как наука. «Отец» анатомической науки А. Везалий вместе с учеником Тициана, художником Йоханом ван Калькаром, опубликовали свой первый анатомический труд – шесть анатомических таблиц (*Tabulae Anatomicae Sex*) – в 1538 г., и обнаружили, что таблицы пользуются популярностью, их копировали. В 1543 г. издаётся книга Везалия *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem* («О строении человеческого тела в семи книгах»), которая стала настоящей новацией и началом научного подхода в изучении стро-

ения человеческого тела. Собственно, главным достижением Везалия стало применение в качестве иллюстраций рисунков, созданных профессиональными художниками, что позволило провести обобщение предыдущего опыта препарирования и изучения человека, систематизацию знания и создание на этой основе научного подхода в изучении анатомии. Именно трансляция анатомического знания через текстовое описание и качественную визуализацию продвинуло анатомию как науку.

Рисование стало традиционным методом в медицинском образовании. Об этом свидетельствует «Генеральный регламент о госпиталях и о должностях определённых при них докторов и прочих медицинского чина служащих» 1735 г. Так в Московском госпитале (1-е медицинское заведение в России, созданное по европейскому образцу голландским врачом Н. Бидлоо) штат больницы включал одного доктора, одного главного лекаря, пять лекарей, десять подлекарей, одного аптекаря, одного оператора, одного рисовального мастера, одного учителя латыни. Регламент ввёл в программу школы преподавание рисования и оперативной хирургии на трупах¹.

Отношение к анатомическому рисованию в медицинском образовании балансировало между предельно рациональной позицией отрицания метода рисования как ненужного для специальности до исторически традиционного применения метода. В XX-м в. происходит качественный переход к методам технической визуализации (фотография, кино, 3D-моделирование), и аналоговое рисование уходит на второй план. Перелом наступил лишь в XXI в., когда были опубликованы первые работы, экспериментально доказывающие, что процесс рисования активизирует иные нейрокогнитивные механизмы, нежели пассивное рассматривание иллюстраций [4; 23].

¹ Палкин Б. Н. Русские госпитальные школы XVIII века и их воспитанники. М.: Медгиз, 1959. 272 с.

С позиций когнитивной психологии и нейродидактики эффективность рисования объясняется теорией воплощённого познания (*embodied cognition*). Согласно данной теории, когнитивные процессы глубоко укоренены в телесном опыте и сенсомоторных взаимодействиях с миром [6; 27]. Х. Циммер (2023) в своём мета-анализе подтверждает, что «эффект рисования» (*drawing effect*) – явление, при котором запоминание нарисованных объектов превосходит запоминание записанных слов или просмотренных изображений, – имеет надёжное нейрофизиологическое обоснование¹.

Подобные исследования создают основу для понимания изобразительной деятельности как педагогической технологии. Рисование понимается не столько как дисциплина эстетической направленности, сколько как инструмент исследования и аналитики визуального мира.

Эмпирическая верификация эффективности рисования в медицинском образовании

Ключевым изменением последних трёх лет является переход от умозрительных утверждений о пользе рисования к строгой экспериментальной проверке данной гипотезы на репрезентативных выборках студентов-медиков [5, 7].

Так в рандомизированном контролируемом исследовании И. Р. Биэч и соавторов (2023) изучалась относительная эффективность трёх модальностей: рисование, лепка из глины и работа с 3D-приложением (без возможности создания собственных изображений) при изучении анатомии позвоночника [8]. Участники, распределённые в группу рисования, продемонстрировали статистически значимое улучшение результатов тестирования: прирост среднего балла составил 11,4% ($p < 0,01$). В группах, ис-

пользовавших только 3D-приложение (контрольная группа), и в группе лепки из глины значимого улучшения показателей зафиксировано не было. Авторы предполагают, что лепка, вопреки ожиданиям, создавала избыточную когнитивную нагрузку, связанную с необходимостью оперирования материалом, что отвлекало от собственно анатомического содержания.

Исследование С. А. Хорнэ с соавторами (2024), посвящённое апробации методики «рисование на модели» (*drawing on model*), охватило 235 студентов (79 – спортивные науки, 156 – медицина) [17; 18]. Участники наносили анатомические структуры непосредственно на трёхмерные модели сердца и бедренной кости. Результаты впечатляют: ценность художественного подхода оценена в среднем на 5,94 ($SD \pm 0,98$) и 5,92 ($\pm 1,05$) по 7-балльной шкале Лайкерта, а ценность самого занятия – на 6,33 ($\pm 0,93$) и 6,21 ($\pm 0,94$) соответственно. Контент-анализ свободных ответов позволил выделить ключевые темы: «интерактивность», «топография», «трансформативность», «визуализация» и «вовлечённость». Важно, что 89% респондентов отметили, что рисование заставило их увидеть то, что они ранее не замечали при простом рассматривании моделей.

