

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы,
научного доклада об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы
в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА

Я, Наумова Анастасия Игоревна
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ ИМ. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (дovодить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее ВКР/НКР)
(нужное подчеркнуть)

на тему: Техническое моделирование как меандарм для
подготовки школьников к инженерно-техническому вузу

(название работы) (далее - работа)

в ЭБС КГПУ им. В.П.АСТАФЬЕВА, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР/НКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на работу.

Я подтверждаю, что работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

26.06.19г.
дата


подпись

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: emnauka@mail.ru / ID: 4168960

Проверяющий: (emnauka@mail.ru / ID: 4168960)

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://users.antiplagiat.ru>

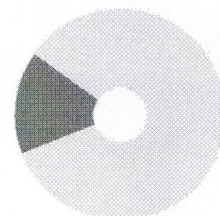
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 47
Начало загрузки: 26.06.2019 12:20:30
Длительность загрузки: 00:00:02
Имя исходного файла: Наумова А.И.
Техническое моделирование как плацдарм для подготовки школьников к инженерно-техническому вузу
Размер текста: 525 кБ
Символов в тексте: 93083
Слов в тексте: 10636
Число предложений: 706

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 26.06.2019 12:20:33
Длительность проверки: 00:00:02
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска Интернет

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
16,33%	0%	83,67%



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	6,87%	6,87%	Готов к труду и технологиям: ...	http://newsrab.ru	09 Авг 2018	Модуль поиска Интернет	26	26
[02]	1,71%	1,71%	Г. Перми 2010_2011 учебный...	http://fiercest.ru	24 Апр 2016	Модуль поиска Интернет	8	8
[03]	1,31%	1,42%	Презентация о ХАКАТОНЕ	http://fogirro.ru	14 Мар 2018	Модуль поиска Интернет	9	10

Еще источников: 17
Еще заимствований: 6,42%

Научный руководитель:



Песковская Е.А.

О Т З Ы В

на выпускную квалификационную работу студента
Наумовой Анастасии Игоревны

Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) – Техническое моделирование как плацдарм для подготовки школьников к инженерно-техническому вузу.

Выбранная А.И.Наумовой для выпускной квалификационной работы тема касается актуальной в настоящее время социально-экономической и педагогической проблематики, связанной с подготовкой молодых профессиональных кадров для работы в технико-технологических, инженерных и научно-исследовательских сферах. ВКР А.И.Наумовой включает исследовательско-аналитический и разработческий блоки. В исследовательско-аналитической части соискатель степени бакалавра рассматривает возможности и перспективы решения вышеобозначенных проблем, начиная со школьного возрастного уровня, для которого заявленная проблематизация трансформируется в вопросы профессиональной ориентации и определенной подготовки школьников в получении высшего инженерно-технического образования, готовности к обучению в соответствующих вузах. Особую общественную и государственную значимость затрагиваемая в ВКР проблематика, приобретает в связи с реализацией в России Национальной технологической инициативы. В исследовательском фокусе А.И.Наумовой находится образовательное направление технического моделирования, рассматриваемое ею как особый педагогический инструмент и деятельностный плацдарм для неформальной организации творческой образовательной деятельности школьников в инженерно-техническом и технологическом тематическом поле. Анализируя разные организационные и содержательные аспекты включения направления технического моделирования в практики образовательной работы общеобразовательных организаций и институтов дополнительного образования, автор ВКР стремится найти новые варианты организации неформальных творческих образовательных практик учащихся, которые бы могли реально способствовать пробуждению и укреплению интереса школьников к технико-технологической сфере и к получению инженерно-технического высшего образования.

В качестве особого практико-деятельностного формата для этого А.И.Наумовой выбран организационный формат хакатона – неформального творческо-разработческого командно-соревновательного мероприятия, который она всесторонне анализирует в теоретических и практикореализующих аспектах и, находя его ценным и продуктивным в педагогическом смысле для развития инженерно-технических интересов и креативных, разработческих способностей учащихся, осуществляет собственную модельную разработку хакатона с элементами технического моделирования. Эта модельная разработка презентуется А.И.Наумовой в тексте ВКР и предлагается ею как возможный компонент дидактического оснащения педагогических специалистов общеобразовательных структур, стационарных учреждений дополнительного образования и выездных программ неформального

образования при организации технико-технологически и инженерно ориентированной педагогической деятельности.

Во время подготовки ВКР А.И.Наумова провела большую по объему, содержательную исследовательско-аналитическую работу, начиная с поиска и осмысления информации из различных источников по теме исследования, с изучения теоретических аспектов исследуемой проблематики и стороннего практического опыта, отраженного в литературе, и заканчивая анализом и рефлексией собственного образовательно-педагогического опыта.

При работе над ВКР А.И.Наумова проявила серьезный интерес к исследованию, показала высокую степень самостоятельности, инициативности, хорошую способность искать, анализировать, обобщать научные данные и материалы практики, делать содержательные выводы, формулировать предложения для педагогических специалистов. Между руководителем ВКР и студентом во время всей совместной работы был хороший и продуктивный профессионально-деловой и человеческий контакт.

Представленная А.И.Наумовой выпускная квалификационная работа в необходимой степени отвечает предъявляемым к таким работам требованиям и может быть допущена к защите. При успешной защите ВКР А.И.Наумова заслуживает оценки «отлично» и присвоения степени бакалавра по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль «Технология».

Научный руководитель
доцент кафедры технологии и предпринимательства
ИМФИ КГПУ им.В.П.Астафьева,
канд. пед. наук Песковский Е.А.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

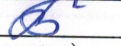
Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

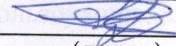
Наумова Анастасия Игоревна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

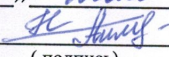
Тема: «Техническое моделирование как плацдарм для подготовки школьников к инженерно-техническому вузу»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент
С.В. Бортновский
« 18 » июня 2019 г.

(подпись)

Научный руководитель
к.п.н., доцент
Е.А. Песковский
« 23 » мая 2019 г.

(подпись)

Дата защиты « 24 » мая 2019 г.

Обучающийся Наумова А.И.
« 16 » мая 2019 г.

(подпись)

Оценка хорошо
(прописью)

Красноярск 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

Наумова Анастасия Игоревна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Техническое моделирование как плацдарм для подготовки школьников к инженерно-техническому вузу»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой технологии
и предпринимательства,
к.т.н., доцент
С.В. Бортновский
«____»_____2019 г.

(подпись)

Научный руководитель
к.п.н., доцент кафедры технологии и
предпринимательства
Е.А. Песковский
«____»_____2019 г.

(подпись)

Дата защиты «____»_____2019 г.

Обучающийся Наумова А.И.
«____»_____2019 г.

(подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2019

Оглавление

Введение.....	3
ГЛАВА 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ КОНТЕСТЕ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ВЫСШЕМУ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ.....	6
1.1. Концептуально-понятийные вопросы технического моделирования как современного образовательного направления.....	6
1.2. Вопросы организации подготовки школьников в общеобразовательных учреждениях к высшему инженерно-техническому образованию.....	13
1.3. Образовательные технологии технического моделирования в сфере внешкольного дополнительного образования.....	21
ГЛАВА 2. МОДЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТВОРЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКОГО СОСТЯЗАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ (ХАКАТОНА) С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	26
2.1. Хакатон как социальная технология организации творческих проектных разработок.....	26
2.2. Образовательные хакатоны как современная педагогическая технология	32
2.3. Модельная разработка хакатона для школьников на платформе технического моделирования.....	36
2.4. Оценка возможностей и перспектив использования хакатонов для развития интересов школьников к инженерно-технической сфере.....	44
Заключение.....	46
Список литературы.....	49

Введение

Современный мир стремительно технологически развивается. Творцами всех технологических инноваций являются люди. Поэтому одной из ключевых задач инновационно-технологического развития является задача формирования молодого научно-технологического и инженерно-технического кадрового потенциала нашего общества.

В этой связи перед современным обществом все острее становится проблема по воспитанию будущих талантливых ученых-исследователей и разработчиков, инженеров и конструкторов, приводящая к необходимости организации подготовки школьников к поступлению в инженерно-технические вузы. Такая подготовка непременно связана как со знаниевым аспектом, так и с аспектом творческого развития учащихся. Соединение в едином образовательном комплексе теоретических знаний, практических навыков и творческих составляющих деятельности школьников стало важнейшим подходом развития современного образования, ориентированного на инновации. Одним из наиболее результативных содержательных направлений в этом отношении является техническое моделирование, которое призвано и способно расширить знания учащихся об окружающей действительности, машинах, механизмах, их использовании в хозяйстве и т.п. через создание практических прикладных контекстов деятельности школьников. Решая задачи создания тех или иных моделей, дети прямо или опосредованно знакомятся с определёнными сферами профессиональной деятельности и с различными профессиями, а также с научными, исследовательскими и разработческими составляющими этих профессий, что очень важно для их профессиональной ориентации и формирования интересов к творческому инженерному труду.

Современный образовательный процесс немислим без поиска новых, более эффективных технологий педагогических действий, призванных содействовать развитию творческих способностей обучающихся, формированию навыков саморазвития и самообразования. Именно этим характеризуется техническое моделирование, в котором всегда присутствуют

элементы новизны для деятельности учащихся по содержанию и формам организации деятельности. Поэтому техническое моделирование может служить одним из важнейших направлений интенсификации образовательных процессов, т.е. процессов разработки и внедрения таких форм и методов педагогических образовательных действий, которые предусматривали бы целенаправленное развитие мыслительных способностей учащихся, развитие у них интереса к познанию, самостоятельности и творчеству.

В данной исследовательской работе рассматриваются вопросы влияния образовательных практик технического моделирования на профессиональную ориентацию, личностное развитие, формирование интеллектуального и творческого потенциала школьников. Это является факторами, способствующими профессиональному выбору школьников высшего инженерно-технического образования и их приходу в соответствующие вузы.

Одним из частных вариантов организации практик технического творчества школьников с элементами технического моделирования может стать набирающий всё большую известность и популярность современный образовательный формат – хакатон, авторская модельная разработка которого представлена в данной работе.

Объект исследования: Современные теории и практики подготовки школьников к получению технико-технологически ориентированного высшего образования.

Предмет исследования: Использование образовательного направления технического моделирования для профессиональной ориентации школьников и их подготовки к высшему инженерно-техническому образованию.

Цель исследования:

Разработать модельный вариант творческо-соревновательного мероприятия для школьников – хакатона – с элементами технического моделирования как целевого способа педагогических действий по подготовке школьников к инженерно-техническому высшему образованию.

