ПРОЕКТ опытно-экспериментальной работы по теме: «Формирование кросс-возрастных сообществ Петербургской школы для поддержки и продвижения идей Национальной технологической инициативы»

Основная идея проекта ОЭР, в том числе. описание авторского подхода к решению проблемы.

ШКОЛА и Национальная технологическая инициатива (НТИ)

«НТИ нельзя сделать бюрократическими методами. Не получится никакой магии. Весь наш опыт показывает, что результат возможен, когда есть сеть ярких лидеров, каждый из которых делает свою часть работы»

Дмитрий Песков,
директор направления «Молодые профессионалы»
Агентства стратегических инициатив

Одним из приоритетов развития образования сегодня является воспитание подрастающего поколения в соответствии с требованиями глобальных высокотехнологичных рынков будущего. Национальная технологическая инициатива (далее НТИ) — долгосрочная государственная программа, нацеленная на формирование устойчивого рынка новых технологий и «достижение к 2035 году глобального технологического лидерства России». Программа родилась как результат объединения усилий «представителей бизнеса, научного и образовательного сообщества, государства, международных партнеров и всего общества в интересах развития новых высокотехнологичных отраслей отечественной экономики». Разработано теоретическое обоснование инновационных процессов, связанных с НТИ, в мире и внутри страны (см. серии книг «Библиотека НТИ» https://rf2035.net/categories).

Высокотехнологичные отрасли НТИ требуют подготовки сильного инженерного корпуса программистов, схемотехников, конструкторов, инженеров-исследователей, изобретателей с развитым мышлением и высоким уровнем компетентности. Подобно тому, как хорошего музыканта, артиста балета воспитывают с раннего возраста, так и инженера высокотехнологичных отраслей сегодня уже со школьной скамьи нужно вести, шаг за шагом подготавливая его мышление к освоению новых технологий. Знакомство с различными языками программирования и развитие алгоритмического мышления, изучение схемотехники и микроконтроллеров, понимание интерфейсов сопряжения устройств, освоение специальных знаний по предметам за рамками школьной программы — все это элементы компетенций, необходимых будущему инженеру. Обеспечение возможности получать и осваивать подобные компетенции уже в школе — необходимое условие достижения целей программы НТИ в будущем.

Долгосрочная комплексная программа НТИ реализуется уже 4 года. В сфере образования, благодаря ей, создана инновационная структура поддержки НТИ в виде Сколтеха, ЦМИТов, Кванториумов, центров FabLab; возник Университет 20.35 с уникальным новым форматом «Остров…»; набрало силу Кружковое движение НТИ как первая ступень подготовки кадров НТИ. Совместное продуктивное взаимодействие этих центров образования, высшей школы, науки, бизнеса были первым этапом реализации программы НТИ. Сегодня этот процесс должен выйти за границы специальных

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 4760B438D7744EB24B9DF49508CDAE832DC72142
Владелец: Капитанова Екатерина Борисовна
Действителен: с 20.11.2020 до 20.02.2022

«инкубаторов», в условия обычного повседневного общеобразовательного процесса, где необходимо обеспечить формирование мышления и освоения компетенций, которые позволят учащимся грамотно действовать в поле развивающихся технологий НТИ, ориентироваться в нем, строить взаимодействие с самыми разными представителями социума, быть активными и успешными. Школа как социальный институт закладывает фундамент такого целеполагания у подрастающего поколения.

Подготовка подрастающего поколения к освоению рынков НТИ в будущем начинается с необходимых сегодня изменений **в основном образовательном процессе** (далее ООП) за счет внедрения «STEM-подхода»[1]. Процесс изменений должен обеспечиваться рядом организационно-педагогических условий.

1. Включение в ООП «уроков НТИ». Современное образование школьника должно предполагать изучение естественных наук совокупно с инженерией, технологией и математикой. Упомянутые дисциплины лежат в основе развития любого направления новых технологий рынка НТИ (аэронет, автонет, энерджинет, нейронет и др.) и в проекции на школьное образование сегодня предполагает внимание к математическим и естественнонаучным дисциплинам, и особо программированию. Глубокие знания по этим предметам являются базой всех прорывных технологий. Повысить ценность математического, естественно-научного образования, искусства программирования можно, если на уроках наглядно демонстрировать их практическую ценность для освоения технологий будущего, таких новых, интересных и перспективных направлений как беспилотный транспорт, нано- и нейротехнологии, обработка больших данных, искусственный интеллект. Большую помощь в этой работе могут оказать методические материалы, подготовленные проектным офисом НТИ. Использование учителями методического конструктора «Уроки НТИ» в любой из перечисленных выше дисциплин позволит включать в урок знакомство с «технологиями будущего», с практическим приложением теории, помогать учащимся осознавать возможности новых технологий, заинтересовывать перспективами будущего.

