

7. Javaid, M., & Haleem, A. (2019). Additive manufacturing applications in medical cases: A literature-based review. *Alexandria Journal of Medicine*, 55(1), 411–422. <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2018.12.003>
8. Bidra, A. S., Daubert, D. M., Garcia, L. T., Gauthier, M. F., Hamada, T., Lambert, P. M., ... & Morton, D. (2016). Clinical practice guidelines for recall and maintenance of patients with tooth-borne and implant-borne dental restorations. *Journal of Prosthodontics*, 25(S1), S32–S40. <https://doi.org/10.1111/jopr.12411>
9. Alqutaibi, A. Y., & Kaddah, A. (2017). Clinical evaluation of implant-retained mandibular overdentures: Immediate versus delayed loading. *The Saudi Dental Journal*, 29(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2017.01.001>
10. Omar, D., & Duarte, C. (2020). The application of digital dentistry in prosthodontics: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, 64(2), 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.04.001>

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сангаджиев Мерген Максимович

Доцент кафедры «Точных наук и ИТ» филиала КФУ в г. Джизаке
Smm54724@yandex.ru

Ибрагимов Зойржон Зиятович

Старший преподаватель кафедры «Компьютерная и программная инженерия» ДжизПИ
zoyirjon.ibragimov@gmail.com

Ибрагимова Наргиза Аноровна

Старший преподаватель филиала КФУ в г. Джизаке
nargiza.anorovna.71@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются современные технологии и инновации, основанные на достижениях естественных наук, и их роль в развитии медицинского образования. Отмечается, что интеграция знаний из биологии, химии, физики и информатики обеспечивает формирование у студентов целостного представления о процессах, происходящих в организме человека, а также развивает навыки критического мышления и клинического анализа. Особое внимание уделяется использованию цифровых платформ, симуляционных технологий, виртуальной и дополненной реальности, а также биоинженерных и молекулярно-генетических методов в образовательном процессе. Подчеркивается значимость междисциплинарного подхода, позволяющего повысить качество подготовки будущих врачей, обеспечить их готовность к работе в условиях стремительного развития науки и медицины, а также соответствие международным образовательным стандартам.

Ключевые слова: медицинское образование, современные технологии, естественные науки, инновации, цифровизация, симуляционное обучение, виртуальная реальность, междисциплинарный подход, подготовка врачей, образовательные технологии.

Sangadzhiev Mergen Maksimovich

Associate Professor of the Department of “Exact Sciences and IT” at the Branch of Kazan Federal University (Volga Region) in Jizzakh

Ibragimov Zoirjon Ziyatovich

Senior Lecturer, Department of Computer and Software Engineering, Jizzakh Polytechnic Institute, Republic of Uzbekistan

Ibragimova Nargiza Anorovna

Senior Lecturer, Branch of Kazan Federal University (Volga Region), Jizzakh, Republic of Uzbekistan

nargiza.anorovna.71@mail.ru

Annotation: The article examines modern technologies and innovations based on the achievements of natural sciences and their role in the development of medical education. It is noted that the integration of knowledge from biology, chemistry, physics, and computer science provides students with a holistic understanding of processes occurring in the human body, while also fostering critical thinking and clinical

analysis skills. Particular attention is paid to the use of digital platforms, simulation technologies, virtual and augmented reality, as well as bioengineering and molecular-genetic methods in the educational process. The importance of an interdisciplinary approach is emphasized, as it enhances the quality of medical training, ensures graduates' readiness to work in the context of rapid scientific and medical progress, and aligns educational programs with international standards.

Keywords: medical education, modern technologies, natural sciences, innovations, digitalization, simulation-based learning, virtual reality, interdisciplinary approach, medical training, educational technologies.

Sangadjiyev Mergen Maksimovich

Jizzax shahridagi QFU filiali "Aniq fanlar va axborot texnologiyalari" kafedrası dotsenti

Ibragimov Zoyirjon Ziyatovich

Jizzax politexnika instituti "Kompyuter va dasturiy injiniring" kafedrası katta o'qituvchisi

