

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-65-70

**М. В. Махмутова, С. А. Игнатович, А. А. Ложкина***Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия*

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК МОТИВАТОР ВЫБОРА ПРОФЕССИИ В STEM-ОБЛАСТЯХ

Аннотация

В статье обсуждается роль внеурочной деятельности для развития у школьников интереса к профессиям, связанным с естественными науками, техникой, инженерным делом, математикой (STEM). Внеклассные научные проекты и эксперименты играют важную роль в развитии у обучающихся критического мышления, исследовательских навыков, навыков командной работы, в формировании уверенности в себе. Данная деятельность не только расширяет кругозор учащихся, но и способствует их профессиональному самоопределению и подготовке к карьере в STEM-областях. В статье приведены примеры авторских проектов внеурочной деятельности школьников в указанных областях. Рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются школы при реализации научных проектов, а именно, нехватка ресурсов и квалифицированных кадров, что ограничивает возможности проведения комплексных внеклассных научных мероприятий.

Ключевые слова: STEM-образование, внеурочная деятельность, научные проекты, исследовательские навыки, критическое мышление, профессиональная ориентация, цифровые технологии.

Информация об авторах

Махмутова Марина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики и информационных технологий, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail*: marmah63@mail.ru

Игнатович Светлана Александровна, студентка 5-го курса, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail*: ig sval20@gmail.com

Ложкина Ангелина Андреевна, студентка 5-го курса, Институт энергетики и автоматизированных систем, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; *e-mail*: ogloblya02@mail.ru

1. Введение

«В соответствии с требованиями обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования, утвержденных приказами Минпросвещения России от

31 мая 2021 года № 286 и № 287, достижение планируемых образовательных результатов возможно через урочную и внеурочную деятельность. <...> Под **внеурочной деятельностью** следует понимать образовательную деятельность, направленную на достижение планируемых результатов освоения основных образовательных

M. V. Makhmutova, S. A. Ignatovich, A. A. Lozhkina

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AS A MOTIVATOR FOR CAREER CHOICE IN STEM FIELDS

Abstract

The article discusses the role of extracurricular activities in developing schoolchildren's interest in professions related to science, techniques, engineering, mathematics (STEM). Extracurricular scientific projects and experiments play an important role in developing students' critical thinking, research skills, teamwork skills, and self-confidence. These activities not only broaden students' horizons, but also contribute to their professional self-determination and preparation for a career in STEM fields. The article provides examples of original projects of extracurricular activities of schoolchildren in these areas. The problems that schools face when implementing scientific projects are considered, namely, the lack of resources and qualified personnel, which limits the possibilities of holding comprehensive extracurricular scientific events.

Keywords: STEM education, extracurricular activities, scientific projects, research skills, critical thinking, career guidance, digital technologies.

Information about the authors

Marina V. Makhmutova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Business Informatics and Information Technologies, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail*: marmah63@mail.ru

Svetlana A. Ignatovich, a 5th year student, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail*: ig sval20@gmail.com

Angelina A. Lozhkina, a 5th year student, Power Engineering and Automated Systems Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; *e-mail*: ogloblya02@mail.ru

программ (предметных, метапредметных и личностных), осуществляемую в формах, отличных от урочной» [8]. «Внеурочная деятельность является неотъемлемой и обязательной частью основной общеобразовательной программы» [9, п. 169.2].

Система функционирования образовательной организации в сфере внеурочной деятельности включает в числе прочего интегрированные курсы, метапредметные кружки, факультативы, научные сообщества, в том числе направленные на реализацию проектной и исследовательской деятельности [там же, п. 169.3]. В рамках внеурочной деятельности научные проекты и эксперименты помогают раскрывать творческий и исследовательский потенциал детей, развивать их профессиональные и социальные навыки, а также формировать осознанное отношение к выбору будущей профессии [1].

