



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



ВСЕРОССИЙСКИЙ ВЕБИНАР

**РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ**



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



Чёрная Марина Михайловна,
заместитель директора по УВР ООО
ГБОУ «ИТШ №777» Санкт-Петербурга

РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ



- Проектно-исследовательская деятельность на уроках биологии как основа инженерно-технологического образования школьников,
- использование STEM-технологии при организации курсов внеурочной деятельности «Зеленая лаборатория» и «Химическая мозаика»,
- формирование естественнонаучной грамотности, развитие исследовательских и проектных навыков в цифровой образовательной среде,
- проект «Экоклас» как механизм решения проблем экологического воспитания школьников в условиях реализации ФГОС ОО,
- формирование естественнонаучной грамотности в рамках отделения дополнительного образования детей,
- формирование конструктивного мышления обучающихся на уроках биологии на основе проектно-исследовательской деятельности



**Доронина Надежда
Александровна,**
учитель биологии
ГБОУ «ИТШ №777»
Санкт-Петербурга



**Семёнов Дмитрий
Алексеевич,**
учитель географии
Лицея им. Г.Ф. Атякшева
г. Югорск



**Валуева Дарья
Сергеевна,**
учитель биологии
МАОУ «СОШ №85»
г. Кемерово



**Баснина Анна
Александровна,**
учитель химии
МАОУ «СОШ №85»
г. Кемерово



Шеленкова Наталья Юрьевна,
учитель биологии МАОУ
гимназия №32
г. Калининград



Сапарова Ксения Игоревна,
учитель биологии
МБОУ «Лицей №35 –
образовательный центр
«Галактика»
Приволжского района
г. Казань



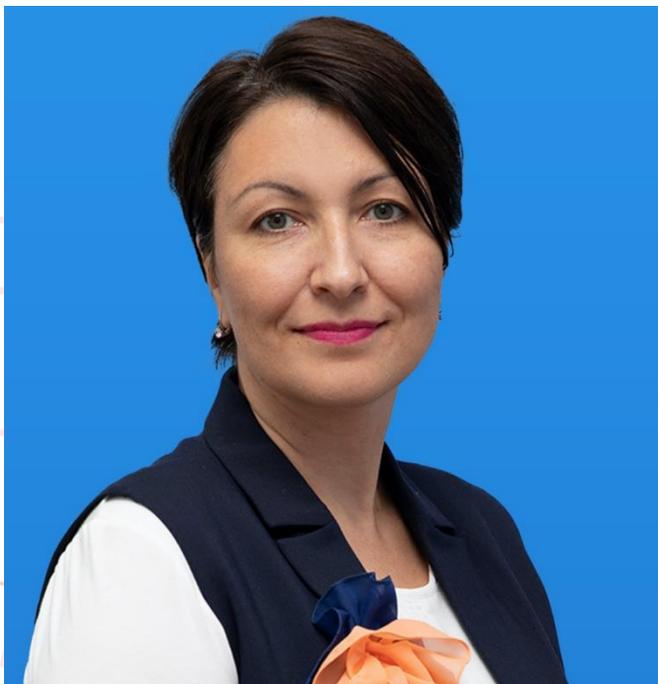
Шкляева Анна Александровна,
учитель биологии
ГБОУ школа №334
г. Санкт-Петербург



Острецова Виктория Евгеньевна,
учитель химии
ГБОУ школа №334
г. Санкт-Петербург



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Доронина Надежда Александровна,
учитель биологии
ГБОУ «ИТШ №777» Санкт-Петербурга**

**Проектно-
исследовательская
деятельность на
уроках биологии как
основа инженерно-
технологического
образования
ШКОЛЬНИКОВ**



Вы пользуетесь
отечественным смартфоном,
компьютером, телевизором?





Как воспитать инженера?





Инженерная деятельность включает в себя в качестве основных компонентов:

- изобретательскую деятельность;
- инженерные исследования;
- проектирование;
- моделирование;
- конструкторскую и технологическую деятельность.



