Комитет по образованию
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Санкт-Петербургский центр детского (юношеского)
технического творчества

Формирование основ инженерного мышления у обучающихся

средствами детского технического творчества в СПбЦД(Ю)ТТ

Из опыта работы

Санкт-Петербург
2017

Выпуск 1.
Опыт формирования конструкторско-технологической составляющей инженерной деятельности в детском научно-техническом творчестве

Комитет по образованию

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
Санкт-Петербургский центр детского (юношеского)
технического творчества

Формирование основ инженерного мышления у обучающихся средствами детского технического творчества в СПбЦД(Ю)ТТ.

Из опыта работы.

Выпуск 1.

Опыт формирования конструкторско-технологической составляющей инженерной деятельности в детском научно-техническом творчестве

Санкт-Петербург
2017

Составители: Давыдов В.Н., Давыдова В.Ю., Котова А.А.

Формирование основ инженерного мышления у обучающихся средствами детского технического творчества в СПбЦД(Ю)ТТ. Из опыта работы. Выпуск 1. — СПб, 2017 г.

Сборник включает в себя материалы опытно-экспериментальной работы по формированию у учащихся инженерного мышления в детских объединениях СПбЦД(Ю)ТТ. В сборник вошли статьи педагогов и методистов СПбЦД(Ю)ТТ.

Первый выпуск посвящен опыту формирования конструкторско-технологической составляющей инженерной деятельности в детском научно-техническом творчестве.

Сборник адресован работникам системы дополнительного образования детей, а также педагогической общественности.

Сборник печатается по решению научно-методического совета ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ.

Ответственный за выпуск: Думанский А.Н.

Оформление: Осипова Н.В., Василькова Ю.Ф.

Авторы: Давыдов В.Н., Давыдова В.Ю., Котова А.А., Лисницкий Д.П., Бондарева В.В., Василькова Ю.Ф., Назаренко Г.В., Андреев К.А.

ISBN: ISBN 978-5-9500546-7-9

© ГБУ ДО СПбЦД(Ю)ТТ

Содержание

Введение.....4

Давыдов В.Н.
Формирование основ инженерного мышления детей в Санкт-Петербургском центре детского (юношеского) технического творчества).....4

Программа опытно-экспериментальной работы «Формирование основ инженерного мышления у обучающихся средствами детского технического творчества».....10

Юров А.В., Савельева Ю.В., Спрут А.А., Бакуло С.А.
Проект Центра Инженерных компетенций.....26

Савельева Ю.В.
«Информационно-аналитический центр. От форсайта к действию».....29

Лисницкий Д.П.
Из опыта работы детских объединений по использованию новых материалов или технологий в образовательном процессе СПбЦД(Ю)ТТ в рамках опытно-экспериментальной работы.....31

Бондарева В.В.
Совершенствование процесса формирования конструкторской и технологической деятельности при обучении ТРИЗ.....35

Василькова Ю.Ф.
Технология обработки бумаги в детском техническом творчестве.....40

Назаренко Г.В.
Развитие инженерно-технического мышления ребенка в детском объединении ТРИЗ.....46

Давыдова В.Ю.
Использование необычных материалов в начальном техническом моделировании с элементами ТРИЗ.....51

Давыдов В.Н.
Нанотехнологии в детском техническом творчестве.....53

Андреев К.А.
Нужны не только компьютерные технологии!.....58

Введение

Формирование основ инженерного мышления детей в Санкт-Петербургском центре детского (юношеского) технического творчества)

Давыдов В.Н., *д. пед. наук, методист СПбЦД(Ю)ТТ*

Учреждения дополнительного образования детей технического профиля вот уже на протяжении почти века вносят свой вклад в дело пропаганды инженерных профессий и подготовки к их получению школьников. Сегодня эта деятельность стала особенно актуальной и востребованной. Добиться повышения ее эффективности можно лишь предпринимая целенаправленные действия, опираясь на знания о содержании современной инженерной деятельности.

Вопросам повышения эффективности решения этой задачи посвящена ведущаяся в Санкт-Петербургском центре детского (юношеского) технического творчества (далее СПбЦД(Ю)ТТ) опытно-экспериментальная работа по теме «Формирование инженерного мышления у обучающихся средствами детского технического творчества». В ее рамках разработана система формирования у учащихся основ инженерного мышления. В соответствии с системно-деятельностным подходом в основе построения этой системы лежит идея о том, что формирование инженерного мышления возможно лишь через вовлечение учащихся в саму инженерную деятельность.

Анализ содержания современной инженерной деятельности, приведенный в книге отечественных методологов техники В. С. Степина, М. А. Розова и В. Г. Горохова «Философия науки и техники» [1] позволяет выявить ее основные компоненты: проектную, изобретательскую, исследовательскую, конструкторскую и технологическую.

Инженерная деятельность объединяет перечисленные виды деятельности, развертывающиеся в ходе реализации инженерного проекта. Инженерный проект начинается с деятельности **проектирования**, которая направлена на разработку общей идеи системы, ее исследование с помощью теоретических средств. Например, строительство дома начинается с его общего замысла. По мере разработки проекта замысел обретает четкость и трансформируется в ряд задач, большинство из которых относятся к типовым, таким как расчеты элементов несущих конструкций. Однако рано или поздно инженер-проектировщик неизбежно сталкивается с нестандартной задачей, решение которой требует изобретательской деятельности. Например, как уберечь новый дом от обрастания сосульками, представляющими в зимний период опасность для жителей?

Изобретательская деятельность направлена на создание новых устройств и процессов. На первых этапах становления инженерной деятельности она

представляла собой скорее искусство, сегодня, благодаря развитию теории решения изобретательских задач, она все более приближается к научной. Однако современная изобретательская деятельность уже не может ограничиваться использованием материалов и процессов, известных изобретателю из обыденной жизни. Современные изобретатели все более и более широко используют результаты инженерных исследований.

Инженерные исследования опираются на достижения технических наук, которые занимаются исследованиями в целях конструирования и совершенствования технических систем. Результаты этих исследований часто резко меняют пути изобретательской мысли. Например, борьба с сосульками традиционными средствами породила множество изобретений, которые не используются на практике из-за их неудобства и дороговизны. Речь идет о многочисленных вариантах роботизированных устройств, которые карабкаются по стенам и крышам и режут сосульки алмазными пилами, раскаленными нихромовыми нитями или лазерными лучами. Несмотря на использование современной техники, эти устройства порождены решениями низкого изобретательского и научного уровня. В то же время, знакомство с фондом физико-химических эффектов позволяет решить задачу борьбы с сосульками гораздо проще и практичнее. Если покрыть карниз крыши гидрофобным слоем, то сосульки просто не смогут расти, поскольку на таком карнизе не удерживаются капли воды [2].

Но даже блестящее изобретательское решение лишь тогда обретает ценность, когда оно проверено на практике. Например, способ защиты карнизов зданий от образования сосулек необходимо испытать и довести методику его использования до практически приемлемой. Поэтому инженерная деятельность не может полноценно осуществляться без еще одного ее компонента — **конструкторской деятельности**. Результат конструкторской деятельности — опытный образец, с помощью которого уточняется проект. Конструирование, в свою очередь, невозможно без технологической деятельности. **Технологическая деятельность** обеспечивает монтаж уже готовых элементов конструкции с параллельным изготовлением новых ее элементов.

Для того чтобы формировать элементы инженерного мышления детское техническое творчество должно отражать все основные компоненты современной инженерной деятельности. Однако их формирование должно учитывать возрастные особенности и этапы культурного развития учащегося.

При определении основных целей учебного процесса, реализуемых в детских объединениях Центра мы основывались на концепции культурно-исторической школы, выдвинутой академиком В. В. Рубцовым, А. А. Маргописом и В. А. Гуружаповым [3]. Она предполагает воспроизводство в снятом виде исторических типов сознания и деятельности. При этом типы сознания и деятельности, функционирующие и складывающиеся в современном социуме,

рассматриваются как проекции их исторических форм, соотносимые с ними как культурными образцами. Задача приспособления современного человека к многомерности своего бытия решается через снятие в процессе обучения самих форм исторических типов сознания и деятельности (обобщенных и исторически определенных способов работы с миром вещей и миром идей) [4, С. 273-304, 3].

Усвоение определенного исторического типа сознания и деятельности в культурно-исторической школе предлагается реализовывать через моделирование самих форм организации учебных ситуаций как исторически обусловленных. Таким образом, культурно-историческая школа выступает как особая среда, где каждая детско-взрослая общность является зоной ближайшего развития для последующей общности и связанного с ней типа исторического сознания и деятельности (Л.С.Выготский). Важным его условием выступает связь содержания обучения (получаемые знания, умения, навыки) и форм организации учебной работы [3].

Социокультурное развитие ребенка имеет свои стадии, содержание которых определяется этапами развития человеческой культуры. Поэтому процесс присвоения ребенком и молодым человеком компонентов современной культуры, а значит и овладение соответствующими компетенциями, целесообразно выстроить в той последовательности, в какой эти компоненты появлялись в результате культурно-исторического развития человечества и в соответствии с возрастными возможностями школьников, а также периодизацией ведущих видов детских деятельностей.

В.В. Рубцов выделяет четыре ступени культурного развития ребенка, на каждой из которых ученики должны осваивать преимущественно одну из форм сознания и соответствующий ей тип деятельности. На 1-й ступени – школу мифотворчества (дети 5-6 лет), на 2-й ступени — школу-мастерскую (дети 7-9 лет), на 3-й ступени — школу-лабораторию (ученики 10-14 лет) и, наконец, на 4-й ступени-проектную школу (ученики 15-17 лет) [3].

Выделенные стадии культурного развития ребенка позволяют спланировать и последовательность освоения учащимися основных компонентов инженерной деятельности.

Возраст 7-9 лет наиболее благоприятен для освоения начальных элементов конструкторской и технологической деятельности (школа-мастерская). В этот период дети осваивают образцы действий и навыки, понимание образцов предметов (или идей) и соответствующих им обобщенных способов действия.

Эта задача решается детскими объединениями Центра, занимающимися авиа-, авто-, судо-, ракетомоделированием, а также начальным техническим моделированием. Учащийся играет на занятиях роль ученика, а педагог мастера, передающего свои конструкторские и технологические знания и умения.

Учащиеся в возрасте 10-14 лет наиболее восприимчивы к освоению исследовательской деятельности (школа-лаборатория). Предметом усвоения здесь выступает система научно-инженерных понятий, моделей и теорий и адекватные этой системе средства. Школьники постигают азы научного исследования и работают с научными текстами. Параллельно продолжается работа по формированию элементов конструкторской и технологической деятельностей. Занятия в школе-лаборатории моделируют процесс и отношения в ходе научного исследования. Педагог выступает здесь как член исследовательской группы, научный консультант.

Наибольший вклад в решение этих задач вносят детские объединения, занимающиеся робототехникой, электроникой, физико-химической инженерией.

Учащиеся в возрасте 15-17 лет готовы к формированию изобретательского и проектного компонента, а также целостной инженерной деятельности (проектная школа). В проектной школе содержание обучения осваивается учениками путем построения проекта или образца деятельности, связанного с проектным типом сознания. Проект является современным средством организации деятельности коллектива людей и координации выполняемых ими действий. При этом важным объектом работы становится возникающая общность, моделирование ее целей, задач и средств функционирования. Педагог выступает здесь как более опытный член проектной группы.

Наибольший вклад в решение этих задач вносят детские объединения, занимающиеся теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ), робототехникой, электроникой, физико-химической инженерией.

Представленная последовательность ступеней формирования инженерной деятельности является формообразующей для образовательной деятельности Центра, поскольку позволяет реализовать на практике теоретическое положение, согласно которому формы работы ребенка с учебным материалом складываются и осваиваются им до непосредственной работы с ним. Ребята сначала осваивают способ и форму работы с учебным содержанием и только потом с их помощью познают его [3].

В соответствии с этим формирование инженерной деятельности может быть построено как система последовательных этапов (ориентированных на учащихся разного возраста), на каждом из которых создаются условия, для формирования определенных компонентов инженерной деятельности [1].

При определении последовательности этапов формирования инженерной деятельности должно приниматься во внимание естественное следование этапов культурного развития ребенка, включающее присвоение исторических форм сознания: мифологического, ремесленного, научного, про-

ектировочного и соответствующих им типов деятельности — ритуала как деятельности по определенному сценарию, действий по образцу, исследовательской, проектной деятельностей [3].

Последовательный переход от одного этапа к другому определяется успехом освоения деятельности предыдущего этапа и возрастными особенностями детей.

Анализ деятельности Центра с описанных теоретических позиций позволяет наметить некоторые пути повышения эффективности формирования инженерного мышления учащихся. Прежде всего, это касается представленности в образовательном процессе инженерных исследований и изобретательской деятельности. Сделать это можно, например, путем создания детских научно-инженерных лабораторий. Материальная база таких лабораторий должна обеспечивать возможность материализации идей учащихся, выдвинутых ими при изучении теории решения изобретательских задач, а также проведения исследований в области технических наук. Появление таких лабораторий и детских объединений соответствующей направленности позволило бы решить проблему отсутствия в детском техническом творчестве важнейших компонентов инженерной деятельности.

Это тем более важно, что развитие современной техники в значительной степени определяется именно этими компонентами. Не случайно в МГУ несколько лет назад создан специальный факультет фундаментальной физико-химической инженерии [5].