Сегодня в таких областях, как естественные науки, техника, инженерия, математика (*англ.* Science, Techniques, Engineering, Mathematics — STEM) ощущается острая нехватка специалистов, и одна из действенных мер, направленных на решение этой проблемы, — внедрение научно-исследовательских курсов для школьников. Эти курсы должны быть ориентированы на практическую деятельность — учащиеся должны проводить эксперименты и анализировать их результаты, решать реальные задачи в лабораториях и на специализированных платформах [2]. Следует отметить, что такая деятельность позволит обучающимся развить не только практические навыки, но и навыки критического мышления и научного анализа, что важно для их дальнейшей профессиональной подготовки. Вовлечение школьников в практические проекты может вдохновить их на дальнейшее обучение и карьеру в STEM-областях. Участвуя в таких проектах, ребята учатся применять теоретические знания на практике, что важно в условиях современного быстро развивающегося рынка труда.

2. Особенности внеурочной деятельности

Организация внеурочной деятельности обучающихся требует соблюдения ряда **принципов**, которые направлены на развитие их способностей, интересов и индивидуальных черт. Основными из них являются [7]:

- свобода выбора учеником направления и вида деятельности;
- ориентированность на его личные потребности и возможности;
- создание условий для самоопределения и самореализации.

Некоторые специалисты рассматривают внеурочную деятельность как **важный социальный лифт**. Занимаясь на курсах, факультативах, в кружках, научных объединениях, ребята могут раскрыть свои таланты, проявить лидерские качества, креативность и ответственность, так как более свободны в своих решениях, нежели на уроках. Внеурочная деятельность создает среду, в которой они могут найти поддержку и условия для социальной адаптации, удовлетворяя свои потребности в личностном и профессиональном росте.

На каждом уровне обучения внеурочная деятельность решает определенные задачи с учетом

возрастных, психологических и индивидуальных особенностей учащихся:

- *в начальной школе:* развитие познавательных интересов и возможностей учащихся; диагностика начального уровня знаний и умений; создание условий для дальнейшего выбора направлений внеурочной деятельности;
- *в средней школе:* формирование теоретических знаний и практических навыков; раскрытие творческого потенциала и способностей в избранной сфере деятельности;
- *в старшей школе:* достижение углубленных знаний и навыков в выбранной области; поддержка процесса самоопределения и самореализации, подготовка к будущей профессии.

3. Особенности научных проектов и экспериментов для школьников

Научные проекты и эксперименты, проводимые в рамках внеурочной деятельности, позволяют школьникам не только углублять свои теоретические знания в определенных областях, но и развивать практические навыки исследования, что в естественных науках, инженерии, технике особенно важно [6]. Уникальность таких проектов для школьников заключается в том, что учащиеся не только могут применить теорию на практике, исследовать интересующие их темы, но и получают возможность работать над решением актуальных проблем науки и техники.

Осуществление научных проектов для школьников может быть организовано в разных форматах, каждый из которых имеет свои особенности:

- *Кружки и клубы по интересам.* Они позволяют учащимся регулярно погружаться в определенную область знаний. Занятия в кружках и клубах носят систематический характер, а проекты могут быть рассчитаны на выполнение в течение всего учебного года.
- *Мастер-классы и воркшопы.* Практические занятия, проводимые учителями или специалистами из определенной отрасли, способствуют освоению учащимися конкретных технологий, научных методов и инструментов. Такие занятия помогают школьникам на деле увидеть примеры из реальной научной и инженерной практики.
- *Лабораторные исследования.* Некоторые школы и учреждения дополнительного образования организуют лабораторные занятия, на которых школьники могут проводить эксперименты с использованием профессионального оборудования. Это позволяет обучающимся приобрести опыт работы в лаборатории и овладеть навыками экспериментальной деятельности.
- *Конкурсы и олимпиады.* В научных соревнованиях школьники могут продемонстрировать свои навыки и знания, получить признание и мотивацию для дальнейшего развития. Участие в конкурсах побуждает учащихся к глубокому изучению материала при работе над индивидуальными и групповыми проектами.

Научные проекты школьников в указанных направлениях подразумевают практическую деятельность, т. е.

в рамках внеурочной деятельности реализуется практико-ориентированный подход.

Применение знаний на практике позволяет школьникам:

- *развивать исследовательские навыки:* от постановки гипотезы и выбора методов исследования до сбора данных и их анализа;
- *использовать научный метод:* опыты и эксперименты помогают выстраивать логику исследования, проверять предположения и формулировать выводы;
- *видеть результаты своей работы:* научные проекты помогают сделать абстрактные понятия реальными и осязаемыми, что может быть весьма мотивирующим.