Проект



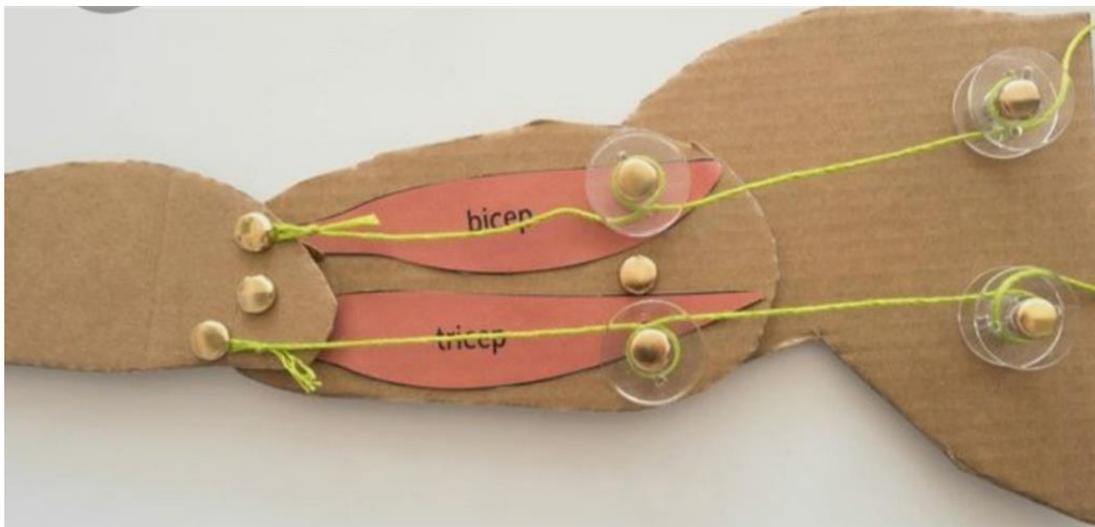
Исследование



Знания



Подвижная модель мышцы-антагонисты

