

# директор школы

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Дух инженерной культуры

**Киприянова Елена Владимировна**

доктор педагогических наук, директор лицея № 11, г. Челябинск

**Шептицкая Наталья Михайловна**

заместитель директора по НМР МБОУ "Лицей № 11 г. Челябинска"

*В нашей стране только сейчас приходит осознание того, что развитие страны не может произойти без развития современных технологий, которые в свою очередь не появятся без талантливых инженеров. Пример формирования инженерной культуры школьников предложен одним из лицеев города Челябинска.*

## ОТЗЫВЫ

## ЭКСПЕРТОВ

«Формирование инженерного мышления учащихся — эта тема суперактуальна, задана векторами развития современного общества. Сегодня страна нуждается больше в „физиках“, чем в „лириках“, поэтому российские вузы очень ждут мотивированных к наукоемким, инженерным специальностям выпускников школ. Системно, комплексно в публикации отражены организационные основы формирования у учащихся азов инженерной культуры. Это поможет многим руководителям школ определить траекторию движения своего учреждения к поставленной обществом цели».

«„Чистейшей прелести чистейший образец“. Если бы каждому образовательному учреждению такую базу, то наша Родина не оказалась бы на периферии технического прогресса».

«В последнее время в школах все меньше детей, интересующихся точными науками, предпочитающих идти по более легкому пути. В связи с этим наблюдается переизбыток кадров юристов, экономистов и т. п. Замечательно, что есть такие лицеи в стране».

«Отмечу важные причины, почему следует прочесть статью. Во-первых, получите конкретные ответы на самые актуальные вопросы по формированию основ инженерной культуры, т. е. у вас в руках — четкий план действий. Во-вторых, появятся новые идеи, знания в данной области. В-третьих, при следовании советам авторов статьи организация работы по введению основ инженерного образования пройдет с минимальными сложностями».

Федеральный государственный образовательный стандарт предполагает активное формирование исследовательской и проектной культуры школьников, что, на наш взгляд, непосредственно связано с формированием основ инженерной культуры.

Инженерная культура понимается нами как совокупность специальных алгоритмов мышления, умений, компетенций (технической, социальной, исследовательской), профессионального инженерного самоопределения. Ее индикативные показатели (измерители) могут быть связаны с углубленным и профильным изучением предметов естественно-научного цикла, с реализацией программ дополнительного образования, с участием и результативностью школьников в олимпиадах и научно-образовательных конкурсах, с долей выбравших математику, физику, химию, биологию для сдачи ГИА, ЕГЭ и др.

В образовательном учреждении основная организационная структура формирования инженерной культуры, создаваемая в лицее в 2012–2016 годы, — Центр инженерных технологий и изобретений.

Центр — структурное подразделение лицея, аккумулирующее традиционные для образовательного учреждения и новые механизмы, формы, содержание, условия реализации в целях индивидуализации образовательного процесса и углубления физико-математических, естественно-научных, технологических дисциплин. Это позволяет рассматривать Центр как модель образовательной системы, обеспечивающей новые образовательные результаты на основе индивидуализации образовательного процесса.

Целью создания Центра инженерных технологий и изобретений является создание мотивирующей образовательно-профессиональной среды научно-технического творчества, углубленного изучения предметов математического, естественно-научного и технологического циклов, формирования инженерной культуры участников образовательного процесса и профессионального самоопределения учащихся.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- проектирование модели Центра, механизмов его организации, нового содержания образования;
- создание вариативной системы индивидуализации образовательного процесса для учащихся, мотивированных на исследовательскую деятельность, включая индивидуальные траектории участия в научно-образовательных и олимпиадных мероприятиях естественно-научной, технологической и математической направленности;
- организация научно-практической, исследовательской, проектной деятельности учащихся в инженерно-технической сфере на основе сетевого взаимодействия;
- организация образовательного процесса с использованием современных технических образовательных и информационных технологий.

Методическую основу проекта составляют идеи системно-деятельностного и деятельностно-аксиологического подходов, метапредметное содержание непрерывных образовательных программ.

**Основные содержательные направления**, реализуемые в Центре:

- углубленное изучение предметов естественно-научного цикла;
- инженерная графика;
- моделирование и прототипирование;
- робототехника;
- основы автоматизации технологических процессов;
- мехатроника;
- основы электротехники и электроники;
- многомерная визуализация и предметное погружение.

**Основные формы:**

- развивающие модули (лаборатории) в начальной школе;
- развивающие профильные модули (лаборатории) в основной и средней школе;
- интерактивные экспонаты, занимательные эксперименты;
- внеурочная деятельность в соответствии с ФГОС НОО, ФГОС ООО;
- проектная и исследовательская деятельность в соответствии с ФГОС НОО, ФГОС ООО;
- 3D-класс, лекторий;
- дополнительное образование;
- профориентация.

