

DOI: 10.55090/19964552_2023_6_54_65

РЕАЛИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»

Дыдыкина Марина Анатольевна,

кандидат химических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»

 dydykinamarina@yandex.ru

Пиманова Наталья Анатольевна,

должность: кандидат химических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»

 chem-vsem@yandex.ru

Новик Ирина Рафаиловна,

кандидат педагогических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»

 irnovik@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Естественно-научное образование в современной школе переживает ряд трудностей. Основная причина в том, что материально-техническое обеспечение школьных лабораторий не всегда позволяет проводить разнообразные экспериментальные работы с измерением не только качественных, но и количественных параметров. Решение этой проблемы возможно с помощью системы дополнительного образования. В России в последнее время активно открывают центры дополнительного образования — Кванториумы.

В данной статье представлено исследование по реализации системы естественно-научного образования на базе Педагогического технопарка «Кванториум им. М. В. Ломоносова» в Мининском университете г. Н. Новгорода. Показано, что оснащение Кванториумов современным школьным оборудованием способствует реализации разнообразных программ дополнительного образования и различных мастер-классов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *естественно-научное образование, кванториум, школьная химия.*

IMPLEMENTATION OF NATURAL SCIENCE EDUCATION ON THE BASIS OF THE PEDAGOGICAL TECHNOPARK «QUANTORIUM»

Dydykina M. A.,

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University*

Pimanova N. A.,

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University*

Novik I. R.

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Place of work: Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University*

ABSTRACT

Natural science education in a modern school is experiencing a number of difficulties. The main reason is that the logistical support of school laboratories does not always allow for a variety of experimental work with the measurement of not only qualitative but also quantitative parameters. The solution to this problem is possible with the help of a system of additional education. In Russia, additional education centers — Quantoriums — have been actively opening recently.

This article presents a study on the implementation of the system of natural science education on the basis of the Pedagogical Technopark «M. V. Lomonosov Quantorium» at the Mininsky University of Nizhny Novgorod. It is shown that equipping Quantoriums with modern school equipment contributes to the implementation of various additional education programs and various master classes.

KEYWORDS: *natural science education, quantorium, school chemistry.*

Введение

Образование в России сегодня является национальным приоритетом, одним из главных факторов обеспечения независимости страны. Вектор развития системы образования направлен на достижение национальных целей, определенных указами Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»,

«Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» [1, 2]. Эти цели предполагают создание возможностей для самореализации и развития талантов у каждого гражданина страны, создание условий для воспитания личности в традиционной ценностной системе, учитывающей особенности культурного национального кода.

В рамках реализации комплексной программы «Учитель будущего поколения России» в 2021 году в 33 педагогических вузах страны были созданы межфакультетские технопарки универсальных педагогических компетенций, открылись 33 площадки Общероссийской общественно-государственной просветительской организации «Российское общество «Знание» и многое другое.

Также в 2021-2022 годах в рамках национального проекта «Образование» в педагогических вузах открыты 20 педагогических Кванториумов, еще 13 открыты до конца 2023 года.

Педагогические Кванториумы — это новая форма организации образовательного пространства, инновационная среда для методической, практической подготовки педагогов по математике, информатике, естественно-научным дисциплинам, технологии. В них происходит объединение школьников, ориентированных на естественно-научные знания, а также педагогическую профессию. Взаимодействие школ и вузов обеспечит раннюю профориентацию учеников, будет способствовать наполнению российской экономики мотивированными и профессиональными кадрами.

Цель исследования заключается в анализе результатов реализации естественно-научного образования (химия) в Педагогическом технопарке «Кванториум им. М. В. Ломоносова» в Мининском университете.

Результаты исследования и их обсуждение. В Мининском университете с 2021 года функционирует инновационная площадка — Педагогический технопарк «Кванториум им. М. В. Ломоносова».

Структура Педагогического технопарка «Кванториум им. М. В. Ломоносова» представлена на *рисунке 1*.