Ibragimova Nargiza Anorovna

Jizzax shahridagi QFU filiali katta o'qituvchisi

nargiza.anorovna.71@mail.ru

Annotatsiya: Maqolada tabiiy fanlar yutuqlariga asoslangan zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar hamda ularning tibbiy ta'limni rivojlantirishdagi o'rni ko'rib chiqilmoqdi. Biologiya, kimyo, fizika va informatika fanlaridan olingan bilimlarning integratsiyasi talabalarda inson organizmida kechadigan jarayonlar haqida yaxlit tasavvur hosil qilishini, shuningdek, tanqidiy fikrlash va klinik tahlil ko'nikmalarini rivojlantirishini ta'kidlab o'tiladi. Ta'lim jarayonida raqamli platformalardan, simulyatsion texnologiyalardan, virtual va kengaytirilgan haqiqat vositalaridan, shuningdek, bioinjiniring va molekulyar-genetik usullardan foydalanishga alohida e'tibor qaratiladi. Kelajak shifokorlarini tayyorlash sifatini oshirish, ularning fan va tibbiyotning jadal rivojlanish sharoitida ishlashga tayyor bo'lishlarini ta'minlash hamda xalqaro ta'lim standartlariga moslashuvni kafolatlash imkonini beruvchi fanlararo yondashuvning ahamiyati alohida ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: tibbiy ta'lim, zamonaviy texnologiyalar, tabiiy fanlar, innovatsiyalar, raqamlashtirish, simulyatsion o'qitish, virtual reallik, fanlararo yondashuv, shifokorlarni tayyorlash, ta'lim texnologiyalari.

Введение. Современное развитие науки и медицины характеризуется стремительными изменениями, которые требуют от системы образования поиска новых подходов к подготовке будущих специалистов. Традиционные формы обучения уже не в полной мере отвечают запросам времени, так как врач должен не только обладать прочной теоретической базой, но и уметь применять инновационные методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Естественные науки – биология, химия, физика и информатика – играют ключевую роль в формировании научного мировоззрения будущего врача. Именно они создают фундамент для понимания процессов, происходящих в организме человека, объясняют механизмы функционирования органов и систем, а также позволяют глубже осмыслить причины возникновения и развития болезней. Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы раскрыть значимость интеграции современных технологий и инноваций естественных наук в систему медицинского образования, показать их вклад в повышение качества подготовки специалистов и определить перспективы дальнейшего развития данного направления.

Теоретические основы интеграции естественных наук в медицину. История медицинского образования показывает, что естественные науки всегда играли в нём ключевую роль. Традиционно подготовка будущего врача основывалась на изучении биологии, химии и физики как базовых дисциплин, формирующих фундаментальные знания о строении и функциях организма человека. Именно через призму этих наук студенты осваивали закономерности жизнедеятельности, понимали химические процессы в клетках, а также законы физики, лежащие в основе работы внутренних органов и медицинской техники. Долгое время обучение строилось на классической системе лекций и практических занятий, где основное внимание уделялось теоретическим аспектам и лабораторным опытам. Однако в последние десятилетия медицинское образование претерпело значительные изменения [1]. Современные тенденции ориентированы на переход от исключительно теоретических занятий к практико-ориентированному и цифровому обучению. Сегодня всё больше внимания уделяется использованию симуляционных технологий, компьютерного моделирования, виртуальной и дополненной реальности. Эти методы позволяют студентам не только осваивать сложные процессы наглядно, но и приобретать практические

навыки в условиях, максимально приближённых к реальной клинической практике. Ключевым направлением становится междисциплинарность, которая рассматривается как основа подготовки врача нового поколения. Интеграция биологии, химии, физики и информатики с медицинскими дисциплинами формирует целостное понимание здоровья и болезни, развивает аналитическое мышление и умение использовать знания различных областей науки для решения профессиональных задач. Такой подход способствует формированию у будущих врачей универсальных компетенций, необходимых для работы в условиях стремительного развития медицины и внедрения инновационных технологий в практику здравоохранения.

Современные технологии в медицинском образовании. Развитие медицинского образования невозможно без внедрения новейших технологий, которые обеспечивают качественно новый уровень подготовки специалистов. В последние годы цифровизация образовательного процесса стала неотъемлемой частью высшей школы. Использование онлайн-платформ, электронных библиотек, мультимедийных материалов и международных баз данных позволяет студентам и преподавателям иметь постоянный доступ к актуальной информации, обмениваться научными знаниями и участвовать в совместных исследованиях. Электронные ресурсы значительно расширяют возможности самостоятельной работы, делают обучение более гибким и доступным. Важную роль играют симуляционные технологии, которые активно применяются при формировании практических навыков у студентов. Современные медицинские тренажёры, высокоточные манекены и компьютерные симуляторы создают условия, максимально приближённые к клинической практике. Это позволяет будущим врачам отрабатывать алгоритмы оказания медицинской помощи без риска для пациента [2]. Дополнительные возможности предоставляют VR- и AR-системы, которые обеспечивают визуализацию клинических случаев и имитацию сложных ситуаций. Особое значение приобретают технологии виртуальной и дополненной реальности. С их помощью студенты могут моделировать хирургические операции, изучать анатомию человека в трёхмерном формате, исследовать патологические процессы на уровне органов и тканей. Такие технологии делают процесс обучения более наглядным, интерактивным и практико-ориентированным. Немаловажное место занимают информационные технологии и искусственный интеллект. Сегодня системы искусственного интеллекта применяются для анализа больших массивов медицинских данных, выявления скрытых закономерностей и прогнозирования течения заболеваний. В образовательном процессе это позволяет обучать студентов современным методам диагностики и клинического мышления, готовя их к использованию инновационных инструментов в реальной практике. Таким образом, внедрение современных технологий в медицинское образование не только повышает его эффективность, но и способствует подготовке специалистов, способных работать в условиях цифровой трансформации здравоохранения.