Заключительные выводы: решение задачи совершенствования процесса формирования у учащихся элементов инженерного мышления требует значительных усилий в области оптимизации структуры учреждения дополнительного образования детей, его материальной базы, а также решения ряда возникающих при этом вопросов методического обеспечения учебного процесса.

Весь комплекс деятельности Центра направлен на воспитание и педагогическую поддержку обучающихся в социальном определении, их адаптации к реальным социальным условиям на основе теоретической и практической подготовки в соответствии с современными потребностями общества и развития техники и технологий.

Широкая практическая, инновационная направленность, современные педагогические технологии, которые реализуются в Центре, позволяют уверенно идти в ногу со временем, создавая культурно-образовательную, информационную и досуговую среду, востребованную детьми и подростками Санкт-Петербурга, их родителями.

Литература

1. Степин В. С., Розов М. А., Горохов В. Г. «Философия науки и техники» [электронный ресурс] http://bookz.ru/authors/vitalii-gorohov/filosofi_410/1-filosofi_410.html
2. Верхоломов В. К. Способ защиты кровли крыши материального объекта от образования сосульки на ее кромке. Патент РФ на изобретение №2457045 от [электрон}ный ресурс] http://www.freepatent.ru/patents/2457045
3. Рубцов В.В., Маргопис А.А., Гуружапов В.А. Культурно-исторический тип школы (проект разработки) // Вопросы психологии. — 1994. — №5. — С.100-110.
4. Рубцов В.В. Основы социально-генетической психологии. — М.: Издательство «Институт практической психологии, Воронеж: НПО «МОДЭК» 1996. — 384 с.
5. Факультет фундаментальной физико-химической инженерии МГУ [электронный ресурс] http://www.physchem.msu.ru

Программа опытно-экспериментальной работы «Формирование основ инженерного мышления у обучающихся средствами детского технического творчества»

В Санкт-Петербургском центре детского (юношеского) технического творчества разработана программа опытно-экспериментальной деятельности.

I. В качестве гипотезы исследования выступает следующее положение: **Формирование у обучающихся инженерного мышления средствами детского технического творчества будет более эффективным, если образовательная деятельность как Центра в целом, так и детских объединений в частности, будет выстраиваться с целью максимально полного отражения в ней системы современной инженерной деятельности.**

Для проверки гипотезы исследования необходимо решить ряд задач.
1. Изучить представленность основных видов инженерной деятельности в работе различных направлений детского технического творчества;
2. Усилить или возродить в деятельности творческих коллективов слабо выраженные компоненты инженерной деятельности, опираясь на опыт тех коллективов, где они представлены наиболее ярко;
3. Развивать деятельность творческих коллективов инженерных исследований, что позволит учащимся формировать компетенции в области практического применения научных знаний.

В качестве теоретической основы предполагаемого исследования используется деятельностный психолого-педагогический подход, центральным принципом которого выступает принцип единства психики и деятельности. Согласно ему, для формирования у человека любых способностей необходимы:
1. Внешняя предметная деятельность, заключающаяся в целевом воздействии на предметы окружающей среды.
2. Собственные действия человека.
3. Преобразование внешней деятельности во внутреннюю — интериоризация.

В рамках этого подхода для управления учебной инженерной деятельностью используется создание ориентиров деятельности всех типов: демонстрация образцов, сообщение алгоритмов и т.п. Однако в качестве основного ориентира выступают методологические знания о развитии техники, формируемые в рамках ТРИЗ и естественно-научные знания.

В основу ОЭР были положены идеи, отраженные в стратегических документах развития системы образования:
1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.
2. Концепция развития дополнительного образования детей.
3. Национальная образовательная стратегия-инициатива «Наша новая школа».
4. Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения.

5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.
6. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012г. N 2597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы.
8. Государственные законы о поддержке детского технического творчества и подготовке инженерных кадров.

Разрабатываемый экспериментальный проект будет реализовываться в рамках реализации задачи стратегии «Петербургское образование 2020»: обеспечение равных условий воспитания и образования, при разных стартовых возможностях, для всех детей и молодежи Санкт-Петербурга», по направлению стратегии развития петербургской системы - «Неформальное образование».

Результатом предлагаемой опытно-экспериментальной работы должны стать рекомендации по совершенствованию образовательного процесса, направленного на интеграцию различных видов деятельностей, осуществляемых в ходе детского технического творчества с целью формирования основ инженерного мышления.

Общая характеристика эксперимента по масштабу преобразований.

Эксперимент будет охватывать деятельность разнообразных детских объединений Санкт-Петербургского центра детского (юношеского) технического творчества. Главное направление исследовательской и преобразовательной деятельности будет направлено на совершенствование и координацию их работы в области формирования основ инженерного мышления.

II. Цель ОЭР

— повышение эффективности формирования основ инженерного мышления обучающихся, посредством реализации в процессе обучения современных педагогических идей и образовательных технологий, основанных на деятельностном подходе.

III. Задачи ОЭР

- Сбор и анализ информации о представленности различных видов инженерной деятельности в работе детских объединений Центра.
- Анализ позитивного педагогического опыта в области формирования инженерной деятельности, накопленного творческими коллективами Центра.
- Создание фонда современных педагогических технологий, позволяющих формировать ориентировочные основы проектировочных действий (технология учебного проектирования, ТРИЗ и др.).
- Совершенствование организации и содержания проектной работы детских объединений Центра на базе идеи интеграции компонентов инженерной деятельности и использования современных педагогических технологий.

- Изучение процесса формирования инженерной картины мира у воспитанников Центра, поиск средств ее коррекции.
- Распространение информации об опытно-экспериментальной работе посредством публикации статей в журналах соответствующей направленности и Интернете, издания методических материалов.

Участники проекта:
- дети и молодежь — участники детских творческих объединений Центра;
- творческая группа педагогических сотрудников Центра.

В проекте представлены детские творческие объединения разных направленностей
1. Детские объединения «ТРИЗ»
   Объединение существует с 2001 года.
2. Детское объединение «Химико-техническое проектирование»
   Объединение существует с 2001 г.
3. Детские объединения модельных видов
   Объединения существуют с 1975 г.
4. Детские объединения по робототехнике
   Объединения существуют с 2007 г.

IV. Программа ОЭР

Задачи этапа	Основное содержание работы	Планируемый результат	Документ, подтверждающий выполнение работ по этапу
1. Подготовительный этап работы. Сроки выполнения: Сентябрь – декабрь 2015			
1.1. Разработка нормативно-регламентирующей документации ОЭР (локальные акты, состав творческой группы).	Изучение нормативных документов.	Создание (утверждение) нормативных документов по деятельности ОЭР.	Пакет локальных актов.
1.2. Сбор информации о состоянии вопроса. Изучение научных основ исследования (теоретические аспекты).	Изучение возможностей совершенствования образовательного процесса с целью лучшего отражения в нем особенностей инженерной деятельности.	- Изучение научных основ исследования.	Программа цикла обучающих семинаров для ПДО по реализации ОЭР.

1.3. Выбор партнеров (по согласованию).	Оформление нормативных документов и методических материалов.	Проведение цикла обучающих семинаров для ПДО по реализации ОЭР.	Аналитический отчет о проведении первого этапа ОЭР.
1.4. Распределение функционала по ведению ОЭР.	Мониторинг.	Анализ мониторинга.	
1.5. Определение структуры и создание рабочей группы по реализации ОЭР.	Создание научно-инженерной лаборатории «Эврика».	Создание условий для реализации ОЭР.	
1.6. Установочный семинар для ПДО СПбЦД(Ю)ТТ по реализации ОЭР.	Подготовка цикла обучающих семинаров для ПДО по реализации ОЭР.		
2. Проектировочный этап работы Сроки выполнения: Январь 2016 – июнь 2017			
2.1. Начало создания информационного фонда по вопросам формирования основ инженерного мышления (изучение и систематизация).	Разработка экспериментальных дополнительных общеобразовательных программ разной направленности или блоков (модулей) в реализуемые программы в области формирования основ инженерного мышления.	Создание блоков (модулей) и экспериментальных программ по формированию основ инженерного мышления.	Аналитический отчет по итогам проведения проектировочного этапа опытно-экспериментальной работы.
2.2. Анализ представленности различных видов инженерной деятельности в работе детских объединений СПбЦД(Ю)ТТ.	Подбор материалов для информационного фонда.	Начало создания информационного фонда по вопросам формирования основ инженерного мышления.	Разработанные блоки (модули) в реализуемых дополнительных общеобразовательных программах СПбЦД(Ю)ТТ.
2.3. Отбор современных педагогических технологий, наиболее эффективно способствующих формированию инженерного мышления у обучающихся в детских объединениях технической направленности.	Отбор современных педагогических технологий, наиболее эффективно способствующих формированию инженерного мышления.	Подбор современных педагогических технологий, наиболее эффективно формирующих основы инженерного мышления.	Разработанные новые экспериментальные программы по направлению ОЭР.

2.4. Создание блоков в программах и экспериментальных программ для введения в образовательный процесс модулей по формированию основ инженерного мышления на занятиях.	Помощь педагогам в области разработки образовательных программ для формирования основ инженерного мышления.		
2.5. Разработка и подготовка диагностических материалов.	Анализ результатов формирования основ инженерного мышления в коллективах Центра.		
2.6. Сбор материалов для информационного фонда.	Анализ качества выступлений учащихся на конференциях и выставках детского технического творчества.		
2.7. Поддержка и продвижение инициатив в области создания новых направлений в области формирования основ инженерного мышления у обучающихся.	Изучение опыта деятельности детских коллективов Центра.		
3. **Экспериментальный этап работы** Сроки выполнения: Сентябрь 2017 – июнь 2019			
3.1. Внедрение в практику образовательного процесса Центра разработанных программ и блоков (модулей) и их апробация.	Апробация новых программам или блоков (модулей) в детских объединениях СПбЦД(Ю)ТТ.	Апробированы и внесены корректировки в программы СПбЦД(Ю)ТТ в рамках реализации ОЭР.	Аналитический отчет по итогам проведения экспериментального этапа.
3.2. Создание системы организации и проведение педагогического эксперимента с целью проверки выдвинутой рабочей гипотезы, внесение необходимых корректировок.	Создание системы организации и проведение педагогического эксперимента по направлению ОЭР.	Создана система формирования основ инженерного мышления у обучающихся.	Публикации в СМИ.

3.3. Создание информационного фонда по вопросам формирования основ инженерного мышления.	Создание информационного фонда.	Создан информационный фонд по вопросам формирования основ инженерного мышления	Дополнительные общеобразовательные программы ПДО СПбЦД(Ю)ТТ.
4. **Аналитический этап работы** Сроки выполнения: Сентябрь 2019 – март 2020			
4.1. Анализ полученных результатов.	Создание банка педагогического опыта по формированию основ инженерного мышления.	Проведение городской научно-практической конференции по направлению деятельности ОЭР.	Материалы городской научно-практической конференции.
4.2. Обобщение результатов исследования предыдущих этапов (подготовительного, проектировочного, экспериментального), формулировка научных выводов, основных положений ОЭР.	Анализ полученных результатов.	Создание модели формирования основ инженерного мышления у обучающихся в системе дополнительного образования детей технической направленности.	Заключение об итогах проведения опытно-экспериментальной работы.
4.3. Разработка методических рекомендаций по использованию деятельностного подхода для формирования инженерного мышления учащихся.	Разработка методических материалов и рекомендаций по направлению ОЭР.		Методические материалы по формирования основ инженерного мышления в рамках дополнительного образования детей.
4.4. Описание модели формирования основ инженерного мышления у обучающихся в системе дополнительного образования детей технической направленности.			Издание методических рекомендаций по формированию основ инженерного мышления в детских объединениях УДОД.

V. Конечные продукты ОЭР

1. Создание модели формирования основ инженерного мышления у обучающихся в системе дополнительного образования детей технической направленности.
2. Образовательный маршрут формирования основ инженерного мышления, используя современные педагогические технологии, по уровням обучения (для детей с 1 по 11 класс).
3. Методические материалы по формированию основ инженерного мышления по

различным направлениям работы Центра.
4. Информационный банк данных по вопросам формирования основ инженерного мышления в учреждениях дополнительного образования детей.
5. Система семинаров для педагогов дополнительного образования по вопросам формирования основ инженерного мышления.
6. Создание системы образовательного пространства.

Прогноз спроса на результаты ОЭР обоснован:
- общественным запросом на активизацию инженерной деятельности в современных условиях;
- отсутствием методических материалов по формированию основ инженерного мышления средствами детского технического творчества;
- необходимостью подготовки педагогов дополнительного образования в области формирования основ инженерного мышления для подготовки подрастающего поколения в выборе будущей профессии.

