

Формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности stem – центра при реализации ФГОС общего образования.

Федеральные государственные образовательные стандарты задают ориентир на личностное развитие обучающихся: приобретение ими опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания, способности нести личную ответственность за собственное благополучие и благополучие общества, формирование инновационного мышления, социальной мобильности и адаптации, формирование условий для осознанного и ответственного выбора жизненного и профессионального пути. В данном контексте инженерная культура и ее потенциал приобретет качество стратегического ресурса устойчивого развития общества. Значит, необходимо формировать ее у обучающихся на всех уровнях образования.

Актуальность выбранной темы инновационного проекта «Открой себя для будущего» (формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра) вызвана разрешением некоторых противоречий **между необходимостью** развития инженерных способностей подрастающего поколения и недостаточной степенью разработанности системы формирования инженерной культуры школьников, включающей, в том числе учебно-методическое обеспечение; **потребностью** общества в развитии инженерного образования, формировании системы развития инженерных способностей у подростков и возникающими трудностями внедрения инновационных образовательных технологий в традиционную систему обучения в школе.

Под инженерной культурой школьников мы понимаем характеристику личности обучающегося, включающую в себя культуру мышления (направленную на обеспечение деятельности с техническими объектами на когнитивном, инструментальном уровнях); культуру устной и письменной речи (коммуникативная грамотность); культуру освоения исторического наследия и его развития; практическую культуру (применение знаний и умений в сферах проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической и проектно-исследовательской деятельности); культуру реализации ценностных отношений к своей профессионально-инженерной деятельности (профессионального самоопределения и смыслообразования); культуру понимания развития общественных и экономических явлений.

Методологическими подходами к формированию инженерной культуры школьников выступают личностно-ориентированный, системно-деятельностный и интегративный подходы.

Важнейшим условием формирования инженерной культуры школьников являются принципы: преемственности, метапредметности, профессиональной направленности, индивидуализации и интеграции.

Разработанная нами модель формирования инженерной культуры школьников состоит из следующих компонентов: целевого, содержательного, процессуального, оценочно-результативного.

Целевой компонент
(формирование компонентов инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра; развитие профессионально-личностных качеств обучающихся; формирование профессионально-направленной личности, обладающей самостоятельностью, активной жизненной позицией, ценностным отношением к будущей профессии)
Содержательный компонент
(ФГОС общего образования, Образовательная программа школы, учебный план, учебные программы по предметам технической и естественнонаучной направленности, программы дополнительного образования)
Процессуальный компонент
(построение образовательной среды в соответствии с логикой содержания и целеполагания + современные технологии, построенные на исследовательском поведении обучающихся: STEAM-технологии, кейс-стади, дальтон-план, событийные технологии, тьюторские практики, технологии развивающего обучения; подбор практических заданий, включающих графические диктанты, кластеры, разработку технологической документации, применение информационных технологий, индивидуальных исследований, творческих работ)
Оценочно-результативный компонент
(мониторинг, включающий комплекс диагностических работ, методик; способы и методы оценки сформированности инженерной культуры школьников)

Распишем подробнее каждый компонент модели.

Целевой компонент. Творческой группой учителей построен эскизный вариант целевого компонента по формированию инженерной культуры школьников с учетом требований ФГОС общего образования и плана деятельности STEM-центра.

Таблица 1. Структура целевого компонента по формированию инженерной культуры школьников.

№п/п	Уровни общего образования	Процессы формирования инженерной культуры школьников	Конечная цель формирования инженерной культуры школьников
1.	Начальное общее образование (1-4 классы)	Потребность в новых впечатлениях.	«Знакомство»
2.	Основное общее образование (5-7 классы)	Развитие любознательности, выражающееся в изучении предметов технической направленности, интегрированных курсов.	«Осведомленность»
3.	Основное общее образование	Освоение базовых компетенций, выражающихся в сформированности интереса к предметам технической направленности, вида деятельности, в самоопределении по	«Грамотность»