Задачи исследования:

1. Проанализировать научные источники по разным аспектам проблематики подготовки школьников к инженерно-техническому образованию и проблематики применения методов технического моделирования для решения педагогических задач творческого развития школьников.

2. Изучить и раскрыть актуальные научно-педагогические представления о техническом моделировании как о современном образовательном контексте и технологии образовательной работы со школьниками.

3. Определить образовательные возможности технического моделирования для развития личности учащихся и их профессиональной ориентации в инженерно-техническом направлении.

4. Выполнить модельную разработку неформального образовательного мероприятия для школьников (хакатона) с элементами технического моделирования.

5. Оценить возможности и перспективы использования организационных технологий хакатонов для развития интересов школьников к научно-техническому творчеству и инженерно-техническому высшему образованию.

Методы исследования:

1. Аналитический (изучение и анализ научных публикаций, научно-популярной, специальной и методической литературы по проблематике исследования, а также анализ материалов периодических изданий в целях определения теоретических основ исследования);

2. Синтез (получение нового понимания актуальных понятий и терминов в контексте темы на основе анализа различных экспертных точек зрения по отдельным вопросам исследования);

3. Интерпретация (контекстная трактовка некоторых научно-педагогических понятий, актуальных для данного исследования);

4. Разработоческий (модельная разработка мероприятий неформального образования в творческо-состязательном организационном формате хакатона).

ГЛАВА 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ КОНТЕСТЕ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ВЫСШЕМУ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

1.1. Концептуально-понятийные вопросы технического моделирования как современного образовательного направления

21 век знаменуется высоким вниманием всех развитых стран к инновационно-технологическому развитию. На международном уровне современная эпоха человечества определяется как инновационное общество, идеология развития которого связана со всеобъемлющей технологизацией. Само понятие «инновации» связано с появлением новых технологических решений и предложений, которые могут быть полезны обществу. Мировым сообществом актуализованы и сегодня активно используются такие понятия как «экономика знаний» (или «экономика, базирующаяся на знаниях», где знания играют решающую роль, а производство знаний становится источником роста [1]) и «треугольник знаний» (концепция «треугольника знаний» представляет собой системный подход к способности мобилизовать и интегрировать ресурсы для инновационных процессов, и связывает между собой три сферы – академические исследования и генерацию знаний, образование и подготовку кадров, а также бизнес-инновации [2]), где смысловая категория инноваций выходит на первый план.

Одна из ключевых задач инновационно-ориентированного общества – создание новых, передовых технологий, которые помогут людям решать существующие сегодня проблемы. При этом при решении одних проблем очень часто появляются новые проблемы, которые в свою очередь тоже будут требовать новых технологических подходов и решений. Для решения уже существующих проблем и новых, которые ещё могут возникнуть, о многих из которых люди ещё не знают и даже не догадываются, нужны будут личности, специалисты, способные понять эти новые проблемы, сформулировать их для решения и решить их практически. Такие специалисты не могут взяться из неоткуда, они должны быть определённым образом кем-то целенаправленно

воспитаны и подготовлены из нынешних молодых людей и молодёжи будущего поколения. В этой связи перед общественными и государственными институтами формального и неформального образования возникают новые и по-новому актуализируются существующие задачи по «выращиванию» кадрового потенциала для развития инновационного общества.

Проводимые на международном уровне исследования показывают, что инвестиции в знания растут быстрее, чем вложения в основные фонды, 90% всего количества знаний, которыми располагает человечество, получено за последние 45 лет, так же как 90% общего числа ученых и инженеров, подготовленных за всю историю цивилизации, – наши современники [1]. На передовом фронте инновационного развития обязательно должны будут быть представители «инновационного авангарда»: люди – «учёные, исследователи» и люди – «разработчики технических и технологических продуктов, инженеры». Две этих категории людей в целом и определяют перспективы будущего инновационного развития. Для России, которая стремится быть одной из ведущих по уровню технологического развития стран мира вопрос подготовки научных, инженерных кадров становится жизненно актуальным. Именно поэтому несколько лет назад, в конце 2014 года, Президентом России была анонсирована Национальная Технологическая Инициатива (НТИ) как целевой долгосрочный ориентир инновационного развития страны. НТИ – это долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет [3]. Особая идеология и стратегия научно-технологического развития России в общих чертах определена на период до 2035 года и сегодня наполняется конкретным содержанием. Инновационная эпоха рождает новые потребности в способных талантливых людях, которые составят кадровый потенциал будущего инновационного развития России. Выделение в Национальной Технологической Инициативе отдельного направления «Таланты НТИ» фиксирует на государственном уровне целевую

устремлённость на необходимость организации системной деятельности по подготовке молодых людей как профессиональных кадров для обеспечения инновационного развития экономики и общества в России.

Исследователи и аналитики вопросов экономического и технологического развития отмечают, что развитие инноваций во всём мире будет происходить на основе активного участия в этой деятельности университетов, которые являются центрами развития академической науки, но должны ещё стать центрами прикладных наук и центрами создания инновационных технологий. В концепции «треугольника знаний» университеты играют ключевую деятельностьную роль и занимают главенствующее место в создании условий инновационного развития и разработки инновационных продуктов, технологий. Для того, чтобы университеты (вузы) могли реально играть такую роль в будущем, им нужны те, кто сможет заниматься в них наукой, теоретическими и прикладными исследованиями и создавать инновационные продукты, которые будут выходить на рынок. Инновационно-ориентированным университетам нужны будут «инновационно-ориентированные» молодые люди, которые должны будут прийти в вузы со школы, и которых ещё на школьном этапе нужно будет «инновационно-ориентировать». Создание систем инновационного ориентирования школьников является важнейшей задачей современных институтов образования и ставит перед этими институтами особые задачи по созданию комплекса образовательных условий, в которых бы могла происходить качественная подготовка школьников к переходу на университетский уровень.

Перед современным обществом встаёт насущный вопрос «Что делать?» – как готовить и инициировать в школьный период приход в университеты молодых людей после школы, которые бы хотели и могли развивать технологии и передовые науки. Инновационно-технологический стратегический «государственный заказ» актуализирует практические задачи создания особых условий для подготовки школьников к приходу в те вузы, которые будут активно участвовать в создании новых научных идей и

инновационных технологических продуктов. В любой стране мира в ряду инновационно-ориентированных университетов одно из основных мест будут занимать инженерно-технические вузы.

Привлечение талантливых молодых людей в инженерно-технические вузы в России сегодня обозначается сегодня как одна из важнейших государственных задач. Но для того чтобы в эти вузы пришли способные молодые люди и реально могли потом обеспечивать инновационно-технологическое развитие России, нужны серьёзные общественные и государственные действия по организации образовательной подготовки школьников к получению в будущем высшего инженерно-технического образования. Эта задача комплексная и многоаспектная, она включает в себя много составляющих, которые должны помочь обеспечить приход способных и заинтересованных выпускников школы в инженерно-технические вузы, начиная с формирования мотивации и интереса школьников к инженерно-технической, технологической сфере деятельности и заканчивая серьёзными, большими перспективами для научной, профессиональной и жизненной реализации людей, готовых активно участвовать в инновационно-технологическом развитии страны.

Ключевым мотивационным побуждающим фактором к какой-то деятельности человека является его интерес к чему-то. «Счастье не в том, чтобы делать всегда, что хочешь, а в том, чтобы всегда хотеть того, что делаешь» (Лев Толстой) [4]. Интерес к инженерно-техническому образованию может возникнуть только тогда у школьников, когда им даётся возможность участвовать в процессах, которые раскрывают сущность инженерно-технической деятельности и позволяют содержательно соприкоснуться, работать, творить в инженерно-технических направлениях. При работе с учащимися одной из важнейших педагогических задач является создание практических возможностей для проявления творческих способностей школьника и их развития через участие в каких-то творческих средах, творческих мероприятиях. В инженерно-техническом направлении в качестве таких

творческих сред могут использоваться кружки, клубы, факультативы технического творчества по различным направлениям.

Одним из эффективных путей приобщения учащихся к техническому творчеству является направление технического моделирования. Понятие «техническое моделирование» не является терминологической характеристикой «взрослой инженерии» – оно определяет сферу образовательно-педагогической работы с детьми в инженерно-техническом, технологическом направлении. В контексте деятельностного использования понятия «техническое моделирование» вводятся такие понятия как «проектирование», «макетирование» и «конструирование», которые являются особыми сторонами технического моделированием.

Анализ различных источников, в которых рассматриваются теоретические и практические аспекты технического моделирования раскрывает техническое моделирование как вид конструкторско-технологической деятельности обучающихся. Под техническим моделированием принято понимать создание обучающимися макетов и действующих моделей технических объектов и средств [5]. Создание макетов, или макетирование – это проектно-исследовательское моделирование, направленное на получение наглядной информации о свойствах проектируемого изделия в форме объёмного изображения [6]. Макетирование является важным элементом в техническом моделировании, и макетированию в инженерно-техническом образовании уделяется отдельное внимание и выделяется отдельное место.

Венцом разработческих инженерно-технических процессов является конструирование, под которым понимается процесс создания модели, машины, сооружения, технологии с выполнением проектов и расчётов [7]. А под проектированием понимается процесс создания проекта прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния [8]. В профессионально-образовательном смысле моделирование, макетирование, конструирование и проектирование являются воплощением инженерно-технических

деятельностных практик [9]. Занятие техническим моделированием, включающим и проектирование, и макетирование, и конструирование позволяют школьникам в значительной степени более быстро и осознанное изучать и усваивать научно-теоретический материал и одновременно с этим приобретать практические инженерные, разработческие и конструкторские навыки.

В модельном образе инженерно-технического специалиста инновационного общества большое место занимают личностные характеристики творческой инициативы, творческого поиска и интуиции. Поэтому одной из важнейших задач современных образовательных институтов, ориентированных на подготовку инженерно-технических, разработческих кадров должно быть развитие у учащихся творческой инициативы и самостоятельности, конструкторских и рационализаторских навыков. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Обучение конструированию и моделированию технических устройств в сочетании с практическими занятиями помогает учащимся приобрести глубокие и прочные знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывает трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе [10].

Особая педагогическая ценность использования направления технического моделирования в образовательной деятельности заключается в широте его целевой аудитории. В техническом моделировании могут участвовать разные возрастные группы. С моделями дети знакомятся ещё в раннем школьном возрасте. Стремление детей что-то делать, мастерить следует максимально развивать не только на уроках технологии, но и во внеклассной и внешкольной работе [11]. Сначала школьники учатся выполнять простейшие чертежи, рисунки, эскизы, сборочные операции, знакомятся с различными материалами и инструментами, с деталями машин и механизмов. Начальной

степенью технического творчества в силу своей доступности для детей-дошкольников может стать моделирование из бумаги, картона, а ребята младших классов могут работать с фанерой и древесиной, создавая более сложные модели, которые в последующем будут двигаться.

