



КОНСОРЦИУМ ПО РАЗВИТИЮ ШКОЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Модель управления формированием инженерного мышления старших школьников в условиях общеобразовательной организации

*Давлетшина Лариса Харисовна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Лицей при УлГТУ №45», к.п.н.,
larisochka2004@mail.ru*

Актуальность формирования инженерного мышления школьников обусловлена необходимостью модернизации различных отраслей производств, науки и экономики. Развитый инженерный тип мышления специалиста способствует прогрессу производства и повышению качества труда. Мышление инженера – это системное мышление, позволяющее ему видеть проблему с разных сторон, «в целом», с учетом многообразных связей между всеми ее составляющими.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2016) и государственной программе «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (2019) были определены приоритеты, основные направления и меры реализации государственной политики в этой области. Правительством Российской Федерации была утверждена Национальная технологическая инициатива (2016) - программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России, рассчитанная на срок до 2035 г года.

Президент Российской Федерации В.В. Путин 8 февраля 2022 года на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по науке отметил, что «уже сейчас необходимо подумать о том, чтобы на опережение запустить программы подготовки научных, инженерных, рабочих кадров для создаваемых секторов экономики» [3]. Указом Президента России 2022–2031 годы объявлены в стране Десятилетием науки и технологий. В этой связи актуализируется проблема формирования основ инженерного мышления школьников.

Большое значение имеет при этом эффективное управление процессом формирования основ инженерного мышления школьников в условиях общеобразовательной организации. Управление рассматривается нами в данном случае как планомерный, прогнозируемый и технологически обеспеченный процесс воздействия на управляемую систему с целью ее максимально эффективного функционирования путем создания условий для перехода в качественно новое состояние, способствующее достижению поставленных целей. Результатом подобной инновационной деятельности являются конкретные изменения в объекте преобразований, качестве образовательной, педагогической и управленческой деятельности [5, с. 37].

Анализ современных исследований Н.П. Бахарева, В.Н. Бобрикова, И.Д. Белоновской, В.Л. Иванов, Э.П. Печерской, В.М. Приходько, Н.А.Селезневой, Ю.Г. Татура, И.В. Федорова свидетельствует о возрастающем интересе к проблеме качества инженерного образования. При всей значимости инженерии и соответствующего типа мышления для современного общества этот вопрос остается не до конца изученным. Чаще всего этот аспект рассматривается с точки зрения инженерной науки, либо философии техники. Несмотря на значительные достижения в данной области, проблемы, связанные с управлением процессом формирования инженерного мышления школьников, остаются недостаточно исследованными [4, с. 4].

Целью данного исследования является теоретическое обоснование особенностей управления процессом формирования основ инженерного мышления старших школьников в условиях общеобразовательной организации и их экспериментальное подтверждение.

Теоретическое обоснование процесса управления формированием инженерного мышления школьников позволило нам разработать его модель. Анализируя данную модель, следует констатировать, что за основу было взято следующее определение, предложенное В.М. Полонским: «Модель– система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые существенные свойства системы – организма. Она служит обобщенным отражением явления, результатом абстрактного обобщения практического опыта» [2, с. 104]. Такая трактовка модели позволяет отказаться от более детального описания характерологических черт, способностей, определения механизмов ее функционирования, а сосредоточить свое внимание на существенных, наиболее значимых, для моделируемого объекта свойствах.

Разработанная нами модель управления формированием инженерного мышления старших школьников является структурной и представляет собой иерархию компонентов рассматриваемого процесса. Использование моделирования позволило выявить и исследовать закономерные связи, отражающие педагогические реалии, определить предмет и средства достижения цели в идеализированном объекте (рисунок 1).

Остановимся подробнее на структуре и содержании каждого из компонентов, входящих в процесс формирования основ инженерного мышления школьников (цель, задачи, подходы и принципы, содержание, технологии, формы, методы, средства, критерии, показатели, уровни, результат).

При разработке цели изучались подходы к пониманию цели как идеального, сознательно планируемого результата учебно-воспитательного процесса в отношении к порождающим его действиям и условиям. В связи с этим цель в общем виде предвосхищает ожидаемый идеальный результат педагогического процесса – формирование инженерного мышления школьников. При формулировке цели необходимо учитывать социальный заказ – потребность общества в специалистах, обладающих гибкостью мышления, критически настроенных, способных поставить под сомнение имеющийся уклад и творчески решить возникшее противоречие.

