ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ДОВУЗОВСКИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Н. Л. Иванова,
Санкт-Петербург

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В современном мире всё быстротечно меняется: на смену одним профессиям приходят другие, появляются новые специальности. Будущее за профессиями, связанными с научными разработками, исследованиями, изобретениями, цифровыми технологиями.

Современные тенденции в сфере образования, а также реалии в эпидемиологической обстановке требуют поиска новых форм и методов работы педагогов, влекут за собой изменения в системе развития и поддержки талантливых детей и молодежи, их профессиональной ориентации.

В условиях модернизации и инновационного развития общества важнейшими качествами личности становятся высокая работоспособность, инициативность, коммуникативные способности, гибкий интеллект, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовность непрерывно обучаться. Важнейшая роль в оперативном и грамотном решении этого вопроса отводится дополнительному образованию, которое является одним из определяющих факторов развития способностей и профессионального самоопределения подрастающего поколения.

Именно поэтому в Центре детского технического творчества «Охта», определяющей миссией которого является развитие научно-технического творчества, большое значение уделяется созданию условий для самореализации обучающихся, педагогической поддержке в достижении ими максимально возможного уровня развития в технической направленности дополнительного образования. В учреждении непрерывно ведется инновационная работа, сформирована единая научно-технологическая среда, направленная на формирование инженерного мышления обучающихся, создана современная ресурсная база, выстроено широкое сетевое взаимодействие и социальное партнерство.

Приоритетные направления социально-экономического развития Российской Федерации на первый план выводят вопросы реформирования образовательного пространства [1]. Ответом на вызовы современности становится преобразование обучающей среды, при этом кардинальные изменения дополнительного образования не имеют смысла, а вот конструктивное его дополнение приводит к необходимому положительному эффекту. Каждая образовательная организация выстраивает маршрут и темп своего развития, обновления содержания программ обучения в соответствии со своей спецификой и ресурсными возможностями. Диверсификация современного дополнительного образования, в том числе научно-технического творчества, позволяет вывести на совершенно новый качественный уровень проектную деятельность учащихся. Причем «перезагрузка» всех компонентов образовательного процесса не должна быть скачкообразной, трансформирование приобретает системный планомерный подход.

В Центре детского технического творчества «Охта» моделирование перехода образовательного процесса в новое качественное состояние было спланировано в 2014 году в рамках работы в статусе городской опытно-экспериментальной площадки по теме: «Формирование педагогических условий развития техносферы в образовательном учреждении дополнительного образования».

Преобразование обучающей среды, создание современной научно-технологической базы объединило интеллектуальные, технические, финансовые, информационные ресурсы для успешного моделирования техносферы, произведена полная трансформация учебных помещений для занятий техническим творчеством, обновлено содержание дополнительных общеобразовательных программ, внедрены новые формы работы с детьми, имеющими особые образовательные потребности.

Созданы и постоянно развиваются современные лаборатории творческого проектирования: К-ЛАБ, ИнноЛАБ, которые представляют собой пространства для обучения детей и молодежи умению работать в области наукоемких технологий. Лаборатории располагают широкими возможностями преобразования виртуальных идей в материальные с помощью современного оборудования: трехмерная печать на высокоточных 3D принтерах, прототипирование, трехмерное сканирование на современных 3D сканерах с обработкой виртуальных моделей, использование станков с числовым программным управлением, лазерной установки, изучение ювелирных технологий с помощью литьевого оборудования. Фундаментальные знания и уникальный опыт работы на сложном оборудовании формируют у обучающегося представление о современном российском технологическом комплексе, о передовых методах изготовления различных приборов и устройств.

В лабораториях с детьми работают молодые, творческие, энергичные педагоги, бывшие воспитанники Центра детского технического творчества «Охта». Они прошли путь от первого шага в техническое творчество в нашем учреждении до получения профессии инженера, статуса кандидата технических наук, мастера по техническим видам спорта, звания «Лучший педагог дополнительного образования государственного образовательного учреждения Санкт-Петербурга». Каждого из них в дополнительное образование привела настоящая увлеченность техническим творчеством, ставшая истинным призванием и профессией. Именно такие педагоги, инициативные, гибкие, в чем-то амбициозные, всегда готовые к экспериментированию, и развивают новый тип инженерного мышления у детей, формируют в них навыки Soft Skills: креативность, критическое мышление, коммуникабельность, умение учиться, адаптироваться, находить решение в самых нестандартных вопросах и ситуациях.