Творческий потенциал человека исключительно значимый для инженерно-технического специалиста инновационного общества необходимо формировать с самого детства. Творческий подход к деятельности надо воспитывать ещё у младших школьников, чтобы к старшим классам творческое отношение, творческий внутренний посыл стал оформившейся характеристикой личности учащегося. Поэтому при организации образовательных процессов, включающих элементы технического моделирования нужно всё время побуждать и поощрять учеников к внесению в каждую модель своих дополнений и изменений. Необходимым условием развития творческого мышления и раскрытия творческих способностей учащихся является системность работы, в организации которой заключается важная задача педагога. Важно приучать школьников к планированию своей деятельности, формировать у них умение выполнять работу быстро и качественно. Всё это способствует лучшему восприятию учащимися технического труда и технического творчества и развивает их интеллектуальный и практико-деятельностный потенциал.

1.2. Вопросы организации подготовки школьников в общеобразовательных учреждениях к высшему инженерно-техническому образованию

Вызовы инновационного общества обозначают серьёзные проблемы у современных институтов образования по подготовке кадров, молодых талантов для обучения в инженерно-технических вузах. Анализ реальных практик показывает, что современная система школьного образования не способна эффективно решать задачу ориентации подготовки школьников к получению инженерно-технического высшего образования, поэтому заинтересованными институтами и организациями сегодня ищутся различные способы «улучшения» системы работы в части создания условий по подготовке школьников к инженерно-техническим вузам. В этой связи сегодня ставятся новые задачи поиска вариантов конкретных образовательных сред, в которых эти задачи могли бы достаточно эффективно решаться.

Перед современным образованием стоит задача воспитать и вооружить учащихся такими знаниями, умениями и навыками, чтобы они могли занять достойные места в обществе и приносить ему максимальную пользу. Одним из важнейших направлений решения этой проблемы является разработка и внедрение таких форм и методов обучения, которые предусматривали бы целенаправленное развитие мыслительных способностей учащихся, развитие у них интереса к учебной работе, самостоятельности и творчеству. Вследствие этого возникает необходимость постоянно совершенствовать структуру образовательного процесса, его методы и организационные формы, вносить элементы новизны в способы выполнения учебных задач.

Многие школьники, но далеко не все, ещё задолго до окончания школы определяют с выбором направления своего будущего послешкольного обучения. Учащиеся старших классов заранее планируют выбор вуза, в который хотели бы поступать после выпуска из школы. И здесь очень важно для общества обеспечить школьникам возможность не ошибиться с профессиональным выбором. Профессиональная ориентация школьников,

способствующая «неошибочному» выбору учащимся будущей профессиональной стези должна быть зоной ответственности не только института общего образования, но и института высшего образования – вузов, в которые должны прийти выпускники школы. Открывая в школах факультативы будущих инженеров, организуя тесты на склонности, проводя олимпиады, участвуя в днях открытых дверей вузов и т.п., и школа и вуз содействуют пробуждению и развитию устойчивого интереса учащихся к инженерной, творческо-технической деятельности. Работа по профессиональной ориентации школьников способствует формированию их ценностных установок, которые впоследствии становятся ведущими мотивами, управляющими поведением личности. Взаимодействие школы и вуза определяет продуктивность подготовки школьников по их профессиональной ориентации и в значительной мере обеспечивает отбор молодёжи на обучение в инженерно-технических вузах.

Образовательное партнёрство школы и вуза, направленное на инженерно-техническую сферу, проявляется в частности в таких организационных формах как технические, физико-математические классы (которые обладают широкими возможностями для проведения квалифицированной профессиональной ориентации и мотивации школьников к поступлению в вузы на инженерно-технические специальности [12]), а также инженерные, инженерно-технические классы (которые значимо влияют на приобретение школьниками важных практических инженерных, разработческих и конструкторских навыков [13]). В работе с учащимися в этих классах часто принимают участие представители университетской научно-преподавательской среды. На территориальных площадках общеобразовательных организаций реализуются особые программы, ориентированные на инженерно-техническое и технологическое образование. Официальные формальные образовательные организации должны в комплексном варианте решать задачи развития творческого инженерно-технического потенциала учащихся, используя для этого различные современные образовательные инструменты. Одним из таких

современных организационных образовательных инструментов является направление технического моделирования, которое может служить подходящим, продуктивным плацдармом для обеспечения развития творческого инженерно-технического потенциала школьников и их интереса к инженерно-технической деятельности.

В общеобразовательных организациях, в которых созданы специализированные инженерные и инженерно-технические классы в комплексе решаются следующие образовательные цели, которые важны для инженерно-технической профессиональной ориентации и инженерно-технического образования в школе:

- создание условий для развития у обучающихся интересов к сфере политехнического образования, развитие инженерно-проективного мышления, формирование технологической культуры и навыков конструирования, моделирования технологических процессов;

- мотивация к осознанному выбору инженерно-технических и рабочих профессий в соответствии с ситуацией на рынке труда и собственными индивидуальными возможностями.

Задачи инженерно-технического образования в школе:

- проектирование модели инженерно-технической направленности школы и проработка на практике механизмов ее организации;

- организация учебного процесса с использованием современных технических образовательных и информационных технологий;

- предоставление дополнительных образовательных услуг по следующим укрупненным направлениям: инженерно-техническая деятельность, информационные технологии и т.п.;

- организация научно-практической деятельности учащихся в инженерно-технической сфере;

организация и проведение (совместно с социальными партнерами) олимпиад в политехнической сфере.

Задачи инженерно-технического образования в школе с точки зрения субъектов образовательного процесса [13]:

Учащиеся	Овладеть профессионально-практическими компетенциями в области техники, в области подготовки к миру труда в сфере инженерно-технического производства.
Родители	Способствовать успешному самоопределению детей, их вхождению в мир труда на основе инженерной общеобразовательной подготовки, высокого уровня общей культуры.
Педагоги	Помочь учащимся сделать осознанный выбор будущего профессионального пути на основе компетентностного подхода, коммуникативных связей школы, расширения сферы общения школьников в процессе совместной трудовой деятельности с представителями производственных предприятий.
Учреждения проф. образования	Обеспечить адекватное профессиональное самоопределение, академическую и допрофессиональную инженерно-техническую подготовку будущих студентов в системе непрерывного инженерного образования, подготовить абитуриентов, способных участвовать в ранней научно-конструкторской деятельности в наукоемких производствах.
Работодатели	Способствовать повышению престижа инженерно-технических профессий, способствовать ликвидации кадрового дефицита и демографического разрыва в производственной деятельности прежде всего наукоемких, высокотехнологичных стратегически значимых предприятий.

Важным для подготовки к инженерно-техническому вузу образовательным эффектом деятельности профильных инженерных, инженерно-технических классов является аспект формирования технологической культуры учащихся. Технологическая культура предполагает овладение системой понятий, методов и средств преобразовательной

деятельности по созданию материальных и духовных ценностей. Формирование технологической культуры обучающихся связано с созданием нового образовательного пространства на всех уровнях обучения, включающего в себя учебные планы, дополнительное образование, проектную и научно-исследовательскую деятельность. Рациональное сочетание профильного обучения, комплексной системы дополнительного образования позволят заложить фундаментальные знания школьникам, помогут профессиональному становлению и успешной социализации выпускников.

Основные принципы реализации модели инженерно-технического образования школы:

Системный подход. Разработанная модель инженерного образования, формирующая технологическую культуру выпускника школы, структурно выстроена, выделены компоненты и связи, механизмы, позволяющие учитывать взаимосвязь и взаимообусловленность всего процесса. На каждом уровне образования учтены этапы включения учащихся в инженерное знание и в практико-ориентированную деятельность. Знаниевый компонент технологической культуры формируется от первичных сведений об основах общенаучных и общетехнических знаний (1-4 классы) через освоение основ общетехнических знаний (5-7 классы) и основ общенаучных знаний (8-9 классы) до изучения профильно-предметных основ инженерно-технических знаний (10-11 классы) [13].

Принцип преемственности и непрерывности. На каждом уровне образования можно определить конечную цель формирования различных уровней технологической культуры.

Научное обеспечение инженерно-технического образования должно иметь метапредметный характер.

Принцип постепенного нарастания сложности осваиваемых технических объектов и их производства позволяет учащимся сохранять целостное представление о технике как таковой, при все более глубокой и детальной

проработке конкретных технических решений. Этот принцип будет обеспечиваться системой профессиональных проб и практик:

- в школьных мастерских и лабораториях – проектирование и создание моделей и простейших технических объектов;

- в учебных лабораториях и мастерских профессиональных учебных заведений – опытно-экспериментальное производство прототипов;

на предприятиях – знакомство с реальными техническими объектами и серийным производством.