VI. Ресурсное обеспечение

Кадровый состав, готовый к ведению ОЭР:

Думанский Антон Николаевич	Директор СПбЦД(Ю)ТТ, отличник народного просвещения, лауреат премии Неболсина
Котова Анна Александровна	Зам. директора по УВР СПбЦД(Ю)ТТ, кандидат пед. наук, почетный работник общего образования РФ, сертифицированный специалист по ТРИЗ
Давыдов Виктор Николаевич	Методист СПбЦД(Ю)ТТ, доктор педагогических наук, профессор кафедры естественно-научного образования СПб АППО
Трофименко Раиса Викторовна	Зав. отделом научно-технического творчества СПбЦД(Ю)ТТ, отличник народного просвещения
Давыдова Вера Юрьевна	Зав. метод. отделом, методист СПбЦД(Ю) ТТ, отличник народного просвещения, сертифицированный специалист по ТРИЗ
Таратенко Татьяна Александровна	Методист СПбЦД(Ю)ТТ, почетный работник общего образования РФ, сертифицированный специалист по ТРИЗ
Назаренко Галина Валентиновна	Педагог дополнительного образования детей СПбЦД(Ю) ТТ, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга «Лучший педагог дополнительного образования детей»
Савельева Юлия Владимировна	Педагог дополнительного образования детей СПбЦД(Ю)ТТ
Юров Андрей Васильевич	Педагог дополнительного образования детей СПбЦД(Ю) ТТ, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга «Лучший педагог дополнительного образования детей»

Бондарева Валентина Васильевна	Педагог дополнительного образования детей СПбЦД(Ю)ТТ, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга «Лучший педагог дополнительного образования детей»
Андреев Константин Анатольевич	Педагог дополнительного образования СПбЦД(Ю)ТТ
Преображенская Виктория Олеговна	Зав. отделом компьютерных технологий СПбЦД(Ю)ТТ
Карабут Ксения Юрьевна	Педагог дополнительного образования СПбЦД(Ю)ТТ
Василькова Юлия Федоровна	Методист СПбЦД(Ю)ТТ
Лисницкий Дмитрий Петрович	Педагог дополнительного образования СПбЦД(Ю)ТТ

Педагогические работники Центра ежегодно повышают свою профессиональную квалификацию в Городском Центре развития дополнительного образования ГБНОУ «СПб ГДТЮ», СПб АППО, РГПУ им. А.И. Герцена, систематически посещают ГУМО и курсы. За 5 предыдущих лет практически все педагогические работники повысили свою квалификацию.

Материально-техническая база, соответствующая задачам планируемой ОЭР:

В здании Центра оборудованы:

аудиторий для проведения занятий — 20	методический кабинет — 1
технические мастерские — 2	оргмассовый кабинет — 1
компьютерный класс — 3	актовый зал — 1
бокс для ремонта — 2	спортивный зал — 1

Инфраструктура Центра сегодня обеспечивает единое информационное образовательное пространство, включающее бумажные и цифровые информационные и методические ресурсы, обеспечивающие оптимальные условия для организации образовательного процесса и развития компетенций всех субъектов образовательного процесса. Педагоги и их воспитанники используют технические, программные, телекоммуникационные средства, локальную сеть, компьютерные классы, методический кабинет и его информационно-методический фонд, ресурсы Интернет и сайт СПбЦД(Ю)ТТ.

Кабинет робототехники оснащен LEGO-конструкторами, современной компьютерной техникой, специальной аппаратурой и испытательными стендами по основам промышленной робототехники и мехатроники.

Кабинет радиоэлектроники оснащен электронной аппаратурой; оборудован столами для пайки, вытяжкой, наборами конструкторов по радиоэлектронике и компьютерами, специальной современной линией для создания микросхем, испытательными стендами. Имеется хорошая техническая библиотека, электронная база

данных по робототехнике и радиоэлектронике. В процессе работы используется уникальная среда разработки приложений измерения, тестирования и управления, реализующая концепции потока данных и графического программирования.

Кабинеты фотостудии и видеостудии оборудованы современной компьютерной техникой для обработки изображений в процессе работы с цифровым фото и видео.

На базе кабинетов ракето и авиамоделирования, судомоделирования, начального технического моделирования созданы условия реализации основ моделирования и конструирования технической и спортивной направленности, обеспечено оснащение учебно-тренировочного процесса.

Направление авто оснащено современными автотренажерами. Кабинет для теоретического изучения материально-технической части и правил дорожного движения направлений авто, мотто, картинг оснащен интерактивной доской со специальным программным обеспечением для проведения тренингов, вводного, текущего и итогового контроля по изучаемым темам дополнительных общеобразовательных программ. Закуплены новые учебный автомобили (3), мотоциклы (2?), карты (2?).

Кабинет ТРИЗ оборудован для ведения теоретических и практических занятий.

Лаборатория «Химико-техническое проектирование» имеет лабораторию «Архимед» для проведения физико-химических исследований.

Финансовая обеспеченность ОЭР:

Для реализации ОЭР не требуется дополнительных финансовых средств. Педагоги, заместители руководителя, методисты, участвующие в реализации ОЭР финансируется за счет стимулирующих выплат и бюджетных ставок.

Финансирование исследования может производиться в зависимости от реализации конкретного мероприятия за счет финансовой поддержки организаций-партнеров.

VII. Критерии и показатели эффективности ОЭР, в том числе описание системы мониторинговых исследований за ходом реализации эксперимента

Количественные показатели мониторинга включают:

- количество учебных проектов, разработанных и проведенных в течение года по теме ОЭР;
- количество детских объединений, участвующих в эксперименте;
- количество разработанных образовательных программ для педагогов по формированию основ инженерного мышления и проектной и исследовательской деятельности подростков;
- количество научно-практических конференций, круглых столов и т.п. по теме эксперимента;

- количество детей и подростков, участвующих в деятельности детских объединений Центра;
- количество педагогов, участвующих в опытно-экспериментальной работе.

Качественные показатели мониторинга:

Критерии	**Показатели**
Достаточная степень обоснованности в проведении ОЭР	Научное обоснование проекта
	Системный характер проводимого эксперимента
	Соответствие направлениям государственной образовательной политики
Эффективность проводимой ОЭР	Улучшение, существенное обогащение, существующей ситуации в деятельности СПбЦД(Ю)ТТ по вопросам формирования основ инженерного мышления у обучающихся
	Мониторинговые исследования, подтверждающие эффективность использования результатов ОЭР внутри СПбЦД(Ю)ТТ
	Эффективность проведения эксперимента для развития кадрового потенциала (оптимизация методического обеспечения образовательного процесса; внедрение вариативных способов работы с информацией; создание дополнительных условий для проектирования путей профессиональной самореализации и самосовершенствования; внедрение технологий саморазвития и самообразования и т.д.)
	Отзывы о результатах эксперимента (анкетирование, внешняя рецензия, экспертиза и т.д.)
	Рост удовлетворенности образовательным процессом в целом обучающихся, родителей, педагогов
Транслируемость результатов, полученных в ходе ОЭР	Описание структуры, элементов, форм, сетевого графика и процедур реализации ОЭР
	Наличие диагностического инструментария реализации ОЭР
	Реалистичность внедрения итоговых продуктов: соответствие идеи, целей и задач ОЭР реальной образовательной ситуации, уровень обеспеченности разного рода ресурсами, выявление и описание источников дополнительных ресурсов.
	Детализация (управляемость) внедрения итоговых продуктов: наличие научно-организационного обеспечения, способов и плана действий по внедрению продуктов и т.д.

Востребованность результатов ОЭР и итоговых продуктов	Доказательства востребованности результатов исследования, основанные на предположениях заявителя (родителей, педагогической общественности)
Ресурсное обеспечение реализации ОЭР	Сформированность материально-технической базы для реализации ОЭР
	Готовность кадрового потенциала для реализации ОЭР
	Создание методической службы по реализации ОЭР
Сформированность информационного пространства, сопровождающего проведение ОЭР	Сформированность требуемого для реализации эксперимента информационного банка данных
	Сформированность внешних информационных каналов, транслирующих содержание исследования (интернет, СМИ, ТВ, открытые мероприятия и т.д.)
	Сформированность нормативно правовой базы, поддерживающих реализацию ОЭР
	Участие СПбЦД(Ю)ТТ, учащихся, педагогического коллектива в инновационных проектах, конкурсной деятельности

VIII. SWOT-анализ о возможности проведения ОЭР.

Сильные стороны:

- наличие документов, регламентирующих деятельность;
- заинтересованность исполнителей и потребителей в реализации проекта;
- разработанная система взаимодействия отдельных детских объединений и педагогов;
- разработанные образовательные программы по различным направлениям деятельности детских объединений;
- квалифицированные кадры для реализации проекта;
- наличие социальных партнеров, поддерживающих проект.

Слабые стороны:

- отсутствие сформированной позиции по отношению к деятельности детских объединений по формированию основ инженерного мышления, как следствие зависимость ситуации от личности руководителя;
- отсутствие системы взаимодействия детских объединений между собой;
- недопонимание педагогами необходимости формирования основ инженерного мышления у обучающихся через разработку (корректировку) программ;
- недостаточное использование современных педагогических технологий для эффективного формирования основ инженерного мышления у обучающихся.

Возможности:

- использования финансовых, кадровых, профессиональных, материальных, интеллектуальных, технических, пространственных и информационных ресурсов исполнителей и партнеров проекта;

- создания эффективной системы (модели) по формированию основ инженерного мышления у обучающихся;
- использование СПбЦД(Ю)ТТ как экспериментальной площадки для разработки и реализации новых программ по формированию основ инженерного мышления в детских объединениях технической направленности;
- вовлечение новых представителей молодежи в деятельность детских объединений по направлению ОЭР;
- привлечение молодых педагогов-специалистов для реализации ОЭР.

Угрозы:
- низкая социальная мотивация детей и молодежи;
- усиление коммерциализации социальных отношений в обществе;
- наличие стереотипов в педагогической практике (доминирование традиционных форм работы, частичное копирование школьной системы преподавания)

Задачи формирования компонентов инженерной деятельности в различные возрастные периоды развития детей могут быть представлены в следующей таблице 1.

Таблица 1. Возрастные периоды формирования компонентов инженерной деятельности

Компонент инженерной деятельности	Конструкторско-технологический	Инженерно-исследовательский	Изобретательский	Проектный
Возраст детей, лет	7-9	10-13	14-16	14-16

В соответствии с данными таблицы 1 могут быть сформулированы основные задачи формирования компонентов инженерной деятельности и содержание анкет контроля результатов для коллективов Центра.

На основании этого сформулированы задачи и направления развития деятельности объединений Центра

1. Объединения начального технического моделирования (авиа-, судо-, авто-, ракетомоделирование, лего, основы робототехники, трассовый автомоделизм, декоративно-прикладное творчество)

В этих коллективах занимаются ребята 1-4 классов, для этой возрастной группы наиболее эффективно и органично формирование конструкторско-технологических компонентов инженерной деятельности.

Возможные направления развития конструкторско-технологической деятельности: увеличение перечня используемых материалов и методов работы с ними.

Чаще всего работа в указанных объединениях ведется с бумагой, изучаются методы обработки этого материала с использованием ножниц и клея. Однако сегодня существуют и пока недостаточно широко используются возможности включения в учебный процесс многочисленных синтетических материалов, в том числе входящих в состав упаковок промышленных товаров и продуктов питания. Прогресс компьютерной техники позволяет использовать в работе 3D-принтеры, что открывает возможности освоения учащимися принципиально новых технологий.

В оценке результатов деятельности этих объединений целесообразно сделать акцент на сформированности конструкторско-технологических умений и навыков.

2. Объединения технического моделирования (авиа-, судо-, авто-, ракетомоделирование, компьютерные технологии, робототехника, трассовый автомоделизм, картинг, авто, мотоспорт, декоративно-прикладное творчество)

В этих коллективах занимаются ребята 5-8 классов, для этой возрастной группы наряду с продолжением формирования конструкторско-технологических компонентов инженерной деятельности на первый план выдвигается задача формирования инженерно-исследовательской деятельности.

Возможные направления развития инженерно-исследовательской деятельности специфичны для каждого конкретного направления. Например, это изучение зависимости силы сопротивления воздушного потока от состава покрытия авиамодели и т.п.

В то же время развитие инженерно-исследовательской деятельности требует оснащения лабораторий специальной измерительной аппаратурой и обучения учащихся ее использованию.

В оценке результатов деятельности этих объединений целесообразно сделать акцент на сформированности умений и навыков инженерно-исследовательской, а также конструкторско-технологической деятельности.

3. Объединения научно-проектного направления (авиа-, судо-, авто-, ракетомоделирование, компьютерные технологии, промышленная робототехника, радиотехника, физико-химическая инженерия, трассовый автомоделизм, картинг, авто, мотоспорт, декоративно-прикладное творчество)

В данных коллективах занимаются ребята 9-11 классов, для этой возрастной группы наряду с продолжением формирования конструкторско-технологических и инженерно-исследовательских компонентов инженерной деятельности на первый план выдвигается задача формирования изобретательской и проектировочной деятельностей.

По этой причине при оценке результатов деятельности этих объединений целесообразно сделать акцент на сформированности умений и навыков изобрета-

тельской и проектировочной, а уже потом инженерно-исследовательской и конструкторско-технологической деятельностей.

Диагностические материалы для оценки знаний и опыта решения проблем в различных сферах инженерной деятельности

В рамках опытно-экспериментальной работы были разработаны анкеты для определения представленности разных компонентов инженерной деятельности в детских объединениях Центра.

Метод анкетирования лишь косвенно позволяет судить о сформированности элементов инженерной деятельности. Тем не менее, даже примерная оценка ситуации позволяет скорректировать ход учебного процесса.

В разработанной для этой цели анкете задания были распределены по рубрикам: 1. Проектирование. 2. Изобретательская деятельность. 3. Инженерные исследования. 4. Конструкторско-технологическая деятельность.