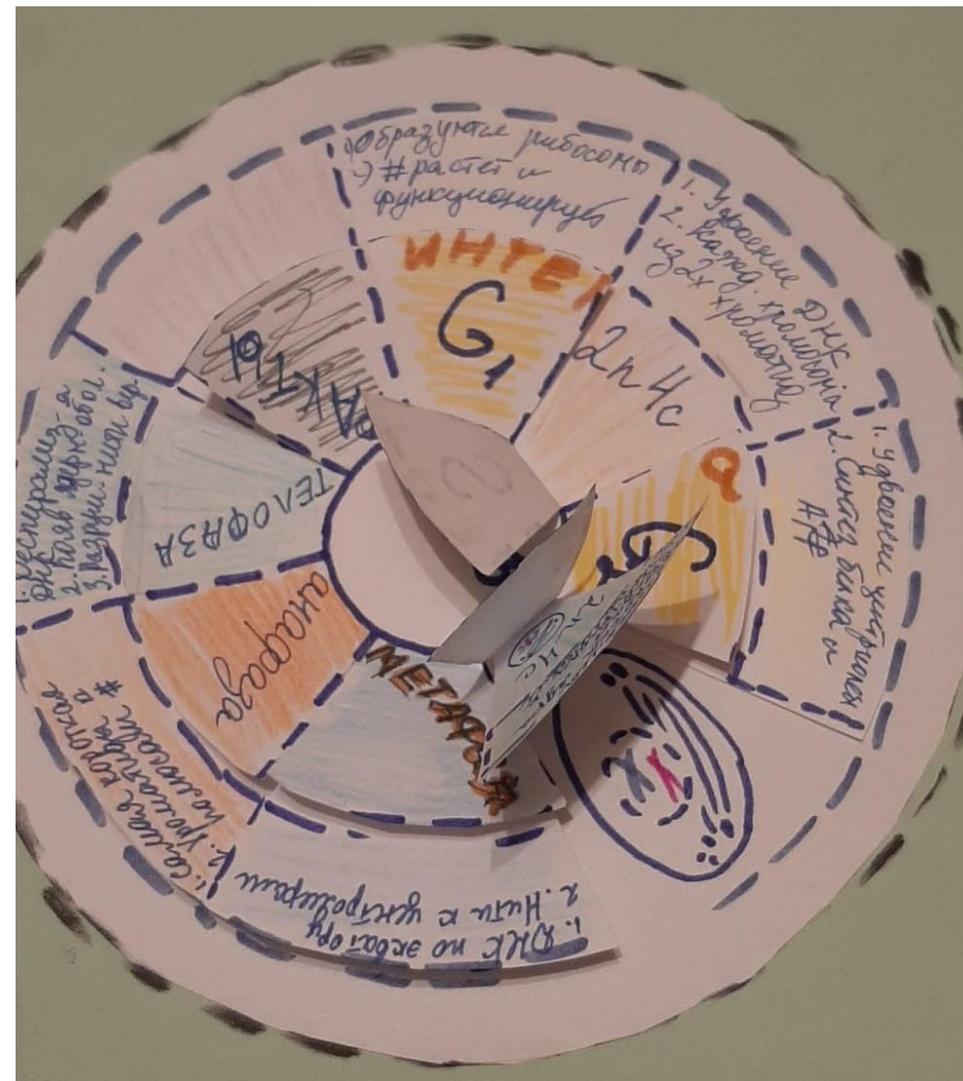
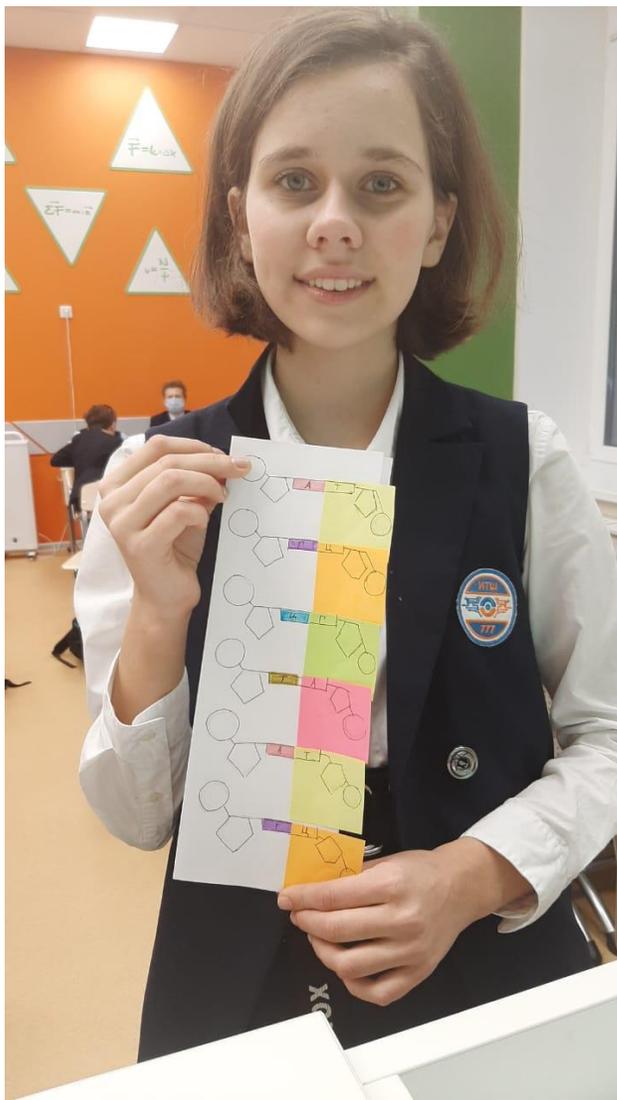


