

DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-1-485
УДК 378.147.88



Научная статья | Методология и технология профессионального образования

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

*О.М. Ушакова, С.С. Стрельников,
А.Л. Каткова, Р.С. Туров*

Самостоятельность студентов медицинских специальностей является важным фактором их профессионального становления. Технологии визуализации, активно применяемые при обучении в медицинских вузах, могут оказывать влияние на развитие самостоятельности у будущих врачей, но данная тема представляется недостаточно разработанной. Данная статья имеет своей целью восполнить данный пробел, за счет обозначения потенциальных направлений дальнейших исследований связи между технологиями визуализации и самостоятельностью.

***Материалы и методы.** Для достижения заявленной цели использовались следующие исследовательские подходы: системный подход в качестве базового; методический подход, так как визуализация рассматривается не только как педагогическое средство, но и как метод познания; компетентностный подход, в рамках которого формирование профессиональных компетенций не сводится к совокупности знаний, умений и навыков, но понимается как особое личностное отношение к исполняемой трудовой функции.*

***Результаты исследования.** Показано, что между применением технологий визуализации и формированием самостоятельности у студентов медицинских специальностей прослеживается диалектическая связь. Освоение метода визуализации в ходе принятия решений может формировать основу для рефлексии обучающегося, что позволяет говорить о формировании предпосылок оценки собственных знаний как элемента метапознания. Это, в свою очередь,*

может способствовать выбору студентом дальнейшего пути развития, а также принятия на себя ответственности за сделанный выбор, что образует признаки самостоятельной личности.

Обсуждения и заключения. Анализ специализированной литературы позволяет сделать вывод, что применение технологий визуализации в образовании является методом, предполагающим глубокое методическое освоение инструментов визуализации. Показано, что освоение технологий визуализации предполагает активное задействование абстрактного мышления, необходимость концептуализации собственных знаний, а также освоение методов анализа, синтеза и моделирования для выражения полученного результата в форме визуального образа. Эти компетенции, способствуя развитию самостоятельности, предполагают наличие уже сформированного определенного уровня самостоятельности, что демонстрирует диалектичную связь этих явлений.

Ключевые слова: визуализация; наглядность; визуальные технологии; самостоятельность; обучение; студенты-медики; клиническое мышление

Для цитирования. Ушакова О.М., Стрельников С.С., Каткова А.Л., Туров Р.С. Влияние технологий визуализации на развитие самостоятельности студентов-медиков в процессе их профессиональной подготовки // *Russian Journal of Education and Psychology*. 2024. Т. 15, № 1. С. 89-106. DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-1-485

Original article | Methodology and Technology of Professional Education

INFLUENCE OF VISUALIZATION TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF MEDICAL STUDENTS' AUTONOMY IN THE PROCESS OF THEIR PROFESSIONAL TRAINING

**O.M. Ushakova, S.S. Strel'nikov,
A.L. Katkova, R.S. Turov**

The autonomy of medical trainees is a critical dimension in their professional maturation. The deployment of visual technologies within the educational frameworks of medical institutions can potentially en-

hance the autonomy of nascent physicians. However, the discourse on this subject appears to be underexplored. This manuscript endeavors to bridge this lacuna by delineating prospective avenues for inquiry into the interplay between imaging technologies and autonomy.

Materials and Methods. In pursuit of the outlined objective, the investigation employed a multifaceted research paradigm: a systematic approach underpins the study's foundational structure; a methodological perspective, considering visualization not merely as an instructional resource but also as a cognitive tool; and a competency-based approach, positing that the accrual of professional competencies transcends mere knowledge, skills, and abilities, embodying a nuanced professional ethos towards the executed job function.

Research results. The investigation elucidates a dialectical nexus between the utilization of visualization technologies and the burgeoning autonomy of medical students. Primacy in mastering visualization methodologies during decision-making processes cultivates reflective capacities, heralding the development of metacognitive elements conducive to the appraisal of personal knowledge. Such introspection potentially steers students towards deliberate choices regarding their developmental trajectories, fostering accountability for these decisions and, by extension, the attributes of an autonomous individual.

Discussions and Conclusions. A review of extant literature substantiates that the integration of visualization technologies within educational paradigms necessitates a profound methodological familiarity with visualization instruments. The acquisition of visualization technologies mandates the engagement of abstract reasoning, the imperative to conceptualize personal knowledge, and the proficient execution of analytical, synthetic, and modeling techniques to articulate the resultant insights visually. These competencies, while facilitative of autonomy, presuppose an existing degree of individual autonomy, thus illustrating the dialectical interrelation between these constructs.