В профильных инженерных, инженерно-технических классах присутствует широкий комплекс содержательных и организационных составляющих, обеспечивающих возникновение разных образовательных факторов, влияющих на личностное и профессионально-ориентированное становление учащихся. Образовательные факторы, влияющие на творческий потенциал школьников, реализуются в этих классах на платформах разных содержательных направлений. В их ряду направление технического моделирования может быть очень эффективным, но не простым в организационном смысле модельно-организационным вариантом образовательной деятельности. Сложность организационного варианта технического моделирования главным образом связана с его «невписыванием» в формальные рамки классно-урочного процесса, характерного для работы общеобразовательной организации. Поэтому для эффективного включения элементов технического моделирования в образовательные процессы в школе необходимо соединение организационных форматов классно-урочных и внеурочно-факультативных форматов дополнительного образования. Техническое моделирование перспективно в педагогическом смысле тем, что оно даёт возможность охватить целый ряд таких современных педагогических методов, подходов и технологий в образовании, как:

- личностно-ориентированные технологии, которые помогают осознать социальную, практическую и личностную значимость учебного материала, создают условия для творческой самореализации личности;

- информационно-коммуникационные технологии, которые позволяют использовать во время практических работ виртуальные стенды, экономят время расчета технологических процессов, позволяют проводить компьютерное тестирование;

- технологии дифференцированного обучения, которые направлены на развитие творческой личности ученика, позволяют использовать задания разной степени сложности, выполнение которых требует от ученика более глубоких знаний по предмету;

- цельноблочные технологии, которые раскрывают новую тему занятий крупным блоком, что экономит время для дальнейшей творческой работы ученика, позволяют ему решать различные исследовательские и конструкторские задачи нестандартными и более оптимальными методами;

- модульно-блочные технологии, которые заключаются в следующем: постановка задачи, выявление заданных параметров, поиск закона для решения, перевод решения на модель, анализ результатов, что позволяет развивать логическое мышление, изживать формализм в знаниях, вырабатывать практические навыки по применению алгоритма решения задачи, возможность использования методов математического, физического, химического, технического моделирования при описании процессов функционирования объекта исследования;

- интегральные технологии, которые развивают у учащихся способность объединять знания из различных курсов в единое целое и применять их при решении практических задач, и которые направлены на развитие умения ученика самостоятельно отбирать наиболее существенный материал для выступления на семинарах и конференциях;

- групповые технологии, которые позволяют ученику аргументировано отстаивать свою точку зрения во время дискуссий, уметь работать в коллективе, способствуют воспитанию у ученика толерантность, что в настоящее время является ведущей задачей системы образования в рамках общей программы формирования толерантного поведения граждан; также

групповые технологии заставляют тщательно продумывать, обосновывать свою точку зрения, развивают навыки критического суждения, формируют умение выступать публично. Проблема культуры общения одна из острых в обществе, поэтому групповая работа способствует созданию устойчивой и активной личностной позиции в будущем и создает условия для общения с другими людьми;

- проблемные технологии. Особенность проблемного подхода в том, что преподаватель не все знания дает в готовом виде, а в ходе занятия ставит вопросы, создает проблемные ситуации, направляет внимание учеников на их сущность и необходимость решения, добивается вовлечения их в активную учебную деятельность по решению выдвинутых проблем;

- игровые технологии, которые являются одним из основных видов активной деятельности учащихся, деловые игры используются для развития практического опыта, оказывают благотворное влияние на воспитание интереса к предмету и науке [14].

В организации образовательных практик технического моделирования со школьниками ведущую роль играет способность педагогического специалиста организовать соответствующим образом активную деятельность ученика. Активную и самостоятельную деятельность учащегося в образовательном процессе на занятиях можно вызвать умной постановкой вопроса, созданием проблемной ситуации, умело организованным контролем и самоконтролем, дифференцированными подходами к разным обучающимся и т.д.

Умение педагогического специалиста самостоятельно разрабатывать, апробировать и успешно применять современные педагогические технологии и их элементы, создавать условия для реализации личностных возможностей обучающихся, применять на практике исследовательские и опытно-экспериментальные методы обучения и воспитания, планировать и организовывать самообразование обучающихся способствует развитию личности школьников, дает больше возможностей для определения их будущей профессиональной деятельности.

1.3. Образовательные технологии технического моделирования в сфере внешкольного дополнительного образования

Решая задачи формирования молодого кадрового инженерно-технического потенциала инновационного общества важно понимать необходимость создания разных возможностей и предложений школьникам для их личностного и профессионально-ориентированного развития. Учитывая, что стремление детей что-то делать, придумывать, создавать и мастерить должно максимально поощряться, и должны создаваться взрослыми соответствующие условия для этого, необходимо делать школьникам как можно больше конкретных предложений, вовлекающих их в инженерно-технические, технологические программы внешкольного, дополнительного, так как удовлетворить в полной мере детские потребности в рамках общеобразовательных программ не представляется возможным.

Именно поэтому кроме стандартного школьного образования задачу по воспитанию будущих талантливых инженеров и конструкторов призваны решать центры дополнительного образования (различные технопарки, секции и центры творчества). В исследовании анализировалось, какие центры дополнительного образования с инженерно-техническим уклоном пользуются большей популярностью среди школьников города Красноярска, какие возможности, знания, какой опыт в этих центрах обучающиеся обретают и что они там делают.

Один из таких центров дополнительного образования – это детский технопарк «Кванториум» - флагманский федеральный проект в сфере дополнительного образования детей, направленный на развитие их творческих способностей и повышение интереса к научной и технической деятельности. Это самый современный в крае детский образовательный проект, оснащенный по последнему слову техники: на площадках «Кванториума» размещено более 2000 единиц высокотехнологического оборудования, 200 из которых уникальны, и все доступны для школьников. Помещение разделено на 7 площадок-квантумов, НИ-ТЕСН-цех и интерактивный музей, посвященный

космосу. По замыслу авторов проекта, который реализуется по всей России, подобные центры технического творчества должны дать хороший старт для будущих инженеров и ученых.

Занимаясь в технопарке, юные инженеры имеют возможность конструировать роботов и дронов, создавать новые источники энергии, собирать шлемы виртуальной реальности. В «Кванториуме» несколько образовательных направлений: космос, робототехника, промышленный дизайн, виртуальная и дополненная реальность, нанотехнологии, беспилотные летательные аппараты, альтернативные источники энергии.

Все образовательные программы детского технопарка согласованы с приоритетами в экономике и технологическом развитии Красноярского края и его столицы. Кроме того, они ориентированы на «Атлас будущих профессий», где отражены самые востребованные специальности будущего. Обучают будущую инженерную элиту ведущие преподаватели вузов и специалисты наукоемких компаний, отбор и обучение которых велось много месяцев.

Ещё один известный в Красноярске центр дополнительного образования – это Красноярский краевой Дворец пионеров, в котором навыки обращения с инструментами организаторы решили развивать в лаборатории прототипирования, где детям всерьез предлагают задуматься о профессии инженера и заняться техническим творчеством. Лаборатория работает уже несколько лет и задумывалась для помощи школьникам в реализации своих идей и, конечно, повышения интереса к инженерным специальностям. Отдел технического творчества — одно из старейших подразделений Дворца пионеров и существует с 1943 года.

Юные техники Дворца не раз становились лауреатами премий мэра и губернатора, победителями российских соревнований по техническим видам спорта. Во дворце пионеров работает несколько бесплатных направлений: курс «От чертежа до модели», авиамоделирование, судомоделирование, автомоделирование, радиоэлектроника, технический клуб «Конструкторское

бюро», проходит серия мастер-классов для школьников и педагогов об особенностях работы с новым оборудованием.

В лаборатории есть большой кабинет и две мастерские, в которых ребята учатся моделировать в 3D-программах, изучают свойства металлов, осваивают различные станки и пробуют выполнить на них детали для своего проекта. Это очень хорошо развивает инженерное мышление, помогает определиться с профессией. Например, воспитанник из Железногорска разработал модель азросаней на базе кузова автомобиля «Победа», на фрезерном станке сделал матрицу и собрал макет. Другой ученик разработал схему незамерзающей зимой водопроводной колонки. Он определил, как вода будет уходить в сток, и сделал чертежи буквально на своём колене, а потом вместе с педагогом на 3D-принтере, лазерном и фрезерном станках изготовил детали и собрал готовую колонку.

Также одним из популярных центров в Красноярске является ФабЛаб «Ангар», название которого возникло от английского сокращения fabrication laboratory — «лаборатория производства», а само ФабЛаб-сообщество зародилось более 10 лет назад в Массачусетском технологическом институте (МТИ) в США. Все, кто приходит на занятия в «Ангар», получают доступ к самым современным инструментам цифрового производства для творчества и изобретения. Этот центр молодежного инновационного творчества создан в рамках частно-государственного партнерства при поддержке и непосредственном участии Правительства Красноярского края.

Пространство лаборатории состоит из двух рабочих зон: учебно-проектировочной, укомплектованной компьютерами, 3D-сканером, 3D-принтерами, лазерным станком, фрезерно-гравировальными станками и другим оборудованием, а также производственной. По замыслу организаторов, «Фаблаб „Ангар“» должен стать точкой притяжения для технически мыслящей молодежи всего Красноярска. Проект рассчитан на ребят постарше - это старшеклассники, младшекурсники вузов и студенты профтехучилищ.

Ещё очень популярны в Красноярске Центры молодёжного инновационного творчества (ЦМИТ). Можно ли с помощью компьютера сделать не просто изображение, а точную копию вещи? Можно ли напечатать на принтере модель танка, деталь самолета или даже макет Эйфелевой башни? Еще вчера такая возможность казалась фантастикой, теперь это сможет сделать любой школьник.

В 2013 году Красноярский региональный инновационно-технологический бизнес-инкубатор (КРИТБИ) открыл сеть Центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТов) в Красноярском крае. Здесь каждый школьник может материализовать идеи с помощью современного оборудования. Ученики создают прототипы самых разных изделий и устройств, реализуют изобретательские идеи и занимаются техническим творчеством. Опытные педагоги прививают им навыки проектного типа мышления и экспериментально-исследовательской работы. Занятия в ЦМИТ рассчитаны на школьников 6-11 классов. Для ребят младших классов предусмотрена возможность составления индивидуальной программы занятий.

ЦМИТ «Академ» работает на базе гимназии № 13. Здесь команды школьников из 5-7 человек работают над проектами в областях робототехники, технического моделирования, архитектуры и дизайна. Детей также учат работе на лазерных гравировальных станках.

ЦМИТ в филиале гимназии № 1 «Универс» состоит из двух рабочих зон. Первая зона — учебно-проектировочная, она укомплектована компьютерами — здесь ребята получают знания по работе в специальных графических программах. Вторая зона — производственная, здесь школьники занимаются прикладным творчеством: изготавливают детали изобретений в пластике, дереве и металле и реализуют свои проекты.

Организаторы подчеркивают, что главная задача ЦМИТ — повышение у школьников интереса к новым инженерно-техническим знаниям и современным технологиям. А для этого нужно создавать инновационную среду, из которой затем будут вырастать новые перспективные проекты.

Сегодня на территории Красноярского края работают 15 центров молодежного инновационного творчества — девять в Красноярске, два в Железногорске, по одному в Норильске, Минусинске, Дивногорске и Сосновоборске. Для этих учебных заведений закуплен одинаковый комплект современного оборудования. Все педагоги прошли обучение по специальной программе, разработанной специалистами Центра прототипирования КРИТБИ.

Важно отметить, что все центры рассчитаны не только на учащихся тех учебных заведений, где расположены. Любой подросток из любой другой гимназии или школы может приходить и обучаться в ЦМИТе.

Во всех перечисленных организациях дополнительного образования детей, предлагающих определённые программы инженерной, инженерно-технической, технологической направленности в определённых вариантах реализованы элементы технического моделирования. Анализируя это, можно сказать, что техническое моделирование может выступать в качестве особой творческо-деятельностной платформы и плацдарма для неформальной подготовки школьников к получению высшего инженерно-технического образования, к поступлению в соответствующий вуз.