	(8-9 классы)	результату выбора курсов предпрофильной подготовки и получения профессиональных навыков в результате социальных практик.	
4.	Среднее общее образование (10-11 классы)	Освоение специальных и специализированных компетенций, выражающихся в целенаправленной деятельности с ориентацией на научное исследование; профильное самоопределение и смыслообразование; получение навыков профессиональной деятельности.	«Компетентность»

Содержательный компонент. Проведенное в 2016 году исследование среди обучающихся школы 64 всех уровней общего образования по запросу потребителей образовательных услуг в области формирования инженерной культуры на основе деятельности STEM-центра привело к коррекции и апробации Образовательных программ, учебного плана рабочих программ естественнонаучного цикла и технической направленности.

Таблица 2 Перечень программ основных направлений технического творчества в МБОУ СОШ № 64

1-2 класс	3-4 класс	5-6 класс	7-8 класс	9-11 класс
«Радуга в компьютере»		«Компьютерная графика»	«Основы программирования мобильных приложений в среде MIT App Inventor»	
«Конструирование (Lego We DO)»				
	«Основы робототехники на базе Mindstorm NXT, EV-3 (для начинающих)»		«Программирование на языке C++»	
	«Соревновательная робототехника (Mindstorm NXT, EV-3)»			
	«Первые физические эксперименты (Знаток 999)»	«Инженерные проекты», «Космические проекты» (Mindstorm NXT, EV-3)	«Инженерные проекты и моделирование робоавтомобилей на базе Mindstorm NXT, EV-3»	«Моделирование робоавтомобилей на базе Arduino»
		«Основы электроники. Монтажные платы»	«Мини проекты на Arduino»	«Интернет вещей»
				«3D-моделирование и прототипирование»

Оценочно-результативный компонент модели содержит следующие критерии сформированности компонентов инженерной культуры, выделенные из определения «инженерное мышление» [2] (политехнический, конструктивный, научно-теоретический, преобразующий, творческий, социально-позитивный). Для оценки уровня сформированности инженерной культуры целесообразно использовать таксономию Блума. Это позволит конкретизировать диагностические цели по формированию инженерной культуры. В основу критериев положили шесть категорий Блума, которые расположены по степени усложнения характера

познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка [1].

Таблица 3. Критерии сформированности компонентов инженерной культуры школьников.

№ п/п	Критерии	Содержание критерия
1.	Содержательный (информационный)	<p>Знает роль техники в развитии производства, основные технические термины и понятия, устройство и принцип действия основных механизмов, основы проектирования и конструирования, современные методы поиска и обработки информации.</p> <p>Понимает значение техники в развитии производства, назначение и принцип действия технических устройств, суть решаемой технической задачи, значение выполняемой деятельности.</p>
2.	Процессуальный	<p>Применяет технические задания в конкретных условиях, детали и продукты труда в ситуации неопределенности, знания и умения для технических расчетов, умения быстро и качественно обрабатывать техническую информацию.</p> <p>Анализирует технические объекты, процессы. состав, структуру, устройство и принципы действия технического объекта, проекты и документацию, назначение технической конструкции, прототипы создаваемого объекта.</p>
3.	Креативный	<p>Синтезирует на основе полученных данных способ решения проблемы, изобретает новый способ, идею, создает новые образы, переосмысливает технические объекты, видит в них другие свойства, другие значения.</p>
4.	Оценочный	<p>Оценивает оптимальные решения технической задачи, аргументирует технические решения, новые идеи, полученный результат, рефлексивирует собственную деятельность на момент определения проблем и поиска новых способов их решений</p>

Таким образом, представленная в статье многокомпонентная модель является ориентиром для построения и реализации процесса формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра. Ее применение приведет к появлению устойчивых эффектов от инновации: системно преобразует мышление субъектов образовательной деятельности и системно изменит результат (качество образования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зуев П.В., Кошечева Е.С. Формирование инженерного мышления в процессе обучения.- 2016г.
2. Усольцев А.П. О понятии инновационного мышления / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1