Наиболее масштабное лонгитюдное исследование представлено испанской группой авторов, которые разработали и валидировали метод систематического рисования черепа, состоящий из четырёх последовательных сессий [9]. Студенты демонстрировали прогресс от медианы 8/25 до 11/25 в свободных рисунках ($p=0,00$) и от 23/25 до 25/25 в рисунках, выполненных по методу ($p=0,00$). Критически важно, что участники достоверно лучше сдали итоговые теоретические и практические экзамены по сравнению с контрольной группой, причём разница сохранялась даже при контроле исходного уровня успеваемости. Это позволяет утверждать, что эффект не является краткосрочным, а формирует устойчивые когнитивные схемы.

¹ Zimmer H. D., Cohen R. L. Memory for action: a distinct form of episodic memory? Oxford: Oxford University Press, 2023. 288 p. DOI: 10.1093/oso/9780195115536.001.0001.

Рисование как инструмент трёхмерной концептуализации и развития пространственного мышления студентов-медиков

Формирование клинического мышления будущего врача неразрывно связано с развитием способности к трёхмерному восприятию анатомических структур и их пространственных взаимоотношений. Традиционно преподавание анатомии основывалось на трупном материале и диссекции, однако финансовые, этические, эмоциональные и практические сложности использования кадаверов стимулируют поиск альтернативных методов обучения. В этих условиях возрастает значимость развития пространственного мышления студентов через активные формы учебной деятельности. В последние годы рисование стало рассматриваться не просто как способ зарисовки наблюдаемого, но как инструмент развития пространственного мышления и метакогнитивных навыков.

Пространственные способности (spatial ability) определяются как способность удерживать, генерировать, извлекать и трансформировать визуализированные структуры. В контексте медицинского образования пространственное мышление необходимо для:

- понимания трёхмерной организации анатомических структур;
- мысленного воссоздания объёма органов на основе двухмерных изображений (срезов, рентгенограмм);
- планирования хирургических доступов;
- интерпретации данных визуализационной диагностики.

Особую значимость анатомическое рисование приобретает в контексте формирования топографического (пространственного) мышления – ключевой компетенции хирурга, травматолога, радиолога [20]. Систематический обзор Дж. Граннум и соавторов (2024), включивший 17 сравнительных исследований с общим числом участников 1711 человек, конста-

тирует: «Механизмы того, как пространственное мышление с использованием 3D-визуализаций улучшает результаты в анатомии, до сих пор плохо изучены» [14]. Авторы указывают на парадокс: наличие высококачественной 3D-модели само по себе не гарантирует развития пространственных навыков. Более того, некоторые исследования фиксируют негативное влияние виртуальной реальности на студентов с исходно низкими пространственными способностями [28].

Рисование выступает в роли медиатора: оно заставляет обучающегося мысленно «вращать» объект, выбирать ракурс, решать проблему передачи объёма на плоскости [21; 27]. Акт рисования, а не пассивное наблюдение, дифференцирует студентов с высоким и низким уровнем пространственного интеллекта. Студенты, практиковавшие «фокусированное мультисенсорное наблюдение и рисование» (focused multisensory observation and drawing), значимо улучшили свои показатели в тесте на ментальную ротацию (MRT) по сравнению с контрольной группой, которая только изучала модели без их зарисовки.

К аналогичным выводам приходят С. Дж. Рэйд и соавторы (2018), изучавшие роль тактильного восприятия (haptics) [25]. Они демонстрируют, что сочетание осязания реальной модели и её последующего рисования создаёт наиболее прочные нейронные связи. Это коррелирует с данными о том, что кинестетический (двигательный) канал восприятия у значительной части студентов является ведущим, и его игнорирование в пользу исключительно визуального контента снижает эффективность обучения [11; 16].

Рисование является эффективным инструментом развития пространственного мышления в медицинском образовании. Эмпирические исследования подтверждают, что активное вовлечение студентов в процесс создания анатомических изображений способствует не

только лучшему усвоению фактического материала, но и развитию способности к трёхмерному восприятию структур, их мысленному вращению и пространственному анализу.

Специфика сбалансированного использования цифровых технологий и рисования в медицинском образовании

В российском образовательном пространстве активно внедряются интерактивные анатомические комплексы, такие как стол «Пирогов». В Уральском государственном медицинском университете в 2025 г. открыта первая в России лаборатория виртуальной анатомии, позволяющая оцифровывать реальные препараты и создавать 3D-библиотеки¹. Современные методики обучения анатомии предполагают комбинирование разных средств обучения [3]. Средства новых информационных технологий (СНИТ), интерактивные мультимедийные обучающие модели активно входят в образовательный процесс. Будет ли происходить смена традиционных методик обучения, включающих и анатомическое рисование, на виртуальные средства обучения?