Занятия в учреждениях дополнительного образования реализуются в разных организационных форматах, в том числе в соревновательно-игровых. Одним из новых и приобретающих всё большую популярность неформальных образовательных форматов сегодня становится организационный формат хакатона.

ГЛАВА 2. МОДЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТВОРЧЕСКО-ПРАКТИЧЕСКОГО СОСТЯЗАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ (ХАКАТОНА) С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

2.1. Хакатон как социальная технология организации творческих проектных разработок

Важное место в процессе воспитания конкурентоспособной личности занимает проектная деятельность как один из инновационно-ориентированных методов, обеспечивающий развитие коммуникативных, личностных и творческих способностей обучающихся [15].

В достаточно полной мере инженерно-техническое творчество и проектирование при работе со школьной аудиторией можно реализовывать в организационном формате хакатона.

Название «хакатон» в современный лексикон вошло из взрослых практик инновационно-технологической деятельности. Термин «хакатон» (от английского термина «hackathon», от hack – хакер и marathon - марафон) появился в 1999 году благодаря деятельности компании SunMicrosystems. Его – хакатон – можно определить, как командное мероприятие, во время которого специалисты из разных областей сообща работают над решением какой-либо технологической проблемы в течение 24-48 часов, а затем презентуют свой проект [16]. Изначально термин «хакатон» обозначал только форум IT-специалистов (программистов, дизайнеров, менеджеров). И только в начале второго десятилетия XXI века хакатоны вышли за рамки хакерских мероприятий и стали более широко использоваться в различных сферах, в том числе и в образовательной [17, 18]. Области применения формата хакатона в настоящее время разнообразны (биология, биоинформатика, экология, журналистика, менеджмент, медицина, технология и т. п.). Хакатон ориентирован не только на специалистов, но и на обучающихся и может использоваться в дополнительном образовании для решения не только технических, технологических, но и для общественнозначимых задач.

Организационный формат хакатона базируется на создании и соревновании нескольких творческих проектных команд. Исходной позицией проведения этого мероприятия является этап командообразования. В общем случае потенциальные участники хакатона не разбиты на определённые команды, и человек, желающий принять участие может выбрать себе команду, с которой он будет готов работать. Идеальное количество участников в команде 4-6 человек.

Основные цели хакатона – заинтересовать людей в разработке собственных решений и дать начинающим разработчикам и экспертам возможность пообщаться и обменяться опытом [19, 17, 20].

Задача хакатона – не только поддерживать идеи и стимулировать их появление, а создать благоприятную среду, в которой любой активный человек сможет запустить свой проект.

В организации и проведении хакатонов важное значение имеет распределение ролей участников и организаторов. Под организаторами понимаются люди, которые отвечают в целом за разработку, организацию и проведение хакатона. Одной из важных ролевых позиций являются «заказчики», т.к. без позиции «заказчика» ни один хакатон не может проводиться. Во взрослых хакатонах в роли заказчиков могут оказываться, например, предприниматели, организации, государство, сообщества, и у этих заказчиков будут абсолютно реальные «заказы», которые нужны для решения каких-либо технических, технологических или социальных проблем. Во взрослых хакатонах организаторы и заказчики всегда действуют вместе, в том числе они вместе могут проектировать мероприятие, а в ряде случаев заказчики сами и являются организаторами.

Все хакатоны проходят по-разному, но есть базовый набор функций, которые должны распределяться между организаторами и участниками хакатона. Заказчики – люди или организаторы, которые поставляют «заказ»: формулируют проблему, которую предстоит решить в формате хакатона. К ряду типологических ролевых позиций, характерных для организации

хакатонов могут быть отнесены позиции «менторов» - приглашённых экспертов, а также особая позиция «фасилитаторов». Менторы – приглашенные эксперты в разных направлениях, которые готовы консультировать участников хакатона по их индивидуальным запросам, они же могут быть членами жюри – экспертами разных направлений, которые участвуют в выборе проекта-победителя. Фасилитаторы – специалисты, которые на протяжении всего времени будут контролировать распределение времени, постановку задач, мотивировать участников группы к совместной работе [21].

По своей типологии проведения хакатоны обычно начинаются с презентации мероприятия в целом и озвучивания конкретных проблем заказов и технических заданий перед участниками. Затем начинается этап распределения участников по командам, который происходит на основе творческих интересов, личных симпатий или в случайном порядке. После распределения на команды участники предлагают идеи для решения проблемы. После этого начинается непосредственно работа участников над проектами (разработками), которая в классической модели хакатона может занимать от нескольких часов до нескольких дней. Многочасовой рабочий формат хакатона определяет особые требования к некоторым моментам его организации и проведения. Одним из таких моментов является организация питания, без которого на таких мероприятиях невозможно обойтись. Обычно еда на хакатонах (особенно тех, которые продолжаются больше суток) носит спонтанный характер, и, чаще всего, участники питаются какой-либо едой вроде пиццы и энергетическими напитками. Также участники могут спать во время проведения хакатона, если найдут, где. Завершаются хакатоны презентациями проектов, во время которых каждая команда делится результатами своей работы. Иногда хакатоны носят соревновательный характер. В таких случаях жюри оценивает участников и выбирает победителей, которые награждаются призами.

Что ценного и полезного могут дать конкретным людям и обществу в целом хакатоны?

1. Личностные и профессиональные знакомства. Хакатон – это площадка встречи дизайнеров, разработчиков и других специалистов, где они могут познакомиться друг с другом, обменяться знаниями и идеями или придумать совместный проект, над которым будут работать в дальнейшем.

2. Формирование групповых объединений и сообщества по интересам. Хакатоны помогают создавать сети талантливых и активных людей, заинтересованных в какой-либо теме или проблеме.

3. Креативные процессы работы и коллаборации (сотрудничества). На хакатоне у участников есть уникальная возможность поработать в свободном, удобном для них формате, со специалистами их тех областей, с которыми они, возможно, никогда не пересекались.

4. Новые знания, умения, навыки и понимания. Формат хакатона предполагает, что участники постоянно сталкиваются с теми задачами, с которыми они не сталкивались прежде. Соответственно, обучение новому на хакатонах происходит очень быстро, и полученные знания тут же можно использовать на практике, в связи с чем появляются новые умения и навыки. Кроме того, вокруг находится много людей, которые могут помочь. Например, человек, находящийся рядом, может за 10-20 минут объяснить что-то, что потребовало бы просмотра целого видеокурса.

5. Возможность проявления и демонстрации таланта. Для участников хакатон – это возможность показать другим свои способности.

6. Реализацию новых идей. Являясь своего рода площадкой для экспериментов, хакатон позволяет придумывать и реализовывать совершенно новые идеи и проекты.

7. Стену стартап-проектов. Для компаний хакатоны могут быть особенно интересны тем, что являются сценой потенциально успешных стартапов, с которыми можно продолжить работать.

Таковы общие ценностно-результативные смыслы хакатонов.

У организационного формата хакатона как креативного, разработческого мероприятия истоковые начала лежат в «техногенных» деятельностных полях,

но сегодня течения «хакатонов» все глубже и шире проникают в социокультурные сферы и хакатоны наполняются не только технократическими, но и разными «человечными» смыслами.

Проведение хакатонов, связанных с социальной миссией – это хороший способ привлечь к ее реализации талантливых людей из разных сфер, придумать и реализовать новые способы решения существующих социогенных и техногенных проблем.

Всякий хакатон в организационном смысле является особым социальным – объединяющим разных людей – проектом. Организаторам любого хакатона могут помочь следующие организационные советы:

1. Первым делом нужно определить цель хакатона. Какие проблемы планируется на нем решить? Что должны сделать его участники? Важно привлекать разных экспертов из данной области, специалистов, студентов – чем более широкая аудитория, тем более креативные решения могут быть.

2. Необходимо иметь достаточно времени для предварительного планирования хакатона. В зависимости от масштаба мероприятия, подготовка обычно занимает от трех до шести недель.

3. Важно оптимально выбрать место проведения и конкретные дни. Ничего не сможет получиться, если не будет определено, где и когда именно мероприятие будет проходить. Если участники – школьники, то для них удобнее выходные дни.

4. К организации хакатона как социального проекта актуально привлекать партнеров и спонсоров. Самые дорогие элементы хакатона – это площадка проведения, еда и призы. Пытаясь найти партнёров и привлечь спонсоров важно понимать, что и каким партнёрам, спонсорам возможно предложить в обмен на их поддержку в организации.

5. Во многих случаях необходимым для организации и проведения хакатона будет заблаговременное информирование о нем его потенциальных участников. Нужно разместить информацию о событии на соответствующих ресурсах для того, чтобы привлечь тех, на кого рассчитан и кому может быть

интересен хакатон. Связаться с прессой и авторитетными участниками сообществ, которые могут распространить информацию через социальные медиа. Спонсоры также могут распространить информацию – в их интересах иметь максимально широкую аудиторию.

6. Особой составляющей проведения хакатона является фактор еды. Ее необходимо планировать и заказывать с небольшим запасом. Заказать слишком много еды и смотреть, как она пропадает, – это грустно. Но ничто не сравнится с тем провалом, если еды не хватит, и участники будут голодные и неработоспособные. Это же, конечно, и даже еще в большей мере, касается чая/кофе.

7. Особым стимулом для участников хакатона будут хорошие призы для победителей. Как правило, существует явная корреляция между качеством призов и качеством творческих продуктов, получаемых на хакатоне.

8. Независимо от того, как бы тщательно ни велась подготовка хакатона, что-то всегда может пойти не так. Необходимо понимать, что является критичным, а что нет, и постараться не допустить, чтобы последнее произошло (критичным будет являться не то, что из чайника выливается мутная жидкость вместо воды, а то, что перестал работать Wi-Fi или не ресурсов).

В целом, организация хакатона при ее всеобъемлющем осознанном понимании организаторами, не будет очень сложным процессом. Результатом же каждого подобного мероприятия станет появление новых идей, проектов и продуктов, которые имеют потенциал быть социально значимыми и полезными для общества.

2.2. Образовательные хакатоны как современная педагогическая технология

Организационный формат хакатона, изначально появившийся для организации креативной работы взрослых, в настоящее время находит всё большее практическое применение для организации неформальной образовательной работы со школьниками.

Появился он потому, что люди, которые занимаются современной организацией образования и решают современные важные задачи в масштабах государства и общества, увидели формат хакатона, как продуктивный инструмент для развития важных в современном мире человеческих качеств, которые будут востребованы в инновационном обществе. Например, такие качества, как: креативность, творческий подход, коммуникабельность, знаниевая мобильность, умение добывать и работать с информацией, способность работать в творческих проектных командах и т.д.