Keywords: visualization; visibility; visual technologies; independence; learning; medical students; clinical thinking

For citation. Ushakova O.M., Strel'nikov S.S., Katkova A.L., Turov R.S. Influence of Visualization Technologies on the Development of Med-

ical Students' Autonomy in the Process of Their Professional Training. Russian Journal of Education and Psychology, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 89-106. DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-1-485

Введение

Сложный характер явления самостоятельности находит свое отражение в работах российских исследователей-педагогов, где она обретает прилагательные «учебная» или «образовательная». Она может рассматриваться одновременно и как свойство личности и как навык [7], как интегральная черта личности, имеющая собственную структуру и систему [14], как условие самосовершенствования личности [1], как педагогическое средство организации образовательного процесса [6]. В свою очередь, нами был показан специфичный характер общественного запроса на формирование самостоятельности и ответа на него системы высшего образования в условиях институциональных дисфункций высшего образования, и, как следствие, закрепления специфических проявлений самостоятельности студентов, выраженных в решении преимущественно задач аттестации, а не обучения [12]. Одним из возможных способов преодоления такой дисфункции может быть утверждение субъектности самого преподавателя высшей школы, выработке им собственного стиля преподавания и акцентуации на задачах обучения, а не аттестации. Тем самым преподаватель высшей школы создаёт позитивный пример личного поведения и возможность следовать ему не только со стороны студентов, но и со стороны коллег, действуя как трансформирующий агент системы образования [11]. Повышение эффективности воздействия может способствовать использованию педагогом разнообразных инновационных методов обучения, в частности, вовлечения технологий визуализации. Полагаем, что освоение таких технологий может быть рассмотрено в контексте формирования самостоятельности студента высшей школы.

Необходимость формирования самостоятельности студентов-медиков концептуально обусловлена связью самостоятельности личности и профессионализма. Профессиональная деятельность

предполагает наличие такого свойства как субъектность личности: способность функционировать в социальных системах, исходя из понимания объема собственных компетенций и возможностей влияния на объективные условия этой деятельности. Особая социальная значимость профессии врача оказывает влияние на процесс профессиональной подготовки таких специалистов и предопределяет необходимость совершенствования этого процесса: во-первых, возрастает актуальность выявления педагогических условий, стимулирующих самостоятельность будущих врачей, во-вторых, проявляется необходимость использования инновационных и эффективных методов обучения, в частности, задействующих визуализацию. Вопросы использования различных технологий визуализации в образовательном процессе медицинских вузов широко освещаются как в специально-педагогических [3], так и в специально-медицинских периодических научных изданиях [4]. Однако, нам не удалось обнаружить публикаций, которые бы затрагивали проблемы влияния этих технологий на самостоятельность студентов-медиков.

Целью работы является анализ роли технологий визуализации в развитии самостоятельности студентов-медиков в процессе их подготовки.

Материалы и методы

Для достижения заявленной цели использовались следующие концептуальные исследовательские подходы:

- системный подход, позволяющий, во-первых, рассматривать явление самостоятельности как сложного структурного свойства личности, во-вторых, определять возможности взаимодействия самостоятельной личности с внешней средой и составляющими её элементами. Перечисленный перечень преимуществ, дающих использование системного подхода в исследовании, не является закрытым;

- методический подход. Мы полагаем, что визуализация представляет собой не только педагогическое средство, но и метод познания, для которого присущи предмет визуализации, субъект визуализации,

технология визуализации и закономерности восприятия результата визуализации – визуального образа [5]. Это отличает визуализацию от принципа наглядности в обучении: наглядность следует понимать как свойство процесса образования, в то время как визуализация предполагает обучение тому, как это свойство формируется и прямо ведёт к познанию ранее неизвестных закономерностей изучаемого предмета;

- компетентностный подход, предполагающий формирование профессиональных компетенций не только как совокупности знаний, умений и навыков, но и формирование особого отношения личности, установок и культуры по отношению к исполняемой трудовой функции, разделения определенных ценностей, а также совокупности гибких навыков. Такой подход позволяет говорить о многофакторном влиянии на процесс формирования компетенций в ходе профессионального подготовки и выбора адекватных средств педагогического воздействия.