Построение задания

1. Проектирование: учащемуся предлагается описать устройство, которое бы он хотел изготовить на занятиях коллектива, а также выполнить его эскиз.
2. Изобретательская деятельность: учащемуся предлагается указать, чем предложенное им устройство отличается от уже существующих.
3. Инженерные исследования: учащемуся предлагается дать описание материалов, из которых он собирается изготовить устройство (авиа-, судо- или ракетомодель и т.п.).
4. Конструкторско-технологическая деятельность: учащемуся предлагается описать способ и инструменты для соединения частей изготовляемого устройства.

При анализе ответов внимание акцентируется на отражении в анкетах тех видов деятельности, которые в наибольшей степени отвечают возрастному этапу развития ребенка.

В ноябре — декабре 2016 года было проведено анкетирование учащихся детских объединений СПбЦД(Ю)ТТ с целью определения начального уровня подготовки по направлениям:

1. **Проектирования.**
2. **Изобретательской деятельности.**
3. **Инженерных исследований.**
4. **Конструкторско-технологическая деятельность.**

В анкетировании приняли участие детские объединения: промышленная робототехника, программирование, картинг, школа юных автомобилистов, ТРИЗ, судомоделирование, автономика, 3D моделирование.

№ п/п	Детское объединение	ПДО	Возраст учащихся (лет)	Кол-во учащихся
1.	Промышленная робототехника	Юров А.В. Савельева Ю.В.	13 - 17	8
2.	Программирование	Преображенская В.О.	13 - 16	10
3.	Картинг (1 и 2 года обучения)	Кириллова Е.В.	12 - 14	14
4.	Автономика	Лисницкий Д.П.	11 - 13	7
5.	ТРИЗ	Назаренко Г.В.	7 - 9	22
6.	Школа юных автомобилистов (младшая гр.)	Славная А.Я.	10 - 11	6
7.	Школа юных автомобилистов (старшая гр.)	Славная А.Я.	12 - 15	9
8.	Судомоделизм	Андреев К.А.	8 - 12	22
9.	ТРИЗ	Бондарева В.В.	8 - 10	24
10.	3D моделирование	Карабут К.Ю.	10 - 11	10

В общей сложности в анкетировании приняло участие 132 учащихся, из них 48 человек 12 — 17 лет, 84 человека 7 — 11 лет.

В результате анализа анкет были выявлены проблемы в подготовке ребят по анализируемым направлениям. Также были выявлены и возрастные закономерности.

Выводы

1. Необходимо повышение внимания к формированию компонентов инженерной деятельности, особенно изобретательской и проектной.
2. Заслуживает изучение опыт объединения «Автономика», в деятельности которого представлены основные компоненты инженерной деятельности.
3. Для повышения уровня изобретательской деятельности следует интегрировать занятия по ТРИЗ в программы объединений 2 года обучения.
4. Необходимо акцентировать внимание на конструкторской и монтажной деятельностях в объединениях учеников 1 — 3 классов.
5. Обобщить опыт педагога Андреева К.А по конструкторско-монтажной деятельности с целью его распространения в коллективах младших школьников.
6. Провести семинар для педагогов по проектированию дополнительных обще-

образовательных программ с целью обновления содержания для усиления компонентов, способствующих формированию инженерного мышления.

Возможные направления развития изобретательской и проектировочной деятельностей специфичны для каждого конкретного направления. В то же время развитие изобретательской деятельности возможно на базе использования теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), а проектной деятельности на базе учения о концептуальных системах естественных наук.

Оценка результатов деятельности: изучение продуктов проектной деятельности, включая их субъективную и объективную новизну, изучение продуктов инженерно-исследовательской деятельности, контроль конструкторско-технологических умений и навыков.

Проект Центра Инженерных компетенций

Юров А.В., Савельева Ю.В., Спрут А.А., Бакуло С.А.
— педагоги дополнительного образования

На сегодняшний день в промышленном секторе требования к инженеру растут день ото дня. Недостаточно быть хорошим специалистом, необходимо разбираться в смежных направлениях, быть системным интегратором проектной деятельности. ВУЗы ищут не просто образованных и сообразительных абитуриентов, а ребят, которые понимают, зачем они идут на ту или иную специальность и что они получат в результате обучения.

Педагоги в центрах технического творчества ждут определенной «гос. задачи», на основании которой они поймут, какими актуальными знаниями, умениями и навыками должны овладеть ребята. В СПбЦД(Ю)ТТ мы сформировали среду, которая позволяет успешно решать такие задачи.

Объединение перспективных направлений СПбЦД(Ю)ТТ, осуществляющих подготовку учащихся в рамках модульных программ и эффективной промышленно применимой проектной деятельности, позволит ориентировать ребят на получение инженерных специальностей актуальных для Санкт-Петербурга и Ленинградской области. На сегодняшний день Центр Инженерных Компетенций (ЦИК) - это синергетическая структура, в которой взаимодействуют три основных инженерных направления — мехатроника, электротехника, инженерное проектирование.

Группы первого года обучения занимаются по выбранному направлению в рамках учебной программы. В течении года они также участвуют в смежных/совместных семинарах по другим направлениям. Обязательным для всех является посещение централизованных семинаров по проектной деятельности.

На втором году обучения из учащихся, занимающихся по отдельным направлениям, входящим в кластер Центра, создаются инженерные группы. В каждой группе должны состоять учащиеся разных направлений (мехатроника, робототехника, электротехника, проектирование). Каждой группе назначается научный руководитель, который является педагогом одного из направлений, наиболее отвечающего основным целям и задачам проекта. Так же к каждой группе прикрепляется «курирующая» организация (ВУЗ, НПО, Промышленная компания), которая выдает актуальное техническое задание на разработку системы совместно с преподавателем/руководителем проекта, курирует процесс, принимает и оценивает результат.

Группа выполняет полный цикл работы над проектом в течении учебного года используя материально-техническую, методическую, информационную базу СПбЦД(Ю)ТТ и курирующего предприятия. Результат необходимо протестировать курирующей организацией и сформировать отзыв.

Для эффективного ведения учебного процесса необходим и новый тип педагогов. Как правило, такие педагоги не просто организовывают образовательную среду и ведут занятия в рамках программы, а должны уверенно вести проектную деятельность инженерных групп, на равных общаться с «заказчиком», видеть и уметь достигать как технические, так и организационные цели проекта.

Педагоги-специалисты по каждому направлению формируют программу-семинар и проводят его. Основные задачи — знакомство с программой, обучение пользованию передовым оборудованием в учебном процессе. Данные семинары проводятся не только для целевых педагогов, но и для всех педагогов в СПбЦД(Ю)ТТ, которым данное направление интересно. Тем самым мы должны повышать не только качество работы ЦИК, как образовательной среды, но и знакомить педагогов других объединений с направлениями, куда могут пойти их дети впоследствии, обеспечивая эффективную приемственность в СПбЦД(Ю)ТТ.

Проектная деятельность и практическая часть программ требуют натурной реализации разрабатываемых изделий. Это могут быть макеты, прототипы, конечные изделия и предсерийные образцы. Для этого мы планируем объединить производственные мощности СПбЦД(Ю)ТТ и курирующих предприятий. Уже сегодня ЦИК оснащен современным производственным оборудованием (фрезерные станки ЧПУ, 3D принтеры, автоматизированные линии сборки печатных плат).

Современные инженерные задачи настолько сложны, что решить их можно только опираясь на командную работу специалистов. Так и в образовательной среде. Время одиночек ушло. Реализовывать задуманное удается благодаря отличной педагогической команде. Это молодые, энергичные, уверенные в себе профессионалы своего дела, которые нацелены на результат. Именно благодаря этим профессионалам своего дела мы смогли добиться впечатляющих результатов. За 6 месяцев работы в данной образовательной среде уже были реализованы 3 сложных инженерных проекта, получившие призовые места в городском конкурсе проектов «От идеи до воплощения», положительные отзывы курирующего предприятия НТЦ «Синергия», специальный диплом от ЛЭТИ за инженерную разработку, заняли призовое место в конкурсе в Минске. Так же эти проекты прошли в очный тур Всероссийских и Международных конкурсов.

Проведены первые целевые семинары для педагогов. Успешно внедрена новая организационная среда для нашего центра. Проведены семинары для учащихся 1-го года обучения и сформированы 3 инженерные группы из учащихся второго. И самое главное — у ребят, обучающихся в нашем Центре, появилось однозначное желание приходить еще, узнавать больше, дружить и в команде достигать новых результатов. Именно для этого мы с вами здесь и работаем.

Все описанное — только начало. Уже сейчас в рамках летней практики мы внедряем модуль, посвященный маркетингу проектов в рамках летней школы. Данная программа MBA-KiD позволит ребятам познакомиться со специалистами- лиде-

рами в своих областях, задать им интересующие вопросы, применить полученные знания на практике.

Так же с сентября 2017 г. на базе лаборатории мехатроники в рамках ЦИК будет реализована новая форма дистанционного обучения, основная идея которой помимо дистанционных семинаров состоит в удаленном управлении реальным лабораторным стендом. Дети смогут не просто узнать о передовом оборудовании, но и научиться с ним работать удаленно в реальном времени. Для этого нам удалось привлечь к педагогической деятельности специалиста в области инженерного 3D проектирования, нелинейного программирования. Первые дистанционные семинары пройдут уже в сентябре 2017 года в рамках Всероссийского форума «Будущие интеллектуальные лидеры России».

«Информационно-аналитический центр. От форсайта к действию»

Савельева Ю.В., педагог дополнительного образования

«Форсайт» — слово для многих уже знакомое благодаря внедрению текущей стратегии развития нашего государства, в том числе и в сфере образования. «Это систематические попытки оценить долгосрочные перспективы науки, технологий, экономики и общества, чтобы определить стратегические направления исследований и новые технологии, способные принести наибольшие социально-экономические блага» [1]. Иначе говоря, форсайт — это «взгляд в будущее», многогранное планирование с использованием всех имеющихся ресурсов.

Какое отношение данная технология может иметь к системе дополнительного образования? На сегодняшний день в Санкт-Петербурге работает более 20 бюджетных учреждений дополнительного образования, оснащенных современным учебным оборудованием. Это открывает перед родителями и детьми практически неограниченные возможности для ранней профессиональной ориентации или же просто получения интересующих навыков. Но, к сожалению, часто приходится сталкиваться с недостаточной осведомленностью населения о данном ресурсе. Вот как раз для решения данной задачи в полной мере можно применить технологию форсайта. Опираясь на системное стратегическое планирование возможно сформулировать ряд целей, направленных как на внутреннее, так и на внешнее развитие связей с общественностью учреждения в частности, и сферы системы дополнительного образования в Санкт-Петербурге в целом.

Цели, направленные на внутреннее развитие:
- Ежегодное формирование нового и сохранение сформированного контингента учащихся.
- Ориентация учащихся на поступление в вузы технического профиля.
- Формирование имиджа учреждения дополнительного образования как престижной и надежной компании-работодателя.
- Формирование контингента молодых перспективных педагогических кадров, в том числе и из числа выпускников своего учреждения.

Цели, направленные на внешнее развитие:
- Формирование партнерских связей с учреждениями высшего и среднего профессионального образования.
- Налаживание партнерских взаимоотношений с ведущими отраслевыми компаниями в рамках политики поддержки молодых специалистов.
- Формирование имиджа учреждения дополнительного образования как эксперта отрасли в направлении детского технического творчества.

Если внимательно рассмотреть данные цели, то можно заметить, что их объединяет одно — информация. И именно для формирования и развития информаци-

онного поля сферы дополнительного образования необходимым шагом является создание информационно-аналитического центра. «Информационного» - уже из этой части названия ясно, что это структурное подразделение должно заниматься вопросами информационной открытости учреждения. В любой коммерческой структуре эта функция возлагается на отдел маркетинга. В функционал по данному направлению должна входить планомерная и грамотная работа по развитию связей с общественностью и рекламе образовательных услуг, предоставляемых городом на бюджетной основе. Целевая аудитория, в данном случае, достаточно широка: учащиеся, родители, учреждения высшего и среднего профессионального образования, предприятия города, профессиональная среда. Обмен информацией должен осуществляться как внутри учреждения, так и с внешней аудиторией, используя при этом все возможные инструменты: печатная и наружная реклама, интернет-ресурсы (сайт и социальные сети), событийный маркетинг, в том числе и в профессиональной сфере. Готовя специалистов будущего, необходимо разговаривать с ними на одном языке, следовательно, необходимы постоянный мониторинг и внедрение самых передовых технологии, какими сейчас являются, например, технологии дополненной реальности, различные форматы подачи видео контента.

А самое интересное с педагогической точки зрения заключается в том, что ко всей выше перечисленной работе на определенных этапах можно привлекать и учащихся, создав, например, собственную детскую журналистскую службу внутри учреждения дополнительного образования. Это даст возможность для обучения, для погружения в профессию и принесет, можно быть уверенными, интересный результат с точки зрения «свежих» идей.

Вторая составляющая - «аналитический». Недостаточно собирать или распространять информацию, нужно уметь с ней грамотно работать. Современному человеку доступен столь большой объем информации, что часть ее может просто пройти незамеченной. Поэтому необходимо иметь специалистов, которые смогут грамотно анализировать поступающую информацию, адаптировать и распространять ее по целевым каналам коммуникации, в зависимости от специфики каждой группы потребителей (целевой аудитории, получателей услуг).