Цель создания Педагогического Кванториума — развитие материально-технической базы педагогических вузов с целью подготовки студентов и педагогических работников для обеспечения системы образования высококвалифицированными кадрами для формирования естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности школьников на уровне международных стандартов как обязательной составляющей об-

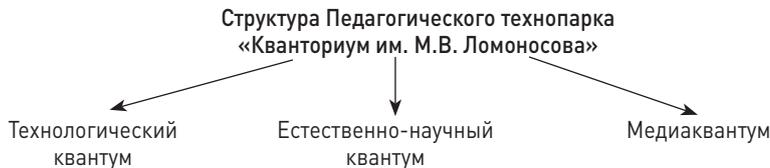


Рис. 1. Структура Педагогического технопарка «Кванториум им. М.В. Ломоносова»

щей функциональной грамотности за счет применения современных педагогических технологий, средств обучения и воспитания с опорой на практику учебных исследований и проектов.

Целевой аудиторией Педагогического технопарка «Кванториум» являются учителя и учащиеся среднеобразовательных школ, лицеев, гимназий и средних профессиональных учреждений.

В Кванториуме проводятся учебные образовательные мероприятия для обучающихся в самых различных формах: программы дополнительного образования, мастер-классы, экскурсии, конкурсы, олимпиады, мероприятия профориентационного и просветительского характера.

За 2022–2023 годы в Педагогическом технопарке «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета по естественно-научному образованию (химия) реализованы несколько программ дополнительного образования для учащихся [3]:

- «Летняя школа» (дополнительная общеразвивающая программа для детей младшего школьного возраста);
- «Дополнительная образовательная программа для обучающихся 8-10 классов, прибывших с территорий ДНР и ЛНР»;
- «Дополнительная образовательная программа «Лабораторный практикум по работе с цифровыми лабораториями по химии» для обучающихся 8–9 классов;
- «В Мининском по субботам» (базовый и продвинутый уровни) для обучающихся 8–9 классов и 1-6 классов).
- Дополнительная образовательная программа для школьников «В Мининском по субботам», модуль «Химия вокруг нас: чудеса рядом»;
- В 2023 г. реализована программа «День рождения в Мининском» для школьников разного возраста.

Большой интерес вызывает у обучающихся программы ПДО по подготовке индивидуальных проектных и исследовательских работ. Приведем пример ПДО по выполнению индивидуальных проектов.

Дополнительная общеобразовательная программа
естественно-научного направления

«Индивидуальные проекты с использованием цифровых лабораторий по химии»

Пояснительная записка

Введение: Выполнение индивидуальных проектов предполагается ФГОС второго поколения, а развитие индивидуальных качеств обучающихся, их интеллектуальных способностей и творческих умений актуально для школьников любого возраста, особенно для старшекласников, стоящих на пороге выбора профессии. С внедрением цифровых лабораторий в обучение проблемный эксперимент, способствующий развитию познавательного интереса и мотивации к изучению предмета, становится более доступным и разнообразным.

Направленность программы — учебно-исследовательская деятельность по химии.

Уровень освоения программы — базовый и углубленный.

Актуальность и педагогическая целесообразность: При обучении химии в школе эксперимент имеет большое значение и представляется как качественная характеристика процесса. Включение количественных измерений химических реакций приведет к повышению уровня познавательной активности и успеваемости обучающихся.

Новизна и отличительные особенности программы: Лабораторные работы по химии проводятся с использованием цифровых лабораторий. Выполнение индивидуальных проектов на базе Педагогического технопарка «Кванториум» будет способствовать развитию познавательного интереса, мотивации к изучению химии и экспериментальных умений у школьников.

Возраст обучающихся: 14—16 лет (8—9 класс).

Набор обучающихся: по желанию.

Сроки реализации программы: 10 часов.

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: групповая и индивидуальная.

Характер группы: одновозрастной или разновозрастной.

Численный состав группы — от 4 до 6 чел.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность учебного часа 45 мин. Перерыв между занятиями 10 мин. Поскольку занятия групповые, пропущенные учениками занятия, в том числе по уважительным причинам, не возмещаются.

