Инженерное мышление: ключ к будущим компетенциям

Панкратова Л.П., pankratovalp@adtspb.ru

Бушуева З.Н., bushuevazn@adtspb.ru

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение «Академия цифровых технологий», Санкт-Петербург

Аннотация

В статье рассматривается концепция и принципы формирования инженерного мышления и компетенций. Описываются возможности поэтапного развития инженерных компетенций школьников как в основном, так и в дополнительном образовании. Представлена практическая реализация через сетевой проект «Школьное конструкторское бюро» на базе ГБНОУ «Академия цифровых технологий».

Мы живем в условиях цифровой трансформации, которая охватывает все направления науки, техники и технологий. Образовательная система не является исключением; более того, именно от нее зависит скорость реализации многих процессов, эффективность технологий и качество специалистов, формирующих будущее общества. В преддверии интеграции виртуальной и реальной вселенных, известной как метавселенная, ключевым аспектом становится формирование компетенций будущих инженерных кадров. Эти специалисты будут отвечать за создание и продвижение креативных проектов, новые открытия и совершенствование цифровых технологий.

Сегодняшние школьники через несколько лет станут профессионалами в своих областях. Именно они будут разрабатывать новые системы на базе искусственного интеллекта и руководить предприятиями, где роботы займут лидирующие позиции в автоматизации производственных процессов. Беспилотные системы, цифровые двойники производств и объектов, а также умные города и дома, сельское хозяйство и промышленность – все эти направления потребуют множества специалистов для создания искусственного мира, который сделает жизнь людей более комфортной и безопасной.

ГБНОУ «Академия цифровых технологий» (АЦТ) является учреждением городского типа и реализует более двухсот дополнительных общеразвивающих программ (ДОП) различных направленностей. Более 5000 детей в возрасте от 6 до 17 лет обучаются в АЦТ и участвуют в различных мероприятиях: конкурсах, соревнованиях и конференциях разного уровня. В процессе обучения используется практико-ориентированный подход, разнообразные технологии, формы и методы. Хорошее материально-техническое и программное обеспечение, а также профессиональные педагоги и методисты способствуют организации эффективного учебного процесса.

Особое внимание уделяется формированию и развитию инженерного мышления не только в рамках ДОП технической направленности (например, робототехники, «Интернета вещей», беспилотных летательных аппаратов, 3D-моделирования и проектирования, промышленного дизайна), но и в рамках многих ДОП естественно-научной и социально-педагогической направленностей. Школьники приобретают навыки и умения, которые будут полезны в инженерной деятельности. В настоящее время и в будущем специалистам всех профессий пригодятся цифровые компетенции, навыки проведения исследований, креативные способности и многое другое.

Компетенции предполагают практическое применение полученных знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности. Они не могут формироваться исключительно на основе практико-ориентированного подхода; наряду с практическими навыками необходимо создать информационную картину мира, то есть вписать практические навыки в знаниевый контекст. Компетенция также включает умение планировать свою деятельность, оценивать качество, видеть перспективы развития, предусматривать альтернативные варианты и многое другое. Инженерные компетенции формируются за счет развития инженерного мышления.

Инженерное мышление включает несколько компонентов: критическое, логическое, системное, аналитическое, творческое, интуитивное и прогностическое. Оно ориентировано на создание новых и инновационных технических решений, и продуктов. Особое внимание следует уделить актуальности и роли прогностического и интуитивного мышления. Интуитивное мышление позволяет принимать оперативные решения на основе опыта и ощущений, играя важную роль в динамичных условиях. Прогностическое мышление, в свою очередь, помогает предвидеть будущие тенденции, прогнозировать развитие технологий, заранее планировать возможные сценарии и готовиться к потенциальным рискам. Роль прогностического мышления заключается в выявлении и формировании долгосрочных перспектив, а также в подготовке к неопределенности в условиях меняющихся обстоятельств. Каждое из этих видов мышления имеет свою ценность в разных контекстах.

Отметим важный момент: только в рамках инженерного мышления возможно формирование и развитие инженерных компетенций. К числу важнейших инженерных компетенций относятся: техническо-технологические, проектные, цифровые, информационные, коммуникативные, исследовательские, креативные, организационные (управленческие) и междисциплинарные компетенции. Особое значение имеют междисциплинарные компетенции.

Инженерные компетенции могут формироваться и развиваться поэтапно, начиная с младших школьников и продолжая в основной и старшей школе, с учетом преемственности в вузах. Обозначим уровни формирования компетенций школьников: элементарный, базовый и продвинутый. Компоненты инженерного мышления и компетенции на каждом этапе школьного образования могут быть сформированы на различных уровнях за счет основных школьных предметов, а также дополнительного образования. Если мы добавим вузовский уровень, то это будет профессиональный уровень, а специалист-инженер – уровень экспертный.

В АЦТ, как в учреждении дополнительного образования школьников, выстроена модель поэтапного формирования инженерного мышления и компетенций. Одним из важных шагов, основанных на данной модели, стало создание сетевого проекта «Школьное конструкторское бюро» (ШКБ) совместно с Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПбПУ»). При разработке проекта за основу было взято описание категорий инженеров, предложенное СПбПУ: инженеры-эксплутационщики, традиционные инженеры и так называемый «Спецназ». Именно на последнюю модель ориентирован проект ШКБ.

В рамках концепции «Школьное конструкторское бюро» предполагается формирование сетевого сообщества, которое организует совместную работу на базе образовательных учреждений в отделениях дополнительного образования детей (ОДОД). Специалистами Академии цифровых технологий для обучения школьников 7-10-х классов будут разработаны четыре образовательных маршрута и соответствующие общеразвивающие программы, которые обеспечивают потребности и способствуют выполнению всех задач «Конструкторского бюро». Все занятия по ДОП проводятся очно с использованием дистанционных образовательных технологий. Вариативные образовательные маршруты могут быть реализованы в зависимости от контингента, условий и материально-технической базы образовательной организации. В рамках проекта также сформулированы условия для формирования инженерного мышления и компетенций.

С декабря 2024 года и в первой половине 2025 года была создана сеть из 20 школьных площадок, на базе которых планируется реализация ДОП и организация продуктивного обучения школьников. Важным шагом стало создание рабочей группы, в состав которой вошли педагогические работники АЦТ. Также поставлена задача привлечения высокотехнологичных компаний к образовательной деятельности, поскольку они играют значительную роль в успешной работе ШКБ. На сегодня партнерами этого проекта являются ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг», АНО «Физическая реабилитация», АЭМ-технологии «АЭМ-Спецсталь», «НПП Радар ММС».

Школьные конструкторские бюро открывают перед обучающимися уникальные возможности для саморазвития и профессионального становления. Через активное вовлечение в инженерную деятельность школьники обретают не только специальные знания и навыки, но и универсальные компетенции, необходимые для успешной жизни и карьеры.

Конструкторское бюро предлагает школьникам возможность изучать основы инженерных и естественно-научных дисциплин задолго до поступления в университет. Ребята получат практический опыт, который связывает теоретические знания с реальными приложениями.