**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 283»**

**От инженерных перемен к инженерным классам**

Воробьева Александра Викторовна, методист

Филатова Елена Константиновна, учитель физики

**Москва, 2023**

Почему наши соотечественники, несмотря на импортозамещение, все равно предпочитают покупать иномарки? Почему в своем окружении вы не найдете пользователей отечественных смартфонов? Почему отечественные часы, еще лет 40-50 назад успешно экспортировавшиеся за границу, сегодня очень далеко отстали от швейцарских аналогов?

Ответ очевиден – на рубеже ХХ-ХХI века страна существенно подрастеряла свои инженерные кадры, которые, по сути требуются абсолютно во всех сферах, где речь идет о разработке и изготовлении чего-либо: от предметов мебели до современных гаджетов. В настоящее время инженерному образованию уделяется огромное внимание, выстроена система работы, начинающаяся в школе через инженерные ВУЗы к высокотехнологичным предприятиям (проект «Инженерный класс в московской школе», успешно реализующийся в столице с 2015 г.).

Инженерные классы в нашей школе открыты с 2018 г. Главными вопросами на момент открытия инженерных классов были:

- кто такой инженер и что должна делать школа для инженерного образования?

- в чем особенность инженерного образования, чем оно отличается от углубленного физико-математического?

- как должны измениться уроки и какие курсы внеурочной деятельности необходимы?

Сейчас главный сложность – низкий уровень интереса обучающихся к освоение точных и естественных наук, боязнь этих областей знаний на уровне основного общего образования, а недостаточно осознанный выбор инженерного класса, специфики инженерного образования, отсутствие четкого понимания перспективы выстраивания дальнейшего образовательного маршрута в данной области. Поэтому основной вопрос и направление работы - с какого возраста начинать инженерную подготовку, какие мероприятия помогут нам сформировать и развить интерес детей к инженерно- конструкторской деятельности, а в дальнейшем будут способствовать осознанному выбору инженерного класса с последующим обучением в техническом ВУЗе?

Решению данной проблемы посвящен школьный проект «От инженерных перемен к инженерному классу», который реализуется в ГБОУ Школа № 283 с 2021/2022 учебного года.

Цель проекта: создание условий для мотивации обучающихся на получение инженерного образования, совершенствование образовательного и воспитательного процесса, достижение новых образовательных результатов, повышение качества образования, успешная подготовка обучающихся к жизни в условиях высокотехнологичной экономики города и страны.

Основные задачи проекта:

- развитие инженерного образования посредством повышения мотивации обучающихся;

- формирование и развитие инженерного мышления;

- единство решения образовательных и воспитательных задач;

- ранняя профессиональная ориентация и предпрофессиональная подготовка школьников, популяризация престижа инженерных профессий.

При разработке данного проекта особое внимание уделялось подбору эффективных форм организации работы в соответствии с возрастными особенностями обучающихся, а также минимизации «дефицитов», которые свойственны системе образования в целом (дефицит радости и удовольствия, дефицит сопричастности, «потока», дефицит уважения, способности и умения взаимодействовать, исследовать, планировать и реализовывать проекты, генерировать идеи).

Планируемые результаты:

- формирование у обучающихся современных предпрофессиональных инженерных и общекультурных компетенций;

- формирование аналитического, логического и системного мышления (инженерного мышления);

- развитие мотивации к осознанному выбору инженерного образования, способности планирования собственного образовательного маршрута;

- развитие «навыков для жизни»: коммуникабельность, организованность, учение работать в команде, критическое мышление, креативность, гибкость, лидерские качества;

- развитие технических способностей и способности практического применения имеющихся знаний в конкретных жизненных ситуациях.