Инновации естественных наук в подготовке будущих врачей. Современное медицинское образование невозможно без тесной интеграции достижений естественных наук, которые открывают новые горизонты в диагностике, лечении и профилактике заболеваний. Важнейшим направлением становится использование биотехнологий и геной инженерии. Эти области дают студентам возможность глубже понять молекулярные основы жизни, механизмы наследования и развития патологий. Изучение методов редактирования генома, разработки биопрепаратов и клеточных технологий позволяет будущим врачам овладеть навыками работы с современными биомедицинскими инструментами. Значительную роль в образовательном процессе играют нанотехнологии. Благодаря им стало возможным моделировать и исследовать процессы, происходящие на уровне клеток и молекул [3]. Наночастицы применяются для доставки лекарственных веществ, визуализации тканей и разработки новых диагностических методик. Освоение этих знаний формирует у студентов представление о механизмах болезней на наноуровне, что особенно важно для понимания сложных патологических процессов. Молекулярная биология и геномика занимают особое место в подготовке будущих врачей. Современные методы секвенирования ДНК, анализ генетических мутаций и биоинформатика становятся мощными инструментами диагностики и персонализированной терапии [9]. Знакомство студентов с этими направлениями позволяет им овладеть навыками работы с генетическими данными и использовать их для прогнозирования рисков заболеваний и выбора наиболее эффективных методов лечения. Не менее значимыми остаются достижения физики и медицинской техники. Современные методы визуализации – компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковая и функциональная диагностика – позволяют врачу получать точные данные о состоянии организма пациента. Использование этих технологий в

образовательном процессе обеспечивает будущих специалистов практическими знаниями, необходимыми для постановки правильного диагноза и мониторинга состояния больных. Таким образом, интеграция инноваций естественных наук в медицинское образование способствует формированию у студентов глубоких знаний и практических компетенций, которые соответствуют современным требованиям науки и здравоохранения [4].

Преимущества и вызовы внедрения инноваций. Внедрение современных технологий и инновационных подходов в медицинское образование открывает широкие возможности для повышения эффективности подготовки будущих специалистов. Одним из главных преимуществ является значительное улучшение качества знаний студентов и их практических навыков. Использование цифровых ресурсов, симуляционных тренажёров и виртуальных лабораторий позволяет обучающимся глубже усваивать теоретический материал и закреплять его на практике, что в конечном итоге способствует подготовке более компетентных и уверенных специалистов [8]. Не менее важным результатом применения инноваций становится формирование клинического мышления у студентов. Благодаря интеграции естественных наук с современными образовательными технологиями будущие врачи учатся анализировать клинические случаи, сопоставлять симптомы с возможными патологиями, принимать обоснованные решения и прогнозировать результаты лечения. Такой подход помогает сократить разрыв между теорией и практикой, что особенно актуально в условиях быстро развивающейся медицины. Однако внедрение инноваций сопровождается и определёнными проблемами. Одним из серьёзных вызовов является высокая стоимость современных технологий и оборудования, которые не всегда доступны для всех медицинских вузов. Кроме того, существует необходимость в подготовке преподавателей, способных эффективно использовать новые инструменты обучения, а также в адаптации учебных программ к современным требованиям [5]. Эти факторы требуют комплексного подхода и значительных организационных усилий. Перспективы развития медицинского образования в контексте внедрения инноваций связаны с активным изучением и применением международного опыта. В ведущих университетах мира уже успешно используются методы виртуальной реальности, искусственного интеллекта и геномных технологий в обучении. Адаптация этих практик с учётом национальных особенностей позволит значительно повысить уровень подготовки специалистов и приблизить систему образования к международным стандартам [7].