В последнее время возникло представление о хакатонах, как о формате организации реальной образовательной работы со школьниками по разным тематическим направлениям, начиная с технико-технологических и информатизационных, и заканчивая социокультурными и художественно-эстетическими.

Особенности целевой аудитории школьников определили и изменение рабочей модели хакатона для детей по сравнению с классической моделью для взрослых. Если у взрослых классический хакатон – это мероприятие, которое продолжается не меньше одних суток, то хакатоны для школьников ограничены другими временными рамками, при этом детский хакатон включает в себя дополнительные системные «вещи», которые отсутствуют во взрослых хакатонах.

Среди таких «вещей» могут быть позиции педагогических наставников. Такой отдельной ролевой позиции во взрослых хакатонах нет. И если во взрослых хакатонах итоговой сутью, конечным смыслом деятельности является продуктивный результат, то в детском хакатоне помимо продуктивного результата

является ещё образовательный результат. Продуктовый результат – общий для всех участников хакатона, потому что все вместе работают над созданием продукта, а образовательный результат для каждого участника индивидуален, уникален. Понимание этого момента организаторами хакатонов для школьников даёт возможность разворачивания и проектирования деятельностных ситуаций, в которых бы проходила инициация и развитие личностных качеств, интересов, стремлений разных участников проектных команд хакатона в определённых тематических направлениях, которые являются предметом деятельности конкретного хакатона.

Если рассматривать образовательный хакатон как площадку, плацдарм для развития инженерно-технических, технико-технологических интересов школьников, то есть возможность предложить ребятам участие в разработке таких инженерных проектов, изделий, которые могут иметь условно-реальное или реальное применение в каких-либо жизненных практиках.

Включение молодых людей в какую-то практическую реальную или условно-реальную инженерно-техническую деятельность как раз и рассматривается как вариант и способ подготовки школьника к поступлению и обучению вузе на инженерно-технической специальности. Для того чтобы заниматься деятельностью по инженерно-технической профессиональной ориентации школьников не обязательно организовывать отдельные инженерно-технические классы, создавать специализированные учреждения, так как это возможно и нужно делать и для учащихся обычных (не профильных) школ через предложение им возможностей участия в особых неформальных образовательных программах, наглядным примером воплощения которых может служить инженерно-технический хакатон для школьников. И одним из содержательных деятельностных сценариев такого хакатона может быть сценарий, базирующийся на платформе технического моделирования, когда школьникам будет предложена не только выполнение разработки технико-технологического, инженерного проекта, но и создание готового технического продукта «прототипа», «готовой модели», который может быть опробован,

протестирован в рамках проведения хакатона. Учитывая, что хакатон – это одновременная работа нескольких команд, проведение такого хакатона на платформе технического моделирования превращается не только в соревнование проектных идей, но и в соревновательную демонстрацию готовых творческих продуктов школьников, технических изделий. Хакатон на платформе технического моделирования позволяет включить в работу большой комплекс личностных качеств школьников и дать возможность отдельным школьникам и проектным командам увидеть себя на общем фоне, сравнить друг с другом, повысить личностные мотивации, найти партнёров и наставников для дальнейших дел как среди своих сверстников, так и среди взрослых.

Организационный формат хакатона как современной формы организации творческих образовательных личностно-групповых практик еще недостаточно широко известен педагогическим специалистам, работающим в сфере формального образования школьников, в общеобразовательных организациях и в официальных организациях дополнительного образования детей. Но этот формат постепенно приобретает все большую популярность в неформальных образовательных кругах, деятельность которых дополняет и расширяет деятельность официальных образовательных институтов в нашей стране. Одним из таких неформальных инновационных образовательных течений уже стало «кружковое движение», возникшее как особая ветвь НТИ – направления «Таланты НТИ», где «кружковая» форма творческой соорганизации детей и взрослых превратилась уже в особый системный элемент формирования структурного базиса инновационной платформы России. В терминологии «кружкового движения» НТИ («кружковое движение» НТИ - всероссийское сообщество энтузиастов технического творчества, построенное на принципе горизонтальных связей, идей и ресурсов [22]), предусматривающего различные варианты организации творческого процесса школьников и взрослых, при работе со школьниками присутствуют обязательно позиции тьютора, который отслеживает образовательные составляющие мероприятия. В «кружковом

движении» одной из периодических форм организации целевых, тематических разработческих практик как раз и выступает хакатон.

Запрос на хакатоны в среде школьников будет всё больше возрастать, и поэтому педагогическим специалистам нужны будут конкретные организационные разработки для проведения разнотематических хакатонов. Понимание организационного формата хакатона как перспективной и продуктивной технологии организации творческих, разработческих образовательных практик школьников, в частности, в инженерно-технически ориентированных направлениях, предвосхищает и актуализирует педагогический заказ на появление модельно-организационных разработок для проведения таких мероприятий – взрослые должны иметь реальные предложения детям разных хакатонов. В качестве одного из вариантов разворачивания креативно-разработческой деятельности школьников предлагается модельный вариант «инженерного», технико-технологического хакатона на платформе технического моделирования, позволяющего не только придумать и озвучить какие-то идеи и проекты для решения некоторых «инженерных» задач, но и создать определенные технические продукты (прототипы), применение и сравнение которых может быть продемонстрировано в рамках хакатона.

2.3. Модельная разработка хакатона для школьников на платформе технического моделирования

Стратегической целью педагогической модельно-организационной разработки «инженерного» хакатона на тематической платформе технического моделирования является создание ситуации получения школьниками комплексного творческого интеллектуального и практико-деятельностного опыта по групповой разработке и пользовательскому тестированию (апробации) определенного «инженерного», технико-технологического продукта (изделия). А также особое контекстно-целевое «конкурентное» сопоставление, сравнение продуктовых результатов разных проектных групп – участников хакатона как элемент рыночного моделирования.

В общую стратегическую цель включенными являются образовательные цели хакатона. В отношении разных участников хакатона они могут быть как общими, так и групповыми, и индивидуально-фокусными. Например, может быть возрастная образовательная фокусность в разновозрастных командах, гендерная и другая.

Модельный ролевой состав участников и организаторов хакатона:

- Организационная группа и партнёры организации (руководитель организации хакатона, помощники, обеспечивающие инфраструктурную организацию, спонсоры);
- Экспертно-образовательная группа, группа проведения хакатона (эксперты по проблематике (менторы), фасилитаторы (контролёры внешних рамок проведения хакатона) и координаторы образовательных задач (наставники, тьюторы и т.п.);
- Творческие группы участников (школьники, учащиеся из любых образовательных организаций; группы формируются на основе самоорганизации).

Модельным тематическим контекстом, тематической рамкой хакатона (техническим заданием) является постановка конкретной практико-ориентированной задачи.

В качестве модельного образца (рабочего примера, кейса) предлагается разработка транспортного средства для перемещения по воде максимального количества груза с максимальной скоростью. Постановка задачи (техническое задание) делается условно-реалистичным через определенный событийно-сюжетный контекст.

Организаторам хакатона предлагается на выбор две готовых альтернативных «условно-реалистичных» сюжетных линии для инициации творческой разработческой деятельности участников хакатона.

1) Сюжетная линия №1 (фантастическая).

На отдаленном острове в океане был расположен секретный негосударственный центр передовых, прорывных инженерно-технологических разработок и производства. Его создала одна частная «инновационная» корпорация и сделала его особо секретным, чтобы никто не мешал работать и не воровал технологических секретов. На острове была команда инженеров-разработчиков и технологов-производственников. Производство все было размещено «под землей», внутри естественных природных объектов (гор, холмов). Снаружи его не было видно.

В результате природного катаклизма (извержения подводного вулкана рядом с островом и землетрясения) на острове изменился ландшафт. Землетрясение вызвало цунами и прошло сквозной волной через остров. В результате всего жерло вулкана оказалось на поверхности и стало «дымить» и разбрасывать пепел, так что секретный остров оказался скрыть под постоянно висящей тучей пепла, которая плотно расположилась над островом. С островом поддерживалась раньше только кабельная связь, чтобы деятельность на нем нельзя было обнаружить радарам. А после катаклизма все было нарушено, разбито. Посланный к острову самолет не нашел его визуально и было решено, что остров вместе с людьми и производством уничтожен.

Установочная ситуация технического задания. – Люди не могут больше оставаться на острове, им необходимо выбраться, но у них нет технических транспортных средств, чтобы покинуть остров. Поэтому самим «островитянам»

(инженерам и технологам) необходимо создать такое плавающее транспортное средство, чтобы оно могло вывезти максимальное количество груза и могло максимально быстро плыть, чтобы суметь пройти опасный район на пути движения, в котором в результате катаклизма образовались ядовитые газы, а у тех, кто на острове, нет достаточного количества защитных противогазовых средств.

2) Сюжетная линия №2 (условно-реалистическая).

Государство создает научно-исследовательский производственно-технологический центр передовых технических разработок и ищет разработочно-производственные команды. Объявляется конкурс среди творческих команд на выполнение тестового разработческого, инженерно-конструкторского задания – спроектировать и изготовить из определенного предложенного ресурсно-технического набора действующий прототип транспортного средства для перевозки по воде максимального груза с максимальной скоростью. Победителем будет творческая команда, построившая самое грузоподъемное и одновременно самое быстрое водное транспортное средство. Все члены команды победителя получают дорогостоящие контракты и другие материальные блага. Продукты разработки проектных групп будут демонстрироваться в сравнении друг с другом.

Имеется следующий технико-технологический ресурсный набор для создания и технического тестирования транспортного средства:

Солнечные батареи (фотоэлементы), электронные (химические) электрические элементы, компьютеры, интернет, ватманы, карандаши, линейки, картон, маркеры, деревянные рейки, пенопласт, пластиковые пластины, клей ПВА, обезжириватель, перчатки, шпатлёвка, водостойкие краски, кисти, наждачные шкуры, ткань, нити, иголки, ножницы, резак, пилки, электродрели, маленькие электромоторы, груз (деревянные кубики), искусственный водоём (например, бассейн не менее 5 метров в длину) или естественный водоём, вода. (В целом набор вариативен и может быть дополнен любыми компонентами по усмотрению организаторов)

Цели мероприятия:

1. Продуктовая цель для школьников: спроектировать и создать действующий образец (прототип) транспортного средства с любым двигателем для перемещения по воде максимально тяжелого груза с максимально быстрой скоростью, которые может обеспечить команда разработчиков.

