**Пропедевтика инженерного образования на уроках окружающего мира в начальных классах**

**МБОУ лицей №3 г.Сургут**

**Тренёва И.Н., к.псх.н.,**

**учитель высшей квалификационной категории**

Мы родились в материальном мире и практически с момента рождения пытаемся его изменить под себя. Мы настолько привыкли к этому, что простые, каждодневные задачи по преобразованию окружающего пространства решаются нами на бытовом уровне. Мы называем их техническими или даже инженерными.

Однако, давайте определимся с терминами. «Слово «инженер», введенное в русский язык Феофаном Прокоповичем при Петре Великом, восходит к латинскому «ingenium» – «остроумное изобретение» – и по своей исходной сути означает творца новых жизненных благ и умений».

Другим аспектом грамотных инженерных решений является учёт накопленного человечеством опыта и на этой основе определение точных целей и планирование действий для достижения результата. Творчество без обозначенных заранее целей и случайные пути движения к результату не относятся к понятию инженерные.

Таким образом, под термином «инженерный» мы будем подразумевать творческий подход к преобразованию материального мира в соответствии с потребностями общества, основанный на предварительных умозаключениях о наиболее рациональных способах осуществления этого.

Из всего многообразия определений термина «образование» мы возьмём за основу это: «образование можно определить как регулярный способ передачи людям, в первую очередь входящим в жизнь молодым, набора стандартных навыков, знаний и умений, необходимых человеческому сообществу и востребуемых им».

Требования к содержанию инженерного образования неразрывно связаны с уровнем развития общества. Сейчас, в эпоху четвёртой промышленной революции, инженеру недостаточно иметь только сугубо техническую подготовку. «В постиндустриальном переходе происходит смещение инженерной деятельности и инженерного мышления (с их базовыми элементами – изобретательством, конструированием и проектированием) из области технической инженерии (создание и эксплуатация машин, механизмов, зданий и сооружений и т.д.) в область экономического, финансового, социального, культурного, антропологического конструирования, работы с информацией и знаниями».

Актуальность этого вопроса берёт своё начало в 20-30 годах ХХ века. Ректор Московской горной академии академик И.М. Губкин писал тогда: «Инженер должен иметь определённый комплекс специальных знаний и навыков на широкой научно-теоретической основе. Учебный план школы должен быть построен так, чтобы эти два момента ему были обеспечены в необходимой наиболее благоприятной пропорции». С тех пор значимость сочетания как специальных (узких), так и общекультурных и научных знаний для современного инженера только возрастает. В настоящем очевидно, что реализовать подготовку специалиста с учётом этих требований возможно только если стартовать в начальной школе.

Насколько же ситуация в нашей школе соответствует вызовам времени в рассматриваемом контексте? Рассмотрим подробно положения ФГОС НОО как одного из основных документов, регламентирующих образовательную деятельность. Это позволит нам определить ключевые задачи пропедевтической подготовки школьников начальных классов к инженерному образованию. Как следует из нижеприведённого анализа, в личностных и метапредметных требованиях к результатам содержатся вполне конкретные пересечения с инженерной направленностью:

«7. В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который предполагает:
воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики».

Сами термины «информационное общество» и «инновационная экономика» подразумевают стремительное инженерно-техническое развитие, неосуществимое без соответствующих знаний и системы инженерного образования.

«10. Личностные результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования должны отражать:
...
4) овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире».

Адаптация в современном мире неразрывно связана с личностным и профессиональным самоопределением. ФГОС НОО в этом положении даёт вполне чёткие указания к началу инженерного образования в понимании его как одного из основных направлений в формировании компетенций будущего, поскольку современный мир слишком динамичен для делегирования этого в среднюю и, тем более, старшую школу.

«9) развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций».

В данном положении идёт речь о формировании навыков командной работы – вида совместной деятельности группы людей, направленной на скорейшее достижение поставленной задачи. Значение командной работы в современном мире трудно переоценить – сейчас перед нами стоят настолько сложные вопросы, что их решение возможно только в коллективном творчестве. Это в полной мере относится и к инженерной сфере.

«11. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования должны отражать:
…
2) освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
3) формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
4) формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
5) освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
…
8) использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения…
…
10) овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
11) готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
12) определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
…
14) овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов…
…
16) умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями)».