2. Обновление содержания предмета Технология. Стремительный прогресс современных технологий требует развития соответствующего кругозора и формирования технологической культуры школьника. На изменения в содержании предмета Технология школу нацеливают нормативные документы. Так, согласно Концепции преподавания предметной области, «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы[2], в школе должно быть обеспечено «оперативное обновление содержания, адекватно отражающего смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности». Сейчас необходимо вводить в преподавание предмета Технология такие модули, как 3D-моделирование, прототипирование (аддитивные и субтрактивные технологии), робототехника, электроника, интернет вещей и т.д. Частично

---

[1] Аббревиатура STEM и термин «STEM-подход» в мировой педагогике давно закрепилась за практикой комплексного образования, охватывающеей дисциплины science, technology, engineering and math.

[2] Концепция разработана на основании поручения Президента Российской Федерации от 4 мая 2016 г. с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной технологической инициативы, (постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

это реально, даже если специального оборудования нет вообще. Так, в объеме модулей предмета Технология, используя компьютерный класс со специальными приложениями для автоматизированного проектирования, имитации поведения роботов, симуляции работы электронных схем и микроконтроллеров, можно познакомить с важными инженерными технологиями. Возможные модули, которые можно реализовать только на базе компьютерного класса: 3D-моделирование (развитие стереометрического инженерного мышления), робототехника (формирование основ теории автоматического управления и алгоритмического мышления), электроника и микроконтроллеры (освоение схемотехники и прикладного программирования). Обновленные уроки технологии могут дать правильные представления о мире доступных технологий, а при соответствующей материально-технической базе стать опорой для серьезных высокотехнологичных проектов, первыми шагами к профессиональному мастерству.

3. Организация STEM-проектов. Восприятие и усвоение новых технологий требует от школьника междисциплинарных и прикладных навыков, которые не могут формироваться при дифференцированном предметном обучении. Это предъявляет особые требования к взаимодействию педагогов для формирования у учащихся умений работать на «стыке» предметных областей и использовать на практике современные технологии. В развитии этих умений большую роль играет проектная деятельность, тематика которой определяется STEM, и в том числе, может быть задана уроками НТИ. Приведем пример «познавательной» цепочки, которая может быть выстроена на основе проявившегося интереса учащихся.

> *...На уроке астрономии учитель рассказал о спутниках, и вызвал у учащихся интерес к орбитальной механике; на уроке математики ребятам объяснили геометрию эллипса; на уроке физики — теорию гравитации и виды орбит; на уроке биологии помогли оценить предельные для живых организмов перегрузки; и, наконец, на уроке информатики построили в симуляторе математическую модель движения спутника по орбите...*

Такой процесс требует отлаженных механизмов взаимодействия педагогов, продуманных устойчивых межпредметных связей, что, безусловно, сложно, но именно такое разноплановое погружение учащихся в тему раскрывает смыслы предметных теорий и формирует мышление.

Таким образом, *механизм включения подхода STEM в ООП и его нацеленности на НТИ заключается в создании следующих организационно-педагогических условий:*

- *обеспечение качества знаний по базовым предметам математика, информатика, предметы естественнонаучного цикла как основы профессий будущего (в том числе с помощью методических материалов уроков НТИ);*
- *обновление содержания модулей образовательной программы предмета Технология и демонстрация ценности и формирование на практике технологических навыков;*
- *построение системы проектной деятельности учащихся, ориентированной на STEM-подход, современные технологии и практический результат.*

4. Использование ресурса второй половины дня. Естественным продолжением основного образовательного процесса должна стать организация деятельности учащихся во второй половине дня. Один из принципов НТИ гласит, что «…приоритетный фокус внимания сосредоточен на опережающей подготовке талантливых исследователей,