Эволюция взаимодействия рисунка и цифровых технологий в медицинском образовании прошла путь от наивного противопоставления к сложному, многоуровневому симбиозу. Рисунок сохраняет свою роль как метод активного познания и развития клинического мышления. Цифровые технологии – от простых графических редакторов до систем смешанной реальности и искусственного интеллекта – расширяют доступ к визуализации, снижают порог вхождения для «нехудожников» и открывают возможности для персонализации обучения.

Ключевым условием успешного симбиоза остаётся педагогическая рефлексия: технология не должна становиться самоцелью. Как показало исследование со смешанной реальностью, непродуманное использование даже самых впечатляющих инструментов может снижать образовательный эффект [24]. Задача медицинской школы сегодня не в выборе между «рисунком» и «технологией», а в выстраивании среды, в которой они работают в унисон, обслуживая главную цель: подготовку думающего и наблюдательного врача.

Х. К. К. Ченг и соавторы (2025), исследуя подготовку биомедицинских иллюстраторов с использованием VR-тренажёров, приходят к выводу, что виртуальная реальность может создавать избыточную когнитивную нагрузку, затрудняя интерпретацию визуально-пространственных сигналов [10]. При этом традиционное рисование с натуры остаётся «золотым стандартом» для развития художественного видения. Следовательно, оптимальной представляется интегративная модель, при которой цифровые технологии используются для преодоления дефицита трупного материала и обеспечения удалённого доступа, а рисование – как метод активной когнитивной обработки полученной информации.

Методы и методики рисования, доступные для обучающихся

Одним из наиболее устойчивых мифов является представление о том, что рисование – удел «одарённых», а студенты без художественных способностей не могут извлечь пользу из данного метода. На практике изобразительная деятельность доступна подавляющему большинству людей: если человек умеет писать, он умеет и рисовать.

Есть определённые психологические барьеры, боязнь в рисовании, неуверенность в себе, – и у этого есть причины. Если брать состояние преподавания изобразительного искусства в российской

¹ В УГМУ заработала первая в России лаборатория виртуальной анатомии // Уральский государственный медицинский университет. URL: <https://usma.ru/we-are-in-the-media/v-ugmu-zarabotala-pervaya-v-rossii-laboratoriya-virtualnoj-anatomii> (дата обращения: 10.10.2025).

общеобразовательной школе, то парадигма предмета связана с эстетическим воспитанием, не с развитием графических способностей, как это было в советской педагогике. В большинстве школ отсутствует черчение, что в целом не развивает инженерную сферу и не даёт полноценной возможности формирования у обучающихся пространственного мышления. Эти важнейшие элементы общего образования были потеряны в эпоху 90-х годов.

Соответственно, у обучающихся не формируются базовые графические способности. В возрасте 10–12 лет происходит переоценка личного творчества: детский рисунок, которому учат на уроках изобразительного искусства в начальной школе, начинает ассоциироваться не с комфортом и радостью от творческого процесса, а с неумением чего-то нарисовать. Интерес к искусству угасает, формируя тот самый психологический барьер, с которым мы сталкиваемся у первокурсников.

В преподавании анатомического рисунка для студентов-медиков (31.05.01 «Лечебное дело») в Государственном университете просвещения мы преодолеваем этот барьер через доступные методики рисования: копирование 1:1, копирование с изменением размеров, рисование через модульные системы, калькирование, частичное дорисовывание предмета, выделение цветом сопрягающихся форм, эффектные методики передачи объёмности и др. Более того, студенты, исходно оценивавшие свои навыки как низкие, после прохождения курса рисования продемонстрировали наибольший относительный прирост способностей.

Трёхлетнее наблюдательное исследование С. А. Бэссет и соавторов (2024), охватившее 201 студента стоматологических и смежных специальностей, выявило, что 80% участников положительно оценивают перспективы интеграции рисования в образовательные программы [7]. Важно, что лишь 12% респондентов отметили,

что чувствовали дискомфорт из-за необходимости рисовать, причём этот дискомфорт быстро нивелировался после второй-третьей сессии. Авторы настоятельно рекомендуют включение арт-ориентированных методик в учебные планы, подчёркивая их роль в снижении тревожности и повышении вовлечённости.