Цель программы — выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к учебно-исследовательской деятельности в области химии.

Задачи программы:

Обучающие:

1. сформировать базовые знания по общей, неорганической химии;
2. познакомить с методами исследования, эксперимента по общей химии с помощью цифровой лаборатории по химии.

Развивающие:

- развить способности самостоятельно действовать, выбирать способ решения задач, а также развить творческие способности при выполнении индивидуальных и групповых проектов;

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности за свою деятельность. (см. табл.)

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Правила техники безопасности проведения лабораторных работ с использованием цифровых лабораторий».

Тема 1.1. Вводное занятие. Техника безопасности при проведении лабораторных работ по общей химии.

Тема 1.2. Приемы работы с цифровыми лабораториями по химии Releon. Цифровая лаборатория по химии Releon имеет следующую комплектацию:

- 1) беспроводной мультидатчик «Химия-5»;
- 2) зонд высокой температуры;
- 3) зонд температуры платиновый;
- 4) измерительный щуп проводимости;
- 5) электрод рН.

Раздел 2. «Выполнение лабораторных работ по химии с помощью цифровой лаборатории по химии Releon».

Тема 2.1. Лабораторная работа № 1. «Подготовка к выполнению проекта».

Постановка целей и задач, выбор методов исследования, подбор необходимого оборудования, приготовление реактивов.

Контрольные вопросы по работе:

1. Что такое проект?
2. Как выбирается тема проекта, ставится его цель и задачи?
3. Назовите правила техники безопасности при работе со стеклом, спиртовкой, электроприборами.

Таблица

Тематическое планирование программы «Индивидуальные проекты с использованием цифровых лабораторий по химии» [4]

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/контроля
			теория	практика	
Правила техники безопасности проведения лабораторных работ с использованием цифровых лабораторий (2 часа)					
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности при проведении лабораторных работ по общей химии. Выбор темы проекта.	1,0	1,0		беседа
1.2.	Приемы работы с цифровыми лабораториями по химии Releon	1,0	0,5	0,5	беседа
Выполнение лабораторных работ по химии с помощью цифровой лаборатории по химии Releon (6 часов)					
2.1.	Лабораторная работа №1. «Подготовка к выполнению проекта».	1,0	0,15	0,45	отчет по лабораторной работе
2.2.	Лабораторная работа № 2 «Выполнение проекта по выбранной тематике»	1,0	0,5	0,5	отчет по лабораторной работе
2.3.	Практическая работа № 3 «Выполнение расчетов и оформление отчета по проекту»	2,0	0,5	1,5	отчет по практической работе
Защита индивидуальных проектных работ (2 часов)					
3.1.	Итоговое занятие с защитой проектов	2,0	2,0		отчеты по проектам, презентации
ИТОГО		10,0			

Тема 2.2. Лабораторная работа № 2 «Выполнение проекта по выбранной тематике».

Примерные темы проектов:

1. Какие напитки мы пьем и как они влияют на нашу пищеварительную систему.
2. Какие средства более полезны для нашей кожи.
3. Моющие средства и их влияние на кожу человека.
4. Сравнение эффективности стиральных порошков.
5. Сравнение эффективности средств для мытья посуды.
6. Определение рН столовой и лечебной минеральной воды и путей ее использования при различных заболеваниях.
7. Определение температуры плавления различных солей, применяемых в кулинарии и определение температуры реакций, в которых они задействованы.
8. Определение температуры кипения различных жидкостей, применяемых в быту и установление их потенциальной пожароопасности.

Контрольные вопросы по работе:

1. Какие из предложенных процессов относятся к эндотермическим и экзотермическим: разложение карбоната кальция, растворение серной кислоты в воде?
2. Составьте уравнения химической реакции нейтрализации между гидроксидом натрия и соляной, серной и азотной кислотами.

Тема 2.3. Практическая работа № 3 «Выполнение расчетов и оформление отчета по проекту».

Раздел 3. Защита индивидуальных проектных работ.