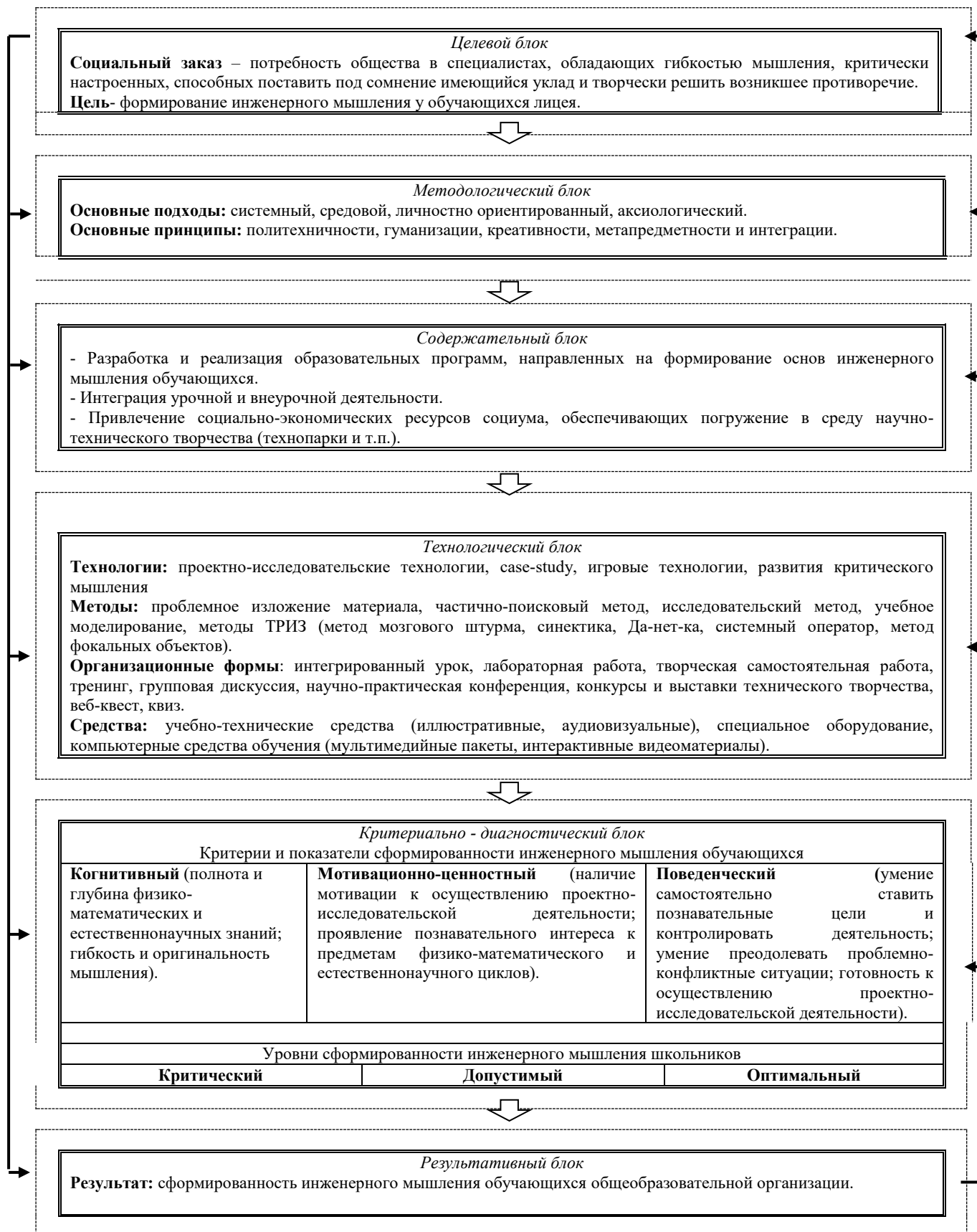


Рис. 2. Модель процесса управления формированием инженерного мышления старших школьников

В качестве научных подходов, являющихся основой методологической и мировоззренческой направленности процесса формирования основ инженерного мышления школьников, нами выделены: системный, личностно-ориентированный, средовой, аксиологический, деятельностный.