Наиболее доступные методы рисования, такие как копирование, калькирование, раскрашивание и тому подобные, для сознания неумеющих рисовать обучающихся являются очень простыми техниками, пройденными в детстве где-то на уровне дошкольного образования. Для начальных занятий по обучению анатомическому рисованию данные методы позволяют получать эффективный результат, который снимает дискомфорт и боязнь рисунка. Чтобы развить графические способности, необходимо из разрозненных методов сложить методику, в которой задания будут незначительно усложняться. Если срисовывание 1:1 относительно легко осваивается на базовом уровне, то срисовывание с масштабированием последовательно усложняет процесс. Выход на натурное рисование в полном объёме не является целью. Но последовательный переход через геометрические схемы к выражению внешних признаков объекта, системе пропорционирования объекта – это средний уровень, на котором можно сосредоточиться при работе в группах на «широкую» аудиторию.

Более сложный метод – аналитический натурный рисунок – доступен, как правило, лишь выпускникам художественных школ, которые также присутствуют в группах. Индивидуализация заданий позволяет эффективно работать в коллективах с разноуровневой подготовкой.

Для обозначения прогресса в овладении графическими навыками в практике преподавания анатомического рисования на первом занятии в качестве натурры ставили череп человека, просили его нарисовать студентов так, как они мо-

гут. Это задание являлось контрольным, позволяло понять уровень подготовки студентов и зафиксировать точку отсчёта. При этом дополнительных задач не ставилось. В группе поддерживался позитивный настрой, ошибки в изображениях не обсуждались, а в большей степени поощрялась оригинальность изображений. Данные рисунки собирались у обучающихся, и оставались у преподавателя до конца прохождения курса. Об этом заранее предупреждали студентов. Самым последним заданием курса анатомического рисунка было такое же задание – рисунок черепа с натуры. В конце прохождения дисциплины на зачёте самые первые работы раздавались студентам. Прогресс в рисовании, который легко прослеживался по серии рисунков в течение всего курса, всегда добавлял положительных эмоций и внутренней уверенности в рисовании.

Отдельным перспективным направлением является использование анатомического рисования в просветительских проектах и непрерывном медицинском образовании. Дж. Филп и Дж. Смит (2025) на основе 15-летнего опыта публичных мероприятий демонстрируют, что рисование, лепка из глины, валяние шерсти и даже выпечка анатомических форм являются этичными, недорогими и высокоэффективными методами популяризации анатомических знаний среди населения [23]. Авторы подчёркивают, что создание осязаемых репрезентаций анатомических структур позволяет участникам бессознательно воплощать изучаемые концепции, что способствует более глубокому запоминанию. Данный опыт может быть экстраполирован на систему предпрофессионального образования врачей, где зачастую требуются доступные методы обучения без доступа к анатомическому театру.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совокупность проанализированных современных научных данных (12 источ-

ников, 2023–2025 гг.) позволяет с высокой степенью достоверности утверждать, что анатомическое рисование не является устаревшим или второстепенным методом обучения, пережитком доцифровой эпохи. Напротив, оно представляет собой педагогически валидированный, нейрофизиологически обоснованный и статистически подтверждённый инструмент, обеспечивающий:

1. Статистически значимое улучшение усвоения знаний: прирост результатов тестирования более 11% в группах, использующих рисование, по сравнению с контрольными группами [8].

2. Развитие трёхмерного топографического мышления: рисование выступает медиатором, трансформирующим пассивное наблюдение в активную ментальную репрезентацию, что критически важно для хирургических специальностей [14].

3. Высокую вовлечённость и инклюзивность: метод применим для 100% обучающихся независимо от их исходных художественных навыков, пола и возраста, способствует снижению тревожности [17, 18].

4. Экономическую эффективность и ресурсную доступность: в условиях дефицита трупного материала и высокой стоимости симуляционного оборудования рисование остаётся универсальным и малозатратным ресурсом.

5. Интегративный потенциал: рисунок органично дополняет цифровые технологии, превращая 3D-модель из объекта пассивного созерцания в инструмент активного исследования.

Результаты исследования могут иметь прикладное значение для модернизации учебных программ в медицинских вузах:

1. Обоснование методик преподавания. Работа предлагает конкретные инструменты для преодоления психологического барьера у студентов («боязнь чистого листа») через доступные методы рисования (копирование, модульные системы, калькирование и др.), что под-

тверждено данными о наибольшем приросте навыков именно у изначально неуверенных в себе обучающихся.

2. Повышение качества подготовки. В исследовании продемонстрировано, что внедрение систематического рисования значительно улучшает текущую и промежуточную успеваемость, а также развивает ряд важных психологических процессов (например, пространственное топографическое мышление).