Заключение. Проведённый анализ показывает, что интеграция достижений естественных наук и современных технологий играет ключевую роль в развитии медицинского образования. Использование инновационных подходов позволяет значительно повысить качество подготовки будущих специалистов, обеспечить формирование прочной научной базы и развитие практических навыков, необходимых для работы в условиях цифровой трансформации здравоохранения. Особое значение имеет междисциплинарный подход, который объединяет знания из биологии, химии, физики и информатики с клиническими дисциплинами. Такой синтез способствует формированию у студентов целостного понимания процессов, происходящих в организме человека, а также развивает клиническое мышление и способность принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности [6]. Перспективы дальнейшего развития медицинского образования связаны с активным внедрением новейших технологий, международного опыта и постоянным обновлением учебных программ. Это позволит не только повысить эффективность подготовки специалистов, но и обеспечить соответствие национальной системы образования мировым стандартам. В современных условиях именно непрерывное совершенствование образовательного процесса становится залогом подготовки врачей нового поколения, способных успешно работать в быстро меняющемся мире науки и медицины.

Список литературы

1. Бегматова, Н. З. (2020). Загрязнение и охрана окружающей среды. Причины и последствия. *Символ науки*, (6), 19-21.
2. Агафонов, А. А. (2018). О необходимости обучения персонала и систематического повышения его квалификации. *ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ* (pp. 226-228).
3. Сангаджиев, М. М., Эрдниев, О. В., Бадрудинова, А. Н., & Арашаев, А. В. (2016). Фактор качества воды водных объектов Калмыкии и здоровье населения республики. *Геология, география и глобальная энергия*, (2), 70-76.

4. Ибрагимова, Н. А., & Ибрагимов, З. З. (2021). Платформа moodle–необходимый инструмент для преподавателей. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 572-575.
5. Мухамеджанов, А. И. (2016). *Математическое моделирование процессов массообмена в петлевом экстракторе "Crown-Model"* (Doctoral dissertation, Казан. техн. ун-т им. АН Туполева).
6. Кузиева, С. У., & Имомова, Д. А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ РАСТЕНИЯ РОДА СПИРЕЯ–. *Вопросы науки и образования*, 10.
7. Ибрагимов, З. З., & Ибрагимова, Н. А. (2021). Применение информационных технологий на уроках узбекского языка и литературы. *Экономика и социум*, (11-1 (90)), 1036-1039.
8. Умаров Бобуржон Килич Угли, & Хамзаев Акбархон Илаш Угли (2022). КИНЕТИКА МАГНЕТОПРОТИВЛЕНИЯ КРЕМНИЯ С МАГНИТНЫМИ АНОКЛАСТЕРАМИ. *Universum*:
9. Ибрагимов, З. З., & Ибрагимова, Н. А. БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.

USE OF SORBENTS OBTAINED BY MODIFICATION OF LOCAL RAW MATERIAL KAOLIN IN WATER RESOURCES PURIFICATION

Odil Obidjon ugli Boboev

PhD student at TCTI

Shavkat Paizieвич Nurullaev

Professor of the Department of Chemistry, TCTI

Ikrom Ruzmatov

Professor, KFU branch in Jizzakh

Umarov Shavkat Isomiddinovich

Professor, Jizzakh State Pedagogical University

Zukhrikhon Saitdkhodjaevna Alikhonova

Associate Professor of the Department of Chemistry, TCTI

Tashkent chemical- technological institute, Uzbekistan

Jizzakh Polytechnic institute, Uzbekistan

alixonovazuxraxon22@gmail.com

Annotation: This research study investigated the colloidal-chemical properties of sorbent materials obtained by modifying the AKS-30 and AKS-70 grades of kaolin mineral, which is a local raw material in our republic, for the adsorption of some heavy metal ions (*Si, Co, Sr, Fe, Zn, Ni*) in water resources.

Keywords. Local raw material, kaolin, modification, sorbent, sorption, heavy metal ions, colloid-chemical properties, isotherm.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МОДИФИКАЦИЕЙ МЕСТНОГО СЫРЬЯ КАОЛИНА, ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Бобоев Одил Обиджон угли

докторант ТХТИ

Шавкат Пайзиевич Нуруллаев

профессор кафедры «Химии», ТХТИ

Икром Рuzmatov

профессор, филиала КФУ в г. Джизак

Умаров Шавкат Исомиддинович

профессор, Джизакский государственный педагогический университет

Зухрихон Сaitdkhodjaevna Алихонова

доцент кафедры «Химии», Ташкентский химико-технологический институт,

Джизакский политехнический институт

Аннотация: В данной работе изучены коллоидно-химические свойства адсорбции ионов некоторых тяжёлых металлов (*Si, Co, Sr, Fe, Zn, Ni*) в водных ресурсах сорбционными материалами, полученными путём модификации каолина марок АКС-30 и АКС-70, являющегося местным сырьем нашей республики.