ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭСТЕТИКИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ: ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА Г. ПЕНДЖИКЕНТА)

Бобоева Максуда Собировна, Соискатель Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни, 735500, Республика Таджикистан, г.Пенджикент, Тел:+992928517676, E-mail: mansurova1981@mail.ru
Зиёвиддинзода Зулолиддин, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, 735500, Республика Таджикистан, г.Пенджикент, Тел:+992928243636, E-mail: zulik.zul@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В статье исследуется проблема формирования эстетической культуры будущих учителей начальных классов в процессе математической подготовки с активным использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). На базе Педагогического колледжа города Пенджикента проведено комплексное констатирующее исследование, выявившее исходный уровень профессиональной готовности студентов к реализации эстетического потенциала математики. Обосновывается необходимость внедрения цифровых инструментов (виртуальные лаборатории, элементы программирования, системы управления обучением) для визуализации математической красоты. Представлена трехэтапная модель развития эстетико-математических компетенций, способствующая преодолению дидактических и методических затруднений у будущих педагогов.

Ключевые слова: эстетика математики, информационные технологии в образовании, профессиональная готовность, будущие учителя начальных классов, Педагогический колледж Пенджикента, цифровизация образования, эстетическая культура.

1. Введение: Эстетика математики в эпоху цифровой трансформации

Современная парадигма образования требует от учителя не просто трансляции предметных знаний, но и формирования у учащихся целостной, гармоничной картины мира. В этом контексте особую актуальность приобретает эстетическое воспитание младших школьников средствами точных наук. Математика, обладая безупречной внутренней логикой, симметрией и гармонией, скрывает в себе колоссальный эстетический потенциал. Однако в условиях стремительной цифровизации общества традиционные методы раскрытия математической красоты требуют пересмотра и адаптации.

Современные технологии, включая системы электронного обучения (например, платформы на базе Moodle), локальные серверные решения для организации баз данных и среды программирования (такие как Python с его библиотеками NumPy и SymPy для визуализации данных), открывают беспрецедентные возможности для демонстрации фрактальной геометрии, золотого сечения и симметрии. Использование ИТ переводит абстрактную математическую красоту в наглядный, интерактивный формат.

Цель данного исследования — проанализировать уровни и показатели сформированности эстетической культуры у будущих учителей начальных классов в процессе обучения математике, а также разработать стратегию интеграции инновационных технологий в этот процесс. Опытно-экспериментальной базой нашего исследования

выступил Педагогический колледж города Пенджикента, где готовятся кадры, призванные реализовывать образовательную политику Республики Таджикистан на уровне начального звена.

2. Методология исследования: Констатирующий срез

Стартовая фаза нашего научно-практического поиска заключалась в проведении масштабного констатирующего эксперимента. Архитектура этого этапа была разделена на три логически взаимосвязанных вектора (подэтапа), нацеленных на объективную оценку готовности студентов Педагогического колледжа г. Пенджикента и уже работающих учителей к применению эстетического аспекта математики.

Первый вектор (диагностический) был направлен на изучение рефлексивных способностей и самооценки выпускников колледжа и действующих педагогов. Мы анализировали степень осознанности их собственных профессиональных барьеров и ресурсов при внедрении эстетически привлекательного контента в уроки математики, в том числе с использованием интерактивных панелей и цифровых презентаций.

Второй вектор (проблемно-ориентированный) концентрировался на картографировании реальных практических затруднений. На основе опыта прохождения студентами педагогической практики мы выявляли "слепые зоны" в их методической подготовке. Это позволило создать эмпирическую базу для разработки корректирующих цифровых и методических модулей.

Третий вектор (культурологический) посвящался исследованию личных эстетических предпочтений и интересов студентов экспериментальной группы. Оценка уровня их художественной восприимчивости дала понимание того, как богатейшее культурное наследие (включая таджикскую литературу, произведения Рудаки и исторические памятники самого Пенджикента) может быть интегрировано с математической логикой и современным программным обеспечением.