2. Образовательные цели хакатона:

- формирование у учащихся определённых новых инженерно-технических знаний, умений и навыков, потребность в которых возникнет в процессе работы на хакатоне;

- возникновение у школьников желания и умения трудиться, добиваться поставленной цели;

- приобретение детьми умений и навыков работы с различными техническими материалами и инструментами;

- приобщение школьников к новым социальным, культурным и профессиональным практикам, способствующим их жизненному самоопределению;

- мотивация учащихся к осознанному выбору инженерно-технических и технологических профессий, специальностей;

- развитие у школьников интереса к сфере высшего инженерно-технического образования;

- формирование у детей тяги к различным видам творчества и креативной деятельности.

Основные образовательно-педагогические задачи хакатона:

1) Обучающие:

- организация образовательных ситуаций, способствующий усвоение учащимися практических навыков работы с техническими материалами и инструментами;

- создание деятельностных контекстов для освоения инструментов и правил инженерной (в том числе компьютерной) графики, начертательной геометрии;

- инициация возникновения образовательных ситуаций, способствующий получению школьниками новых инженерно-технических знаний, умений и навыков;

2) Развивающие:

- включение учащихся в деятельностные ситуации, способствующие развитию их творческих способностей и интересов, проявлению их творческой активности;

- создание тематических контекстов, способствующих формированию инженерно-технических представлений и расширению инженерно-технического кругозора школьников;

- создание условий для самоорганизации деятельности и саморазвития учащихся;

- пробуждение у школьников «инженерной» любознательности и интереса к техническим проблемам, технологическим процессам и устройствам;

3) Воспитательные:

- приобщение школьников к общественно значимым ценностям, к культуре совместной деятельности людей, к организации общественно-полезного труда;

- вовлечение учащихся в соревновательные и игровые деятельностные практики;

- создание условий, способствующих развитию у школьников коммуникативных навыков, формированию умения работать в команде, в самоорганизующемся творческом коллективе.

Организационный план-сценарий мероприятия:

1. Открытие хакатона (участникам объявляются спонсоры, эксперты (жюри), организаторы, а также наставники, которые будут сопровождать команды в ходе работы над проектами, участники знакомятся);

2. Вводная установка (рассказывается сценарий хакатона, для чего проводится хакатон (цели), какие задачи поставлены и т.д.; информация даётся в доступной игровой подаче);

3. Ответы на вопросы (организаторы отвечают на появившиеся вопросы участников);

4. Распределение по командам и получение ресурсного обеспечения (участники самостоятельно разбиваются на команды (рекомендуемое количество участников в одной команде 4-6 человек) и получают от организаторов все необходимые инструменты и материалы для работы по созданию моделей);

5. Работа команд по созданию продуктовых результатов (участники под руководством наставников (фасилитаторов, координаторов, тьюторов и т.п.) работают над придумыванием идей, их осмыслением, проектированием действий и получением продуктового результата);

6. Итоговая защита командами проектов (представление командами идей, проектов и технических разработок (прототипов, моделей), включая демонстрацию работы созданного технического транспортного средства)

7. Круглый стол экспертов (эксперты обсуждают проекты и выбирают победителей).

8. Оглашение победителей жюри и награждение участников призами.

Модельные критерии для работы экспертов по оценке продуктовых результатов (набор вариативен):

- грузоподъёмность транспортного средства;
- скорость передвижения транспортного средства;
- остойчивость (способность плавучего средства противостоять внешним силам, вызывающим его крен или дифферент, и возвращаться в состояние равновесия по окончании возмущающего воздействия) транспортного средства;
- эстетический вид транспортного средства;
- технологическое качество изготовления транспортного средства.

Возможные модельно-организационные, регламентные варианты проведения хакатона для школьников:

1) в выездных программах – 1 день (10-12 часов), 2 дня (10 часов * 2), 3 дня (10 часов * 3) с возможностью ночлега;

2) в рамках стационарной школы (субботний или воскресный дни – 1 день (10-12 ч), во время каникул – 2 дня (10 ч * 2), 3 дня (10 ч * 3) с уходом домой на ночь);

3) в учреждениях дополнительного образования (в любые дни с уходом домой на ночь) - 1 день (10-12 часов), 2 дня (10 часов * 2), 3 дня (10 часов * 3).

Организационные специфики проведения хакатона:

1. Хакатон проводится в течение одного-трёх дней, за которые командам необходимо придумать, какое технологическое решение нужно применить для проекта, и начать разработку этого решения;

2. Часы проведения ограничены, так как дети не должны засиживаться над заданиями до глубокого вечера;

3. Количество команд зависит от количества участников, подавших заявку на участие в хакатоне (число потенциальных участников зависит от объёма целевой аудитории, до которой доведена информация о планируемом проведении хакатона);

4. Участникам (школьникам) предоставляются все необходимые ресурсы для работы над разработками;

5. Участникам (в том числе организаторам, экспертам, спонсорам) предоставляется горячее питание хотя бы 2 раза в день;

6. Участникам (в том числе организаторам, экспертам, спонсорам) предоставляется спальное место (в программе с выездом) в случае проведения хакатона сроком более 1 дня;

7. Школьникам, их родителям, опекунам и учителям обеспечен доступ на площадку хакатона.

Ожидаемые планируемые образовательные результаты и эффекты проведения хакатона:

1. Новые знания и представления участников о:

- основных свойствах материалов, в том числе новых, которые могут быть использованы для создания водных транспортных средств, а также могут быть использованы для технического моделирования;

- названиях основных деталей и частей технических водных транспортных средствах;

- принципах и технологиях постройки объёмных моделей, способы соединения деталей;

- основных правилах эффективной организации рабочих мест;

2. Новые умения и навыки участников:

- разбираться в чертежах, составлять эскизы моделей, создавать и использовать конструкторскую документацию;

- выполнять разметку несложных объектов на бумаге и картоне при помощи линейки и других чертёжных инструментов;

- использовать инструменты и средства инженерной и компьютерной графики для построения чертежей, графических рисунков;

- работать ручным и иным техническим инструментом;

- самостоятельно строить технические модели из предложенных материалов;

- самостоятельно изготовить модель от начала до конца.

Все эти образовательные и продуктовые аспекты организации и проведения хакатона в общем комплексе будут формировать особый деятельностный плацдарм, позволяющий направить познавательные и деятельностные интересы школьников в инженерно-техническую сферу и инициировать их на получение высшего инженерно-технического образования после окончания школы.

2.4. Оценка возможностей и перспектив использования хакатонов для развития интересов школьников к инженерно-технической сфере

Анализ источников, освящающих вопросы организации проведения хакатонов, и собственная деятельность по созданию модельной разработки образовательного хакатона для школьников с элементами технического моделирования позволил с разных сторон и достаточно глубоко осмыслить и понять возможности и перспективы использования организационных технологий для инициации и развития интересов школьников к научно-техническому творчеству, к инженерно-технической деятельности и к получению высшего технико-технологического образования.

В результате такого анализа и изучения внешнего опыта проведения хакатонов технической направленности, в частности, в рамках реализации различными российскими проектными командами идеологии Национальной Технологической Инициативы по работе со школьниками и выращиванию в школьной среде инженерных и научных талантов, оформилась наша чёткая научно-педагогическая позиция, позволяющая рассматривать и презентовать во внешний мир ценности и возможности организации и проведения хакатонов для школьников как реально действующих педагогических инструментов для подготовки школьников к получению инженерно-технического высшего образования. Организационный формат хакатона уникален тем, что он включает в себя многие характеристики и признаки, свойственные организации деятельности реальных инженерных коллективов, занимающихся инновационными разработками в разных технико-технологических направлениях. Включение в хакатон тематического контекста технического моделирования ещё больше программирует возникновение реальных ситуаций для соединения интеллектуально-теоретического потенциала человека с возможностями его практической деятельности по созданию инновационных разработок и продуктов.

Помещение школьников в ситуацию и среду, где для них требуется максимальное включение своего интеллектуального, творческого и

деятельностного потенциала, что и происходит на хакатоне, даёт множество прямых личностно-формирующих и личностно-мотивирующих результатов, которые могут быть условно запрограммированы организаторами образовательных хакатонов, а также даёт некоторые внеплановые, синергические эффекты, способствующие развитию личностей молодых людей не только в инженерных, технических направлениях, но и во многих социальных и культурных аспектах. К таким внеплановым, непрограммируемым эффектам может быть отнесено возникновение личностных связей, контактов школьников как со своими сверстниками, так и со взрослыми. В школьном юношеском возрасте фактор социальной среды, социальных коммуникаций играет очень важную жизнеопределяющую роль. И далеко не последним фактором возникновения интересов к чему-то, в частности, к науке, технике, инженерии, для молодых людей становится фактор общения с глубоко заинтересованными, погружёнными в какие-то научные, инженерные проблемы и сферы людьми, которые оказываются носителями и представителями особых научных, исследовательских и разработческих субкультур. Хакатон позволяет организовать такое общение в очень плотном разностороннем формате, в результате чего у школьников происходит порождение новых пониманий, новых знаниевых представлений, новых познавательных и деятельностных мотиваций, новых ценностных и профессионально-ориентационных установок.

Организационный формат хакатона, особенно с использованием элементов технического моделирования, формирует условия для продуктивной профессиональной ориентации школьников, для развития их интересов к получению высшего инженерно-технического образования. При этом никаких прямых целей профессиональной инженерно-технической ориентации, вообще говоря, в отношении хакатонов ставить нет необходимости, так как хакатон оказывается естественной неформальной площадкой и педагогическим плацдармом для инженерно-технической профессиональной ориентации

школьников и может дать больше соответствующих профессионально-ориентационных эффектов, чем программы формальной профориентации.

Заключение

В результате проведённого исследовательского анализа различных источников, освещающих проблемы формирования кадрового потенциала для современной инженерно-технической, технико-технологической сферы была осмыслена важность использования различных педагогических, образовательных подходов к решению задач привлечения талантливых школьников к выбору ими инженерно-технических специальностей и к их поступлению в инженерно-технические вузы. Задачи формирования нового российского инженерно-технического кадрового потенциала не могут быть решены только за счёт ресурсов общеобразовательных институтов. Вместе с системой общего образования должны активно включаться в работу по инженерно-технической профессиональной ориентации школьников институты официального и неформального дополнительного образования. Включение этих институтов как важной составляющей такой деятельности расширяет традиционное поле образовательных форматов работы со школьниками и порождает новые виды организации образовательных практик.

