

А.С. Гуляева, С.В. Вершинина

*Тюменский государственный университет, г. Тюмень
УДК 371*

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ПРОГРАММЫ «ДВУХУРОВНЕВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИКИ» 2018-2020 ГГ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы развития инженерных компетенций у обучающихся 6-8 классов, а также результаты проведения двухуровневых инженерных соревнований в с. Исетск 2018-2020 гг.. Сформулировано определение «Двухуровневые инженерные соревнования».

Ключевые слова: инженерные соревнования, инженерное мышление, задачи по математике, метапредметные компетенции.

Инженерная педагогика имеет важную роль в формировании технически подкованного населения, в связи с ежегодным увеличением инновационных технологий, количество людей, обладающих техническим мышлением должно возрастать. С каждым годом темп развития технологий возрастает, совершенствуются технические возможности в различных областях, становится сложнее разбираться в новых технологиях. Инженерное мышление, признается в качестве важного навыка, приобретаемого в ходе обучения. Многие профессии привычные нам сейчас заменяются на что-то новое или вообще исчезают. Поэтому ученики должны учитывать современные тенденции и уделять больше внимания своим математическим и техническим навыкам.

Инженерные соревнования играют большую роль в комплексном развитии школьников. Они формируют стратегическое и отчасти математическое мышление. [6]

Инженерное мышление – это совокупность различных разновидностей мышления, включающее в себя как техническое мышление: математическое, физическое, и др.; так и гуманитарное мышление. [2] В совокупности инженерное мышление представляет собой разрозненные и собранные воедино навыки. В обществе прослеживается тенденция к увеличению интереса к некоторым аспектам формирования инженерного мышления. Курсы, кружки, мастер-классы, вебинары и образовательные программы развивающие инженерные компетенции востребованы.

Инженерные соревнования проводятся в школах, университетах не на постоянной основе. Многие не знают, что это такое, и не понимают почему им нужно использовать это в образовательном процессе. Инженерные соревнования — это не только мероприятие, нацеленное на развитие творческих способностей, но и инструмент, который помогает развивать инженерные компетенции. [3]

При решении как простых, так и сложных математических, физических, технических задач школьники частично решают инженерные задачи и развивают метапредметные компетенции. Зейналова И.З. преподаватель информатики уточняет: «Развитие мышления учащихся является неотъемлемой частью методической системы математического обучения» [5] Согласно ФГОС «портрет выпускника школы» должен содержать характеристики, которые относятся к метапредметным, а именно инженерно-техническим компетенциям.

Инженерные соревнования — это неотъемлемая часть педагогического процесса, практически каждый педагог использует на своих занятиях элементы данных соревнований. Прекрасным примером внедрения инженерных соревнований является междисциплинарные уроки и уроки обобщения информации. [1]

Инженерные соревнования – это соревнования, направленные на формирование метапредметных компетенций посредством развития таких важных качеств личности обучающихся как: коммуникативные, деятельностные, творческие организаторские.

Данные соревнования помогают улучшить мелкую моторику и развить в себе творческий интерес к точным наукам. Соревнования как один из видов игры помогают школьникам расслабиться и пофантазировать, проявить свои творческие наклонности, вследствие чего они нестандартно подходят к решению поставленной перед ними задачи. [7]

Цель соревнований – развитие инженерных компетенции обучающихся. Участники в ходе данного соревнования вырабатывают инженерный подход к выполнению заданий, решая такие задачи, как борьба с ограничениями (временными и материальными), командная работа, изобретательская деятельность, создание работающей модели конструкции/механизма согласно заданным требованиям.

Формирование инженерных компетенций является сложной задачей современного образования: квалифицированный сотрудник должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и общекультурными, формировать которые необходимо, начиная со школьного возраста. К инженерным компетенциям принято относить: анализ проблем (готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных инженерных проблем; способность оценивать и отбирать необходимую информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем); оценка инженерной деятельности; этика инженерной деятельности; коммуникативные навыки; ответственность за инженерные решения; поиск и внедрение инноваций; обучение в течение всей жизни. [8]

Двухуровневые инженерные соревнования – это соревнования, направленные на формирование метапредметных компетенций посредством развития таких важных качеств как: коммуникативные, деятельностные, творческие организаторские, при проведении инженерных соревнований на постоянной основе с этапами разного уровня сложности.

Двухуровневые инженерные соревнования проводились в школе с. Исетске магистром 2 года обучения по направлению «Современное школьное математическое образование» ИМиКН ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» Гуляевой А.С совместно с заведующей кафедры алгебры и математической логики, ИМиКН ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» Вершининой С.В..

К участию в первом этапе соревнований были допущены ученики 6 – 8 классов в количестве 67 человек, прошедших предварительный отбор в своих школах, цель которого – выявить наиболее креативных и умеющих логически мыслить участников, способных на создание проектов.

Система соревнований построена так, чтобы школьник с первого этапа соревнований, независимо от уровня технической подкованности, мог включиться в инженерное творчество. Курс построен вокруг формирования общекультурных, предпрофессиональных и метапредметных компетенций. Данные компетенции развиваются на каждом этапе инженерных соревнований.

У соревнований, проводимых в селе Исетск, был чёткий регламент, при несоблюдении которого, участвовавшие школьники теряли баллы. Учителям, которые привозили свои команды были высланы все материалы для отбора команд. Также каждый ученик, должен был пройти входное и выходное тестирование, тестирование было необходимо для понимания уровня инженерных способностей. Тест был разработан Гуляевой А.С, на основе теста на выявление инженерных способностей К.Дж. Беннета, с

дополнением в виде решения задач по алгебре и геометрии из школьной программы.