инженеров и предпринимателей в сфере деятельности НТИ». Чтобы обеспечить эту опережающую подготовку в рамках школы, добиться необходимого уровня компетенций у школьников, эффективно формировать их инженерное мышление, важно системно и целенаправленно использовать ресурсы внеурочной деятельности и дополнительного образования. Имея собственный опыт в организации деятельности по формированию инженерного мышления школьника во второй половине дня[3] мы планируем использовать для проведения ОЭР модель Детского научно-образовательного центра (далее ДНЦ), сформированного в 2018 году и успешно функционирующего[4]. Основное внимание в работе ДНЦ на начальном этапе было уделено становлению преподавания базовых технических компетенций (робототехника, 3D-моделирование, электроника и программирование) как самостоятельных дисциплин. Как уже было сказано, образование школьника для будущего должно носить комплексный характер и быть нацелено на междисциплинарный результат. Обеспечить взаимосвязь и взаимовлияние курсов можно организуя креативные сквозные проекты, активную просветительскую работу, поиск и подбор убедительных практических примеров, объединяющих в себе разные практики и накопленный опыт.

Продолжим наш пример «выращивания» проекта с учетом использования ресурсов второй половины дня и выстроим следующую идеальную картину.

> *… На «внеурочке» по физике ребята услышали о стабилизации спутников на орбите с помощью инерциальных маховиков; увидели, что многие физические закономерности наглядно продемонстрированы в игровом симуляторе для любителей космических путешествий Kerbal Space Program; в интернете узнали о существовании малых спутников CubeSat на основе микроконтроллера Arduino (кубики со стороной 10 см); захотели построить модель спутника и пришли на проектную деятельность после урока; на уроках технологии вспомнили навыки работы с электроникой и навыки построения объектов с помощью компьютерного 3d-моделирования, а на занятиях дополнительного образования разработали макет спутника и научились писать программный код для микроконтроллера…*

Очевидно, что образовательный потенциал такого проекта огромен! Такое на практике случается редко, а должно быть нормой. Вот к этому будем стремиться.

Сложившаяся модель ДНЦ — хороший плацдарм для построения исследовательской работы по разработке комплексных образовательных сценариев, позволяющих сформировать требуемый уровень компетентности учащихся, дать всестороннее техническое образование.

Механизм активизации второй половины дня заключается в организации ДНЦ[5], и интеграции его работы с основным учебно-воспитательным процессом для создания устойчиво функционирующей системы поддержки проектной деятельности комплексного высокотехнологичного и наукоемкого характера.

---

[3] В 2020 году ГБОУ 255 заканчивает деятельность в статусе Федеральной инновационной площадки по теме: «Проект «Искра» - поддержка и сопровождение деятельности по формированию инженерного мышления школьника».

[4] В 2018 году благодаря разработке концепции и модели ДНЦ школа выиграла конкурс РФ «Инновации в школьном естественно-научном и инженерно-математическом образовании» государственной программы развития образования и получила грант для оснащения центра.

[5] Разработаны модельные нормативные документы организации ДНЦ

Кросс-возрастное сообщество и НТИ

«Ребенок развивается в целостной системе социальных отношений неразрывно и в единстве с ним, т.е. ребенок развивается не отдельно, изолированно, а в целостной системе социальных отношений, субъектом которых он является».

А. Венгер

Кросс-возрастное сообщество. Что это? Мы описали организационно-педагогические условия основного образовательного процесса и деятельности учащихся во второй половине дня, способствующие развитию инженерного мышления. По большей части все они реализуются штатными педагогическими работниками, и редко в этот процесс вовлекаются другие представители социума. Тем ни менее в развитии потенциала ребенка значимую роль играет все его ближайшее окружение: семья, другие родственники, друзья, соседи, одноклассники, учителя. Безразличный или негативный настрой этого окружения может свести на нет все предпринятые шаги. И, напротив, если удастся объединить родителей, детей, учителей, других представителей социума в сообщество с позитивным эмоционально-психологическим климатом и создать атмосферу поддержки и принятия идеи раннего развития мышления детей в направлениях, определенных НТИ, то очевидно успеха будет достичь легче. Согласовать и систематизировать усилия людей можно в кросс-возрастном сообществе, объединенным едиными целями, правилами взаимодействием и совместной практической деятельностью.