Кроме того, современный изменяющийся рынок диктует нам потребность в постоянном отслеживании информационных потов, своевременной реакции на региональные, федеральные, мировые события. В данном случае, конечно, это работа для взрослых, имеющих определенное образование, опыт работы, уровень эрудированности и т.д. Но нельзя забывать, что на смену одному поколению аналитиков нужно готовить следующее. Так почему бы не привлечь к аналитической работе, например, ребят-программистов для получения иного, может быть более творческого или инновационного взгляда на ситуацию? Ведь самое главное в любой работе — это системный подход и качественный результат.

Из опыта работы детских объединений по использованию новых материалов или технологий в образовательном процессе СПбЦД(Ю)ТТ в рамках опытно-экспериментальной работы.

Лисницкий Д.П., педагог дополнительного образования

Способы обработки и намагничивания материала для изготовления переносного компаса с жидкостным успокоителем.

В случае дезориентации и отсутствия компаса промышленного исполнения на выручку может прийти не хитрое приспособление: намагниченная игла на воде. Для этого понадобиться емкость из немагнитного материала с водой, плавающий предмет (сухой листик с дерева, кусочек бумаги, пенопласт, пробка и пр.) и сама намагниченная игла, которая укладывается или крепится на поплавке. Через некоторое время (зависит от степени намагничивания) игла, плавая в емкости, ориентируется в направлении магнитных силовых линий планеты Земля. Важно, чтобы рядом не находилось массивных железных предметов. Этот вариант самодельного компаса можно встретить почти в любом школьном учебнике по ОБЖ.

Рис. 1 — Компас из намагниченной иглы и поплавка

Этот способ очень прост и дешев в изготовлении. Но есть существенный недостаток: готовое устройство нельзя взять с собой и положить в карман.

На подобный случай можно сделать запасной самодельный карманный компас, который можно всегда носить с собой.

Рис. 2 — Переносной компас с жидкостным успокоителем

Сложность, с которой можно встретиться при изготовлении любого компаса, состоит в способе намагничивания материала магнитной стрелки. И, конечно, то, из чего сделать эту стрелку.

Обыкновенная швейная игла для переносного компаса с жидкостным успокоителем не подойдет из-за отсутствия вариантов механического крепления к опоре точкой вращения. Больший простор для вариантов крепления стрелки к точке вращения предоставляет бритвенное лезвие. Толщина такого лезвия около 0,1 мм, что сказывается на его массе и объеме материала. Ширина позволяется сделать будущую стрелку с удобной для любого конкретного случая формой (прямоугольной, заостренным одним концом, заостренными двумя концами, 8-образной и пр.).

Существенным минусом использования бритвенных лезвий в качестве магнитных стрелок является трудность обработки. Такие лезвия имеют поверхностную закалку толщиной в несколько микрометров. Этот слой закалки предназначен для того, чтобы повысить стойкость режущей кромки лезвия к затуплению. Но внутренняя часть должна оставаться незакаленной, что добавляет лезвию гибкость до определенного предела. Для того, чтобы повысить способность выдерживать лезвием механическую обработку, его необходимо отжечь. Чтобы произвести отжиг закаленной части лезвия, необходимо соблюсти технологический процесс. Необходимо использовать муфельные печи с четко регулируемой температурой нагрева внутренней камеры, позволяющие нагреть лезвие равномерно чуть более точки Кюри (723 0С), но не допустить перекала. К тому же отжиг произойдет только при одновременном остывании заготовки с печью, в противном случае может произойти нормализация, которая повысит прочность лезвия. Стоит помнить, что при достижении накала стали температуры точки Кюри, она полностью теряет свои магнитные свойства, вернуть которые достаточно сложно и затратно.

Соблюсти данный технологический процесс достаточно сложно. При неравномерном нагреве и остывании на воздухе происходит деформация лезвия, обусловленная сменной кристаллического строения, и повышение ломкости, что совершенно не способствует удобству механической обработки.

Механическая обработка лезвия требует особой осторожности из-за малой толщины и наличия закаленного слоя. Наиболее оптимальным вариантом механической обработки является стачивание мелким абразивом (заточной станок с оборотами не менее 1290 об/мин) или надфилем (доводка под необходимые размеры).

Сверление лезвия возможно только на высоких оборотах (от 1500 об/мин) и с медленной подачей (0,07 мм/с) сверлом по металлу диаметром от 1 до 3 мм. Сверла большего диаметра калят пластину лезвия. Здесь большую роль играет значение биения патрона сверлильного станка.

После механической обработки стрелки необходимо ее намагнитить. Сталь, из который делается бритвенное лезвие является магнитомягким материалом. Это значит, что остаточная намагниченность после процесса намагничивания, не велика, к тому же, сила намагниченности со временем достаточно быстро убывает. Поэтому необходимо добиться того, чтобы максимально большее количество магнитных доменов стали, из которой изготовлено наше лезвие, сориентировалось в необходимом нам направлении.

Существует несколько способов намагничивания материалов. Здесь можно привести несколько из них:

- механическое воздействие (например, удар молотком по кончику пластины),
- трение о шерсть (волосы),

- накал одного из краев до точки Кюри с постепенным охлаждением,
- использование мощного постоянного магнита,
- использование электромагнита, сердечником которого выступает сама заготовка.

Часть из этих способов можно смело отмести, т.к. их влияние на внутреннюю ориентацию магнитных доменов в стрелке либо отсутствует, либо незначительно.

Трение о шерсть (волосы) создают поверхностный заряд, который легко исчезает при «заземлении» заготовки, т.е. при наличии мест стока заряда.

Механическое воздействие не гарантирует переориентацию доменов именно в нужном нам направлении. Поэтому этот способ похож на рулетку (угадал-не угадал).

Так же не совсем подходят способы, которые меняют структуры лишь части заготовки. В нашем случае наиболее эффективным будет использовать тот способ, который позволяет переориентироваться магнитным доменам заготовки по всему объему. И такой способ один — сделать заготовку сердечником электромагнита.

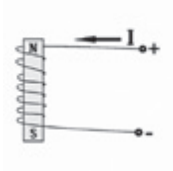


Рис. 3 — Намагничивание лезвия с помощью создания из заготовки магнитопровода.

Для этого необходим блок питания с регулируемыми параметрами тока и напряжения на постоянный ток, медная проволока диаметром 0,5 мм (диаметр проволоки должен быть тем меньше, чем меньше геометрические параметры заготовки), резистор на 10 Ом (значение номинальной рассеиваемой мощности будет тем выше, чем выше значения тока).

Необходимо плотно (виток к витку) обмотать заготовку медной проволокой и припаять к одному из концов резистор. При постоянном токе реактивное сопротивление катушки стремиться к нулю (или совсем отсутствует) и полное сопротивление равно активному сопротивлению проволоки, которое крайне мало. Создаются условия для короткого замыкания, что может быть крайне негативным для нашего блока питания. Чтобы это предотвратить, необходим резистор, имитирующий нагрузку. Значения напряжения выставляем произвольно в диапазоне 1,5 — 5 вольт, ток рекомендуется выставлять, исходя из диаметра проволоки (в нашем случае, не выше 1 А). Следует помнить о величине рассеиваемой мощности резистора. Если произведение выставленных параметров напряжения и тока превышают значение номинальной мощности резистора, то он сгорит. Поэтому при повышении значения напряжения, необходимо уменьшать значение тока и наоборот. Для нас наиболее важным является значения тока. Чем больше ток, тем больше, создаваемое им, электромагнитное поле, которое замыкается по магнитопроводу. В качестве магнитопровода в нашем случае выступает за-

готовка будущей магнитной стрелки. Чтобы максимально по всему объему заготовки переориентировать магнитные домены, необходимо ещё и выдержка в постоянном магнитном поле. В нашем случае, это не менее 20 минут.

Вышеперечисленные действия помогут нам изготовить магнитную стрелку для компаса, сохраняющую остаточную намагниченность достаточно долгое время. Это позволит создать своими руками компас, не уступающий по некоторым характеристикам компасам промышленного изготовления.

Так же можно сделать вывод, что даже для изготовления простейших элементов необходимо достаточно большой объем научных знаний. Это обусловлено наличием большого количества нюансов, без решения которых необходимо получить желаемый результат.

Совершенствование процесса формирования конструкторской и технологической деятельности при обучении ТРИЗ

Бондарева В.В. педагог дополнительного образования

В нашем объединении реализуется программа «Теория решения изобретательских задач. Твори, выдумывай, пробуй». Особенностью программы является авторский подход к интеграции метода проектов и методов ТРИЗ, а именно:

- целенаправленное формирование элементов технологической и проектной культуры через использование метода проектов при освоении знаний по ТРИЗ;
- изобретательский подход к решению любых видов заданий через организацию практической работы

В программе сложные понятия ТРИЗ адаптированы для восприятия детьми, и теоретические понятия усваиваются через практическую деятельность в процессе освоения пяти основных разделов:

- Развитие логического мышления.
- Развитие внимания и памяти.
- Развитие творческого воображения.
- Знакомство с основными понятиями ТРИЗ.
- Азбука проектной деятельности. Моделирование.

Учебный процесс включает выполнение упражнений, решение изобретательских задач, творческих заданий (рисунок, поделки из бумаги), мини проекты.

Новым в совершенствовании процесса формирования конструкторской и технологической деятельности стало:

1. Использование метода проектов при освоении основ ТРИЗ (законы развития технических систем, системный оператор, решение изобретательских задач).
2. Использование информационных технологий в приобретения навыка использования инструментария ТРИЗ.
3. Расширение разнообразия материалов для творческих заданий.

Использование метода проектов и информационных технологий

Методы проведения занятий: индивидуальные экспресс-исследования, которые осуществляются на компьютере (Википедия) по заданному алгоритму и включают защиту исследовательских работ.

Задачи исследования используются при освоении таких тем ТРИЗ, как «Системный оператор», «Решение изобретательских задач»:

- наблюдать и фиксировать значительное и существенное в явлениях и процессах;
- выделять главную мысль на основе анализа;

- выделять существенное, разделив его на логически законченные части;
- выявлять связи зависимости между фактами, явлениями, процессами;
- делать выводы из фактов, совокупности фактов;
- делать заключение на основе выводов.

1. При освоении темы «Системный оператор», учащиеся выполняли индивидуальные экспресс-исследования по предложенному алгоритму.Например, стаканчик для мороженого.

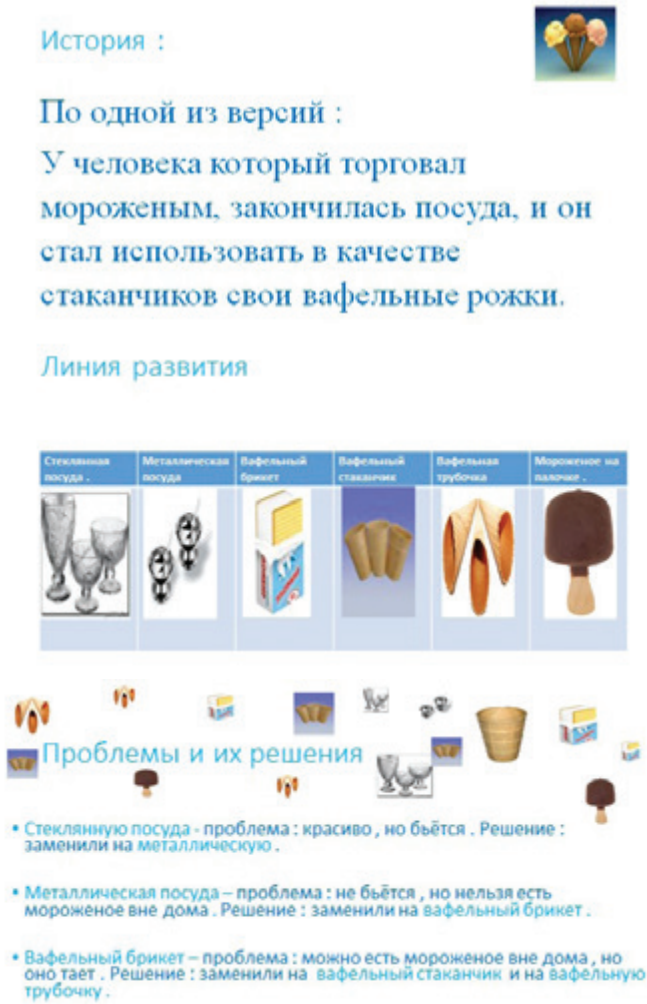
Тема: История развития стаканчика для мороженного

Алгоритм исследования:

1. Определить главную функцию
2. Выделить основные элементы и свойства
3. Построить цепочку изменений по теме
4. Сформулировать изобретательскую задачу на каждом этапе развития системы по ее решению:
   а) выявить «+» и «-»
   б) сформулировать противоречие по схеме

5. Спрогнозировать будущее «стаканчика»

Пример выполненной работы по теме: «Системный оператор, линия развития системы»



2. Решение изобретательской задачи «Крепостная стена»
- Какие задачи стояли перед строителями городских стен, которые окружали наши города в древ ности?
- Размер городских стен, которые окружали наши города в древности, почему они такие?
- Каждое полученное свойство, которое характеризует городскую стену это задача.
- Какая стена?