Для развития познавательных и профессиональных интересовобучающихся в Центре детского технического творчества «Охта» разработаны и реализуются более 10 образовательных программ нового поколения с применением принципиально «отличных» подходов к организации образовательного процесса, в том числе направленных на инженерную деятельность, среди них программы «Инновационная лаборатория - развитие инженерного мышления», «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов», «Проектирование компьютерных игр», «SMM навигатор», «TVоя-студия: основы тележурналистики», «Мобильная видеосъемка», «Основы программирования на языке Python», «FachionLab».

Несмотря на обновление содержания дополнительных общеобразовательных программ необходимо отметить определенный факт недостаточности временного ресурса, полученного от реализации программ, для поддержки способностей юных техников-энтузиастов. Педагоги, проектируя траекторию развития обучающихся, глубоко увлеченных техническим творчеством, разрабатывают индивидуальные образовательные маршруты и реализовывают их за рамками учебного плана, применяя различные формы работы: каникулярные мастерские, мастер-классы, проектные мозговые штурмы, интенсивы. Таким образом, создается комплекс детских научно-технических проектов, постоянно участвующих в конкурсных мероприятиях различного уровня. Создан целый банк уникальных авторских детских проектов, выполненных с использованием высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения лабораторий творческого проектирования – новых элементов современной обучающей среды.

Ребятами реализуются идеи по разумному импортозамещению в таких наукоёмких отраслях, как электроника и машиностроение. Например, в области электроники обучающимся удалось синтезировать новый диэлектрический материал, который может применяться в области СВЧ – радиотехники, спроектировать и изготовить трех осевой фрезерный станок с числовым программным управлением, реализовать проект «VELO CITY» по изготовлению с помощью 3D программ экипировки для велосипедиста (шлем, перчатки, вело рюкзак, показатель поворота), оснащенной системой дистанционного и ручного включения различных световых сигналов и позволяющей сделать велоспорт более безопасным.

Разработка универсальной платформы (станка) с ЧПУ является инструментом воплощения различных инженерных проектных задумок обучающихся и регулярно используется самими обучающимися для обработки различных материалов (мдф, фторопласт, стеклотекстолит, полистирол, оргстекло, фанера и др.). Проект по созданию станка в 2017 году был отмечен дипломом победителя Всероссийской выставки научно-технического творчества молодежи в г. Москва.

Состояние и развитие современной научно-технологической образовательной среды, созданной на базе учреждения, регулярно оценивается мониторингом, включающим в себя сбор и накопление данных результативности работы, анализ, соотнесение показателей с ожидаемым результатом, коррекцию деятельности.

Мониторинг проводится на уровне:

- обучающихся по расширению возможностей для их развития, формированию умений быстро адаптироваться к новой технике и технологиям, выработке устойчивых навыков самостоятельной творческой работы, творческим достижениям, получению предпрофессиональной подготовки и ориентации по инженерным профессиям;
- педагогов по повышению уровня компетенций в области высокотехнологичного оборудования и современного программного обеспечения, расширению возможностей профессионального роста и самообразования, развитию конкурсного движения, профессионального общения в рамках единой образовательной среды;
- родителей по уровню удовлетворенности качеством образования, обеспечивающим индивидуально-личностное развитие ребенка в научно-техническом творчестве, а также расширением возможностей для интеллектуального и

предпрофессионального развития ребёнка для его успешного поступления в высшую школу и выбора профессии;

- учреждения по уровню совершенствования материально-технической базы в соответствии с современными требованиями техники и технологий, методического и программного обеспечения, достижений всех участников образовательного процесса, непрерывности инновационной деятельности.

Качество образования, высокие достижения, открытая творческая атмосфера учреждения, направленная на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся, становится привлекательной для представителей внешней среды, для партнеров производственной, научной и коммерческой сфер деятельности. В настоящее время создана эффективная гибкая система кооперации между Центром детского технического творчества «Охта» и заинтересованными в квалифицированных кадрах предприятиями и бизнес-структурами, причем взаимодействие происходит в разных направлениях, проявляется в разных формах.