Формы контроля и оценочные материалы

Виды и формы аттестации. Текущая аттестация производится путем оформления отчетов по лабораторным и практической работам.

Критерии оценки учебных результатов программы:

- Отлично — посещены все лабораторные работы, представлены отчеты в полном виде, оформлен и защищен проект;
- Хорошо — посещена большая часть лабораторных работ, отчеты представлены с небольшими недочетами, проект защищен с замечаниями;
- Удовлетворительно — посещена половина лабораторных работ, отчеты по ним представлены, недочетов мало, проект защищен слабо;

- Неудовлетворительно — посещено менее половины работ, отчеты слабо оформлены или не представлены вовсе, проект не выполнен.

Способами фиксации учебных результатов программы являются журнал посещений, отчеты по лабораторным и практической работам.

Методы выявления результатов воспитания: беседа, дискуссия.

Формой подведения итогов реализации программы является публичная презентация образовательных результатов на итоговом занятии на базе Педагогического технопарка «Кванториум» и в школе по месту обучения.

Условия реализации программы

Материально-технические условия. Занятия по программе проходят в Педагогическом технопарке «Кванториум», в котором имеется все необходимое оборудование для проведения лабораторных работ по химии с использованием цифровых лабораторий по химии.

Методическое обеспечение программы:

Педагогические технологии — индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения, разноуровневого обучения, развивающего обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, исследовательской деятельности, здоровьесберегающая технология.

Методы обучения — словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный и воспитания — убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Формы организации учебного занятия — беседа, конференция, лабораторное занятие, мастер-класс, наблюдение, практическое занятие.

Кадровое обеспечение: занятия проводят кандидаты наук, сопровождают тьюторы и лаборанты Педагогического технопарка «Кванториум».

Количество слушателей ПДО по химии за 2022—2023 учебный год в Кванториуме выросло на 20% в течение года и на 40% по сравнению с 2021—2022 учебным годом. На *графике 1* представлено количество обучающихся ПДО по химии в Педагогическом технопарке «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета 2022—2023 учебный год. Увеличение числа слушателей ПДО в Кванториуме можно объяснить повышением интереса учащихся к естественно-научным программам (химия), которые основной акцент делают на практическую направленность, выполнение экспериментальных работ и индивидуальную проектную работу школьников.

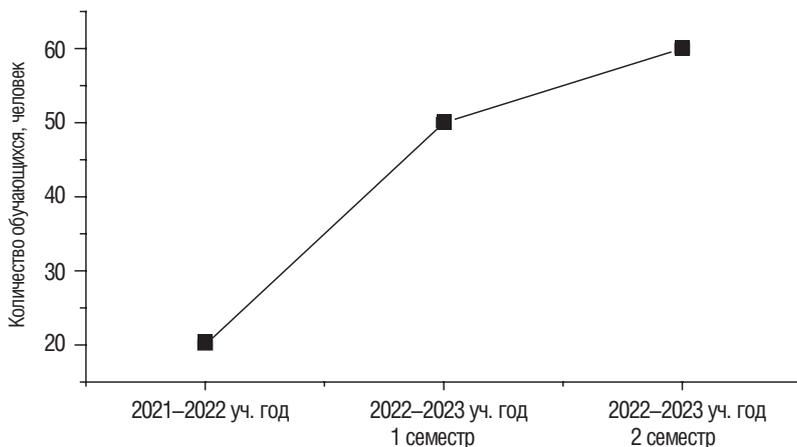


График 1. Тенденция повышения интереса обучающихся к ПДО по химии в Педагогическом технопарке «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета

Помимо проведения ПДО по химии, большое внимание в работе Педагогического технопарка «Кванториум им. М. В. Ломоносова» уделяется просветительской работе, связанной с повышением интереса к естественно-научным предметам (химия).