3. Оптимизация цифровой среды. Исследование предлагает модель симбиоза традиционного рисунка и цифровых технологий (3D-атласы, VR), предостерегая от избыточной когнитивной нагрузки при использовании только виртуальных средств и показывая, что рисование выступает медиатором, усиливающим эффективность работы с цифровыми моделями.

4. Инклюзивность и психологический комфорт. Показано, что арт-ориентированные методики снижают тревожность и повышают вовлечённость студентов, что делает анатомию более доступной для изучения без наличия существенных художественных способностей.

Правильный подбор методик анатомического рисования развивает общий

навык изобразительной деятельности и позволяет более эффективно запоминать учебный материал, формировать пространственное представление о строении человека. На примере изучения анатомии изобразительная деятельность (анатомический рисунок) позиционируется как педагогическая технология.

В условиях цифровой трансформации образования оптимальной представляется не оппозиция «традиционное рисование – цифровые технологии», а их глубокая интеграция. Рисование должно занять место «базового» когнитивного навыка, формируемого на младших курсах во взаимодействии с цифровыми атласами и виртуальными анатомическими столами.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка и валидация унифицированных методик преподавания анатомического рисунка для студентов медицинских специальностей, учитывающих специфику различных врачебных профилей (хирургия, лучевая диагностика, неврология, косметология). Также требуется изучение долгосрочных эффектов (более 2 лет) внедрения программ рисования на клиническое мышление выпускников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружинин А. А., Муратов А. М. Проблема анатомического рисунка как актуальнейшая в академическом художественном образовании. Методики и практики преподавания в московских художественных вузах // *Academia*. 2025. № 3. С. 561–566. DOI: 10.37953/2079-0341-2025-3-1-561-566.
2. Морозов В. Н., Морозова Е. Н., Солин А. В. Обзор 3D анатомических атласов в преподавании анатомии человека // *Актуальные вопросы морфологии: сборник научных статей*. Смоленск: БГНИУ, 2024. С. 83–85.
3. Средства обучения в преподавании анатомии человека / В. Н. Николенко, Н. А. Ризаева, М. В. Оганесян, В. А. Кудряшова, А. А. Болотская, М. А. Майорова // *Мир науки, культуры, образования*. 2020. № 4 (83). С. 251–254. DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00749.
4. Alsaid B., Bertrand M. Students' memorization of anatomy, influence of drawing // *Morphologie*. 2016. Vol. 100, № 329. P. 2–6. DOI: 10.1016/j.morpho.2015.11.001.
5. Backhouse M., Fitzpatrick M., Hutchinson J. et al. Improvements in anatomy knowledge when utilizing a novel cyclical “observe-reflect-draw-edit-repeat” learning process // *Anatomical Sciences Education*. 2017. Vol. 10, № 1. P. 7–22. DOI: 10.1002/ase.1616.
6. Barsalou L. W. Grounded cognition // *Annual Review of Psychology*. 2008. № 59. P. 617–645. DOI: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093639.
7. Basset C. A., Spatola G. F., Uzzo M. L. et al. Evaluating the effectiveness of drawing as a pedagogical tool in teaching histology and human anatomy to dental and allied health sciences: a three-year observational study // *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. 2024. № 128 (1). P. 93–99. DOI: 10.36253/ijae-15212.