На момент проведения среза студенты уже освоили базовый психолого-педагогический блок, ознакомились с частными методиками и прошли ключевые этапы практики («Первая неделя ребенка в школе» и пассивная двухнедельная практика). Основными методами сбора данных выступили включенное наблюдение, опросы и анкетирование с использованием электронных форм сбора статистики.

Важным аспектом анализируемого эмпирического материала является тот факт, что выявленное у студентов сужение роли междисциплинарных связей напрямую коррелирует с их невысокой мотивацией к инновационной педагогической деятельности. Ограничивая математическое знание рамками чисто утилитарных вычислений, будущие специалисты упускают из виду тот преобразующий потенциал, который возникает на стыке науки, цифровой визуализации и искусства. Проведённый констатирующий срез наглядно демонстрирует, что фрагментарность восприятия учебного материала преодолевается лишь тогда, когда в образовательный процесс целенаправленно внедряются современные информационные технологии. Использование интерактивных симуляций, алгоритмического моделирования геометрических форм и элементов программирования позволяет трансформировать абстрактные математические категории в живой, наглядный контент. Это не только углубляет понимание когнитивной стороны предмета, но и активизирует чувственно-эмоциональную сферу будущих учителей, закладывая прочный фундамент для формирования их интегративной профессиональной культуры и

способности транслировать ценность математической красоты в будущей работе с младшими школьниками.

Обработка массива данных первичного анкетирования выявила ряд концептуальных противоречий в восприятии студентами сути математического образования. На вопрос о том, какие дисциплины критически важны для преподавания математики, подавляющее большинство ожидаемо назвали педагогику, психологию и саму предметную методику. Однако лишь 2,7% респондентов отметили важность эстетических и информационно-технологических компетенций. Это сигнализирует о глубоком укоренении сугубо технократического, процедурного подхода к предмету, лишенного эмоционально-образного окраса.

Исследование понимания студентами связи между математикой и эстетикой дало следующие результаты:

- Около 24,3% респондентов признают прямую, неразрывную связь, понимая, что эстетика усиливает когнитивное восприятие чисел и фигур.
- Почти половина (47,3%) считают эту связь лишь косвенной и необязательной факультативной надстройкой.
- Оставшиеся 28,4% категорически отрицают наличие точек пересечения между точной наукой и категорией прекрасного.

При более детализированном опросе (с вариантами ответа от твердого «Да» до «Нет») выяснилось, что 65,2% склоняются к варианту «скорее да, чем нет». Эта статистическая неуверенность — прямое следствие отсутствия в их учебном опыте целенаправленного использования эстетико-математического контента, визуализированного через современные ИТ-решения.

Феномен математической красоты представляет собой сложную ментальную конструкцию, сочетающую в себе строгую объективность логических законов и субъективность их эмоционального восприятия человеком. В рамках нашего исследования было критически важно определить, какие именно атрибуты точной науки ассоциируются у будущих педагогов с категорией прекрасного, поскольку от этого напрямую зависит их способность транслировать эстетическую ценность знания своим будущим ученикам. Оценка качественных характеристик, определяющих внутреннее изящество математики, позволила дифференцировать уровни эстетической восприимчивости респондентов и выявить специфику их профессионального мышления. Как показал детальный опрос, большинство студентов склонны фиксировать внимание лишь на внешних, эмпирически осязаемых проявлениях гармонии, в то время как более глубокие, структурно-алгоритмические и логические компоненты красоты зачастую остаются вне зоны их осознания. Данное обстоятельство актуализирует необходимость применения цифровых средств обучения, способных визуализировать скрытые внутренние закономерности и превратить абстрактную формулу в динамический, эстетически привлекательный объект.

Интерес вызывают ответы на вопрос: «Можно ли назвать математику красивой наукой, и в чем ее красота?». Будущие педагоги Педагогического колледжа Пенджикента перечислили следующие атрибуты:

- ✓ Геометрические формы и пространственная симметрия (отметили 98% опрошенных).
- ✓ Стройность логических рассуждений (45%).