Такой подход укрепляет уверенность школьников в их знаниях, позволяет оценить собственные успехи и потенциал, лучше понять, какие области науки их действительно привлекают.

4. Развитие навыков, необходимых для деятельности в STEM-областях

Научные проекты и эксперименты играют ключевую роль в развитии у школьников практических навыков, которые становятся основой для дальнейшего обучения и карьеры в STEM-областях [10].

В процессе выполнения проектов учащиеся не только приобретают знания — у них формируются **навыки, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности:**

- *критическое мышление и навыки решения проблем:* научные проекты развивают у школьников способность к критическому мышлению — навыку, необходимому для анализа информации, выявления закономерностей и поиска решений; во время работы над проектами учащиеся сталкиваются с различными задачами, для которых требуется не просто следовать инструкциям, но и активно применять полученные ранее знания;
- *анализ данных:* школьники учатся собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, что помогает выстраивать логические связи и делать выводы;
- *поиск решений:* в процессе экспериментов учащиеся сталкиваются с задачами, которые требуют поиска креативных подходов и альтернативных решений;
- *самостоятельность и уверенность:* школьники развивают уверенность в своих силах, учатся преодолевать сложности и достигать целей.

Научные проекты часто выполняются в группах, что помогает школьникам приобрести **навыки коммуникации и работы в команде:**

- *обмен знаниями и идеями:* командные проекты способствуют обмену мнениями, обсуждению и поиску оптимальных решений;
- *коммуникативные навыки:* учащиеся учатся ясно формулировать свои мысли, объяснять методы решения задач и результаты исследования, а также слушать других и учитывать их мнения;
- *выполнение роли лидера и распределение обязанностей:* работая в команде, школьники могут

проявить свои лидерские качества и научиться распределять задачи в группе.

В процессе выполнения научных проектов и экспериментов формируются **технические навыки, навыки владения различными технологическими инструментами**. Во время экспериментов и исследований обучающиеся осваивают оборудование, программное обеспечение и технологии, которые используются в реальной научной практике:

- *работа с лабораторным оборудованием:* использование микроскопов, датчиков, измерительных приборов позволяет школьникам знакомиться с основами работы в лаборатории;
- *владение компьютерными программами и приложениями:* многие проекты требуют работы с программами для моделирования, анализа данных и визуализации, что развивает цифровую грамотность;
- *техническое творчество* часто включает *элементы технического конструирования, программирования или робототехники*, что способствует формированию навыков работы с технологическими решениями.

Перечисленные навыки помогают учащимся подготовиться к профессиям будущего, в которых необходимо сочетание научной теории и практических умений. Они становятся более уверенными в своих силах и получают стимул к дальнейшему обучению и развитию, что делает внеурочную деятельность важным элементом в будущем профессиональном определении школьников.

5. Примеры проектов в рамках внеурочной деятельности

В современном мире развитие технологий происходит настолько стремительно, что подготовка специалистов не успевает за этим процессом, и сегодня на рынке труда прослеживается нехватка квалифицированных кадров. Поэтому одна из задач системы общего образования — стимулирование выбора выпускниками профессий в STEM-областях. Для эффективной мотивации этого выбора в образовательных учреждениях в рамках внеурочной деятельности реализуются различные программы, проводятся конкурсы.

В рамках нашего исследования были разработаны такие варианты внеурочной деятельности обучающихся, как хакатон [5] по разработке мобильных приложений и программа внеурочной деятельности по разработке VR/AR-приложений на платформе Unity3D. Эти проекты показывают, как практическая деятельность может вдохновить школьников на выбор профессий в STEM-областях. Такие проекты не только помогают учащимся глубже понять отдельные области знаний, но и мотивируют их развивать творческие и исследовательские навыки.

Пример 1. Хакатон Mobidev по разработке мобильных приложений.

В рамках создания хакатона Mobidev нами были разработаны:

- положение о мероприятии, в котором прописаны общие положения, цель и задачи проведения

хакатона, участники, возрастные категории, дата и площадка проведения, структура и порядок проведения, формат подведения итогов и награждения победителей;

- задания, кейсы;
- критерии оценивания.