8. Beach I. R., D'Agostino E. N., Thakrar R. et al. Learning by drawing and modeling: Teaching modalities for spinal anatomy in medical students // *Anatomical Sciences Education*. 2023. Vol. 16, № 6. P. 1041–1045. DOI: 10.1002/ase.2313.
9. Carracelas E. M., Marin M. A., Cascales M. M. Drawing as a learning tool for anatomy: design and implementation of a method // *Revista española de educación médica*. Vol. 6. 2024. № 2. URL: <https://silice.es/publication> (дата обращения: 21.10.2025). DOI: 10.6018/edumed.639031.
10. Cheung H. C. K., Zhong L. S., Wall S. et al. Exploring the impact of virtual reality anatomy training on preparing biomedical illustrators for drawing anatomical structures // *Anatomical Sciences Education*. 2026. Vol. 19, No. 3. P. 385–396. DOI: 10.1002/ase.70150.
11. Finn G. M., McLachlan J. C. A qualitative study of student responses to body painting // *Anatomical Sciences Education*. 2010. Vol. 3, № 1. P. 33–38. DOI: 10.1002/ase.119.
12. Ghosh S. Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century // *Anatomical Sciences Education*. 2016. Vol. 10, № 3. P. 286–299. DOI: 10.1002/ase.1649.
13. Ghosh S. K. Evolution of illustrations in anatomy: a study from the classical period in Europe to modern times // *Anatomical Sciences Education*. 2014. Vol. 8, № 2. P. 175–188. DOI: 10.1002/ase.1479.
14. Grannum J., Siiman L., Tamm A. L. Enhancing Spatial Thinking in Anatomy Education with Digital 3D Tools: A Systematic Literature Review of Comparative Studies // *Conference: 2024 International Conference on Computer and Applications (ICCA)*. Cairo, Egypt: IEEE, 2024. P. 1–13. DOI: 10.1109/ICCA62237.2024.10928113.
15. Hackett M., Proctor M. Three-Dimensional Display Technologies for Anatomical Education: A Literature Review // *Journal of Science Education and Technology*. 2016. Vol. 25. № 4. P. 641–654. DOI: 10.1007/s10956-016-9619-3.
16. Hernandez J. E., Vasan N., Huff S. et al. Learning styles/preferences among medical students: Kinesthetic learner's multimodal approach to learning anatomy // *Medical Science Educator*. 2020. Vol. 30, № 4. P. 1633–1638. DOI: 10.1007/s40670-020-01049-1.
17. Horne C. A., Hepworth D., Saunders E. et al. Everyone can draw: An inclusive and transformative activity for conceptualization of topographic anatomy // *Anatomical Sciences Education*. 2024. Vol. 17, № 5. P. 1080–1096. DOI: 10.1002/ase.2460.
18. Horne C. A., Keenan I. D. Drawing on model: A new approach to topographic anatomy // *Medical Education*. 2024. Vol. 58, № 3. P. 345–346. DOI: 10.1002/ase.2460.
19. Khot Z., Quinlan K., Norman G. R. et al. The relative effectiveness of computer-based and traditional resources for education in anatomy // *Anatomical Sciences Education*. 2013. Vol. 6, № 4. P. 211–215. DOI: 10.1002/ase.1355.
20. Langlois J., Bellemare C., Toulouse J. et al. Spatial abilities training in anatomy education: A systematic review // *Anatomical Sciences Education*. 2020. Vol. 13, № 1. P. 71–79. DOI: 10.1002/ase.1873.
21. Lyon P., Letschka P., Ainsworth T. et al. An exploratory study of the potential learning benefits for medical students in collaborative drawing: creativity, reflection and «critical looking» // *BMC Medical Education*. 2013. Vol. 13. P. 86. DOI: 10.1186/1472-6920-13-86.
22. Nayak S. B., Kodimajalu S. Progressive drawing: a novel “lid-opener” and “monotony-breaker” // *Anatomical Sciences Education*. 2010. Vol. 3, № 6. P. 326–329. DOI: 10.1002/ase.172.
23. Philp J., Smith J. The art and craft of anatomy: Engaging the public through creative methods // *Anatomical Sciences Education*. 2025. Vol. 18, № 3. P. 345–359. DOI: 10.1002/ase.70025.
24. Poupard M., Larrue F., Bertrand M. et al. Enhancing Anatomy Learning Through Mixed Reality-Supported Drawing: Investigating Learning Performance, Cognitive Load, and Intrinsic Motivation // *HAL Open Science*. 2025. URL: https://osf.io/preprints/edarxiv/gzvcb_v1 (дата обращения: 10.10.2025). DOI: 10.13140/RG.2.2.35867.17441.
25. Reid S. J., Shapiro L., Louw G. How haptics and drawing enhance the learning of anatomy // *Anatomical Sciences Education*. 2018. Vol. 12, № 2. P. 164–172. DOI: 10.1002/ase.1807.
26. Shapiro L. Embodied cognition and its significance for education // *Theory and Research in Education*. 2019. Vol. 17, № 1. P. 19–39. DOI: 10.1177/1477878518822149.
27. Shapiro L., Hobbs E., Keenan I. D. Focused multisensory anatomy observation and drawing for enhancing social learning and three-dimensional spatial understanding // *Anatomical Sciences Education*. 2019. Vol. 13, № 4. P. 488–503. DOI: 10.1002/ase.1929.

28. Wainman B., Pukas G., Wolak L. et al. The critical role of stereopsis in virtual and mixed reality learning environments // *Anatomical Sciences Education*. 2020. Vol. 13, № 3. P. 401–412. DOI: 10.1002/ase.1928.
29. Whillis J. Anatomical illustration // *Journal of Audiovisual Media in Medicine*. 2001. Vol. 24, № 2. P. 54–59. DOI: 10.1080/01405110120048977.