Достижение целей работы предполагает применение заявленных подходов в сочетании с общенаучными методами познания: анализом, синтезом, сравнением. Информационными основаниями исследования послужили публикации в российских и зарубежных научных изданиях, посвященные тематике самостоятельности студентов высшей школы, использования визуализации и формирования компетенций будущих врачей.

Основная часть

Следует отметить, что понимание самостоятельности как субъектности позволяет сконцентрировать внимание на двух ключевых следствиях, важных для становления профессионала в процессе обучения в высшей школе. Первое следствие заключается в том, что это даёт возможность осознавать свои возможности и ограничения, прежде всего – ограниченность собственного имеющегося опыта и возможность преодоления этих границ. Второе важное следствие заключается в осознании вероятности собственного воздействия на складывающиеся отношения между субъектами образовательного

процесса и трансформацию образовательной среды путем принятия значимых и очевидных решений, выражающихся в практиках поведения субъекта. Осознание своей субъектности и закрепление таких практик поведения – основа для становления профессионалом. Профессионал не только меняет сам себя, он меняет ту среду, в которой функционирует за счет принятия собственных решений. В этом и состоит сущность самостоятельности как субъектности и значимости для профессионала. В полной мере эти соображения применимы к профессиональной деятельности медицинских работников, где важно принятие решений, влияющих на исход важных событий, а также практика самосовершенствования.

Принятие решений предполагает анализ текущей ситуации и оценку альтернатив, иначе говоря – стратегический подход к собственным действиям. Образовательная самостоятельность понимается исследователями как умение ставить цели и выбирать оптимальную стратегию обучения, а также оценивать свои знания и умения. При этом важность выработки такой самостоятельности аргументируется существенным объемом самостоятельной работы в федеральных образовательных стандартах [9].

Однако сложно согласиться с тем, что самостоятельность при таком подходе проявляется исключительно в рамках осуществления студентами самостоятельной (прежде всего – внеаудиторной) работы как это понимается в образовательном стандарте. Постановка цели и выбор оптимальной стратегии возможны в рамках аудиторной работы, в особенности, если решение задачи предполагает действие по различным возможным алгоритмам, а оценка собственных знаний и умений (иначе – самооценка) – это некий процесс, который при должном уровне рефлексии личности практически постоянно происходит в ходе освоения образовательной программы. По этой причине полагаем правомерным рассматривать формирование самостоятельности также вне контекста организации самостоятельной, внеаудиторной работы студентов.

Авторы исследований, посвященных вопросам образования студентов-медиков, нередко рассматривают самостоятельность в паре

с таким явлением как клиническое мышление, как правило, через некий опосредующий элемент. Например, самостоятельность как способность заниматься самостоятельной работой, самоподготовкой к занятию полагается основой для более эффективного управления временем на основных, аудиторных занятиях, где и формируется клиническое мышление [8]. Также самостоятельность, понимаемая как способность обучаться, связывается с развитием клинического мышления посредством образовательных технологий, например самостоятельно осваиваемого курса по выбору, где, в частности, использовались системы самооценки и взаимной оценки [20]. Кроме образовательных технологий в фокус внимания попадает также формат организации обучения и его влияние на формирование самостоятельности: исследователи не выявили существенных различий в синхронном и асинхронном форматах дистанционного обучения медицинских работников [15]. Представленные исследования делают акцент на создании условий для самостоятельной работы студентов и формирования у них клинического мышления за счет организации процесса обучения. Полагаем, что помимо организации образовательного процесса немаловажен также выбор методик образования, привлечения тех из них, что, с одной стороны, ориентированы на визуальное восприятие и обучения инструментам визуализации, с другой стороны, стимулируют самостоятельность в мышлении.