Хакатон MobiDev направлен на популяризацию научно-технического творчества и разработки мобильных приложений, он ориентирован на младших школьников (7–11 лет). Этот возраст наиболее благоприятен для формирования логического и алгоритмического мышления — раннее вовлечение детей в программирование способствует их всестороннему развитию и пробуждает интерес к техническим профессиям.

Основная цель мероприятия — создать благоприятную среду для освоения школьниками базовых навыков программирования, для развития у них творческого мышления, навыков работы в команде, для получения первого опыта в разработке мобильных приложений, для мотивации к профессиям в STEM-областях. Хакатон способствует выявлению талантливых детей, помогает им в профессиональной ориентации и мотивирует к дальнейшему обучению в сфере информационных технологий.

Формат хакатона предусматривает очное участие команд, состоящих из двух-трех школьников с наставниками. Используется визуальная платформа Thinkable, позволяющая разрабатывать мобильные приложения без необходимости изучать языки программирования, что делает процесс доступным даже для начинающих.

Работы оцениваются экспертной комиссией по установленным критериям.

Все участники получают электронные сертификаты, а победители — дипломы и памятные призы.

В этом хакатоне участники:

- *осваивают основы мобильной разработки*: работают с популярными инструментами и платформами для создания мобильных приложений, изучают особенности разработки под iOS и Android;
- *изучают принципы программирования и дизайна пользовательского интерфейса*: создают интерфейсы приложений, программируют логику работы с данными, интегрируют различные API и учатся, как сделать приложение удобным и эффективным для пользователя;
- *развивают навыки работы в команде*: работая в группах, ребята учатся распределять задачи, совместно решать проблемы и работать над созданием приложения, учитывая мнения каждого участника группы.

До мероприятия и после его окончания участникам было предложено ответить на вопросы, связанные с ИТ-специальностями, с разработкой мобильных приложений. По результатам анализа ответов и обратной связи от участников хакатона можно сделать вывод, что учащиеся стали больше интересоваться разработкой мобильных приложений и профессиями в данной области. После проведения хакатона ребята стали проявлять интерес к конкурсам и соревнованиям в сфере разработки мобильных приложений. Под руководством наставника проводились дополнительные занятия для подготовки к защите конкурсных проектов — как на свободную

тематику, так и реальных кейсов от организаций. Как итог, проекты получили хорошую оценку от партнеров на различных конкурсах.

На основе анализа и осмысления результатов проекта можно сделать вывод, что у большинства учащихся появляются понимание, желание и высокая мотивация для того, чтобы в будущем связать свою жизнь с профессиями в STEM-областях.

Пример 2. Программа курса «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D».

В рамках создания программы курса «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D» [4]:

- был разработан календарно-тематический план с темами занятий и количеством часов;
- проработаны цели и задачи программы;
- описаны краткое содержание каждого занятия и планируемые результаты после реализации программы.

Цель программы — формирование и развитие у школьников 12–17 лет знаний, умений и навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности на платформе Unity3D посредством языка программирования C# [11, 12].

В рамках образовательных программ по VR/AR обучающиеся могут осваивать разнообразные навыки и получать ценные знания, которые они могут использовать в своей будущей профессиональной деятельности.

При разработке VR/AR приложений обучающиеся:

- *осваивают принципы 3D-дизайна и моделирования*: учатся использовать инструменты для создания 3D-объектов, текстурирования и визуализации, что является важной частью разработки VR/AR-приложений;
- *изучают основы программирования, развивают алгоритмическое мышление*: программируя на C#, учащиеся пишут сценарии, которые определяют поведение объектов в виртуальной среде, а также разрабатывают эффективные алгоритмы для взаимодействия пользователя с контентом;
- *развивают навыки проектирования пользовательского интерфейса*: изучают, как создавать интуитивно понятные интерфейсы для VR- и AR-приложений, которые способствуют улучшению взаимодействия пользователя с приложением;
- *приобретают опыт в работе с очками VR и мобильными устройствами для AR*: получают практические навыки работы с различными платформами и устройствами, включая Oculus Rift, HTC Vive и мобильные устройства на базе ARKit и ARCore;
- *работают в команде*: коллективная работа помогает обучающимся распределять задачи и развивает навыки сотрудничества, что является критически важным в индустрии технологий.