Для сохранения преемственности и непрерывности развития технического творчества под патронатом АО «Штурманские приборы» в учреждении создан и аттестован уникальный музей «Из истории технического творчества Ленинграда-Петербурга», позволяющий сочетать традиции и новации в техническом творчестве.

АО «Адмиралтейские верфи» не единожды оказывали безвозмездную благотворительную помощь по обновлению материально – технического обеспечения лабораторий творческого проектирования, на протяжении десяти лет совместной партнерской деятельности представители судостроительной компании участвуют в конкурсных жюри, предоставляют наградную атрибутику, консультируют и являются заказчиками на разработку детских проектов. Так, например, по заказу конструкторов АО «Адмиралтейские верфи» обучающимися объединения К-ЛАБ реализован проект «Разработка дистанционно управляемой модели автомобиля – разведчик повреждений «Паукар». На основе 3-х мерных чертежей создана дистанционно управляемая модель автомобиля – разведчика повреждений на электродвигателе с демультипликатором и установленной на колесах магнитной системой, которая позволяет модели двигаться по вертикальным и наклонным металлическим поверхностям. Стабилизирующий подвес с экшн-камерой с двумя осями стабилизации, которым оснащена модель, позволяет вести обзор повышенной четкости любой поверхности. Проект в полной мере отвечает требованиям технического задания инженеров конструкторской группы судостроительного предприятия на изготовление модели технического устройства, позволяющего определить наличие повреждений труднодоступной внутренней поверхности корпуса подводной лодки.

При содействии Общероссийского народного фронта и Союза Медико-Фармацевтические проекты «XXI век» обучающимися реализован эколого-технический проект «Чистая школа». Проект представляет собой изготовление и сборку специальных устройств для работы с пластиком: действующую экологическую установку «Шредер» для измельчения пластика, инжекционную установку для переплавки пластика. Ребятами создан видео дневник работы над проектом, который является наглядным пособием для тиражирования. Презентация проекта была представлена на площадке Форума субъектов малого и среднего предпринимательства Санкт-Петербурга.

Все перечисленные выше и другие технические проекты отмечены на самом высоком уровне дипломами победителей различных конкурсов: международный конкурс «Таланты 21 века», международный конкурс юных талантов «Звезда Прометея», всероссийский фестиваль научно-технического творчества «Траектория технической мысли», городской конкурс «Поддержка научного и инженерного творчества школьников старших классов Санкт-Петербурга»,открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России - в высоких технологиях», городской Балтийский научно-инженерный конкурс и другие. Обучающиеся ежегодно отмечаются почетными наградами: Золотая медаль «Новая Архитектура Образования», медаль «Звезда Лихачева», премия «Совершенство как надежда».

Высокие достижения обучающихся подтверждают эффективность образовательной среды в срезе текущего времени, но это не позволяет учреждению оставаться в стагнации и не «чувствовать» веяния научно-технического прогресса. Необходимо стремительно искать новые пути развития, ставить амбициозные задачи в направлении подготовки детей и молодёжи к активному участию в создании и эксплуатации современных прорывных технологий.

Учитывая эту необходимость, в Центре детского технического творчества «Охта» принято решение о применении совершенно новых форм образовательной деятельности, организации прикладной научно-исследовательской работы через изобретательство и эксперимент. Из числа мотивированных, инициативных обучающихся - технологических энтузиастов формируются проектные группы, проявляющие большой интерес к научно-исследовательской деятельности и имеющие высокие достижения в различных научно-технических конкурсах. Педагоги организуют проектные сессии, призванные расширить и углубить инженерно-исследовательские знания, сделать акцент на экспериментальном характере работы, на создании действующих макетов (моделей) конкурентоспособных изделий. Действующие макеты (модели) будут наглядно подтверждать основную идею и принципы новой формы учебной деятельности, а также развивать у обучающихся навыки экспериментальных и научно-исследовательских работ, подготовки к коммерциализации их результатов.