Суть технологии визуализации заключается в том, что субъект, реализующий эту технологию, переносит некие данные или информацию на носитель, очевидно доступный для восприятия других субъектов. То, насколько полученный результат визуализации позволяет судить о компетенции субъекта визуализации (в частности, степени развитости клинического мышления и принятия соответствующих решений), обычно служит предметом научного интереса и дискуссии. Пример подобного исследования связан с изучением влияния концептуальных карт, также иногда называемых когнитивными схемами на развитие самостоятельности и клинического мышления медсестер: авторы пришли к выводу о перспективности данной технологии обучения в формировании самостоятельности

будущих медсестер и их клинического мышления в плане принятия решений [17]. Концептуальные карты можно считать инструментом визуализации, так как предметом визуализации выступает абстрактное представление о каком-то явлении или процессе, существующее в виде понятий и их взаимосвязей в сознании субъекта визуализации. Однако результативность методов обучения, основанных на построении когнитивных схем противоречива: есть свидетельства в пользу того, что самостоятельно сделанное визуальное объяснение более эффективно в обучении, чем словесное при описании механики или структуры [14]. В то же время, есть исследование, которое не показало существенных преимуществ в использовании метода составления карты клинических рассуждений при постановке диагноза и развитии клинического мышления перед такими методами как список дифференцированных диагнозов или список клинических проблем [16]. Другое исследование демонстрирует, что использование когнитивного картирования помогло в процессе рассуждения (решение проблемы посредством принятия решений и действий), но не в систематизации знаний, лежащих в основе этих рассуждений (то, как соответствующие знания идентифицируются и организуются в систему) [21]. Ценнейший в этом плане аргумент заключается в том, что когнитивное картирование и иные инструменты визуализации позволяют оценить, какую именно причинно-следственную связь построил врач при принятии решения, иными словами – этот инструмент делает процесс мышления видимым для остальных, что особенно важно в условиях развития доказательной медицины и обоснования врачебных вмешательств [13]. Таким образом, освоение метода визуализации при принятии решений и рассуждениях создаёт предпосылки для рефлексии мыслящего субъекта - то есть, появляются предпосылки оценки собственных знаний и опыта, что, в свою очередь, способствует выбору дальнейшего пути развития и принятия ответственности за сделанный выбор, что и представляет собой ключевые черты самостоятельности как субъектности.

Визуализация в обучении будущих врачей как метод применяется настолько широко, что исследователями выделяются традици-

онные и современные методы визуализации. Так, Е.В. Сивухина с соавторами видят основную проблему в нахождении баланса между этими методами в условиях реализации компетентного подхода при изучении такого предмета как гистология, при этом под традиционными методами понимается использование гистологических препаратов – их наблюдение в микроскоп и последующая фиксация в виде изображения в бумажный альбом, а в число инновационных авторов включаются: (1) трансляция изображения препарата на большой экран с подключенного к нему микроскопа, а также аналогичная трансляция на индивидуальные микроскопы обучающихся (т.н. «многоголовый микроскоп») с возможностью делать индивидуальные цифровые пометки, (2) стандартизованная цифровая виртуальная копия гистологического препарата по технологии *whole slide imaging*, (3) электронный гистологический альбом для самостоятельной работы студентов, суть которого заключается в оформлении сделанных студентами фотографий в форме атласа по определенным требованиям. Авторы стоят на позиции важности обучения работе с микроскопом и фиксации собственных студенческих наблюдений, при этом отмечают востребованность у студентов электронного формата такой работы [10]. Солидаризуясь с этой точкой зрения, дополним, что говорить о действенности метода визуализации в образовании возможно тогда, когда в процессе обучения преподается технология этого метода, а не только демонстрируется результат визуализации. Освоение какой-либо технологии, в частности, технологии визуализации, предполагает наличие деятельного субъекта, который применяет эту технологию, понимает её преимущества для достижения собственных целей и осознаёт её ограничения.

Проявление разницы между свойством наглядности и применением технологии визуализации в медицинском образовании может быть проиллюстрирована следующим примером, также затрагивающим соотношение традиционных и современных способов организации обучения будущих медиков. Наглядность в медицинском образовании осуществляется в рамках демонстрации отдельных

врачебных манипуляций, в частности, в моменты присутствия студентов на хирургических операциях. Накладываемые ограничения такого подхода (ограниченность обзора, ограниченное число присутствующих, необходимость соблюдения правил асептики, организационные накладки и т.д.) могут быть преодолены за счет ряда современных технологий, в частности, ведения видеотрансляций хирургических операций. Практика ведения таких трансляций существует, однако исследователями также выделяется ряд сложностей, в частности, организационные и технологические сложности, связанные не только с необходимостью установки видеотранслирующего оборудования в операционной, но и обеспечения должного педагогического сопровождения для создания полноценного учебного опыта и вовлеченности студентов [18]. Другим способом преодоления тревожности и неуверенности студентов во время присутствия на хирургических операциях может быть их предварительная подготовка с использованием технологии иммерсивного видео, обеспечивающая погружение в конкретную ситуацию в безрисковой среде [19]. Оба этих случая доказывают, что адаптация традиционных практик наглядности в медицинском образовании предполагает использование различных посредников в виде передающего оборудования или компьютерных технологий дополненной реальности, или же – современных визуальных технологий. Их возможности, равно как и ограничения, должны быть в полной мере отрефлексированы как преподавателями, так и самими студентами, что и создаст предпосылки для осознания себя развивающимися субъектами образовательного процесса.