В основе использования системного подхода в педагогических исследованиях лежит изучение внутренних и внешних системных свойств и связей педагогических объектов, которые обуславливают их целостность. Он дает возможность определить роль и значение отдельных элементов процесса формирования основ инженерного мышления обучающихся, их взаимосвязи и взаимозависимости.

Основной задачей инженера является разработка «систем». При этом речь идет о комплексном процессе, при котором играют главную роль как аналитические способности, так и гибкость мышления. Разработка, конструирование, изобретение – это творческая деятельность, в процессе которой инженеру приходится применять свои знания и опыт, принимать решения для придания системе определенной функции, формы.

Личностно-ориентированный подход направлен на личностное развитие как процесс и результат освоения социально значимой деятельности, выработка собственной мировоззренческой концепции, построение индивидуальной траектории взаимодействия с окружающей средой. При таком подходе внимание концентрируется на личности ребёнка, заботится о развитии личности.

Средовой подход направлен на формирование информационно-технологической среды. Ю.С. Мануйлов определяет воспитательную систему как «упорядоченную вокруг целей совокупность связей субъектов и объектов со средой, обеспечивающую позитивный развивающий и формирующий эффект» [1, с. 108].

Аксиологический подход позволяет включать в процесс формирования основ инженерного мышления совокупность значений, ориентаций, оценок, смыслов, относящихся к сфере культуры.

Деятельностный подход применительно к процессу управления формированием инженерного мышления означает, что в центре обучения находится личность школьника, её мотивы, цели, потребности, а условием самореализации личности является деятельность. Данный подход применим практически ко всем учебным предметам и предполагает своей целью включение учащихся в учебную деятельность, обучение ее приемам.

Содержание процесса формирования основ инженерного мышления обучающихся заключается в последовательном формировании основ инженерного мышления школьников в процессе урочной, внеурочной и внеклассной деятельности. Содержание рассматриваемого процесса выражается в разработке и реализации комплекса образовательных программ, а также программ внеурочной деятельности и дополнительного образования, направленных на формирование основ инженерного мышления обучающихся. Кроме того, привлекаются социально-экономические ресурсы социума, которые обеспечивают погружение в среду научно-технического творчества.

Эффективной реализации процесса формирования основ инженерного мышления школьников способствуют соответствующие технологии, методы, формы и средства.

Для достижения поставленных целей исследования необходимы соответствующие образовательные технологии: проектно-исследовательские технологии, case-study, игровые технологии, технологии развития критического мышления. Среди методов формирования основ инженерного мышления обучающихся мы особо выделяем: проблемное изложение материала, частично-поисковый метод, исследовательский метод, учебное моделирование, методы ТРИЗ (метод мозгового штурма, синектика, Да-нет-ка, системный оператор, метод фокальных объектов и другие).

Метод проблемного изложения заключается в активной деятельности со стороны учителя. Учитель искусственно создает проблему и наглядно и подробно объясняет ученикам способы и пути ее решения. Решение происходит поэтапно: осознание проблемы, выдвижение гипотезы ее решения, практический эксперимент, анализ результатов. Ученикам отводится роль наблюдателей, которые должны проследивать логичность и взаимосвязанность всех действий учителя, усваивать основные принципы и этапы решения проблем.

Частично-поисковый (эвристический) метод основан на самостоятельной деятельности учеников, направленной на переработку информации с целью выявления противоречий и возникающих в соответствии с ними проблем, а также поиск путей решения этих проблем и анализ результатов с целью выявления степени их истинности. Педагог в данном случае выполняет роль помощника и наставника, он обязан научить школьников грамотному прохождению всех этапов на пути выявления и решения проблем, а также оказывать помощь при возникновении у них затруднений.