В процессе командного обсуждения выбирается интересная, и в том числе актуальная тема для исследований, которая полностью соответствует определенным требованиям: содержание решаемой проблемы понятно и привлекательно для дальнейшего исследования всем членам проектной группы, научно-исследовательская работа нацелена на получение конкурентоспособных результатов на уровне научно-технических достижений, безопасность и наглядность действующих макетов (моделей), возрастная доступность уровня знаний при проведении учебной исследовательской работы. С целью усиления научного сопровождения и консультирования проектной деятельности обучающихся заключено соглашение о сотрудничестве с Санкт-Петербургским отделением Российской инженерной академии, специалисты которой предложили для исследования и разработки оригинальную и интересную для обучающихся творческую идею - разработать упрощённый макет самобалансирующегося автомобильного колеса, провести испытания на настольном стенде, подтверждающие принципиальную способность самобалансирующего устройства снижать вибрации, возникающие в процессе эксплуатации автомобильного колеса. Эта тема очень заинтересовала ребят, в течение года они проводили экспериментальные исследования.

Уникальный проект был представлен на региональный этап Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ имени Д.И. Менделеева, признан победителем, подготовлен к участию на всероссийском уровне. Следует отметить, что с расчётами, конструированием, изготовлением и испытанием разработанного макета обучающиеся справились достаточно успешно и получили много новых знаний и навыков. Сделано главное – подтверждена основная научная гипотеза! Поставленные учебные исследовательские задачи носили прикладной практический характер. В результате создан макет конкурентоспособного продукта, имеющего потребительскую значимость. У обучающихся возникает потребность использовать и проявить свой творческий потенциал в конкретном виде деятельности, социально-значимой, которая способствует позитивным преобразованиям не только в обществе, но и в самой личности [2]. Отмечено стремительное повышение их интереса к исследованию и совершенствованию других технических объектов, желание решать нестандартные задачи повышенной сложности.

В настоящее время разработан проект патента на полезную модель. Учитывая уникальность детского изобретения, связанного с обеспечением безопасной эксплуатации автотранспортного средства и безопасного движением на дорогах, а также долгосрочное партнерство в сфере профилактики дорожно-транспортного травматизма, Красногвардейское отделение Всероссийского общества автомобилистов выступило в качестве партнера по оказанию целевой благотворительной помощи по финансированию оформления патента на изобретение. Это придаст соответствующий высокий уровень и статус детскому изобретению, позволит в дальнейшем провести поиск заинтересованных организаций для совместного проведения научно-исследовательских работ.

Формат работы с одарёнными детьми, чей потенциал намного выше среднестатистического и требует более концентрированного, длительного, качественного осмысления обучения, будет представлен Центром детского технического творчества «Охта» для сетевых партнеров в рамках региональной инновационной площадки по теме: «Создание и апробация механизмов внедрения педагогических инноваций в практику образовательных учреждений». Под педагогической инновацией понимаются разработанные механизмы по проектированию научно-технологической среды, объединенные архитектурной концепцией и адаптируемые для любого образовательного учреждения. Для обеспечения информационного и методического сопровождения образовательных учреждений в режиме 24/7 разработан Интернет-ресурс, на котором размещены диагностические материалы оценивания эффективности работы образовательного учреждения по внедрению педагогических инноваций в практику. Также опыт учреждения будет представлен партнерам - предприятиями производственно-коммерческой сферы и высшим учебным заведениям для расширения возможностей развития научно-технологической среды в образовательных организациях. В настоящее время это становится особенно актуальным в рамках реализации Национального проекта «Образование» по направлению «Успех каждого ребенка».

Преобразуя педагогическую действительность и адекватно отвечая на вызовы времени, сегодня мы определяем перспективы завтрашнего дня, стремимся к этому реальными делами и результатами, создаем все условия для самовыражения, развития и признания способностей детей и молодежи, подготавливаем их к выбору будущей профессии, связанной с инженерной деятельностью, наукой и технологиями.

Литература

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Текст: электронный. - URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1 (дата обращения: 12.02.2022).

2. *Шерайзина, Р. М., Александрова, М. В., Хачатурова, К. Р.* Формирование престижа профессии инженера у подростков /В сборнике: Инженер - созидатель материального мира будущего. Сборник статей III (VIII) Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума Международной очно-заочной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 260-263. Текст: электронный. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42762565 (дата обращения: 12.02.2022).