Регламент мероприятия на 2 часа 30 мин:

1. Встреча знакомство, распределение на команды (школьники могут произвольно объединяться в команды) – 5 минут.
2. Объяснение правил – 5-10 мин, -Инженерное соревнование 2 часа.
3. Основной идеей является: покупка строительных материалов в магазине (ребята решают математические задачи и получают дополнительный строительный материал).
4. -Подведение итогов, награждение 15-20 мин.

После того, как ученики заняли свои места и им была сказано пояснительное слово, они приступили к выполнению задания. Ученики должны были за ограниченное время создать конструкцию, а именно катапульту в первый день и маяк во второй. Далее они испытывали свои изделия, и судья соревнования выставлял баллы по примеру 1. После этого происходило награждение. Каждый ученик после награждения заполнял гугл опрос обратной связи, он же контрольная промежуточная точка по определению сформированности метапредметных компетенций, и так происходило на каждом этапе «Двухуровневых инженерных соревнований с элементами математики».

Таблица 1. Результаты промежуточных Инженерных соревнований с элементами математики с. Исетск

Название команды		Овощи	Динамит	Объект 268	Автоваз
За что начисляется	Баллы	Команда 1	Команда 2	Команда 3	Команда 4
Количество доп материалов (за каждый доп материал по 2б)	2	18	12	6	14
Дальность полета, минимум 1 м	10	2	3	2	3
Сбитые стаканы	270	155	190	130	130
Лист регистрации	10	3	3	3	3

Инженерная красота	3	3	2	2	3
Итого:		181	210	143	153

Входные и промежуточные тесты состояли из 15 вопросов: задача на график, упражнение на вычисление значения квадратного уравнения, задание из геометрии несколько, несколько логических задач из теста Беннета. Тестирование проходило после каждого соревнования. Результаты промежуточных тестов, оценок и результаты соревнований представлен на рисунке 1.

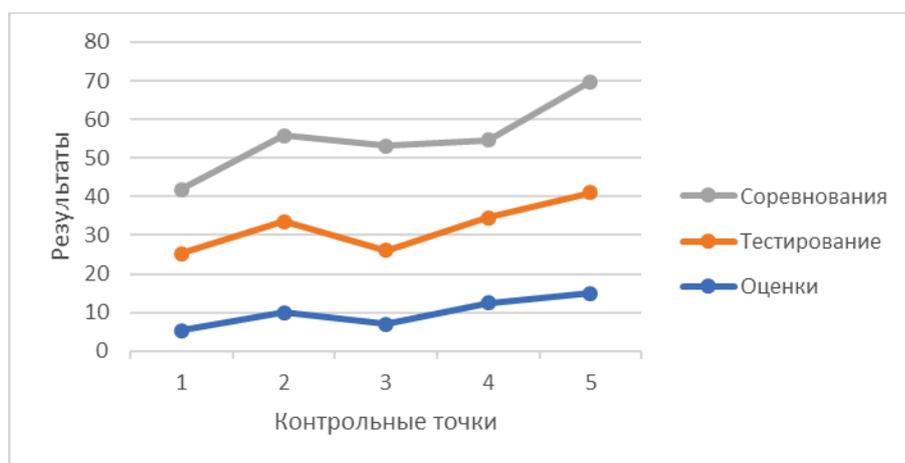


Рис. 1. Результаты образовательного курса: «Двухуровневые инженерные соревнования с элементами математики».

Корреляция оценок, тестирования и результатов соревнований указывает на рост инженерных компетенций.

Соревнования прошли согласно регламенту мероприятия, ученики вели себя дисциплинировано и увлеченно. Преподаватели, которые присутствовали на инженерных соревнованиях сказали, что будут использовать данный вид мероприятия у себя в школах в будущем.

Подводя итоги проведения инженерных соревнований были достигнуты следующие результаты:

- 1) уровень знаний по математике повысился;

- 2) ученики познакомились с техническими терминами такими как развертка, модель и макет, данные определения были понятны так как их объяснение происходило на практических примерах;
- 3) создаются авторские технические объекты;
- 4) школьники учатся ответственности и умению принимать решения в команде;
- 5) формируется уважительное отношение к инженерно-техническим профессиям.

Систематическое проведение инженерных соревнований не только помогает улучшить знания в математике, но и положительно влияет на развитие метапредметных, а именно инженерных компетенций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зуев П. В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схмотехнического моделирования / П.В. Зуев, Е.С. Кошечева // Педагогическое образование в России. 2017. №7. - С.79-88.
2. Дума Е. А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибяева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. 2013. № 1. - С. 143-144.
3. Глазкова, К.Р. Уроки-исследования: формирование творческой, критически мыслящей личности / К. Р. Глазкова, С. А. Живодробова // Физика: изд. дом Первое сентября. 2006. № 24. – С. 29-31.
4. Прокопова Д.И. Работа с одаренными детьми по подготовке к олимпиадам по математике на этапе начального общего образования / Д.И. Прокопова // Научно-методический журнал Педагогический поиск. - 2017. - №9-10 - С. 52-56.

5. Зейналова И.З. Требования к применению логических задач в обучении математике в школе / И.З. Зейналова // Учебный эксперимент в образовании. - 2019. - №3(91) - С. 82-86.

6. Рыжов, В.П. Инженерное образование в информационном обществе / В.П. Рыжов. // М.: Энергия (РАН), 2004. № 2. – С. 35-38.

7. Зиновкина, М.М. Креативное инженерное образование. Теория и инновационные креативные педагогические технологии: Монография. – М.: МГИУ, 2003. – 350с.

8. Подворчан Ю.А. Формирование инженерных компетенций школьников на занятиях в компьютерном классе «graff»/ МАОУ ДО ДДТ «У Белого озера», г. Томск// Томский политехнический университет, г. Томск, 2016 – С. 25-29