- ✓ Изящество сюжетных линий текстовых задач (28%).
- ✓ Занимательность нестандартных заданий (15%).
- ✓ Внутренние закономерности (8%) и непредсказуемость (3%).

Здесь ярко проявилась разница между действующими специалистами и студентами: учителя-практики видят красоту в алгоритмической гармонии и логике, тогда как студенты ограничиваются внешней, визуальной формой (геометрические фигуры). Именно здесь кроется потенциал компьютерного моделирования — использование цифровых инструментов позволяет перевести абстрактную логику в наглядные графики и 3D-модели, делая скрытую красоту очевидной для начинающего педагога.

Глубокий анализ рефлексивных отчетов позволил классифицировать основные трудности, возникающие у будущих учителей при попытке выстроить эстетически привлекательный урок математики. Мы отказались от предоставления готовых списков, позволив студентам самим вербализовать свои проблемы. Полученные данные были распределены по четырем кластерам:

1. **Дидактические барьеры:** 43% студентов испытывают трудности с логичным построением материала; 32% плохо ориентируются в вариативных программах; 21% не умеют выстраивать дифференцированную работу. Особо выделяется проблема подбора наглядности (16%), которая сегодня легко решается внедрением интерактивных мультимедийных технологий.
2. **Методические барьеры:** Это самая объемная группа. 73% респондентов признались в неумении вычленять эстетический потенциал из сухих формул. 65% жалуются на нехватку специализированной литературы. 57% не знают механизмов интеграции ИТ, математики и эстетики.
3. **Педагогические барьеры:** 44% указали на слабое владение техниками эстетического воспитания; 35% испытывают диссонанс между авторитарным стилем классической школы и современными гуманистическими требованиями.
4. **Психологические барьеры:** Поразительно, но 84% будущих специалистов испытывают страх совершить ошибку (боязнь эксперимента), а 56% указывают на хронический дефицит времени на уроке.

Эти затруднения играют не только тормозящую, но и эвристическую роль: они служат отправной точкой для проектирования новых, технологичных подходов в обучении самих студентов.

Обязательным условием трансляции прекрасного является богатый внутренний мир самого учителя. Анализ источников эстетического развития студентов колледжа продемонстрировал тревожную тенденцию увлечения сугубо развлекательным, «быстрым» контентом:

- Телевидение и видеохостинги (YouTube, соцсети) выступают главным источником для 68,9% опрошенных.
- Популярная эстрада формирует вкус 51,5% студентов.
- Чтение книг актуально для 48,1%.
- На долю серьезного искусства (театр, филармония, классическая музыка, музеи) приходятся критически малые значения (от 0% до 9%).

Очевидно, что классические институты культуры посещаются изредка. Однако в условиях Пенджикента, обладающего уникальным археологическим и культурным

наследием («Согдийские Помпеи», музеи, исторические памятники), существует огромный ресурс для интеграции локальной истории в математические задачи. Например, расчет пропорций древних архитектурных сооружений, анализ орнаментов с точки зрения геометрической симметрии, составление маршрутов культурных экскурсий с математическими расчетами логистики.

Выявленное в ходе исследования фундаментальное противоречие между объективной потребностью начальной школы в эстетически и технологически современном уроке математики и недостаточной готовностью к этому выпускников колледжа, потребовало разработки принципиально новой дидактической модели.

Мы предлагаем целостную систему подготовки, состоящую из трех взаимосвязанных этапов, пронизанных использованием современных ИТ:

I. Подготовительный этап (Адаптационно-мотивационный)

- **Цель:** Пробуждение эстетического отношения к действительности и базовое знакомство с цифровой средой.
- **Содержание:** Интеграция гуманитарного и естественнонаучного знания. Проведение экскурсий по историческим центрам (например, «Пенджикент — сокровищница истории») с последующей оцифровкой впечатлений (создание цифровых фотоколлажей, презентаций). Знакомство с эстетикой интерфейсов образовательных платформ.