Заключение

Проведенный анализ специальной литературы демонстрирует наличие определенной взаимосвязи между использованием технологий визуализации при подготовке студентов-медиков и развития их самостоятельности. Можно прийти к выводу, что визуализация в образовании действительно является методом, эффективное применение которого предполагает понимание действия инструментов ви-

зуализации, их возможностей и ограничений. Тем самым обучение на основе метода визуализации и освоение технологий визуализации не связывается только и исключительно с овладением определенной технологией: оно всегда контекстно связано с формированием компетенций, связанных с абстрактным мышлением, освоением методов анализа, синтеза и моделирования, выражения полученного результата в форме визуального образа. В свою очередь, эти компетенции одновременно и способствуют самостоятельности, и требуют определенного уровня самостоятельности, демонстрируя диалектическую связь этих явлений. Перспективой дальнейших исследований может быть комбинация методик измерения самостоятельности и оценки сформированности компетенций, связанных с освоением технологий визуализации, также вероятно включение в предмет исследования факторов развитости пространственного мышления студентов и идентификации их доминирующей модальности в познании.

Список литературы

1. Бобрышов С.В., Щукина О.Е. Самостоятельность личности как феномен и понятие в психолого-педагогической литературе // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 6(75). С. 201-206. <https://doi.org/10.37493/2307-907X-2019-75-6-201-206>
2. Голубчикова М. Г. Теоретический анализ понятия «самостоятельность» в историческом и современном аспектах // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 1(80). С. 35-37. <https://doi.org/10.24411/1991-5497-2020-00014>
3. Днепров С.А., Каткова А.Л. Визуализация в профессиональном образовании будущих медицинских работников в процессе перехода к доказательной медицине // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 2(55). С. 310-314. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.55.265>
4. Иванов В.М., Черкасов М.Е., Калакуцкий Н.В. Технология разработки обучающих фильмов по медицине с использованием высокореалистичной компьютерной графики и анимации // Институт стоматологии. 2021. № 3(92). С. 22-24.
5. Каткова А. Л., Стрельников С.С., Ушакова О.М., Каткова А.А. Метод визуализации в развитии информационной культуры и техно-

- логической компетентности: субъективный аспект // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т 11. №5. <https://mir-nauki.com/PDF/62PDMN523.pdf>
6. Коротеева А.С., Челпаченко Т.В. Познавательная самостоятельность как педагогический феномен // Вестник Оренбургского государственного университета. 2022. № 4(236). С. 47-52. <https://doi.org/10.25198/1814-6457-236-47>
 7. Мезенцева Л. В. Образовательная самостоятельность взрослых // Перспективы науки. 2019. № 11(122). С. 121-123.
 8. Мельникова О. В. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов при изучении патофизиологии // Запорожский медицинский журнал. 2013. № 3(78). С. 116-117.
 9. Милованова Г.В., Куляшова Н.М., Шемякина Е.Ю. Формирование образовательной самостоятельности как условие академической успеваемости // Russian Journal of Education and Psychology. 2023. Т. 14. № 4. С. 98-116. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2023-14-4-98-116>
 10. Сивухина Е.В., Коновалова С.Г., Федоткина Т.В. Традиционные и современные методы визуализации в преподавании гистологии // Вестник Биомедицина и социология. 2023. Т. 8, № 4. С. 3-9. <https://doi.org/10.26787/nydha-2618-8783-2023-8-4-3-9>
 11. Сорокин П. С. «Трансформирующая агентность» как предмет социологического анализа: современные дискуссии и роль образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. 2021. Т. 21, № 1. С. 124-138. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2021-21-1-124-138>
 12. Стрельников С. С., Туров Р.С. Самостоятельность: запрос общества и ответ системы высшего образования // Человеческий капитал. 2022. № 10(166). С. 140-147. <https://doi.org/10.25629/HC.2022.10.15>
 13. Benfield A, Krueger RB. Making Decision-Making Visible-Teaching the Process of Evaluating Interventions // Int J Environ Res Public Health. 2021, no.18(7), p. 3635. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073635>
 14. Bobek E, Tversky B. Creating visual explanations improves learning // Cogn Res Princ Implic. 2016, vol. 1(1), p. 27. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0031-6>