Кросс-возрастные сообщества описываются в научно-педагогической и психологической литературе давно. В публикациях феномен разновозрастного объединения субъектов образования можно встретить как детско-взрослые сообщества[6], детско-взрослые общности[7] (применительно чаще к дошкольному образованию), разновозрастные сообщества[8], разновозрастной коллектив.[9] По сути – это синонимы. Психологические основания особенностей взаимодействия с подростками[10] и эффективности педагогических инструментов в разные возрастные периоды[11] были разработаны Выготским Л. С. почти полвека назад. В настоящее время интерес к кросс-возрастным сообществам школьников вырос как следствие многих социальных процессов (пассивное участие родителей в школьной жизни; возрастные кризисы школьников, особенно подростков; большая динамика образовательных процессов, требующая разъяснений; изменение требований и условий образовательного процесса в связи с изменением парадигмы образования; потребность у школы в партнерских отношениях с разными представителями социума и т.д.).

Взаимодействие внутри кросс-возрастного сообщества эффективно, если создана позитивная внутренняя атмосфера совместной деятельности, в которой участники

---

[6] https://cyberleninka.ru/article/n/model-razvitiya-detsko-vzroslogo-soobschestva/viewer

[7] https://infourok.ru/razvitie-detskovzroslih-obschnostey-v-obrazovatelnoy-srede-1124637.html

[8] Дейч Борис Аркадьевич. Разновозрастные сообщества, как условие организации жизнедеятельности подростков в учреждениях дополнительного образования : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 : Новосибирск, 2000 146 с. РГБ ОД, 61:01-13/486-9

[9] Политнева Наталья Эдуардовна. Социализация школьников в разновозрастном коллективе учреждения дополнительного образования детей: диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 / Политнева Наталья Эдуардовна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т].- Москва, 2009.- 226 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-13/1341

[10] Выготский Л.С. Педология подростка: проблема возраста / Собр. Соч. М.: Педагогика, 1984. - т. 4 - с. 244 - 269.

[11] Выготский Л.С. Проблемы возрастной периодизации детского развития. / Вопр. психологии. 1974. - № 2. - с. 114-123.

сообщества приобретают новые личностные качества. Так, в педагогических исследованиях и практиках доказана эффективность кросс-возрастных сообществ для активизации исследовательской деятельности школьников[12], организации дополнительного образования детей[13], социализации учащихся[14]. Эффективность кросс-возрастных сообществ иллюстрируют практики образовательных организаций – экспериментальных площадок. Так, в 2016 году ГБОУ СОШ № 139 с углубленным изучением математики Калининского района Санкт-Петербурга[15] успешно закончила исследования по теме: «Формирование школьного кросс-возрастного сообщества на основе обеспечения равных прав и возможностей», с 2017 года МБОУ «Малинская средняя общеобразовательная школа имени П. М. Овсянкина» Ступинского муниципального района успешно работает в статусе муниципальной экспериментальной площадки по теме: «Создание модели кросс-возрастного сообщества для детей с разными стартовыми возможностями».[16]

НТИ и общественное сознание. Построение высокотехнологичных отраслей в будущем требует определенной «ломки» сознания, переориентации общественного мнения на другие ценности сегодня. Взаимодействие в одном сообществе учащихся, учителей, родителей и других представителей социального окружения ребенка может стать «мультипликатором» этого процесса. Как показывает практика, консерватизм многих наших сограждан, и особо родителей, может стать существенным препятствием в развитии инновационных направлений. Просветительская работа, проясняющая суть инновационных процессов, должна вестись не только с ребенком, но и его семьей, классным руководителем, учителями, коллективами классов. Реализация программы НТИ связана с формированием нового типа общественного сознания, основанного на приоритете ценностей цифрового образования, принятии факта акселерации школьного знания, создании позитивного окружения для всех точек роста НТИ.

Общеобразовательным учреждениям принадлежит ключевая роль в процессе вовлечения всех субъектов образовательного процесса в поток «НТИ образования». Искусственный интеллект, машинное зрение, робототехника, нанотехнологии, генная инженерия и другие сложные высокоинтеллектуальные направления смогут найти свое место в школе тогда, когда учебная деятельность детей будет развернута в сторону знакомства с этими направлениями, и их освоение уже в школе станет ценностью в сознании людей ближайшего социального окружения школьника.

Деятельность кросс-возрастных сообществ. Процесс организации кросс-возрастных сообществ нам представляется добровольным, а их деятельность — продуманной последовательностью разноформатных событий, когда дети и значимые взрослые будут вовлечены в совместную деятельность, способствующую «поддержке и продвижению идей Национальной технологической инициативы».