**Центр призван создать условия для успешной социализации учащихся научно-исследовательского типа, поэтому результатом будет являться:**

- мотивация к изучению предметов естественно-научной и математической направленностей и занятий научно-техническим творчеством;
- формирование профессионального самоопределения учащихся;
- формирование и развитие информационной, исследовательской компетентностей учащихся;
- формирование инженерной культуры участников образовательных отношений, в том числе формирование практических навыков проектной и исследовательской деятельности, конструирования, программирования, моделирования, прототипирования;
- формирование навыков выдвижения идей и гипотез, публичных выступлений и защиты результатов исследований.

**Кроме того, функционирование Центра дает возможность:**

- привлечения высококвалифицированных специалистов для работы с обучающимися;
- реализации сетевых образовательных программ с организациями общего, среднего и высшего профессионального образования;
- сотрудничества с индустриальными партнерами по выполнению их заказов на исследования и разработки;
- привлечения внебюджетных средств за счет оказания населению платных услуг дополнительного образования, реализации профильных образовательных программ для обучающихся других общеобразовательных организаций, а также распространения передовых образовательных практик и повышения квалификации педагогических работников;
- повышения качества и престижности инженерного образования.

**Организационная модель Центра имеет многоуровневую структуру и несколько взаимосвязанных блоков в соответствии с требованиями:**

- к внутренней, внешней, сетевой структуре, функциям;
- к содержанию формирования указанных компетентностей;
- к структуре формирования указанных компетентностей;
- к условиям успешного функционирования модели.

Сочетание отдельных блоков позволяет получить многообразие для моделирования образовательного процесса с целью реагирования на запросы участников образовательных отношений и социальный заказ на техническое творчество обучающихся.

Структура Центра представлена предметными лабораториями, которые образуют единый комплекс технопарка лица: «Физика. Технология» с модулями «Инженерная технология», «Физика и возобновляемые источники энергии», «Радиоэлектроника»; «Биология. Экология»; «Химия»; «Робототехника».

Предметные лаборатории оснащены оборудованием, необходимым для успешной реализации основных общеобразовательных программ по физике, химии, биологии, информатике, программ вариативной части учебного плана и дополнительных общеразвивающих программ «Радиоэлектроника. Автоматика», «3D-моделирование», «Лего-конструирование», «Прикладная робототехника».

Реализация дополнительных общеобразовательных программ технической, естественно-научной направленностей осуществляется в рамках «Школ» Центра, объединяющих несколько преемственных курсов. Это: «Лего-школа», практико-ориентированная школа «Мой выбор», проектная школа «Конструкторские бюро» и школы дивергентного мышления.

В учебных курсах «Школ» представлено содержание образовательных программ формирования инженерных компетентностей.

«Лего-школа» ориентирована для учащихся 1-6-х классов и реализует программы «Лего-конструирование», «Робототехника». Цель школы: развитие информационной компетентности учащихся.

В школе «Мой выбор» планируется обучение учащихся 7-х классов. Основная задача школы — самоопределение учащихся для выбора предпрофильного обучения. Для учащихся 7-х классов освоение одной из программ практико-ориентированных учебных курсов «Мой выбор» является необходимым условием выбора политехнического образования. Программы курсов «Мой выбор» рассчитаны на 17 часов и построены таким образом, чтобы учащиеся в течение полугодия учебного года имели возможность изучить программу двух курсов из четырех.

Проектная школа «Конструкторское бюро» ориентирована на учащихся 8-11-х классов, что дает возможность усложнения исследовательской, изобретательской деятельности учащихся, развития первоначальных навыков инженерного, технического мышления. Курсы Проектной школы: «Радиоэлектроника и автоматика», «Программирование. Web-дизайн», «3D-моделирование», «Прикладная робототехника» и др.

Школа дивергентного мышления ориентирована на учащихся 5-11-х классов. Она включает курсы «Одиссея разума» (для учащихся 5-6-х классов), «ТРИЗ» (для учащихся 7-9-х классов), «Основы предпринимательства» (для учащихся 8-11-х классов). Цель школы — развитие технической и социальной компетентностей учащихся.

В лицее при индивидуализации образования учитываются принципы преемственности и доступности образования для всех обучающихся, в том числе и для одаренных детей.

Формирование учащихся в группы «Школ» происходит с учетом результатов психолого-педагогических диагностик индивидуальных и психофизиологических особенностей учащихся и анкетирования родителей (законных представителей) учащихся.

Таким образом, в образовательном учреждении сформированы механизмы выявления образовательных возможностей и потребностей учащихся, запросов их родителей на образовательные услуги, реализуемые в процессе индивидуализации образования.

В рассматриваемой модели структурой формирования инженерной культуры являются спецкурсы, факультативы, элективные курсы, индивидуально-групповые занятия, курсы внеурочной деятельности, творческие лаборатории лицейского научного общества учащихся.

Научно-исследовательская деятельность учащихся в лицее рассматривается как один из ведущих компонентов образовательного процесса. Исследовательская деятельность в лицее ведется на основе дифференцированных и углубленных интегрированных программ, программ спецкурсов и семинаров, дополняющих и усложняющих предмет специализации, что позволяет использовать разнообразные виды исследовательского творчества учащихся с 1-го по 11-й класс. При этом обязательно следование нескольким принципам: последовательности, ступенчатости, преемственности, нарастания сложности

и интенсивности, увеличения объема и расширения спектра научных и учебных исследований. Спецсеминары, спецкурсы, научно-исследовательские и творческие лаборатории учащийся избирает с учетом своей специализации. На основе программ спецкурсов, спецсеминаров, творческих лабораторий формируются секции НОУ.