15. Ilaslan E., Adıbelli D., Teskereci G., Cura S. Development of nursing students' critical thinking and clinical decision-making skills // *Teaching and Learning in Nursing*. 2023, Vol. 18, Is. 1, pp. 152-159. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2022.07.004>
16. Jayasinghe S. Describing complex clinical scenarios at the bed-side: Is a systems science approach useful? Exploring a novel diagrammatic approach to facilitate clinical reasoning // *BMC Med Educ*. 2016, Oct 10, no 16(1), p. 264. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0787-x>
17. Rababah J., Al-Hammouri M. Improving clinical decision-making and self-directed learning among Jordanian nursing students using concept mapping // *Teaching and Learning in Nursing*, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.11.011>
18. Shah H. P., Narwani, V., Lee Y. H. Live-streaming otolaryngology surgical procedures for virtual medical student rotations // *The Journal of laryngology and otology*. 2022, no 136(3), pp. 261–264. <https://doi.org/10.1017/S0022215121004680>
19. Shinmar H. S., Shah V., Kurar L., Reichert I., Ahluwalia, R. S. Utilising Immersive Video Technology to improve Medical Student Education in an Operating Theatre Environment // *Indian journal of orthopaedics*, 2023, vol. 57(2), pp. 297-304. <https://doi.org/10.1007/s43465-022-00796-0>
20. Sibbald D. Elective Self-Care Course Emphasizing Critical Reasoning Principles // *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2011, vol. 75, is. 9, p. 182. <https://doi.org/10.5688/ajpe759182>
21. Wu B, Wang M, Grotzer TA, Liu J, Johnson JM. Visualizing complex processes using a cognitive-mapping tool to support the learning of clinical reasoning // *BMC Med Educ*. 2016, Aug 22, no. 16(1), p. 216. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0734-x>

References

1. Bobryshov S.V., Shchukina O.E. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta* [Newsletter Of North-Caucasus Federal University], 2019, no. 6(75), pp. 201-206. <https://doi.org/10.37493/2307-907X-2019-75-6-201-206>.
2. Golubchikova M. G. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The World Of Science, Culture And Education], 2020, no. 1(80), pp. 35-37. <https://doi.org/10.24411/1991-5497-2020-00014>

3. Dneprov S.A., Katkova A.L. *Biznes. Obrazovanie. Pravo* [Business. Education. Law], 2021, no. 2(55), pp. 310-314. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.55.265>
4. Ivanov V.M. Cherkasov M.E., Kalakutskiy N.V. *Institut stomatologii* [The Dental Institute], 2021, no. 3(92), pp. 22-24.
5. Katkova A. L., Strel'nikov S.S., Ushakova O.M., Katkova A.A. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* [World of Science. Pedagogy and Psychology], 2023, vol. 11, no. 5. <https://mir-nauki.com/PDF/62PDMN523.pdf>
6. Koroteeva A.S., Chelpachenko T.V. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of the Orenburg State University], 2022, no. 4(236), pp. 47-52. <https://doi.org/10.25198/1814-6457-236-47>
7. Mezentseva L. V. *Perspektivy nauki* [Science Prospects], 2019, no. 11(122), pp. 121-123.
8. Mel'nikova O. V. *Zaporozhskiy meditsinskiy zhurnal* [Zaporozhye Medical Journal], 2013, no. 3(78), pp. 116-117.
9. Milovanova G.V., Kulyashova N.M., Shemyakina E.Yu. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 98-116. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2023-14-4-98-116>
10. Sivukhina E.V., Konovalova S.G., Fedotkina T.V. *Vestnik Biomeditsina i sotsiologiya* [Biomedicine and sociology], 2023, vol. 8, no. 4, pp. 3-9. <https://doi.org/10.26787/nydha-2618-8783-2023-8-4-3-9>
11. Sorokin P. S. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya* [RUDN Journal of Sociology], 2021, vol. 21, no. 1, pp. 124-138. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2021-21-1-124-138>
12. Strel'nikov S. S., Turov R.S. *Chelovecheskiy kapital* [Human Capital], 2022, no. 10(166), pp. 140-147. <https://doi.org/10.25629/HC.2022.10.15>
13. Benfield A, Krueger RB. Making Decision-Making Visible-Teaching the Process of Evaluating Interventions. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, no. 18(7), p. 3635. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073635>
14. Bobek E, Tversky B. Creating visual explanations improves learning. *Cogn Res Princ Implic.*, 2016, vol. 1(1), p. 27. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0031-6>
15. Ilaslan E., Adibelli D., Teskereci G., Cura S. Development of nursing students' critical thinking and clinical decision-making skills. *Teaching*