Организационная структура реализации школьного проекта «От инженерных перемен к инженерным классам»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **1-4 класс** | **5-9 класс** | **10-11 класс** |
| Урочная деятельность[[1]](#footnote-1) | Классы углубленного изучения математики  Классы проекта «Эффективная началка»  Классы предметной направленности (математические, информационно-технологические) | Классы предметной направленности (математические, информационно-технологические)  Классы проекта «Математическая вертикаль» | Классы проекта «Инженерный класс в московской школе» (информационно-технологический профиль) |
| Внеурочная деятельность | Курсы внеурочной деятельности разработаны по 4 модулям: математика, занимательная логика, алгоритмика и ИКТ-технологии. техническое творчество | Представлены «предметные» курсы (математика, физика, информатика), а также курсы по робототехнике, конструированию и моделированию, прототипированию и программированию | В соответствии со Стандартом инженерных классов |
| Дополнительное образование | Кружки и секции инженерно-технической, информационно-технической направленности, робототехнике, программированию, моделированию, прототипированию, радиоэлектронике, творческие студии | | |
|  | Инженерные перемены | | |
| Инженерные каникулы | | |
| Пространство «инженерных проб» | Инженерный практикум | «Конструкторское бюро» | «Точка сборки»» (олимпиады по прикладной физике, математике),  Тематические инженерные квесты |
|  | Мастерславль | «Инженерные встречи» | |
| , | Школьная научно-практическая конференция «Тропа открытий» (инженерная секция) | | |
|  |  | Городская научно-практическая конференция «Инженеры будущего» | |
|  |  |  | Конкурс «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» |

На всех уровнях образования проводятся специальные **инженерные перемены** - интерактивные мероприятия познавательной, соревновательной и рекреационной направленности – игры, викторины, соревнования, необычные выставки, конкурсы, блиц-мастер-классы на материале математики, физики, алгоритмики, конструирования и т.д. Днем проведения инженерных перемен в нашей школе является четверг, мероприятия проводятся после 2, 3, 4 и 5 уроков. Задания для точек активности разработаны проектным офисом Инженерных классов и кафедрой математики и информатики. Примерами заданий служат, например, логические задачи, или задания на измерение определенных школьных объектов, предметов с предоставлением результата в определенной метрической системе, или задание на разработку алгоритма выполнения какого-то несложного действия, причем, проверка алгоритма происходит на «ожившем» роботе (ученике, исполняющем команды «оператора»). Очень нравятся обучающимся такие мероприятия инженерных перемен, как «Кубок школы по скоростному поиску информации», точечная графика («наскальные росписи» в Декартовой системе координат, технологический «прокач»).

В период осенних и весенних каникул проводится мероприятие с аналогичным названием – **«Инженерные каникулы»**. Это одно – двух дневные тематические мероприятия, сочетающие познавательные, исследовательскую или изобретательскую, а также презентационную или соревновательную составляющие. Начинаются мероприятия Инженерных каникул в 10.00 и продолжаются до 14.00 или до 15.00 (для более старших детей). Во время проведения Инженерных каникул дети объединяются в смешанные разновозрастные команды, перемещающиеся по «станциям» - зонам активности. Каждая команда движется по собственному маршрутному листу, получая на каждой «станции» определенную «отметку» о ее прохождении. Эти «отметки» могут быть самыми разнообразными, начиная с простейшей «зачет/незачет», балльно-уровневой или представлять собой кодовое слово, зашифрованную информацию, графический символ и т.д.

Пример организации Инженерных каникул «Технологии связи» (весна 2022 г.):

Начальная школа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата и время** | **Название** | **Цель** | **Форма проведения** |
| **1-й день** | Общаться – это здорово | Знакомство с основными правилами эффективного общения | Коммуникативный мини-тренинг |
| По секрету всему свету | Знакомство с основными приемами кодирования информации | Мастер-класс |
| Инфогонка | Получение интересной информации об основных этапах развития средств связи | Решение различного рода задач, разгадывание ребусов и загадок |
| Опыт презентации информации | Подготовка и презентация мини-проекта «Как развивалась связь» |
| **2 день** | Связист | Опыт работы с простейшим телеграфом | Практикум |
| Как развивалась связь | Закрепить знания об основных этапах развития средств связи | Викторина |
| Инженер-конструктор | Проектирование и создание чехла/подставки для смартфона | Практикум (разработка макета и печать на 3D принтере) |