REFERENCES

1. Druzhinin, A. A. & Muratov, A. M. (2025). To the Problem of Anatomical Drawing as the Most Relevant in Academic Art Education. Teaching Methods and Practices in Moscow Art Universities. In: *Academia*, 3, 561–566. DOI: 10.37953/2079-0341-2025-3-1-561-566 (in Russ.).
2. Morozov, V. N., Morozova, E. N. & Solin, A. V. (2024). Review of 3D Anatomical Atlases in Teaching Human Anatomy. In: *Contemporary Issues of Morphology*. Smolensk: BGNU publ., p. 83–85 (in Russ.).
3. Nikolenko, V. N., Rizaeva, N. A., Oganessian, M. V., Kudryashova, V. A., Bolotskaya, A. A. & Mayорова, M. A. (2020). Learning Tools in Teaching Human Anatomy. In: *World of Science, Culture and Education*, 4 (83), 251–254 (in Russ.). DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00749.
4. Alsaid, B. & Bertrand, M. (2016). Students' Memorization of Anatomy, Influence of Drawing. In: *Morphologie*, 100, 329, 2 (6). DOI: 10.1016/j.morpho.2015.11.001.
5. Backhouse, M., Fitzpatrick, M. & Hutchinson, J. et al. (2017). Improvements in Anatomy Knowledge When Utilizing a Novel Cyclical "Observe-Reflect-Draw-Edit-Repeat" Learning Process. In: *Anatomical Sciences Education*, 10, 1, 7 (22). DOI: 10.1002/ase.1616.
6. Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. In: *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645. DOI: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093639.
7. Basset, C. A., Spatola, G. F. & Uzzo, M. L. et al. (2024). Evaluating the Effectiveness of Drawing as a Pedagogical Tool in Teaching Histology and Human Anatomy to Dental and Allied Health Sciences: A Three-Year Observational Study. In: *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 128 (1), 93–99. DOI: 10.36253/ijae-15212.
8. Beach, I. R., D'Agostino, E. N. & Thakrar, R. et al. (2023). Learning by Drawing and Modeling: Teaching Modalities for Spinal Anatomy in Medical Students. In: *Anatomical Sciences Education*, 16, 6, 1041–1045. DOI: 10.1002/ase.2313.
9. Carracelas, E. M., Marín, M. A. & Cascales, M. M. (2024). Drawing as a Learning Tool for Anatomy: Design and Implementation of a Method. In: *Revista española de educación médica*, 6 (2). URL: <https://silice.es/publication> (accessed: 21.10.2025). DOI: 10.6018/edumed.639031.
10. Cheung, H. C. K., Zhong, L. S. & Wall, S. et al. (2026). Exploring the Impact of Virtual Reality Anatomy Training on Preparing Biomedical Illustrators for Drawing Anatomical Structures. In: *Anatomical Sciences Education*, 19 (3), 385–396. DOI: 10.1002/ase.70150.
11. Finn, G. M. & McLachlan, J. C. (2010). A Qualitative Study of Student Responses to Body Painting. In: *Anatomical Sciences Education*, 3, 1, 33–38. DOI: 10.1002/ase.119.
12. Ghosh, S. (2016). Cadaveric Dissection as an Educational Tool for Anatomical Sciences in the 21st Century. In: *Anatomical Sciences Education*, 10, 3, 286–299. DOI: 10.1002/ase.1649.
13. Ghosh, S. K. (2014). Evolution of Illustrations in Anatomy: A Study from the Classical Period in Europe to Modern Times. In: *Anatomical Sciences Education*, 8, 2, 175–188. DOI: 10.1002/ase.1479.
14. Grannum, J., Siiman, L. & Tamm, A. L. (2024). Enhancing Spatial Thinking in Anatomy Education with Digital 3D Tools: A Systematic Literature Review of Comparative Studies. In: *Conference: 2024 International Conference on Computer and Applications (ICCA)*. Cairo, Egypt: IEEE publ., pp. 1–13. DOI: 10.1109/ICCA62237.2024.10928113.
15. Hackett, M. & Proctor, M. (2016). Three-Dimensional Display Technologies for Anatomical Education: A Literature Review. In: *Journal of Science Education and Technology*, 25, 4, 641–654. DOI: 10.1007/s10956-016-9619-3.
16. Hernandez, J. E., Vasan, N., Huff, S. et al. Learning Styles/Preferences Among Medical Students: Kinesthetic Learner's Multimodal Approach to Learning Anatomy. In: *Medical Science Educator*, 30 (4), 1633–1638. DOI: 10.1007/s40670-020-01049-1.
17. Horne, C. A., Hepworth, D. & Saunders, E. et al. (2024). Everyone Can Draw: An Inclusive and Transformative Activity for Conceptualization of Topographic Anatomy. In: *Anatomical Sciences Education*, 17 (5), 1080–1096. DOI: 10.1002/ase.2460.