В. И. Евсеев, С. А. Матвеев,
М. Н. Охочинский, Санкт-Петербург

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: Рассмотрены современные проблемы кадрового обеспечения отечественной экономики и научно-промышленного комплекса страны и некоторые существующие пути их решения. Предложена модель дополнительного профессионального образования школьников, основанная на их профориентации с последующим поступлением в БГТУ «ВОЕНМЕХ». Обучение школьников 8-10-х классов осуществляется в учреждённой Инженерно-космической школе (ИКШ) в течение двух лет одновременно с занятиями в школах, гимназиях и других учреждениях общего среднего образования. Целью реализации модели является отбор и первичная подготовка молодёжи для более эффективного инженерного образования и кадрового обеспечения в области ракетно-космической техники и радиоэлектронных систем различного назначения. Изложены основные положения концепции работы ИКШ применительно к задачам, стоящим перед отечественной ракетно-космической отраслью науки, техники, её производства, испытаний и эксплуатации в реальных условиях функционирования сложных технических систем и инфраструктуры.

Ключевые слова: Кадровое обеспечение, интегрированная подготовка, социальное партнёрство, интеграция основного и дополнительного образования, инженерно-космическая школа, концепция подготовки, направления работы, регламентирующие документы, техника и оборудование для обучения

Первые два десятилетия XX века ознаменовались существенным повышением активности ведущих космических стран и многих новых участников исследований и разработки современных систем и средств получения практических результатов от космической деятельности. Россия, после тяжёлых 1990-х годов, также вернулась к масштабным проектам и программам создания новых систем общегражданского и оборонного назначения, проведения исследований и практических работ для освоения ближнего и дальнего космического пространства. Были сформулированы основные цели,

определены необходимые технические, организационные средства и кадровое обеспечение, требуемые для осуществления намеченных планов в ближайшие 20-30 лет.

Кадровое обеспечение российской экономики, промышленности, науки, образования оказалось серьёзной проблемой в постсоветское время, произошёл разрыв поколений, были утрачены многие научно-педагогические школы, молодёжь во многом стала ориентироваться на коммерческую деятельность. К настоящему времени кадровая проблема в значительной мере была смягчена с помощью ряда государственных и общественных инициатив и принятых мер. Большинство технических вузов возобновили подготовку кадров на современной научно-методической, технологической и организационной основе. Была организована масштабная работа по профессиональной ориентации молодёжи и школьников, проводится много мероприятий по воспитанию у молодёжи престижа инженерно-технической профессии, в том числе и в космическом направлении подготовки. Крупные предприятия, организации и учреждения в машиностроении, судостроении, авиационной и космической отраслях создавали в своих структурах специальные учебные комбинаты, центры, классы. Стали реализовываться профориентационные мероприятия и целенаправленное обучение актуальным у себя на предприятиях профессиям и специальностям, на своих научных и производственных мощностях, для чего получали у государства необходимые лицензии и сертификаты.

Однако современное развитие науки, техники, технологий на основе новой индустриализации, цифровизации технологических и управленческих процессов, получения и внедрения новых материалов, технологий с элементами искусственного интеллекта, требования к подготовке кадров существенно усложнились. Поэтому пришлось начинать современную подготовку и развитие будущих инженеров и учёных с первых классов средней школы, лицеев, гимназий, колледжей. Стала создаваться **система непрерывной интегрированной подготовки в системе среднего образования** страны, которая призвана давать знания, навыки, умения, способные развивать у молодёжи аналитические способности, системное мышление и, в целом, пробудить творческие устремления молодёжи к созидательной деятельности. Актуальность такого подхода стала тем более очевидна и в новом XXI веке, когда бурное развитие Интернета, доступность любой информации с любыми чужими комментариями стали стремительно отучать молодёжь от самостоятельного мышления, анализа информации и системного её восприятия. Образование превратилось из творческого процесса, формирующего будущее страны, её науки и техники, культуры, в один из видов услуг, что отрицательно сказывается на глубине и уровне обучения и воспитания. Кроме того, дистанционные методы обучения привели к значительному сужению роли учителя и его общения с обучающимися, стала исчезать воспитательная роль учителя школы в образовательном процессе, а также профессорско-преподавательского состава в вузах. Необходимо отметить, что одновременно значительно снизился уровень профессиональной подготовки учителей в средних учебных заведениях и преподавателей вузов, которые не всегда успевали в своём развитии и освоении современных знаний и навыков в науках и цифровых технологиях.

В основу идеологии непрерывного интегрированного образования были положены апробированные и не утратившие своё значение методы обучения и воспитания, которые много лет успешно использовались в советской школе. При этом, конечно, учитывались отечественные и мировые примеры современного профессионального образования.