5-10 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата и время** | **Название** | **Цель** | **Форма проведения** |
| **1-й день** | От почтового голубя до смартфона: как развивалась связь | Знакомство с теоретической информацией об основных технологиях связи | Решение логических задач, задач по математике, физике, информатике, получение кьюаркодов, содержащих информацию об основных этапах развития технологий связи |
| Точка-тире | Знакомство с принципом работы телеграфа, опыт шифровки-дешифровки информации | Сборка простейшего телеграфа, прием и передача информации с помощью азбуки Морзе |
| Починить нельзя выбросить | Практические рекомендации «домашней» диагностики причин неисправности различных телефонных аппаратов и практические рекомендации для мелкого ремонта | Мастер-класс |
| Ловушки сознания | Знакомство с примерами искажения информации, разработка практических рекомендаций для совершенствования процесса коммуникации | Искажение информации исследуется в игровой форе – «Испорченный телефон», деформированный текст, искажение слов в тексте и т.п.  Практические рекомендации – групповой мини-проект, который команда защищает на «Конгрессе технологий связи» |
| 2 день | Телевышка | Знакомство с устройством телевышки, конструирование собственного макета | Виртуальная экскурсия и работа с конструкорами и подручным материв=алом |
| Основы видео-блогинга | Основные принципы и приемы подачи информации, правила съемки и монтажа |  |
| Успеть за 30 секунд | Опыт съемки ролика, его презентации | Команда разбивается на микро-группы, микро-группа путем жеребьевки получает тематику и жанр ролика |
| 3 день | Помехи и искажения (2 станции) | Исследование различных помех, затрудняющих передачу аудио и видео-информации | Практикум |
| Телемастер | Проектирование и создание домашней телеантенны | Мастер-класс |

Осенние инженерные каникулы 2022/2023 учебного года назывались «Измеряй и властвуй» и были направлены в первую очередь на развитие конструкторских способностей обучающихся.

Такого рода мероприятия, несмотря на кажущуюся легкость, «несерьезность», выполняют очень важную функцию: позволяет заинтересовать школьников инженерным направлением, развивает способности детей и подростков к моделированию, конструированию, проектированию. Обучающиеся получают навыки инженерной творческой и исследовательской деятельности, знакомятся с основами инженерных наук, что также формирует и поддерживает интерес к профессии инженера, позволяют переводит развитие инженерного мышления обучающихся, их мотивации к инженерно-техническому творчеству, инженерному образованию на новый уровень.

Для младших школьников в дополнение к указанным мероприятиям ежегодно (традиция была заложена 5 лет назад) в период осенних каникул проводится **фестиваль профессий Мастерславль**, где обучающиеся презентуют различные профессии: классы организуют выставки инструментов, которые используют представителе профессии, снимают инфо-ролики о профессии, проводят мастер-классы, викторины и конкурсы. Каждый класс получает профессию для презентации путем жеребьевки, на подготовку отводится 3 недели, варианты мероприятий, которые будут использованы на фестивале обучающиеся выбирают сами. Каждый класс получает игровые деньги и имеет возможность потратить их на заинтересовавшие их мероприятия других классов. В этом году профессии инженерно-конструкторской и информационно технологической направленности были выделены в отдельный кластер и представлены наиболее объемно, полно и разнообразно.

В 5-11 классах реализуется проект **«Инженерные встречи»**, который дополняет традиционные формы профориентационной работы. Его суть в специально организованных неформальных встречах со студентами инженерных ВУЗов (выпускниками школы) и представителями профессии (из числа выпускников и родителей наших обучающихся). Нам кажется важным организация встреч с теми, кого ребята совсем недавно знали по школе, это помогает более открытому заинтересованному диалогу. Да и прислушиваются современные школьники во многом ко мнению близких по возрасту, но уже перешедших на новый виток развития людей. Встречи с родителями – представителями инженерных профессий как правило проходят непосредственно на рабочем месте и тоже вызывает живой отклик, поскольку позволяют «примерить» профессию на себя, погрузиться в нее и задать все волнующие вопросы.

Еще одной интересной формой работы на уровне начального образования является **Инженерный практикум**, который представляет собой систему практико-ориентированных тематических занятий для обучающихся математических, информационно-технологических классов и классов проекта «Эффективная началка» на базе высокотехнологичной лаборатории инженерного класса.

Тематика занятий:

|  |  |
| --- | --- |
| **Месяц** | **Тема** |
| Сентябрь | Я не волшебник. Я просто знаю физику |
| Октябрь | Знакомство с инженерным классом |
| Ноябрь | Красный, зеленый, синий |
| Декабрь | Проводит – не проводит |
| Январь | Как получить электрический ток |
| Февраль | Электромагнит |
| Март | Магнитная пушка |
| Апрель | Запускаем ракету |
| Май | Я – физик-мультипликатор |

Проводит занятие учитель физики, ассистентами выступают обучающиеся инженерных классов.