- and Learning in Nursing*, 2023, vol. 18, is. 1, pp. 152-159. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2022.07.004>
16. Jayasinghe S. Describing complex clinical scenarios at the bed-side: Is a systems science approach useful? Exploring a novel diagrammatic approach to facilitate clinical reasoning. *BMC Med Educ.*, 2016, Oct 10, no. 16(1), p. 264. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0787-x>
 17. Rababah J., Al-Hammouri M. Improving clinical decision-making and self-directed learning among Jordanian nursing students using concept mapping. *Teaching and Learning in Nursing*, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.11.011>
 18. Shah H. P., Narwani, V., Lee Y. H. Live-streaming otolaryngology surgical procedures for virtual medical student rotations. *The Journal of laryngology and otology*, 2022, no. 136(3), pp. 261-264. <https://doi.org/10.1017/S0022215121004680>
 19. Shinmar H. S., Shah V., Kurar L., Reichert I., Ahluwalia, R. S. Utilising Immersive Video Technology to improve Medical Student Education in an Operating Theatre Environment. *Indian journal of orthopaedics*, 2023, vol. 57(2), pp. 297-304. <https://doi.org/10.1007/s43465-022-00796-0>
 20. Sibbald D. Elective Self-Care Course Emphasizing Critical Reasoning Principles. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 2011, vol. 75, is. 9, p. 182. <https://doi.org/10.5688/ajpe759182>
 21. Wu B, Wang M, Grotzer TA, Liu J, Johnson JM. Visualizing complex processes using a cognitive-mapping tool to support the learning of clinical reasoning. *BMC Med Educ.*, 2016, Aug 22, no. 16(1), p. 216. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0734-x>

ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Ушакова Ольга Михайловна, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, кандидат философских наук
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Одесская, 54, г. Тюмень, Тюменская область, 625023, Российская Федерация
uschakova.om@yandex.ru

Стрельников Сергей Сергеевич, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, кандидат философских наук
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ул. Одесская, 54, г. Тюмень, Тюменская область, 625023, Российская Федерация

sss15@yandex.ru

Каткова Алла Леонидовна, доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, кандидат педагогических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ул. Одесская, 54, г. Тюмень, Тюменская область, 625023, Российская Федерация

allakatkova@mail.ru

Туров Ростислав Сергеевич, доцент кафедры философии и истории, кандидат философских наук

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ул. Одесская, 54, г. Тюмень, Тюменская область, 625023, Российская Федерация

turov.rostislav@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Olga M. Ushakova, Associate Professor of the Department of Medical Informatics and Biological Physics, Candidate of Philosophy
Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

54, Odesskaya Str., Tyumen, Tyumen region, 625023, Russian Federation

ushakova.om@yandex.ru

Sergey S. Strelnikov, Associate Professor of the Department of Medical Informatics and Biological Physics, Candidate of Philosophical Sciences

Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

54, Odesskaya Str., Tyumen, Tyumen region, 625023, Russian Federation

sss15@yandex.ru

Alla L. Katkova, Associate Professor of the Department of Medical Informatics and Biological Physics, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

54, Odesskaya Str., Tyumen, Tyumen region, 625023, Russian Federation

allakatkova@mail.ru

Rostislav S. Turov, Associate Professor of the Department of Philosophy and History, Candidate of Philosophical Sciences

Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

54, Odesskaya Str., Tyumen, Tyumen region, 625023, Russian Federation

turov.rostislav@yandex.ru

Поступила 10.02.2024

После рецензирования 25.02.2024

Принята 29.02.2024

Received 10.02.2024

Revised 25.02.2024

Accepted 29.02.2024