Алгоритм:

1. **Дать определение : «Городская стена древних русских городов» (Кремлевская стена)**
   (см. Яндекс – Википедия – Кремлевские стены древних русских городов»

1. **Найти картинки городских стен,** которые окружали наши города в древности.
   (см. Яндекс – картинки)

3. **Ответить на вопросы:**
   - Главная цель городской стены – ГПФ(функция)
   - Элементы стены С - ПС
   - Какие свойства, характеризуют городскую стену:

4. **Составить задачу** – сформулировать противоречие на каждое свойство стены

Пример выполнния задания:

Главная цель городской стены — **надежно защитить как моджно большее количество людей.**

Свойства, которые характеризуют городскую стену: **высота, длина, толщина, форма.**

Противоречеие:

ВЫСОТА. Высота стены должна быть большой, чтобы надежно защитить людейй, и должна быть маленькой, чтобы легче было ее построить.

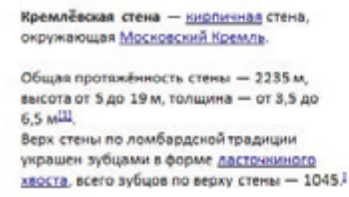
Решение. Стену делают зубчатой. Кроме того, в отдельных местах стены возводят башни, которые возвышаются над уровнем остальной стены.

Противоречие:

ШИРИНА. Стена должна быть толстой, чтобы ее трудно было сломать, и тонкой, чтобы меньше отнимать места внутри города.

Решение. Городские стены делают толстыми и полыми так, чтобы можно было использовать место между стенами.

Приведенные задания иллюстрируют использование важного ресурса - расширения многообразия материалов для творческих заданий. Например, можно использовать материал «лотка для яиц». Материал является пластичным, имеет интересную фактуру, что позволяет на практике изучать такое понятие, как часть- целое, свойства материалов и использование его для решения творческих задач, а также отработки некоторых приемов разрешения противоречий.


Кремлёвская стена — кирпичная стена, окружающая Московский Кремль.

Общая протяжённость стены — 2235 м, высота от 5 до 19 м, толщина — от 3,5 до 6,5 м[11].
Верх стены по ломбардской традиции украшен зубцами в форме ласточкиного хвоста, всего зубцов по верху стены — 1045.

Технология обработки бумаги в детском техническом творчестве

Василькова Ю.Ф., методист

Технология изготовления материалов, по функции соответствующих современной бумаге, — таких как папирус, береста, пергамент — были известны человечеству задолго до появления первого описания производства «классической бумаги». Традиционно считается, что классическая бумага была создана в Китае в 105 году нашей эры. Бумага в течение многих веков изготовлялась вручную, но постоянно совершенствовался ее состав.

Автоматизированным, а значит массовым и менее дорогим, производство бумаги стало в конце 18 века. Именно тогда получило развитие производство различных видов бумаги для разных целей — от гофрокартона до туалетной бумаги в рулонах.

Разнообразие бумаги определило разнообразие вариантов ее применения в зависимости от свойств каждого вида, обеспечивающих выполнение той или иной функции, например,

- для письма и печати (книги, журналы, газеты, тетради);
- отделочный материал (обои)
- поделочный материал (оригами, папье-маше, аппликация)
- упаковочный материал (фантики, конвалюты, мешки, коробки)
- чистящий материал (полотенца, салфетки, носовые платки, туалетная бумага)
- волокнистый фильтрующий материал (фильтровальная бумага)
- изолятор при производстве конденсаторов, производство гетинакса
- производство денег
- подложка для нанесения химических реактивов (фотобумага, индикаторная бумага, наждачная бумага) и так далее.

И на всем пути своего развития бумага была самым распространенным материалом для моделирования.

Основными преимуществами бумаги являются:

1. Доступность самого материала и инструментов для работы с ним. Бумага — самый дешевый и доступный материал. Так или иначе, она есть в любом доме, в любом учебном заведении. Даже если лист бумаги не приготовлен специально для работы, его всегда можно быстро найти.
2. Доступность методов обработки этого материала для детей любого возраста и разных возможностей.
3. Разнообразие способов обработки и формообразования, позволяющая создавать форму различными способами с учетом самых разнообразных задач и функции конечного продукта.

Одним из первых заданий для ребят 6-7 лет, например, является такое: учащимся предлагается по одному листу белой бумаги (и никаких инструментов).

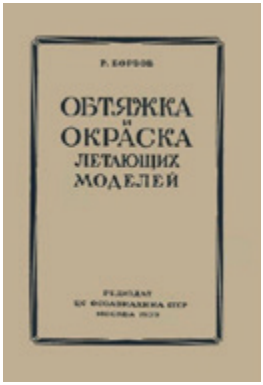
Объясняется, что лист — плоский; а нам необходимо при помощи только рук и своей сообразительности сделать из него что-то объемное. Тут мы и можем увидеть все многообразие возможностей бумаги. Кто-то делает из нее цилиндр, используя свойство бумаги скручиваться, некоторые дополняют его щелевым соединением через разрывы. Кто-то складывает в форме домика или гармошки, формируя на ней ребра жесткости, поддерживающие конструкцию. И всегда находится кто-нибудь, кто догадается лист бумаги просто смять в комок, придав ей однородность почти плотного объема.

Наверное, самым древним и известным способом изготовления моделей из бумаги является японское искусство оригами. Как и в приведенном выше задании, для создания объема или рельефной фигуры нам требуется только лист бумаги и знание, как именно его нужно сложить.

Вырезашки или, как в примере от 1934 года, вырезалки, а также всем известные снежинки — простой и эффектный способ изготовления двухмерных объектов, основанный на принципе симметрии при копировании объекта.

Собственно, техническое моделирование, которое сейчас превратилось в хобби и виды спорта, имеет в своей основе моделирование инженерное, то есть создание модели как прототипа реального технического объекта. Использование бумаги здесь основывалось на том, что она в модели могла имитировать свойства материала конечного объекта, и при этом была легка в обработке самыми различными методами.

В модельных видах бумага использовалась как достаточно легкий материал, способный формировать плоскость. Например, бумага использовалась для создания авиамоделей — и, собственно, первых летательных аппаратов.



Также на свойстве формировать плоскости и ребра жесткости было основано ее использование при создании архитектурных моделей.

Развертка архитектурной модели. 1876 год

На современном этапе в сфере моделирования из бумаги можно проследить следующие изменения:

1. Расширение ассортимента бумаги с различными свойствами и их доступность. Сейчас для нас доступны бумаги глянцевые, близкие к пластикам и обладающие свойствами упругости, бумаги креповые, способные к растяжению и запоминанию приданной им формы.

Изготовление бумажных смесей

К сожалению, за счет улучшения декоративных качеств бумаги утратило свою «инженерность» оригами, став из искусства расчета конструкции (несомненно, с сохранением визуального образа) декоративным видом творчества. Однако, приобретают широкую известность и своих последователей его различные стили: например, кусудама — создание правильных многогранников.

2. Замена бумаги другими материалами: пластик — листовой в макетировании, термоформованный в модельных видах. Для придания бумаге свойств, ей изначально не присущих — например, влагоустойчивости или способности принимать сложные криволинейные формы — ее приходилось дополнительно обрабатывать. Подвергать проклейке, грунтовке, покраске, формованию. С появлением разнообразных пластиков и инструментов для работы с ними необходимость в такой многоэтапной обработке материала отпала — новые материалы, сохраняя нужные свойства, аналогичные бумаге, легко поддаются формованию, шлифовке, нанесению рельефа, имеют окраску, гидрофобны.

Где бумага так и не утратила свои позиции? Там, где требуются ее изначальные свойства: доступность, а также быстрота и легкость в обработке. Это учебное макетирование — создание объемно-пространственных композиций, когда ведется быстрый поиск нужного решения. И это начальное техническое моделирование — как общее, так и в каждом из модельных видов, когда на первый план выходит освоение самой конструкции модели и физических законов, определяющих ее поведение при использовании.

Отчего бумага стала уделом начинающих — либо начальных этапов работы? В основном, из-за все повышающейся доступности механизированных средств ее обработки. Если раньше для перехода от изготовления от бумажной модели, например, к деревянной требовалось освоить множество навыков пользования инструментом — лобзиком, напильником и т.д., то сейчас этот этап стало не просто возможным, но и обоснованным передать на автоматическое выполнение. Лазерная резка заменяет лобзик — и может использоваться не только в промышленном производстве, но и в любой мастерской, и, при желании, даже дома.

Относительно использования бумаги в техническом моделировании, специфическим путем развития является усовершенствование подхода к инструментам для работы с бумагой: компьютерное проектирование, черчение, моделирование. Это позволяет значительно ускорить разработку модели и весь процесс ее изготовления в целом. Технические операции становятся легче и снимают с моделиста значительную часть трудозатрат; а значит — сама модель может стать сложнее и проработаннее в деталях. Автоматизация расчетов (а компьютерное моделирование может смоделировать даже поведение будущей модели) дает свободу для творчества, для проб и ошибок при создании множества различных вариантов. При этом неудачные решения могут отметаться или корректироваться с легкостью еще на этапе расчетов.

Не стоит забывать, что моделирование всегда было и остается тесно связанным с промышленным производством. Именно в этом направлении движется и «профессиональное» производство, в котором компьютерное моделирование тесно связано с самим автоматизированным процессом изготовления.

У применения компьютерного моделирования есть и еще одна интересная возможность: получения полигональных моделей при помощи сканирования реального прототипа. Это дает возможность «обратного» процесса при понимании структуры формы — от готового образца к модели, что дает хорошее понимание алгоритма хода работы.

Высказываются опасения, что излишняя компьютеризация собственно черчения может повлиять негативно на процесс обучения, полностью удаляя этот необходимый этап проектирования из процесса работы над моделью. Однако, ис-

кусственный интеллект — по крайней мере, пока — не способен работать без участия человека. При построении полигональной модели именно оператор определяет необходимое расположение и количество составляющих ее полигонов (а значит, продумывает структурную основу формы). Развертки модели на бумагу выполняет компьютер; однако рассчитывает метод склейки и необходимые допуски человек.

Впрочем, бумажное моделирование вряд ли может полностью исчезнуть. За последние два десятилетия потребление бумаги в мире увеличилось почти в 2,5 раза, и даже введение электронной документации не смогло изменить эту тенденцию.

Изготовление моделей из бумаги и ее формообразование — это отличный способ узнать, что такое свойства материала, его возможности, пути преодоления недостатков. И этот способ «безопасен» - легкость создания такой модели позволяет экспериментировать, пробовать различные варианты, не затрачивая больших усилий и позволяя сосредоточиться на решаемой инженерной задаче. Это ничем не заменимый способ приобрести эмпирический опыт обращения с материалом, позволяющий инженеру работать в будущем, основываясь не только на расчеты, но и на интуитивное понимание материала. Нужен ли инженеру такой опыт? Достаточно вспомнить, к примеру, что до 19 века не существовало способов расчета фермовых конструкций, и все прекрасные мосты того времени были созданы гениальными инженерами, основываясь исключительно на их опыте и знании материалов.

Развитие инженерно-технического мышления ребенка в детском объединении ТРИЗ

Назаренко Г.В., сертифицированный специалист ТРИЗ,

педагог дополнительного образования

Инженерное мышление конструктивно. Под конструктивностью понимается способность диагностично и реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект.

Развитие инженерно-технического мышления в детском объединении ТРИЗ начинается с первых занятий. ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) направлена на развитие системно-диалектического мышления, логики, знаний в области конструирования, моделирования, проектирования и изобретательства. Начало знакомства с конструкторской составляющей начинается с азов — это работа с бумагой. При изготовлении моделей, разработанных учащимися начальных классов, происходит знакомство с историей развития технических систем, с историей изготовления бумаги, технологиями ее обработки. Для знакомства с геометрическими формами используется техника оригами.

Опираясь на свой опыт и опыт коллег, можно сделать очень важный вывод: оригами на занятиях ТРИЗ — это мощный образовательный инструмент, который помогает в формировании основ конструкторского и технологического мышления.

Общепедагогическое

Во-первых, оригами может использоваться как инструмент игровых технологий. Про возможности игры в образовательном процессе сказано много. Л. С. Выготский писал: «Игра ребенка не есть простое воспоминание о пережитом, но творческая переработка пережитых впечатлений, комбинирование их и построение из них новой действительности, отвечающей запросам и влечениям самого ребенка. Так же точно стремление ребенка к сочинительству является такой же деятельностью воображения, как игра». Игровая ситуация создает у детей личностно значимый мотив деятельности, а значит, обеспечивает более высокую эффективность обучения. Здесь же хочется уточнить, что оригами — это не просто игра, а **технологическая игра**. Т.е. тот, кто не соблюдает технологию игры, не доходит до цели. В этой игре мы достигаем потрясающих результатов в умении не просто слушать — а слышать, не просто смотреть — а видеть, сосредотачиваться на своей работе, не отвлекаться — а это для младших школьников очень сложно.

Технологические игры широко используются нами во время изучения ТРИЗ. В процессе их проведения ребенок знакомится не только с инструментарием ТРИЗ, но и со свойствами материала (бумаги) как бы заново, открывая для себя неизвестное о ней, знакомится с разнообразными ее видами (мягкая, жесткая, пористая, мелованная, гофрированная), с использованием бумаги для придания работе большего совершенства (рисовая, мокрая) и т.д.

Выполняя творческие задания, ребенок знакомится с различными базовыми геометрическими формами. В процессе изготовления моделей и различных конструкций начинает формироваться конструкторское мышление ребенка. В процессе работы ребенок начинает экспериментировать.