Участие в подобных образовательных инициативах не только развивает технические навыки обучающихся, но и стимулирует их интерес к профессиям в области ИТ, дизайна и инженерии. Это дает возможность школьникам визуализировать свои идеи и проекты, а также формирует уверенность в своей способности использовать передовые технологии для решения реальных проблем.

Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity3D открывает двери к множеству карьерных возможностей и вдохновляет на творчество в области новых технологий.

Анализ реализации рассмотренных проектов позволяет сделать вывод, что участие в научных проектах в рамках внеурочной деятельности помогает школьникам в выборе будущей профессии. На примере реальных задач учащиеся видят практическую пользу и значимость навыков, приобретаемых в ходе осуществления проектов. В процессе вовлечения в подобные проекты они получают опыт, который может послужить основой для их профессиональных интересов и дальнейшего обучения.

6. Проблемы организации научных проектов и экспериментов

В процессе исследования нами были выявлены проблемы, возникающие при выполнении проектов в STEM-областях в рамках внеурочной деятельности в школе. Организация научных проектов и экспериментов в образовательных учреждениях может столкнуться с рядом трудностей. Эти вызовы связаны как с ограниченными ресурсами и возможностями, так и с необходимостью мотивации и подготовки педагогов, что может усложнять эффективное проведение мероприятий [3].

Важной проблемой является **недостаток ресурсов и финансирования** — многие школы и образовательные организации сталкиваются с нехваткой оборудования и финансирования для проведения полноценной научной деятельности:

- *Ограниченные ресурсы для лабораторной работы.* В некоторых школах отсутствует оборудование для проведения даже базовых экспериментов, что снижает возможности для реализации научных проектов. Современные технологии, такие как микроскопы, сенсоры и т. п., часто остаются недоступными.
- *Отсутствие финансовой поддержки.* Нередко требуется дополнительное финансирование для закупки расходных материалов или для участия в научных конкурсах. В таких условиях STEM-проекты могут стать менее доступными для широкого круга учеников.

Следующая проблема — **подготовка педагогов**: эффективная организация мероприятий требует квалифицированных специалистов, способных заинтересовать и вовлечь учащихся:

- *Квалификация учителей.* Не все педагоги обладают достаточными знаниями и навыками для проведения современных научных экспериментов и проектов. Подготовка педагогов требует их обучения новым методикам и технологиям, что может быть трудно реализовать.
- *Мотивация и интерес учителей.* Иногда педагоги сами могут не испытывать достаточной мотивации для ведения проектов в силу повышенной нагрузки и недостатка подготовки, что может сказаться на качестве обучения.

В качестве проблемы можно выделить и такую, как **недостаточная мотивация обучающихся и трудности привлечения их к участию в научных проектах и экс-**

периментах — даже при наличии ресурсов и квалифицированных педагогов организация STEM-проектов сталкивается с проблемой вовлечения обучающихся и поддержания их интереса:

- *Недостаток мотивации у школьников.* Некоторые учащиеся не проявляют интереса к научной деятельности, что может быть связано с недостатком знаний и информации о возможных результатах научной деятельности или с неуверенностью в своих силах.
- *Необходимость индивидуального подхода.* Учащимся с разным уровнем знаний и навыков может потребоваться различная степень поддержки и помощи, чтобы каждый мог раскрыть свой потенциал в STEM-проектах.

Проблемой являются также **ограниченные временные рамки и высокая учебная нагрузка** — плотный график школьной программы часто оставляет мало времени для внеурочной деятельности и проектов:

- *Загруженность школьной программы.* Учебный план может не позволить выделить достаточно времени на углубленное изучение отдельных тем в рамках внеурочной деятельности.
- *Проблема интеграции проектов в основную программу.* Научные проекты зачастую проходят вне основной программы, и не все ученики готовы уделять им дополнительное время, что затрудняет реализацию долгосрочных и сложных проектов.

Многие школы испытывают трудности с предоставлением необходимых материалов, технологий и квалифицированных преподавателей, которые могли бы эффективно направлять обучающихся в их исследованиях в областях естественно-научного, инженерного, технического и математического образования. Этот дефицит может препятствовать знакомству школьников с инновационными проектами и снижать их интерес к указанным областям.