Организационной основой кросс-возрастных сообществ является ДНЦ – Детский

---

[12] Клещева И. В., Осипенко Н.П., Семыгина Е.В. Кросс-возрастное исследовательское объединение как форма организации исследовательской деятельности обучающихся / Под ред. И. В. Клещевой – СПб.
[13] https://infourok.ru/planirovanie-raboti-detskovzroslogo-soobschestva-pamyat-2587768.html
[14] Политнева Наталья Эдуардовна. Социализация школьников в разновозрастном коллективе учреждения дополнительного образования детей : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 / Политнева Наталья Эдуардовна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т].- Москва, 2009.- 226 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-13/1341
[15] https://clck.ru/MnzSg
[16] https://clck.ru/MnzLA

научно-образовательный центр второй половины дня, функционирующий за счет часов внеурочной деятельности и часов отделения дополнительного образования детей.

Роли взрослых представляются различными: учитель/педагог дополнительного образования – тьютор, наставник, руководитель проекта; родитель — общественный эксперт проекта; преподаватель вуза — консультант по проекту; группа родителей — независимое жюри конкурса или конференции; выпускник — наставник команды олимпиады НТИ; все желающие — зрители на шоу с роботами; родитель-бизнесмен — спонсор; бабушка — капитан команды конкурса «Конструктор-изобретатель». В качестве значимых взрослых в кросс-возрастные сообщества могут войти все, кто «нужен» и может помочь ребенку: члены семьи, одноклассники, классные руководители, студенты, интересные люди, носители особого знания/опыта, состоявшиеся профессионалы и т.д.

Форма мероприятий должна учитывать возрастные особенности участников, быть интересна для всех участников, разнообразна. Это может быть, например, выставка творческих проектов, фестиваль технических достижений «СИМ» (спортивно-интеллектуальный марафон), конкурс «МИФ» (математика-информатика-физика), семейный конкурс «Юный конструктор», открытый урок НТИ, игра по станциям для начальной школы «Это вы можете!», «Неделя естественных наук», «Математический аукцион» [17] и пр. Обстановка неформальна, доверительна и демократична.

Профориентационная работа в виде классных часов с уроками проекта «Проектория», мероприятий проекта «Билет в будущее», тематических бесед по атласу профессий дополнит наш проект.

И, наконец, последний, но очень важный аспект деятельности кросс-возрастных сообществ. Не только формирование интереса к новым профессиям и развитие соответствующих компетенций должно быть в центре внимания. Сквозной нитью всей работы должно идти воспитание личностных качеств школьников, необходимых для становления сознательного отношения к высокотехнологичным возможностям человека. Если мы ставим себе задачу формировать мышление высококлассного специалиста, собираемся вдохновлять школьника технологиями будущего, могуществом интеллекта людей и машин, то не менее важно заострять его внимание на причинно-следственных связях поступков и последствий в мире высоких технологий, концентрироваться на этических проблемах прогресса и общества. Ответственность человека становится фактором стабильности и устойчивости развития мира, и цена ошибки из-за безответственного поступка может оказаться слишком высокой. Вводя детей в мир техники и цифры нужно особо внимательно относиться к формированию у них гуманистических ценностей. Семья, мир, природа, здоровье, жизнь, любовь, дружба, творчество, искусство должны всегда оставаться в фокусе внимания подрастающего человека, быть обязательным ценностным компонентом его внутреннего мира. К сожалению, нередко рационализм мышления подростков провоцирует развитие циничного отношения к общечеловеческим ценностям. Поэтому профилактика очерствения и выработка активной жизненной позиции, основанной на общечеловеческих ценностях, необходима.

[17] Все примеры событий взяты из практики ГБОУ 255.

Графическая интерпретация идеи

На рисунках 1 и 2 представлена лаконичная графическая интерпретация идеи проекта. Более подробная инфографика проекта представлена в Приложении п.2.

Образно нашу идею можно представить в виде формулы возникновения «кросс-возрастных сообществ школьников, нацеленных на поддержку и продвижение идей НТИ» (см. рис.1) и схемы, конкретизирующей реализацию блока (STEM-образование + НТИ) в образовательном процессе (см.рис.2).