Условия успешного функционирования модели Центра инженерных технологий и изобретений:

- обеспечение нормативно-правовой базы деятельности Центра;
- организация режима индивидуальных образовательных траекторий и научно-исследовательской деятельности учащихся;
- обеспечение сетевого взаимодействия участников образовательной деятельности;
- непрерывное повышение профессиональной компетентности педагогов.

Нормативно-правовое обеспечение деятельности Центра закреплено в уставе МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» и в локальном акте «Положение о Центре инженерных технологий и изобретений МБОУ „Лицей № 11 г. Челябинска“».

Деятельность Центра предполагает организацию режима индивидуальных образовательных траекторий и научно-исследовательской деятельности учащихся. Учащиеся при выборе учебного курса в данной модели на каждом возрастном этапе имеют возможность строить свою индивидуальную траекторию через систему выбора курсов дополнительных образовательных программ, представления результата реализации программ в формате участия в научно-образовательных событиях.

Таким образом, в образовательном учреждении разработаны организационные механизмы реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Реализация программ учебных курсов, представленных в Центре, осуществляется в форме сетевого взаимодействия МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» с социальными, наукоемкими партнерами, промышленными предприятиями. На новых принципах лицей сотрудничает с ИЦ Атомной энергии, Дворцом пионеров и школьников им. Н. К. Крупской, с МФТИ и МГТУ им. Н. Баумана, Высшей школой экономики и другими наукоемкими партнерами.

Эффективная реализация индивидуальных образовательных траекторий учащихся невозможна без соответствующего уровня профессиональной подготовки педагога. В лицее разработаны и внедрены персонифицированные программы повышения квалификации педагогических работников. В основе персонифицированной программы развития педагога заложен деятельностно-аксиологический подход, когда педагог лично выстраивает индивидуальную траекторию развития профессиональной компетенции в соответствии с ценностными ориентациями образования. Реализация персонифицированных программ осуществляется в формате очных, дистанционных курсов, стажировок, участия в методических семинарах, научно-практических конференциях.

Таким образом, в образовательном учреждении сформированы механизмы привлечения субъектов образовательной системы к выбору и реализации стратегий индивидуализации образования и комплекс условий, обеспечивающих процессы индивидуализации образования.

Ожидаемые динамические (количественные) результаты реализации модели:

- повышение уровня технологической, исследовательской, социальной компетентностей участников образовательных отношений,
- положительная динамика личностных результатов учащихся,
- положительная динамика уровня удовлетворенности жизнедеятельностью в образовательном учреждении учащихся, педагогов и родителей (законных представителей).

Индикативные показатели деятельности Центра инженерных технологий и изобретений соответствуют индикативам ТЕМПа и включают количественные и качественные показатели углубленного изучения предметов, профильного уровня сдачи ЕГЭ, участия в олимпиадах и конкурсах, материально-технической насыщенности образовательной среды и др.

Деятельность МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» по формированию основ инженерной культуры направлена на создание эффективной образовательно-профессиональной среды. Такая среда включает механизмы взаимодействия всех участников образовательного процесса, обеспечивающие индивидуализацию и дифференциацию образования, личностно ориентированное обучение и воспитание, социализацию научно-исследовательского типа школьников.

Только комплексные изменения могут решить задачу перевода образования на новый уровень, тот, который позволит подготовить компетентного, мотивированного к наукоемким, инженерным специальностям выпускника.

## Литература

1. Багдасарьян Н. Г. Профессиональная культура инженера: механизмы освоения. — М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998.
2. Багдасарьян Н. Г. Ценность образования в модернизирующемся обществе // Педагогика. — 2008. — № 5.
3. Карпов А. О. Социализация научно-исследовательского типа в обществе знаний // Современное образование — Режим доступа на 25.03.2016: [http://www.enotabene.ru/pp/article\\_15479.html](http://www.enotabene.ru/pp/article_15479.html)
4. Карпов А. О. Общество знаний: слабое звено // Вестник Российской академии наук. — 2010. — № 7, Т. 80 — Режим доступа на 25.03.2016: <http://www.step-into-the-future.ru/sites/default/files/articles-karpov/obshhestvo%20znaniy%20slabo%20ezveno.pdf>

5. Киприянова Е. В. Формирование инженерной культуры школьников в общеобразовательном учреждении: к вопросу индивидуализации образовательного процесса: научно-метод. издание / под общ. ред. Е. В. Киприяновой; Е. В. Киприянова, Е. Н. Федечкина, Н. М. Шептицкая — Челябинск: Уральская академия, 2015. — 64 с.

**Киприянова Е.В. Дух инженерной культуры // Е.В. Киприянова, Н.М, Шептицкая, //Директор школы. – 2016. – № 9 – С. 59-66.**