Думается, нет необходимости разбирать подробно приведённые выше положения – их все можно рассматривать как характеристику требований к формированию инженерных навыков. Остановимся лишь на определяющих моментах: п.2 и п.8 – творчество и поиск – это прямые задачи области инженерного проектирования и конструирования; п.3 – изначальная постановка задачи и самые эффективные способы её реализации – это свойство инженерного подхода; п.4 и п.5 – анализ и систематизация проделанной работы, выводы на будущее из успешных или не очень результатов, наработка опыта и не повторение ошибок – это стандартные этапы инженерной деятельности; п.10 – инженерия основана на логических выводах и причинно-следственной связи явлений; п.11 и п.12 – компетенции командной работы, без которой сегодня немыслим ни один технический проект; п.14 – поскольку инженер взаимодействует с объектами материального мира, создавая или модифицируя их, он должен чётко понимать их суть и особенности; п.16 – сегодня, как никогда ранее проявляется теснейшая связь между материальным и информационным: владеть программными инструментами (информационная составляющая) для создания материальных объектов современный инженер обязан в совершенстве.

Примечательно, что почти полный набор заложенных в документе метапредметных результатов, что показывает приведённая выше цитата, можно отнести к инженерному образованию, это позволяет рассматривать его как универсальное и общекультурное образование, во всяком случае, в начальной школе.

В предметных требованиях ФГОС НОО по таким традиционно техническим предметам, как окружающий мир, мы видим следующую картину: большинство тем по окружающему миру можно с полным правом отнести к инженерным.

Следующий вопрос, возникающий в связи с затронутой темой – с какого же возраста возможно начинать преподавание инженерных знаний? Пока не имеется достаточных данных исследований для достоверного ответа, но как ориентир мы предлагаем использовать анализ учебной школьной программы по предмету «Окружающий мир», который показал, что учебники с первого по четвертые классы по окружающему миру содержат сведения и содержания учебного материала, которые можно бесспорно отнести к базовым инженерным знаниям. В третьем классе продолжается закрепление и углубление полученных ранее знаний об окружающем мире: ознакомление с профессиями, природными явлениями, измерением температуры, изучение природы света и звука, знакомство с чудесами магнитного поля и т.д. Как мы видим, в учебном плане начальной школы уже присутствуют необходимые начальные инженерные дефиниции, а уровень интеллектуального и общекультурного развития детей 7-10 – летнего возраста позволяет включать в обучающий процесс специальные инженерно-технические практики.

Кроме того, в последнее время образовательные организации всё большее внимание уделяют техническому творчеству детей. Это могут быть как внеклассные занятия, так и кружковая деятельность. Родители школьников так же поддерживают такие шаги. Преподавание 3D моделирования, работа на 3D принтерах и на лазерном оборудовании в начальной школе в этой связи может как нельзя лучше сказаться на актуализации полученных знаний на уроках окружающего мира, перевод их в умения и навыки как технического профиля, так и универсальные.

Указом от 7 мая 2018 года президент России В.В. Путин одним из приоритетов развития образования до 2024 года определил «обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования». Такие всемирные инструменты оценки качества образования, как TIMSS и PISA существенную роль отводят математической грамотности и креативному мышлению школьников. При этом многие задания из этих областей сформулированы как инженерные или требующие навыков конструирования и пространственного мышления.

Инженерные, по сути, подобные задания всё больше становятся критериями успешности обучения школьников в общекультурном плане, поскольку уже невозможно себе представить высокообразованного человека без понимания механики нашего материального мира.

С другой стороны, в последние несколько лет начался процесс переосмысления инженерного образования как образования, основанного только на математических, естественных и технических науках. Пришло понимание, что только всесторонне развитая личность способна решать комплексные задачи, которыми сейчас являются инженерные проблемы, «что подтверждает складывающуюся тенденцию гуманитаризации инженерного образования. Главная цель этого процесса – формирование культурного человека, развитого интеллектуально, духовно, нравственно, эстетически и физически, обладающего диалоговым и творческим мышлением, умеющего совершенствовать себя, строить гармонические отношения с природой, обществом и другими людьми, толерантно относиться к различным культурам, способного участвовать в гуманизации социальной действительности своими действиями и поступками».

Текущая действительность всё более и более чётко определяет роль инженера в развитии общества как одну из ведущих. Но инженер ближайшего будущего — это не только конструктор объектов материального мира без обязательных требований к пониманию влияния этих новшеств на сам мир вокруг, без необходимости гармонично встраивать свои творения в существующую реальность, как это было в ХХ веке и ранее. Инженер должен будет обладать значительно более широким знаниями, нежели только технические. И не только знаниями, но и моральными убеждениями и нравственными принципами, поскольку уровень развития технической мысли приближается к тому рубежу, когда инженер будет создавать не просто предметы потребления или отдельные технологии, а преобразовывать целые сектора экономики и связанные с этим условия и образ жизни общества.

Поэтому в современных условиях подготовку такого специалиста необходимо рассматривать взаимосвязанно с позиции воспитания духовно-нравственной, профессионально-трудовой и гражданской культуры человека, а это прямая задача общеобразовательной школы в целом и начальной её ступени в первую очередь, как определяющей направления дальнейшего учебного процесса.