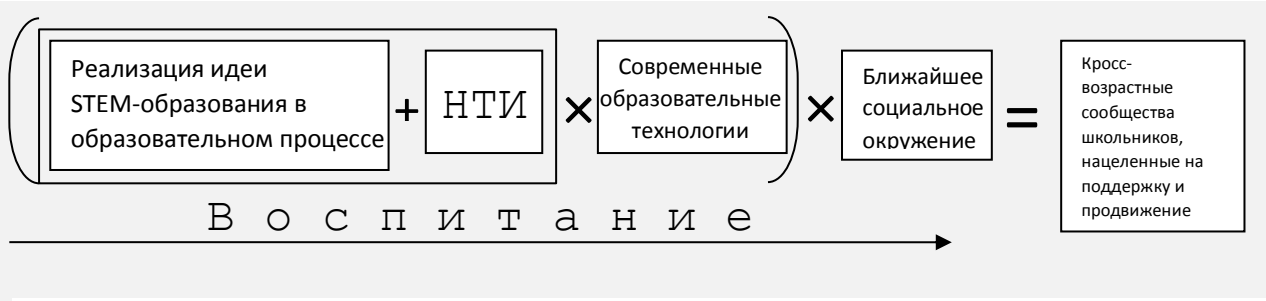

Рисунок 1. Образная формула возникновения Кросс-возрастного сообщества школьников, нацеленного на поддержку и продвижение идей НТИ

Рисунок 2. Реализация блока (STEM-образование + НТИ) в образовательном процессе

Таким образом, механизмом создания кросс-возрастных сообществ на базе ДНЦ, является:

- *разработка и апробация разноформатных событий просветительского, образовательного и воспитательного плана;*
- *генерация и апробация способов вовлечения в эти события участников различных возрастных и социальных категорий, значимых для учащихся;*
- *анализ ожидаемых и получаемых эффектов от состоявшихся событий, оценка их влияние на формирование кросс-возрастного сообщества, на активность участия членов сообщества в деятельности по формированию инженерного мышления в частности и продвижению идей НТИ в целом.*

На основе анализа эффективности мероприятий мы должны будем выстроить систему работы школы по формированию различных кросс-возрастных сообществ, описать ее как алгоритм и построить примерную программу, то есть превратить опыт формирования сообщества в тиражируемый продукт.

Для представления итоговых материалов нужно будет продумать привлекательную и удобную форму их подачи.

Отличительной особенностью нашей экспериментальной работы от аналогов будет исследование двух параллельных и оказывающих друг на друга влияние процессов:

1) реализации в образовательном процессе комплекса организационно-педагогических мероприятий как базы формирования инженерного мышления
2) формирования на базе ДНЦ кросс-возрастных сообществ, мотивированных к решению задач НТИ.

На уровне гипотезы мы считаем, что «запуск» этих двух процессов параллельно позволит получить кумулятивный эффект развития инженерного мышления у учащихся и освоения ими современных навыков, необходимых для высокотехнологичных профессий будущего.

Цели проекта ОЭР

Выявление, апробирование и описание условий и алгоритма формирования кросс-возрастных сообществ, ориентированных на будущие рынки НТИ, через формирование предметных и цифровых компетенций школьников, освоение ими технологий, соответствующих требованиям высокотехнологичных профессий, осознание собственного профессионального определения, выработки активной и ответственной жизненной позиции.

Задачи проекта ОЭР

1. Проанализировать теоретические и методические материалы НТИ и выделить, структурировать главные положения, которые важны для понимания и принятия школьниками, родителями, учителями, обществом в целом.
2. Разработать дорожную карту, другие нормативные документы ОЭР, разработать, апробировать и описать ряд управленческих решений, связанных с темой ОЭР и способствующих:

– включению содержательных линий НТИ в предметную деятельность;
– обновлению содержания модулей предмета Технология;
– активизации межпредметной деятельности учащихся по направлениям STEM-образования;
– проведению занятий по знакомству с профилями олимпиады НТИ и компетенциями WSR, профориентационной работе;
– организации просветительских мероприятий.

3. Разработать формы, приемы и методы включения в работу ДНЦ, разных категорий субъектов образовательного процесса, и организации различных кросс-возрастных сообществ:

– учащихся разных классов,
– учителей-предметников,
– классных руководителей,
– родителей,
– представителей системы образования среднего специального и высшего звена,
– партнеров из реального сектора экономики, в том числе из родителей.

4. Разработать интернет-ресурс сообщества.
5. Разработать диагностический инструментарий эффективности просветительской работы по разъяснению содержания НТИ, мотивированности учащихся к освоению новых технологий; провести диагностические исследования.
6. Обобщить материалы, оформить и опубликовать продукты ОЭР (алгоритм и программу); теоретически обосновать результаты ОЭР.
7. Организовать виртуальный методический кабинет НТИ на портале https://proiskra.ru, обеспечить привлекательность и удобное восприятие контента.