18. Horne, C. A. & Keenan, I. D. (2024). Drawing on Model: A New Approach to Topographic Anatomy. In: *Medical Education*, 58 (3), 345–346. DOI: 10.1002/ase.2460.
19. Khot, Z., Quinlan, K. & Norman, G. R. et al. (2013). The Relative Effectiveness of Computer-based and Traditional Resources for Education in Anatomy. In: *Anatomical Sciences Education*, 6 (4), 211–215. DOI: 10.1002/ase.1355.
20. Langlois, J., Bellemare, C. & Toulouse, J. et al. (2020). Spatial Abilities Training in Anatomy Education: A Systematic Review. In: *Anatomical Sciences Education*, 13, 1, 71–79. DOI: 10.1002/ase.1873.
21. Lyon, P., Letschka, P. & Ainsworth, T. et al. (2013). An Exploratory Study of the Potential Learning Benefits for Medical Students in Collaborative Drawing: Creativity, Reflection and “Critical Looking”. In: *BMC Medical Education*, 13, 86. DOI: 10.1186/1472-6920-13-86.
22. Nayak, S. B. & Kodimajalu, S. (2010). Progressive Drawing: A Novel “Lid-Opener” and “Monotony-breaker”. In: *Anatomical Sciences Education*, 3 (6), 326–329. DOI: 10.1002/ase.172.
23. Philp, J. & Smith, J. (2025). The Art and Craft of Anatomy: Engaging the Public Through Creative Methods. In: *Anatomical Sciences Education*, 18 (3), 345–359. DOI: 10.1002/ase.70025.
24. Poupard, M., Larrue, F. & Bertrand, M. et al. (2025). Enhancing Anatomy Learning Through Mixed Reality-Supported Drawing: Investigating Learning Performance, Cognitive Load, and Intrinsic Motivation. In: *HAL Open Science*. URL: https://osf.io/preprints/edarxiv/gzvcb_v1 (accessed 10.10.2025). DOI: 10.13140/RG.2.2.35867.17441.
25. Reid, S. J., Shapiro, L. & Louw, G. (2018). How Haptics and Drawing Enhance the Learning of Anatomy. In: *Anatomical Sciences Education*, 12 (2), 164–172. DOI: 10.1002/ase.1807.
26. Shapiro, L. (2019). Embodied Cognition and Its Significance for Education. In: *Theory and Research in Education*, 17 (1), 19–39. DOI: 10.1177/1477878518822149.
27. Shapiro, L., Hobbs, E. & Keenan, I. D. (2019). Focused Multisensory Anatomy Observation and Drawing for Enhancing Social Learning and Three-dimensional Spatial Understanding. In: *Anatomical Sciences Education*, 13 (4), 488–503. DOI: 10.1002/ase.1929.
28. Wainman, B., Pukas, G. & Wolak, L. et al. (2020). The Critical Role of Stereopsis in Virtual and Mixed Reality Learning Environments. In: *Anatomical Sciences Education*, 13 (3), 401–412. DOI: 10.1002/ase.1928.
29. Whillis, J. (2001). Anatomical Illustration. In: *Journal of Audiovisual Media in Medicine*, 24 (2), 54–59. DOI: 10.1080/01405110120048977.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Максимов Александр Викторович (г. Москва) – доктор медицинских наук, доцент, декан медицинского факультета Государственного университета просвещения;
ORCID: 0000-0003-1936-4448; e-mail: av.maksimov@guppros.ru

Чистов Павел Дмитриевич (г. Москва) – кандидат педагогических наук, декан факультета изобразительного искусства и народных ремёсел, Государственного университета просвещения;
ORCID: 0000-0001-8141-4552; e-mail: pd.chistov@guppros.ru

Пивоварова Оксана Анатольевна (г. Москва) – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии Государственного университета просвещения;
ORCID: 0000-0003-4234-1869; e-mail: oa.pivovarova@guppros.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alexander V. Maksimov (Moscow) – Dr. Sci. (Medicine), Assoc. Prof., Dean of the Faculty of Medicine, Federal State University of Education;
ORCID: 0000-0003-1936-4448; e-mail: av.maksimov@guppros.ru

Pavel D. Chistov (Moscow) – Cand. Sci. (Education), Dean of the Faculty of Fine Arts and Folk Crafts of Federal State University of Education;
ORCID: 0000-0001-8141-4552; e-mail: pd.chistov@guppros.ru

Oksana A. Pivovarova (Moscow) – Dr. Sci. (Medicine), Prof., Department of Therapy, Federal State University of Education;
ORCID: 0000-0003-4234-1869; e-mail: oa.pivovarova@guppros.ru