Основной идеей работы на уровне основного общего образования является поиск средств, форм проведения мероприятий, которые позволят обучающимся освоить механизм самостоятельного поиска и обработки новых знаний даже в повседневной практике взаимодействия с миром, в процессе опытно-экспериментальной работы, формирование представлений об инженерной деятельности, активизация мыслительных процессов, а также освоение навыков инженерной деятельности.

Для обучающихся уровня основного общего образования в течение года спланированы занятия **«Конструкторского бюро»**, которые позволяют формировать и развивать инженерно-конструкторские и дизайнерские компетенции, а также разнообразные SoftSkills обучающихся. Смысл конструкторского бюро заключается в том, что школьный центр 3D-моделирования и прототипирования объявляет тему месяца (например, «Органайзер» или «Умная парта»), количество мест для соискателей и график работы. Все желающие предлагают к работе собственную идею выполнения предложенной модели. Прошедшие отбор имеют возможность воплотить свою авторскую задумку в жизнь. По итогам работы проводится выставки работ, авторы имеют возможность провести мастер-класс по технологиям, используемым в оформлении своего изделия.

Работа «Конструкторского бюро» позволяет развивать навыки базовой инженерной творческой и исследовательской работы, освоить азы технических наук, расширить кругозор в области инженерии, получить и закрепить базовые инженерные знания.

**Тематические инженерные квесты**, которые проводятся в течение года в большей степени ориентированы на обучающихся 8-9 классов и по сути являются важным инструментом мотивации и, одновременно, погружения подростка в специфику инженерного образования, в интересной игровой форме знакомят школьников с теми возможностями, которые откроет перед ними обучение в инженерных 10-11 классах. Такого рода квесты, как правило, проводятся в командной форме, сочетают в себе задания на решение разнообразных кейсовых задач и выполнение практических работ. Участники квеста получают определенный продукт, который в некоторых случаях сами же и создают (брелок, логотип, браслет и т.д.).

По такому же принципу построены **олимпиады по практической математике, физике и информатике** для обучающихся 10-11 классов. Они проводятся как в индивидуальной, так и в командной форме, являются по сути, пространством профессиональных проб и подготовительным этапом к серьезной, системной работе по подготовке к предпрофессиональной олимпиаде, конкурсу «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (при проведении такого рода занятия используется ресурсы и оборудование как школы, так и организаций-партнеров).

Особое место в развитии компетенций и создании условий для развития инженерного мышления школьников занимает **организация проектной деятельности инженерно-технической направленности**. Проектная деятельность сегодня, безусловно, является неотъемлемой частью обучения и развития школьников, это звено в системе воспитания, цепи, развивающей личность. Реализация данного направления работы связана с нашей глубокой убежденностью в том, что пока человек не начнет делать что-либо своими руками, его инженерные познания иллюзорны. Инженер в определенной степени является двигателем научно-технического прогресса и преобразователем мира. Поэтому проектная деятельность – это то, без чего сложно стать инженером.

На ежегодной школьной научно-практической конференции «Тропа открытий», которая проводится в январе, секция инженерных наук является самой востребованной, на нее подается больше всего заявок, больше всего работ оказываются допущенными к очной защите. Идеи прошлогодних работ и работ, заявленных к участию в этом году, родились па инженерных каникулах, квестах и других наших мероприятиях. Хочется отметить и то, что наряду с индивидуальными проектами мы наблюдаем также разновозрастные команды, которые также сложились в ходе реализации школьного проекта «От инженерных перемен к инженерным классам».

Все, что может школа – профориентация, мотивация, воспитание и развитие. Слово «обучение» мы не употребляем, поскольку обучить ничему нельзя, можно только научиться. Наш проект «От инженерных перемен к инженерным классам»

Как раз про создание условий, в которых у ребенка будет возможность найти свой путь, будет выбор образовательной траектории, обеспечивающей его развитие и будет мотивация.

1. Указаны классы соответствующей направленности, в которых в учебном плане заложена возможность углубленного или расширенного изучения предметов физико-математической, информационно-технологической областей [↑](#footnote-ref-1)