Исследовательский метод является наиболее эффективным с точки зрения усвоения знаний, однако его осуществление требует высокой квалификации педагога. Учитель вместе с обучающимися формирует проблему и производит управление самостоятельной исследовательской деятельностью учеников. Методы исследования ученики выбирают сами, знания добываются ими в процессе исследования и решения сопутствующих исследовательской деятельности задач. Знания, полученные подобным способом, глубоко и прочно оседают в памяти человека. Творческая активность, присущая этому методу, способствует повышению интереса и мотивации к обучающему процессу.

Один из эффективных методов – учебное проектирование. Грамотно организованная проектная деятельность в полной мере позволяет оправдать эти затраты и дать ощутимый педагогический эффект, связанный прежде всего с формированием инженерного типа мышления школьников. В современной педагогике такое обучение используется не вместо систематического предметного обучения, а наряду с ним, как компонент образовательных систем.

При формировании основ инженерного мышления школьников широко используются следующие организационные формы: интегрированный урок, лабораторная работа, творческая самостоятельная работа, тренинг, групповая

дискуссия, научно-практическая конференция, конкурсы и выставки технического творчества, веб-квест.

Формированию инженерного мышления школьников способствуют определенные средства. Важными средствами для нас выступили учебно-технические средства (иллюстративные, аудиовизуальные), специальное оборудование, компьютерные средства обучения (мультимедийные пакеты, интерактивные видеоматериалы).

Таким образом, систематическое и последовательное использование приведенных технологий, методов, организационных форм и средств способствуют развитию у школьников способности критически мыслить, анализировать и систематизировать информацию, находить решения в нестандартных ситуациях, применять полученные знания на практике, эффективно работать в группах, что, в конечном итоге, и создает условия для формирования основ инженерного мышления школьников.

Нами определены критерии, показатели, а также уровни сформированности основ инженерного мышления обучающихся лица. Выделенные критерии, безусловно, нельзя считать исчерпывающими, однако, их обобщенный характер достаточен для выявления уровней сформированности инженерного мышления школьников.

В соответствии с выделенными критериями и показателями охарактеризованы уровни сформированности основ инженерного мышления обучающихся лица (критический, допустимый и оптимальный).

Результатом рассматриваемого процесса является сформированность инженерного мышления у старших школьников.

Чтобы показать характер зависимости между элементами процесса формирования основ инженерного мышления обучающихся лица, синтезировать и выяснить наиболее важные стороны объекта анализа, представим соответствующую модель.

Структурно-содержательная модель управления формированием основ инженерного мышления обучающихся лица содержит взаимообуславливающие структурные блоки, выполняющие определенную функцию.

1) Целевой блок уточняет социальный заказ, цель и задачи данной модели.

2) Методологический блок определяет ведущие методологические подходы и принципы, лежащие в основе управления формированием основ инженерного мышления обучающихся лица.

3) Содержательный блок определяет основные направления работы.

4) В технологическом блоке представлены организационные формы, методы и образовательные технологии, обеспечивающие вышеназванный процесс.

5) Критериально-диагностический блок включает критерии, показатели и уровни сформированности инженерного мышления у обучающихся лица

6) Результативный блок показывает результат экспериментальной работы.

Таким образом, каждый блок модели решает свою задачу в процессе формирования инженерного мышления обучающихся в условиях лицея, но только в тесной взаимосвязи всех этих компонентов результат будет значимым и эффективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мануйлов, Ю.С. Средовой подход в воспитании: дис. ... д-ра пед. наук / Ю.С. Мануйлов. – Москва, 1997. – 193 с.
2. Полонский, В.М. Словарь по образованию и педагогике / В.М. Полонский. – М.: Высшая школа, 2004. – 512 с.
3. Стенограмма заседания Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-zasedanija-soveta-po-nauke-i-obrazovaniju-08-02-2022.html?ysclid=lapdlsxpt2226147843> (дата обращения 20.11.2022)
4. Формирование основ инженерного мышления школьников (из опыта работы МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»): учебно-методическое пособие / под общ. ред. Г.М. Шигабетдиновой, Т.В. Финюковой, Л.Х. Давлетшиной. - Ульяновск: УлГТУ, 2020. - 167 с.
5. Шубович, М.М. Современные подходы к управлению инновационными процессами в образовательной организации / М.М. Шубович, В.Г. Шубович // Современные тенденции педагогического образования: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2016. – С. 36-41