II. Интегрирующий этап (Технологический)

Цель: Синтез методических, математических, цифровых и эстетических умений.

Содержание: Внедрение спецкурса «Математика, эстетика и цифра». На этом этапе студенты учатся использовать средства автоматизации и визуализации. Обучающиеся создают базы данных дидактических материалов, осваивают графические редакторы для верстки красивых раздаточных материалов (карточек, постеров), пробуют базовые скрипты для генерации математических фракталов и симметричных узоров на экране. Здесь математика перестает быть "сухой" — она становится визуально осязаемой.

III. Творческий этап (Практико-ориентированный)

Цель: Свободное моделирование эстетически значимых и технологически обеспеченных образовательных ситуаций в условиях реальной школы.

Содержание: Прохождение непрерывной педагогической практики. Студенты самостоятельно разрабатывают уроки, где математическая задача переплетается с сюжетами из таджикского фольклора («Шохнаме»), а решение проверяется или визуализируется через интерактивные доски или специализированный софт. На этом уровне учитель выступает как архитектор образовательного пространства, где красота логики подчеркивается эстетикой цифрового исполнения.

Заключение. Проведенное на базе Педагогического колледжа города Пенджикента исследование доказало, что готовность будущего учителя начальных классов к эстетическому воспитанию через математику не формируется стихийно. Это сложный процесс, требующий целенаправленного педагогического управления.

Традиционное восприятие математики исключительно как инструмента развития строгого аналитического аппарата сегодня безнадежно устарело. Интеграция современных информационных технологий — от элементарных мультимедийных презентаций до использования локальных образовательных серверов и программных сред визуализации —

позволяет раскрыть красоту математических закономерностей, сделать их понятными и притягательными для младшего школьника.

Для решения выявленных проблем методического, дидактического и психологического характера необходима системная перестройка учебного плана педагогических специальностей. Внедрение специализированных практико-ориентированных курсов, стимулирование проектной деятельности на стыке краеведения, ИКТ и математики позволят сформировать учителя нового формата — педагога, способного видеть гармонию в числах и передавать это видение новому поколению цифровой эпохи.

Литература

1. Алиев, Ю. Б. Основы эстетического воспитания: пособие для учителя / Ю. Б. Алиев и др. / под ред. Н. А. Кушаева. – М.: Просвещение, 1986. – 240 с.
2. Антоновский, М. Я. Простота восприятия – важнейшая часть понятия наглядности / М. Я. Антоновский // Математика в школе. – 1971. – № 4. – С. 64–68.
3. Артемов, А. К. Развивающее обучение математике в начальных классах: учебное пособие для учителей и студентов факультета педагогики и методики начального обучения / А. К. Артемов. – Самара: СамГПУ, 1997. – 118 с.
4. Биркгоф, Г. Математика и психология / Г. Биркгоф. – М.: Сов. радио, 1977. – 96 с.
5. Блехер, Ф. Н. Дидактические игры и занимательные упражнения в первом классе / Ф. Н. Блехер. – М.: Учпедгиз, 1990. – 390 с.
6. Болтянский, В. Г. Математическая культура и эстетика / В. Г. Болтянский // Математика в школе. – 1982. – № 2. – С. 40–43.
7. Варга, Б. Язык, музыка, математика / Б. Варга, Ю. Димень, Э. Лопариц. – М.: Мир, 1981. – 248 с.
8. Вейль, Г. Симметрия / Г. Вейль. – М.: Наука, 1968. – 192 с.
9. Верб, М. А. Эстетическая культура школьника: курс лекций / М. А. Верб. – Л.: Знание, 1997. – 142 с.
10. Волошинов, А. В. Пифагор: союз истины, добра и красоты / А. В. Волошинов. – М.: Просвещение, 1993. – 224 с.