Модель функции полушарий



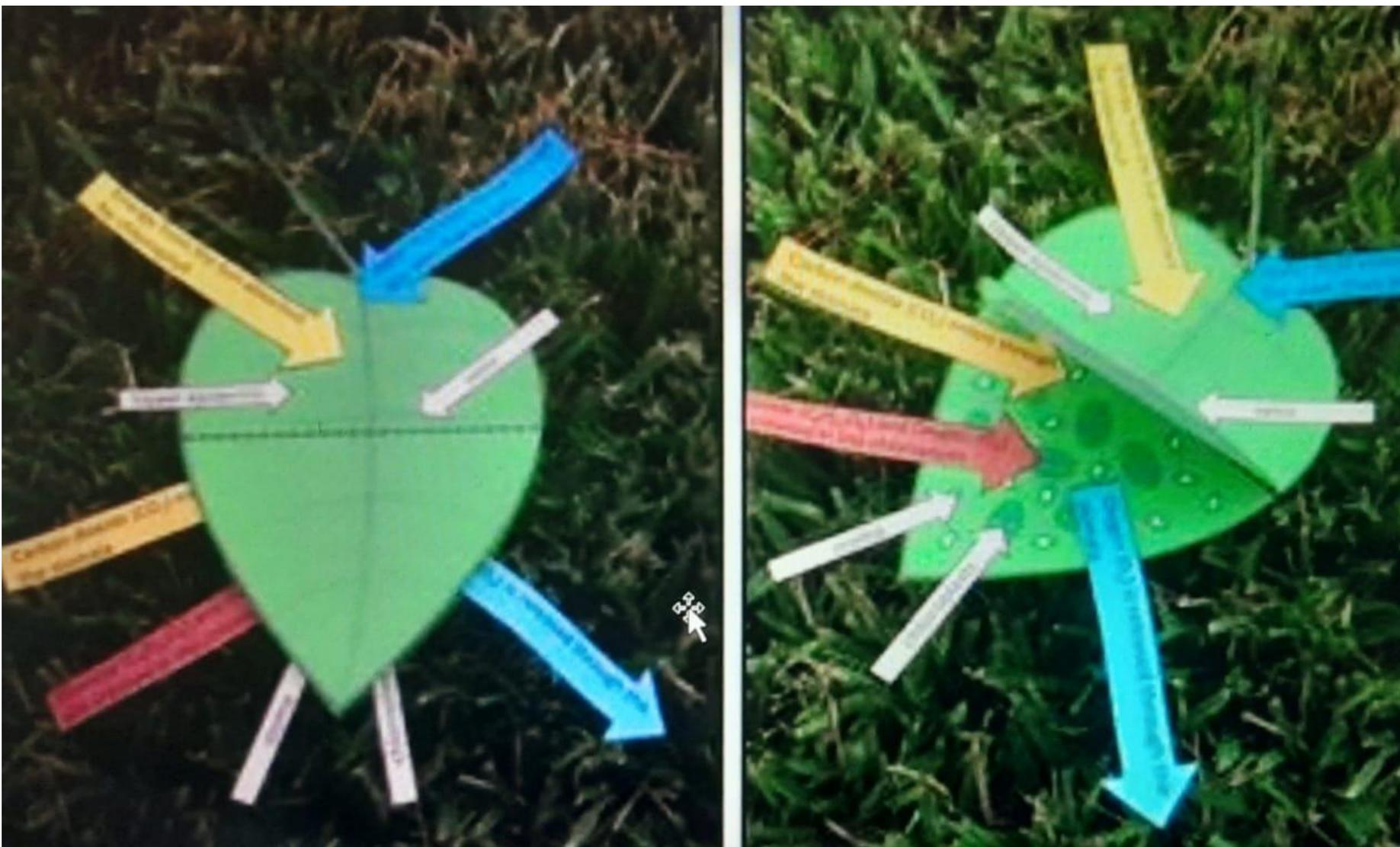
Модель строения клетки







Модель фотосинтеза





Модель «Дондерса»