В качестве примера можно привести занятие из темы изучения ТРИЗ «Ресурсы». Занятие «Подарок маме» проходит перед праздником 8 марта. В начале занятия педагог показывает, какой результат может получиться, если четко соблюдать технологию изготовления подарка. Вся группа участвует в обсуждении последовательности действий, подборе материалов и способах их обработки. В процессе изготовления подарка возникают противоречия (что хочу и что получается или не получается). Решения приходят в процессе обсуждения — что нужно сделать, какие приемы ТРИЗ применить для получения желаемого результата. Педагог дает возможность детям самим выйти на решение, для них это открытие.

Использование различных материалов на занятиях, в том числе в технологии оригами позволяет добиться интересных результатов. Например, используя газетную, крафт- и оберточную бумагу, кальку, фольгу и другие, доступные и наиболее подходящие для конкретной темы материалы. Это расширяет возможности педагога для повышения эффективности проведения занятий - учащиеся получают опыт работы с различными по свойствам материалами.

Кроме того, занятия с различными материалами способствуют развитию мелкой моторики — координации пальцев, точности и аккуратности в исполнении. Без этого немыслима конструкторско-технологическая деятельность.

Мелкая моторика — совокупность скоординированных действий нервной, мышечной и костной систем, часто в сочетании со зрительной системой в выполнении мелких и точных движений кистями и пальцами рук.

С анатомической точки зрения, около трети всей площади двигательной проекции коры головного мозга занимает проекция кистей рук, расположенная очень близко от речевой зоны. Поэтому развитие ребенка неразрывно связано с развитием мелкой моторики. Связь пальцевой моторики и речевой функции была подтверждена исследованиями Института физиологии детей и подростков [2].

Итак, развитие мелкой моторики для развития детей — очень важный фактор. Но мало кто обратит внимание на точность и аккуратность. Если еще добавить усидчивость, наблюдательность, развитие глазомера, расширение кругозора (каждая

изготовленная модель сопровождается небольшим рассказом о ней, историей, связанной с ней, игрой или фантазией), то дальше можно и не продолжать — всё выше перечисленное является составляющими развития гармоничной личности.

Во время таких занятий происходит **развитие памяти**, так как ребенок, чтобы сделать модель, должен запомнить последовательность ее изготовления (алгоритм), приемы и способы выполнения [9].

Моделирование и конструирование, к которым относится и оригами, активизирует мыслительные процессы. В процессе конструирования у ребенка возникает необходимость соотнесения наглядных символов (показ приемов складывания) со словесными (объяснение приемов складывания) и перевод их значения в практическую деятельность (самостоятельное выполнение действий).

Развитие художественного вкуса

«Красивый самолет не может плохо летать» — кто не слышал этой поговорки? А где она, грань между просто красивым и Красивым? Чувство меры, гармонии и соразмерности можно и нужно развивать. Почему же это не делать с помощью оригами? Оригами — искусство, древнее и проверенное временем. В классическом оригами нет негармоничных фигурок. Такое впечатление, что они складывались мастерами, которые были знакомы с понятием «золотое сечение» (хотя само понятие появилось гораздо позже). Интуитивное чувствование гармонии присуще великим мастерам, а воспитывать это интуитивное чувствование можно. В том числе и с помощью оригами.

Оригами — это инструмент самообразования, выработки художественного вкуса, развития творческого воображения и активного самовыражения, эстетического переживания.

Нельзя отрицать и тот очевидный факт, что в подготовке будущего инженера или любого специалиста в области техники и высоких технологий гуманитарная составляющая имеет решающее значение, как, впрочем, в воспитании человека и гражданина вообще.

Развитие инженерно-технического мышления

Мы привыкли, что любой конструктор состоит из определенного набора деталей, которые можно соединять, создавая разнообразные конструкции. Согласно ТРИЗ считается, что **Идеальный Конструктор** должен состоять из одной детали, с помощью которой создается бесконечное разнообразие форм. Оказывается, такой конструктор существует. Это - оригами, где из одной детали (листа) складываются тысячи и тысячи разнообразнейших фигурок. Несложные приемы складывания и безграничная фантазия людей способны сотворить с помощью оригами целый мир. Мир особый, радостный, веселый, добрый и ни на что не похожий.

Вместе с этим, занятия оригами подготавливают ребенка к оперированию такими понятиями как эскиз, чертеж, «прямая», «отрезок», «диагональ», «градус», «прямой-тупой-острый угол», «условные обозначения» и др. Нередко на занятиях можно услышать: «Где моя вторая диагональ?!», «Это не чертеж, а эскиз, потому что эта линия не прямая…», «Какой угол мы делим пополам?». Незнакомые слова воспринимаются как бы «между прочим» за несколько занятий, а умение сложить модель оригами по чертежу формируется уже ко второй половине учебного года первоклассника. У старших детей на это уходит месяц. На втором году обучения сложить какую-нибудь сложную модель по чертежам не вызывает особых сложностей.

Развитие **пространственного мышления** на занятиях оригами неоднократно подтверждалось исследованиями таких ученых как Д.Б. Эльконин, Л.В. Куцакова, С. Афонькина, Т.И. Тарабарина, Ю.В. Шумаков, Е.Р. Шумакова, В.Б. Косминская, Е.И. Васильченко, А.С. Макаренко, Т.С. Комарова и другие. А какой инженер без развитого пространственного мышления? Как будущий инженер-конструктор будет в дальнейшем изучать геометрию, стереометрию, начертательную геометрию без развитого пространственного мышления?

Не так давно даже появилось новое понятие — оригаметрия. Пока не существует ни соответствующих программ, ни учебников, которые бы давали подобный материал систематически. Вместе с тем многие понятия курса геометрии в школе гораздо проще и нагляднее объясняются с помощью оригаметрии. Для построения теории используется система аксиом. Их предложил живущий в Италии японский математик Хумиани Хузита. Таких аксиом, с его точки зрения, всего шесть. Но все течет - все меняется и развивается, сейчас появилась и седьмая.

Также одним из наиболее значимых компонентов интеллекта и навыков инженера является способность логически мыслить. На сегодняшний день существует огромное количество исследований о позитивном влиянии занятий оригами на развитие логического мышления младших школьников. [4], [8]. В этом плане эффективным средством являются проектные технологии. Результаты проектной деятельности учащихся оцениваются на конкурсах и выставках технического творчества.

Заключение

На основе вышесказанного можно сделать вывод: ТРИЗ — это мощный образовательный инструмент, интегрирующий многие инженерные и педагогические технологии, помогающие формированию основ конструкторского и технологического мышления. Одной из наиболее адекватных младшему школьному возрасту является технология оригами, ее использование в условиях применения разнообразных поделочных материалов позволяет добиться позитивных результатов в формировании азов инженерного мышления.

Литература и интернет источники

1. Текстовые материалы 1 Всероссийской конференции «Оригами и педагогика»,1997 год http://jorigami.narod.ru/PP_corner/SPb_ori_conf/_SPb_ori_conf_96.pdf
2. Антакова-Фомина Л.В. Стимуляция развития речи у детей раннего возраста путём тренировки движений пальцев рук //Тезисы докладов 24-го Всесоюзного совещания по проблемам ВНД. - М., 1974
3. Материалы международной научно-практической конференции Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 7-8 апреля 2015 г. г. Екатеринбург, Россия http://kpfu.ru/staff_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbornik.2015.pdf
4. Оригами как средство развития логического мышления детей старшего дошкольного возраста http://agro.tuvsu.ru/upload/osnovnoy/VKR_2016/ZFO/KPI/440301_PO_DO_3_SSO/Choodu%20Ay-Kys.pdf
5. Афонькин С.Ю., Капитонова И.В. Оригами и геометрия. — Чебоксары: ЧГУ, 1993.
6. Афонькин С.Ю. Уроки оригами в школе и дома. - М.: Аким, 1996
7. Ткаченко Т. А. Мелкая моторика. Гимнастика для пальчиков. - М. Издательство ЭКСМО, 2010
8. Оригами: что это такое и как развивает логическое мышление у детей. http://www.american-personal-doctor.com/origami-chto-eto-takoe-i-kak-razvivaet-logicheskoe-myshlenie-6704.html
9. Развитие творческого и исследовательского потенциала средствами использования технологии конструирования из бумаги — оригами https://infourok.ru/razvitie-tvorcheskogo-i-issledovatelskogo-potenciala-sredstvami-ispolzovaniya-tehnologii-konstruirovaniya-iz-bumagi-origami-944017.html
10. Использование микрооригами в промышленности. http://trizgalispb.blogspot.ru/2015/12/blog-post_4.html
11. Использование оригами в легкой промышленности. http://trizgalispb.blogspot.ru/2013/04/blog-post_23.html
12. Использование оригами в архитектуре. http://trizgalispb.blogspot.ru/2013/04/15.html
13. Космические солнечные панели-оригами. http://zabegalovka.uol.ua/ukr/text/9348589/?open=true
14. Оригами в нанотехнологиях. http://newsyac.com/2015/07/29/bendy-tech-promise-for-graphene/
15. Новый складной мост в стиле оригами поможет жертвам стихий быстрее выбраться из зоны бедствия. http://www.vzavtra.net/stroitelnye-texnologii/novyj-skladnoj-most-v-stile-origami-pomozhet-zhertvam-stixij-bystree-vybratsya-iz-zony-bedstviya.html
16. Дверь оригами от дизайнера Клеменса Торглера. http://homedd.ru/dver-origami-ot-dizajnera-klemensa-torglera/

Использование необычных материалов в начальном техническом моделировании с элементами ТРИЗ

Давыдова В.Ю., методист, педагог дополнительного образования

Начальное техническое моделирование (НТМ) — традиционное направление в детском техническом творчестве. Как правило, оно включает в себя изготовление простейших моделей: самолетов, ракет, автомобилей, гражданских и военных судов, подводных лодок и архитектурных сооружений.

Основные материалы, которые до недавнего времени использовались для изготовления моделей ограничивались коротким списком - различными сортами бумаги, картоном, деревянными рейками, фанерой и алюминиевой фольгой. Оформление, как правило, выполнялось посредством аппликации из цветной бумаги, или раскрашивания (краски, цветные карандаши, фломастеры).

Сегодня спектр используемых материалов сильно расширился. Благодаря обучению ребят применению приемов изобретательства появились многочисленные примеры необычного использования и привычных материалов.

Практическая работа, как с традиционными, так и с новыми материалами в процессе занятий детским техническим творчеством (в частности, начальным техническим моделированием с элементами ТРИЗ) позволяет воспитывать у ребят усидчивость, аккуратность, терпение. Происходит развитие образного и пространственного мышления, разрабатывается мелкая моторика рук, улучшается координация движений и точность глазомера. Формируются основы инженерного мышления в области конструирования, в том числе и фантазия, позволяющая видеть необычные свойства окружающих предметов.

Такие занятия способствуют эстетическому развитию детей, приобретению ими умений грамотно подбирать цветовые сочетания, формы, размеры, комплектующие изделие детали.

В качестве материалов для начального технического моделирования могут быть использованы крупа, древесные опилки, перья птиц, нитки, растительный пух, фольга, пластилин, яичная скорлупа, песок, ткань, пенопласт, семечки, пуговицы, скорлупа орехов, засушенные листья, цветы и т.п. Можно использовать материал различных коробок и не только картонных, но и из-под йогурта, киндер-сюрприза, пластиковые бутылки и др. Необычные материалы особенно уместны для выполнения работ по развитию творческого воображения.

Нетрадиционные материалы требуют использования разнообразных технологий и потому способствуют расширению технологического кругозора учащихся.

Например, технологии работы с пухом включают прием «Наложение». Этот прием

позволяет добиваться различных теневых переходов. Там, где должен быть светлый участок, пух наносят в несколько слоев, накладывая один слой на другой. Для серых — переходный тонов, количество слоев сокращается, а в темных участках пух не выкладывается совсем.

Прием «Жгутик». Захваченный пинцетом пух скатывается в жгутик, толщина которого зависит от количества взятого пуха. В процессе работы ворсинки вытаскивают из кончика жгутика и равномерно выкладывают на фоне. В результате получают очень четкий контур.

Прием «Крошка». Выполняется путем втирания измельченных поперек волокон жгутика в поверхность фона до получения гладкой фактуры.

Прием «Резаный край». Применяется при оформлении неровных границ изображения. Для этого по нужному шаблону выкладываются волокна, подрезаются ножницами и переносятся зеркально на фон.

В процессе проведения занятий педагог выявляет уровень усвоения и понимания знаний воспитанниками, вносит коррективы в процесс работы, усложняя или упрощая задания. Это позволяет реализовать индивидуальный подход к содержанию обучения, обеспечивая развитие индивидуальных особенностей каждого ребенка (использование элементов технологии личностно-ориентированного обучения).

Использование нетрадиционных материалов позволяет поставить перед учащимся и разрешить в процессе занятия вопрос о выборе для работы материала с нужными свойствами, сформировать начала технологических знаний.

Нанотехнологии в детском техническом творчестве

Давыдов В.Н., д. пед. наук, методист

Процесс переноса современных технологий в детское техническое творчество вполне закономерен. Освоение новых технологий подрастающим поколением играет большую роль в возникновении интереса ребят к инженерным специальностям, открывает новые перспективы творчества.

Ассоциация «NanoBioNet» занимается разработкой экспериментальных пособий в области нанотехнологий, предназначенных для школ, с 2002 года. В 2004 году «NanoBioNet» представила на рынке первый в Европе экспериментальный школьный набор для изучения нанотехнологий «НаноБокс» [1]. Он представляет собой усовершенствованный в соответствии с пожеланиями учителей и учетом новейших научно-технических достижений экспериментальный набор, доступный также на отечественном рынке.