В 2022 — 2023 учебном году более 200 школьников Нижнего Новгорода и Нижегородской области приняли участие в мастер-классах и интерактивных занятиях, проведенных в очном и дистанционном форматах в Кванториуме. Приведем примеры некоторых занятий, которые подробно описаны в учебных пособиях Пимановой Н. А. и Новик И.Р [5, 6]:

- «Определение pH растворов с использованием цифровых лабораторий по химии»;
- «Решение экспериментальных задач по теме «Растворы» с использованием цифровых лабораторий по химии»;
- «Изучение процессов электрической диссоциации с применением цифровых лабораторий по химии»;
- «Изучение теплового эффекта химических процессов с использованием цифровых лабораторий по химии».

Количество обучающихся, посетивших просветительские мероприятия по химии за 2022 — 2023 год выросло на 40% в течение года и на 30% по сравнению с 2021-2022 учебным годом. На *графике 2* представлено коли-

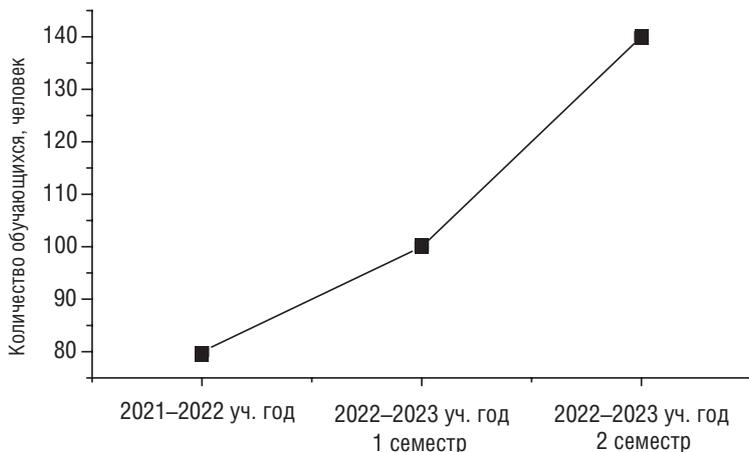


График 2. Тенденция повышения интереса обучающихся к мероприятиям по химии, проводимым в Педагогическом технопарке «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета

чество обучающихся, посетивших с экскурсией Педагогический технопарк «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета и мастер-классы по химии. Повышенный интерес к просветительским мероприятиям можно объяснить совместной планомерной работой среднеобразовательных школ и высших учебных заведений по популяризации научных знаний среди детей и молодежи.

Заключение

Педагогический технопарк «Кванториум им. М. В. Ломоносова» Мининского университета является активно работающей перспективной площадкой по развитию интереса обучающихся к естественно-научным предметам (химия) и привлечения учащихся к научным исследованиям. Некоторые слушатели, пройдя обучения по каким-либо из представленных в статье ПДО, возвращаются для освоения других программ. Отмечено, что количество абитуриентов Мининского университета из числа посетивших Кванториум учащихся растет с каждым годом, и мы надеемся, что данная тенденция будет сохраняться. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» № 474 от 21.07.2020 г. — [Электронный ресурс] — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 16.01.2024).
2. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» № 809 от 09.11.2022 г. — [Электронный ресурс] — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502> (дата обращения 16.01.2024).
3. Федосеева Н. В., Уткина К. А., Пиманова Н. А. Использование оборудования Педагогического Технопарка «Кванториум» Мининского университета при проведении образовательных интенсивов по химии для школьников // Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы и инновации в химии, биологии, экологии, аграрных науках и естественно-научном образовании»: Мининский университет, 2023. С. 78-83.
4. Мадреимова М., Розымуратов Ш., Пиманова Н. А. Повышение познавательного интереса к химии в рамках реализации программ дополнительного образования // Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы и инновации в химии, биологии, экологии, аграрных науках и естественно-научном образовании»: Мининский университет, 2023. С. 49-52.
5. Использование современных средств обучения Педагогического кванториума по химии / сост. Н. А. Пиманова, И. Р. Новик. — Н. Новгород: Мининский университет, 2022. 43 с.
6. Пиманова Н. А., Новик И. Р. Использование потенциала интерактивных площадок технопарка в химическом образовании. — Н. Новгород: Мининский университет, 2022. 48с.