7. Заключение

Для организации внеурочной деятельности и проведения анализа ее результатов могут быть использованы различные подходы, методы, формы. Можно говорить о весомой значимости внеурочной деятельности как технологии профессиональной ориентации учащихся, особенно в контексте предпрофессиональной подготовки в STEM-областях. Современные реалии требуют не только трансформации содержания образования, но и активного внедрения практико-ориентированных форм обучения, способствующих формированию у обучающихся устойчивого интереса к профессиям инженерно-технического и информационно-технологического направлений.

Внеурочная деятельность связывает теоретические знания с практической реализацией умений и навыков, что особенно важно для раннего профессионального самоопределения. Такие форматы, как хакатоны, конкурсы и профессионально ориентированные образовательные программы, создают условия для раскрытия творческого и интеллектуального потенциала учащихся и дают им возможность опробовать себя в реальных профессиональных сценариях деятельности.

Принимая участие в рассмотренных выше проектах, учащиеся могут познакомиться с различными STEM-профессиями. Так, в рамках хакатона Mobidev по разработке мобильных приложений участники осваивают основы программирования, проектируют пользовательские интерфейсы и решают практические задачи в сжатые сроки. Другим примером является реализация программы «Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity 3D», где учащиеся получают опыт работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности, что формирует у них не только технические компетенции, но и представление о возможных карьерных траекториях в высокотехнологичной сфере.

Таким образом, внеурочная деятельность, основанная на современных цифровых практиках и междисциплинарном подходе, способствует формированию осознанной профессиональной мотивации и играет ключевую роль в популяризации STEM-профессий среди учащихся. Подобные образовательные инициативы являются неотъемлемой частью стратегии по подготовке будущих специалистов, способных эффективно адаптироваться к изменениям в экономике.

Список источников

1. Андреева И. В., Михайлик Е. В., Добрынина М. А. STEM-образование как ключевой фактор инженерно-технических компетенций обучающихся общеобразовательных организаций // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 1. С. 1–9. EDN: XBХJGA.
2. Бельман С. А., Платонова С. В. Организация исследовательской деятельности: от первых шагов до задач математического моделирования // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. 2024. № 3 (35). С. 8–17. EDN: UJ1NEP. DOI: 10.24888/2500-1957-2024-3-8-17.
3. Заводчикова Н. И., Быкова И. А., Плясунова У. В. Цифровые средства управления процессом формирования методических умений // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. № 1. С. 39–46. EDN: OLSMKO. DOI: 10.34216/2073-1426-2023-29-1-39-46.
4. Игнатович С. А. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовый курс: Разработка VR/AR-приложений на платформе Unity 3D». https://disk.yandex.ru/i/yapPRlihdnb_tA
5. Как организовать хакатон — организация и проведение хакатонов // vc.ru. <https://vc.ru/hr/1039651-kak-organizovat-hakaton-organizaciya-i-provedenie-hakatonov>
6. Колесникова Е. М., Куденко И. А. Интерес к STEM-профессиям в школе: проблемы профориентации 2020 // Социологические исследования. 2020. № 4. С. 124–133. EDN: MХEQCQ. DOI: 10.31857/S013216250009117-1.
7. Мakhmutova M. B., Шевцова М. А. Некоторые аспекты разработки курса графического дизайна для дополнительного образования учащихся основной школы // Информатика в школе. 2022. № 2. С. 28–34. EDN: GWHARP. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-2-28-34.
8. Письмо Министерства просвещения РФ от 5 июля 2022 г. № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций». <https://docs.cntd.ru/document/351296491>
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/2>
10. Римская Г. Р. STEM-образование в современной школе как способ овладения обучающимися ключевыми компетенциями и умениями // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-1. С. 242–245. EDN: XYSWSN.
11. Создание AR-приложений на Unity3D // Школа программирования для детей CODDY в Москве. https://coddyschool.com/courses/sozdanie_ar_prilozheniy_na_unity3d/
12. Ферроне Х. Изучаем C# через разработку игр на Unity 3D. 5-е изд. СПб.: Питер, 2022. 400 с.