К набору приложена инструкция, в которой приводятся описания множества интересных фактов о «наномире», а также экспериментов, часть которых предусматривает демонстрационную постановку, а другая часть может быть осуществлена самими учащимися:

1. Воспроизведение эффекта лотоса;
2. Гидрофобизация поверхности дерева или минерального вещества;
3. Гидрофобизация поверхности тканей;
4. Обработка поверхности от запотевания;
5. Покрытия, предохраняющие древесину от царапин;
6. Защита от огня;
7. Повышение электропроводности стекла с помощью оксидов индия и олова;
8. Фотокаталитические реакции с участием диоксида титана;
9. Магнитное поле;
10. Разделение материалов по плотности с помощью магнитной жидкости.

Эксперименты набора «НаноБокс» ориентированы, прежде всего, на занятия по химии, однако некоторые из них могут проводиться и на занятиях по физике и биологии, а также могут лечь в основу творческих проектов, осуществляемых в системе дополнительного образования детей. В качестве примера можно привести работу по воспроизведению «эффекта лотоса».

Цветок лотоса вошел в сферу интересов нанотехнологов из-за своего удивительного механизма отталкивания грязи, пыли и воды. Это свойство цветка и получило название «эффект лотоса». Однако понять его механизм удалось лишь относительно недавно. В 1990-е гг. немецкий ботаник, профессор Вильгельм Бартлотт показал, что лепестки цветка покрыты крошечными шишечками. Материалом шишечек оказалось воскообразное вещество — кутина, вырабатывающееся клетками растения. Вода не может растечься по поверхности шипов и остается на ней в виде шарика, а частицы грязи, слабо сцепленные с «остриями» шипов, прилипают к гладкой поверхности капли. Капля, скатываясь с листа лотоса, уносит с собой и частицы грязи. В настоящее время «эффект лотоса» нашел применение в автомобилестроении. Гидрофобное покрытие корпуса некоторых марок машин защищает их от загрязнения.

Для воспроизведения эффекта лотоса в наборе имеется баллончик с аэрозолем для гидрофобизации. Аэрозоль распыляется на предварительно очищенные кусочки дерева или камня. Процесс высыхания при комнатной температуре продолжается от 2 до 6 часов.

Для демонстрации гидрофобных свойств полученной поверхности на нее с помощью пипетки наносят каплю воды. Жидкость не растекается по поверхности, а приобретает форму близкую к сферической. Аналогичный опыт с тканью проводят с использованием баллончика с аэрозолем для гидрофобизации ткани.

В качестве развития работы по гидрофобизации поверхностей в Санкт-Петербургском центре детского (юношеского технического творчества) был реализован исследовательский проект: «Способы получения гидрофобных покрытий и их использование для борьбы с сосульками» (Филиппов Д., Казакин М., Коровин В., 2016 г.).

В качестве объекта исследования были выбраны свойства и методы создания нанопокрытий, влияющих на смачиваемость поверхностей, а в качестве предмета использование и методы создания нанопокрытий для борьбы с образованием сосулек.

Создание на поверхностях различных материалов гидрофобных нанопокрытий было изучено в качестве возможного решения задачи борьбы с образованием сосулек на крышах.

Как известно, образование и падение сосулек представляет собой одну из серьезных проблем зимнего периода в Санкт-Петербурге. В 2010 г. даже был орга-

низован городской конкурс на отыскание способов борьбы с сосульками. Однако ни одно из предложений изобретателей из-за их дороговизны или технической сложности практически реализовано так и не было.

Для изучения возможности использования гидрофобизации в целях предотвращения образования сосулек была сконструирована установка, показанная на рисунке 1.

В емкости заливалась дистиллированная вода, которая имитировала осадки. С помощью зажимов скорость подачи воды на изучаемые поверхности регулировалась в интервале 5-10 капель в минуту. Во всех опытах проводилось сопоставление свойств поверхностей подвергшейся и не подвергшейся гидрофобизации.

Экспериментальная установка, заправленная дистиллированной водой комнатной температуры, выносилась наружу в условиях температур от -10 0С до -150С.

Рис. 1. Установка для изучения влияния гидрофобизации поверхности на рост сосулек

Было изготовлено несколько образцов гидрофобизированных поверхностей, представленных в таблице 1.

Для создания гидрофобных покрытий 1-3 образцов использовался аэрозоль из экспериментального школьного набора для изучения нанотехнологий «NanoSchoolBox», содержащий полисилоксаны.

Сажевое покрытие наносилось на образец 4 (пластинку кровельного железа) с помощью горящей свечки. Образец 5 (кусочек фанеры) покрывался пластинкой стеариновой кислоты, полученной при расплавлении и последующем застывании стеариновой кислоты на поверхности воды. При этом наружняя часть пластинки приобретала гидрофобные свойства, а нижняя (обращенная к воде)

гидрофильные. В экспериментальной установке пластинка стеариновой кислоты размещалась гидрофобной стороной вверх.

Таблица 1. Экспериментальные образцы

Номер образца	Характер гидрофобного покрытия
1	Супергидрофобное нано-покрытие из комплекта «NanoSchoolBox», нанесенное на поверхность фанеры
2	Супергидрофобное нано-покрытие из комплекта«NanoSchoolBox», нанесенное на поверхность кровельного железа, предварительно покрытую слоем жидкого стекла
3	Супергидрофобное нано-покрытие из комплекта«NanoSchoolBox», нанесенное на поверхность фанеры, предварительно покрытой слоем жидкого стекла и песка
4	Сажевое покрытие, нанесенное на поверхность кровельного железа
5	Слой стеариновой кислоты, нанесенный на поверхность фанеры

Введение в состав покрытия песка и связующего — жидкого стекла производилось с целью обеспечить сцепление наночастиц с металлом (условием надежного сцепления является наличие гидроксильных групп на гидрофобизируемой поверхности).

Эксперименты показали, что все испытанные поверхности проявляли гидрофобные свойства и потенциально были пригодны для предотвращения роста сосулек.

С точки зрения практического применения важен и вопрос стоимости гидрофобных покрытий. Наибольший практический интерес с этой точки зрения представляют композиции на основе сажи. Сажевые покрытия не только одни из самых дешевых, но и самых эффективных, поскольку обеспечивают очень большие краевые углы смачивания.

Выводы

Экспериментально доказана эффективность гидрофобных поверхностей для предотвращения роста сосулек. Показано, что гидрофобные поверхности можно создавать разнообразными способами, в том числе на основе дешевых компонентов, например, сажи.

В качестве перспективного продолжения работы представляется разработка способов прочного закрепления сажевых покрытий на гидрофобизируемых поверхностях.

В последние годы идея введения нанотехнологий в образовательный процесс

получила развитие в рамках «Школьной лиги РОСНАНО» - отечественной образовательной программы, целью которой является продвижение идей, направленных на развитие современного образования.

Разработан и поступил в продажу учебно-методический модуль «Наночемодан 2.0». Содержимое модуля позволяет поставить ряд экспериментов из области нанотехнологий: воспроизведение левитации в магнитном поле, гидрофобизации поверхностей, наблюдение явления памяти формы, получение магнитной и неньютоновской жидкостей и др.

«Школьная лига РОСНАНО» разработала программу сотрудничества с образовательными учреждениями и приглашает присоединиться к ней все заинтересованные организации [2].

Источники информации

1. НаноБокс. Руководство учителя. Пер. с нем. ИНТ. — Saarland: Rheinhessen-Pfalz e.V., 2014. — 65 с.
2. Школьная лига РОСНАНО [Электронный ресурс] URL: http://schoolnano.ru

Нужны не только компьютерные технологии!

Андреев К.А., педагог дополнительного образования

Прежде чем писать эту статью, я решил проанализировать свою деятельность в должности педагога дополнительного образования, чтобы понять, как и чему я должен научить ребят, которые приходят на занятия, и все ли я делаю правильно.

Для начала вспомним, чему учили судомодельные кружки в 70-90 годы XX века - самое популярное и плодовитое время для моделизма. В этот период было написано огромное количество методической литературы, прекрасных книг по судомоделизму. К сожалению, в отличии от сегодняшней ситуации.

При постройке практически любой модели школьник изучал и учился:

- работать с чертежами (самостоятельно чертить, масштабировать, выбирать нужные параметры, характеристики модели путем несложных расчетов);
- работать со столярным ручным инструментом (обработка дерева);
- работать со слесарным инструментом (обработка металла);
- работать с режущим инструментом (обработка картона, бумаги, тканевых материалов);
- работать на станках различного назначения (токарные, точильные, шлифовальные);
- осваивать способы и приемы пайки;
- работать с различными клеями и самому изготавливать их;
- работать с красками, подбирать их состав, заданный спектр.

Это конечно, далеко не весь перечень, но думаю и этого достаточно, чтобы показать цели обучения и формируемые умения.

Сегодня, когда в нашу жизнь врываются современные технологии, модельные кружки начинают напоминать фантастические лаборатории. Не редко во время экскурсий учителей, посещающих наш Центр, первый вопрос, который задают педагоги нового поколения — «А где у вас 3D принтер, 3D токарный, станок лазерной резки?».

По моему мнению, эта техника необходима на 2 и последующих годах обучения, когда уже освоены умения работы с простейшими материалами и инструментами. А на начальном этапе обучения, ребята должны научится работать руками и головой. И ещё хочется сказать, — возьмите в руки модель, сделанную ребенком, она тепленькая всегда, потому, что живая и глазки у ребенка светятся, когда он её делает, и дорожить он ей будет всегда.

Часто современные технологии вводятся тогда, когда элементарные жизненно важные навыки у ребенка еще не сформированы. Рассмотрим типичное современное методическое пособие по постройке моделей судов. Предназначение инструмента и правила работы с ним описывать не будем, думаю те, кто читают эту

статью люди вполне технически грамотные и первичное представление по этому вопросу имеют.

Станок лазерной резки позволяет сделать практически все детали модели при правильном форматировании чертежей (чертежи так же можно сделать в определённой программе). Как видите, в данном варианте работы для изготовления модели все умения связаны только с работой на станке и работой в компьютерной программе по изготовлению чертежей.

Вариант ручного изготовления модели начинается с разработки чертежей, вычерчивания, копирования, что даёт ребенку навыки работы с чертёжным и измерительным инструментом. Далее начинается работа с различными столярными инструментами, сменяющаяся на слесарные работы. Я думаю, не надо много говорить об обучении умению обращаться с инструментами, которых не менее 50 наименований. Далее обратимся к паяльным работам и литью, которых также не мало при постройке модели.

А если сразу начинать с использования современных технологий? Это 3D принтер и 3D токарный станок. Все элементы надстройки после изучения и введения информации в определённые программы сделает принтер. Однако в убытке - умения обращаться с паяльником, изучение специфики паяния и работы с различными металлами.

Клеевой пистолет и различные супер - клеи вытесняют старый добрый ПВА и столярные клеи, которые готовили и варили сами. Я думаю, что эти умения тоже очень важны и могли бы пригодиться в жизни.

Ну и последнее - малярные работы, которые хоть и претерпели изменения, но не очень большие. Моделист, попробовавший наносить нитро- или акриловую краску из пульверизатора со временем выберет старую добрую масляную.

Конечно, можно ещё долго сравнивать старые и новые технологии. Но я полагаю, что если мы хотим воспитать способную и технически грамотную молодежь, то знакомить ее следует и с ТЕМИ, И С ДРУГИМИ. Старые добрые практические навыки никогда не будут лишними — ни сегодня, ни через двадцать лет. Только тогда мы воспитаем в итоге технически грамотных людей.

Обучающие семинары и курсы повышения квалификации по ТРИЗ

«Технология развития творческого мышления на базе ТРИЗ»

На базе ГБУ ДО Санкт-Петербургский центр детского (юношеского) технического творчества (СПбЦД(Ю)ТТ) проводятся обучающие семинары и курсы по ТРИЗ.

Семинары и курсы являются авторскими вариантами адаптации системы обучения творчеству ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) Г.С. Альтшуллера для обучения преподавателей образовательных учреждений всех типов и видов приемам и методам эффективного развития интеллектуальных и творческих способностей.

Основной целью преподавания является подготовка педагогов, способных как преподавать основы ТРИЗ в качестве отдельного предмета, так и реализовывать интегрированные программы, включая в свои программы элементы ТРИЗ.

В процессе обучения слушатели знакомятся с:

- современными педагогическими технологиями обучения творчеству;
- методами активизации творческого процесса (мозговой штурм, синектика, метод фокальных объектов, морфологический анализ и др.)
- приемами развития системно-диалектического мышления и управляемого воображения;
- технологией творчества и изобретательства;
- психологией творчества;
- приемами эффективной обработки информации.

Занятия ведутся в интерактивном режиме, используются компьютерные программы и просмотр видеоматериалов по темам курса, проводятся деловые игры.

Тел. для справок: (812) 241-27-01

Сборник включает в себя материалы опытно-экспериментальной работы по формированию у учащихся инженерного мышления в детских объединениях СПбЦД(Ю)ТТ. В сборник вошли статьи педагогов и методистов СПбЦД(Ю)ТТ. Первый выпуск посвящен опыту формирования конструкторско-технологической составляющей инженерной деятельности в детском научно-техническом творчестве.

Сборник адресован работникам системы дополнительного образования детей, а также педагогической общественности.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

ISBN 978-5-9500546-7-9

9 785950 054679