Среди современных педагогических направлений, имеющих важное значение при работе со школьниками, способствующих пробуждению и формированию интересов и склонностей учащихся к технико-технологическим, инженерным проблемам значимое место занимает направление технического моделирования. Изучение различных аспектов технического моделирования в современном педагогическом контексте позволило сформировать актуальное для собственной педагогической деятельности понятийное представление о техническом моделировании как об особом виде конструкторско-технологической деятельности обучающихся. Под техническим моделированием принято понимать создание обучающимися макетов и действующих моделей технических объектов и средств. Такое представление технического моделирования формирует его разноплановый педагогический

потенциал для включения в образовательную деятельность со школьниками в рамках общего и дополнительного образования.

Особую роль техническое моделирование, как удалось увидеть и понять в ходе исследования, может играть в вопросах организации целевых педагогических мероприятий инженерно-технической профориентационной направленности, поскольку может формировать ситуации развития учащихся, включающие широкий комплекс познавательных, мотивационных, практико-деятельностных и других личностно-значимых факторов. С наибольшей эффективностью направление технического моделирования может быть использовано не в рамках классно-урочной системы, а в организационных форматах дополнительного образования.

Одним из таких современных организационных форматов дополнительного образования, который приобретает сегодня всё большую известность и популярность для образовательной деятельности со школьниками, в частности, ориентированной в инженерно-технологические сферы, является организационный формат неформальной образовательной деятельности – хакатон. В работе проведено разноаспектное исследование как самого терминологического понятия «хакатон», так и системных особенностей организации хакатонов как инновационно-технологических, разработческих практик взрослых, а также творческо-образовательных практик школьников. Высвечены основные организационные моменты и требования для проведения хакатонов. Отдельное место в исследовании отведено образовательным хакатонам для понимания и оценки возможностей их использования при работе с учащимися для решения задач развития инженерно-технических интересов школьников и их профессиональной ориентации на получение высшего инженерно-технического образования.

Как разработческая линия выпускной квалификационной работы решалась задача создания модельной разработки хакатона с элементами технического моделирования, что было обусловлено пониманием особых образовательных возможностей организационного формата хакатона в

сочетании с образовательными возможностями технического моделирования. Проектирование модельной разработки хакатона на содержательно-деятельностной платформе технического моделирования позволило создать реальный модельно-педагогический продукт, который может быть использован педагогическими специалистами для организации реальных образовательных практик работы со школьниками по развитию их интересов к инженерно-технической, технологической деятельности, к приобретению ими новых знаний, умений и навыков и таким образом способствовать решению задач профессиональной технико-технологической ориентации учащихся и инициации их к получению высшего инженерно-технического образования. Собственная аналитическая оценка выполненной модельной разработки позволяет рассматривать её как особый дидактический продукт, который может быть практически востребован и использован в педагогических средах общего и дополнительного образования.

Список литературы

1. Макаров В.Л. Экономика знаний: уроки для России / Макаров В.Л. // Наука и жизнь. – 2003 – №5
2. Unger M., Polt W. The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion. Foresight and STI Governance, vol. 11, no 2, 2017, pp. 10-26.
3. Национальная технологическая инициатива. Режим доступа: <http://www.nti2035.ru/nti/>
4. Цитаты известных личностей. Режим доступа: <https://ru.citaty.net/tsitaty/622251-lev-nikolaevich-tolstoi-schaste-ne-v-tom-chtoby-delat-vsegda-chto-khochesh/>
5. Журавлева А.П., Болотина Л.А. Начальное техническое моделирование / М.: Просвещение, 1982. 158 с.
6. Васин С.А., Талашук А.Ю., Бандорин В.Г., Грабовенко Ю. А., Морозова Л.А., Редько В.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учебник для вузов. / М.: Машиностроение-1, 2004. 692 с.
7. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. – М. – 2002. 127 с.
8. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь. – 2002. 1456 с.
9. Наумова А.И. Образовательный фактор технического моделирования в формировании профессионализма современных инженеров и преподавателей технологии. / Наумова А.И. // XX Международный форум студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодежь и наука XXI века»: Педагог в условиях цифрового образования – сб. мат. науч.-методич. конф. студ., аспирантов и молодых учёных – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2019. С. 65-67
10. Шутова И. П. Особенности обучения конструированию и моделированию технических устройств в системе начального профессионального образования / Шутова И. П., Ляпунов А. А. // Молодой ученый. – 2016. — №6.2. – С. 139-141.
11. Дмитриенко Л.В. Проекционное черчение. Учебно-методическое пособие / Дмитриенко Л.В. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. 62с.

12. Лучанская Л.А. Подготовка школьников для поступления в вуз на технические специальности / Лучанская Л.А., Секачева О.И. // Известия ТулГУ. Технические науки. 2015. – № 9 – С. 180-184

13. Инженерные классы. Режим доступа: http://www.kursk-school18.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=647&Itemid=171

14. Пионова Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие. Мн.: Университетское, 2002. 256 с.

15. Москвина Т.В. Проектная деятельность как эффективное средство воспитания конкурентоспособной личности в современном образовании // Сборник конференции НИЦ «Социосфера». 2011. № 41. С. 170-172.

16. Хакатон – что это такое? Режим доступа: <http://fb.ru/article/298400/hakaton-chto-eto-takoe>

17. Концевая Г.М., Концевой М.П. Хакатон для конвергентной редакции / Концевая Г.М. // Сучасная медыясфера: практыка, трансфармацы, тэарэтычнае асэнсаванне, інстытуцыянальныя перспектывы. Матэрыялы I Міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі. 2017. С. 101-105.

18. Продукт - хакатон. Режим доступа: <https://spinon.company/products/hakaton/>

19. Иркова Ю.А., Финков М.В. Хакатон как формат проектной деятельности, интегрированной в образовательный процесс университета // XII Международная научно-практическая конференция: World science: problems and innovations. 2017. С. 77-80.

20. Хакатон: что это, зачем он нужен и как его организовать? Режим доступа: <https://te-st.ru/2013/07/03/hackathons/>

21. Как организовать хакатон: методология и рекомендации. Режим доступа: <https://te-st.ru/2013/11/12/opendata-hackathon-guideline/>

22. Национальная технологическая инициатива. Кружковое движение НТИ. Режим доступа: http://www.nti2035.ru/talents/circles?sphrase_id=9534

23. Организация и проведение хакатонов для школьных команд в рамках подготовки к олимпиаде НТИ на примере профиля «Передовые производственные технологии». Режим доступа: <https://xn--80ajqkfgik2a.xn--p1ai/?p=541>

24. Национальная энциклопедическая служба России (НЭС) / Национальная философская энциклопедия. Режим доступа: <http://terme.ru/termin/tehnika-i-tehnologija.html>

25. Заёнчик В. М. Техническое творчество учащихся: кн. для бакалавров и учителей технологии / В. М. Заёнчик, В.Е. Шмелев, П.Н. Медведев [и др.] ; под ред. А.А. Карачева. - Ростов н/Д.: Феникс, 2008. 431с.

26. Заёнчик В.М. Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / В.М. Заенчик, А.А. Карамышев, В.Е. Шмелев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

27. Евтехов А.В. Техническое моделирование в школе / Евтехов А.В. // Муниципальное образование: инновации и эксперимент – 2012 – №3 – С. 18-21

28. Яковлева Г. П. Развитие творческого потенциала обучающихся на занятиях начального технического моделирования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 2061-2065.

29. Мальцева А.А., Барсукова Н.Е., Ключникова Е.В. О системе практико-ориентированного научно-технического творчества // Высшее образование в России. – 2017 – № 7 – С. 79-88.

30. Федеральный государственный стандарт основного общего образования <http://standart.edu.ru>

31. Богомаз, И. В. Система Высшего инженерного образования с позиции проективной философии / И.В. Богомаз // Вестник МГОУ: Серия "Открытое образование". – 2006. – 1 (20) – С. 17-25.

32. Волков И.П. Приобщение школьников к творчеству/ И.П. Волков. – М: Просвещение, 2009.

33. Готов к труду и технологиям: где в Красноярске готовят инженерную элиту. Режим доступа: <http://newslab.ru/article/785909>

34. Галямова Э.М. Выгонов В.В. Методика преподавания технологии. – М: Издательский центр «Академия», 2014.
35. Гузеев, В.В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии/ В.В. Гузеев. – М.: Школьные технологии, 2004 – 180 с.
36. Казакевич В. М. Технологическое образование в век высоких технологий// Школа и производство, 2001, №1
37. Кругликов Г.И., Симоненко В.Д., Цырлин М.Д. Основы технологического творчества: Книга для учителя. - М.: Народное образование, 2004.
38. Махмутова М.И. Творческое овладение профессиональными знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительной способности в ходе активизации самостоятельной деятельности учащихся по решению проблемных ситуаций/ М.И. Махмутова. – М.: Просвещение, 2001. – 70с.
39. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. И.С. Сергеев. –М.: «АРКТИ», 2006. – 80с.
40. Симоненко В.Д. Творческие проекты учащихся: методическое пособие для учителя/ В.Д. Симоненко. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 68с.
41. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. / Под ред. Е.С. Полат. - М., 2000
42. Селевко, Г. К. Технологии развивающего обучения/ ГК. Селевко. – М.: Школьные технологии, 2005. – 160 с.
43. Слостёнин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Слостенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с
44. Тесленко В.И., Богомаз И.В. Школьное инженерно-техническое образование: концептуальное осмысление // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, 2014. – № 4(30) – С. 91-95.

45. Макарова, Л.Н., Шаршов, А. Технологии профессионально-творческого саморазвития учащихся. – М.: ТЦ Сфера, 2005.

46. Иркова Ю.А., Финков М.В. Хакатон как формат проектной деятельности, интегрированной в образовательный процесс университета // XII Международная научно-практическая конференция: World science: problems and innovations. 2017. С. 77-80.

47. Пикалов Б.Х. Теория и методика развития творческой активности школьника/ Б.Х. Пикалов. – Оренбург: ОГПУ, 2004. – 284 с.

48. Инженерная школа <http://нцио.рф/assets/school-of-engineering.pdf>

49. Леднев В.С. Основы теории содержания профессионально-педагогического образования: монография / В. С. Леднев, П. Ф. Кубрушко. Москва: Эгвес, 2006. 287 с.

50. Слостёнин, В.А. Педагогика: Учеб. пособие. – М.: Академия, 2004.

51. Маслоу, А. Мотивация и личность. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2003.

Собственные публикации автора:

1. Наумова А.И. Образовательный фактор технического моделирования в формировании профессионализма современных инженеров и преподавателей технологии. / Наумова А.И. // XX Международный форум студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодежь и наука XXI века»: Педагог в условиях цифрового образования – сб. мат. науч.-методич. конф. студ., аспирантов и молодых учёных – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2019. С. 65-67