Информационные модели

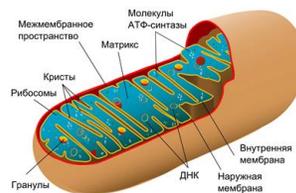
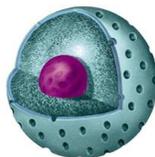
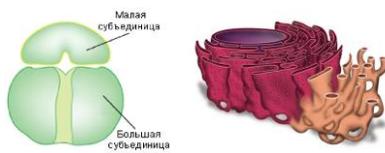
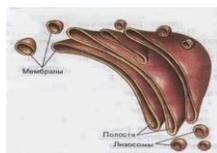
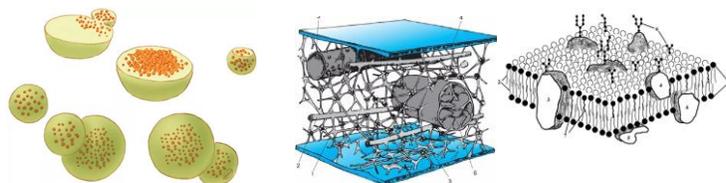
Образные модели

*Модель в
мысленной или
разговорной форме*



Знаковые модели

*Модель,
выраженная
средствами
формального языка
(рисунки, тексты,
графики, схемы и
т.д.)*



Клёточная мембрана (также плазматическая мембрана) — эластическая молекулярная структура, состоящая из белков и 2-х слоев липидов. Отделяет содержимое любой клетки от внешней среды, обеспечивая её целостность; регулирует обмен между клеткой и средой.

Ядро – главное составляющее живой клетки, которое несет наследственную информацию, закодированную набором генов и управляет всеми процессами, происходящими внутри клетки. Оно занимает центральное положение в клетке.

Цитоплазма - это ограниченная клеточной мембраной внутренняя среда клетки. Она связывает все части клетки в единое целое, осуществляет транспортировку веществ; в ней протекают химические процессы;

Рибосомы осуществляют синтез белка. Состоят из большой и малой субъединиц.

ЭПС. При участии эндоплазматической сети (далее ЭПС) происходит синтез белков и липидов и их транспорт. Для ЭПС характерно также накопление продуктов синтеза. ЭПС состоит из системы плоскостей, канальцев и пузырьков, покрытых защитной мембраной.

Лизосо́ма (от греч. λύσις — разложение и σῶμα — тело) — окружённая мембраной клеточная органелла, в полости которой поддерживается кислая среда и находится множество растворимых гидролитических (расщепляющих) ферментов. Функции: переваривание захваченных клеткой веществ или частиц (бактерий, других клеток), уничтожение не нужных клетке структур, к примеру, во время замены старых органоидов новыми, или переваривание белков и других веществ, произведенных внутри самой клетки.

Цитоскелёт — это клеточный каркас или скелет, находящийся в цитоплазме живой клетки.

Митохондрии представляют собой двумембранный овальный органоид эукариотической клетки, основное задание которого – окисление органических соединений, синтез молекул АТФ. Внутренняя мембрана образует складки – кристы, а содержимое заполнено матриксом. То есть по сути митохондрии — это энергетическая база клеток, говоря образным языком, именно митохондрии являются своего рода станциями, которые вырабатывают необходимую для клеток энергию.

Комплекс Гольджи представляет собой стопку наложенных друг на друга мешочков, около которых находится множество пузырьков. В середине каждого подобного мешка находится узкий канал, который расширяется на концах в так называемые цистерны. От них в свою очередь отпочковываются пузырьки. Вокруг центральной стопки образуется система связанных между собой трубочек. Он выполняет множество функций: производит полисахариды, осуществляет сортировку и модификацию белков, «создает» лизосомы.

Город	Клетка
Электростанции	
Строгое планирование	
Служба клининга	
Дороги	
Заводы	
Жизненное пространство	
Мэр, архивы	
Границы города	



И
Н
Ж
Е
Н
Е
Р

Работа руками



Проекты



Фундаментальные
знания





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Валуева Дарья
Сергеевна,
учитель биологии**

**Баснина Анна
Александровна,
учитель химии**

МАОУ «СОШ №85», г. Кемерово

**Использование STEM-
технологий при
организации курсов
внеурочной
деятельности
«Зелёная лаборатория»
и «Химическая мозаика»**



АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

<http://atlas100.ru/>





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ОБЪЕДИНЕНИЕ НАУК





S - science | естественные науки



T - technology | технологии



E - engineering | инженерное
ИСКУССТВО

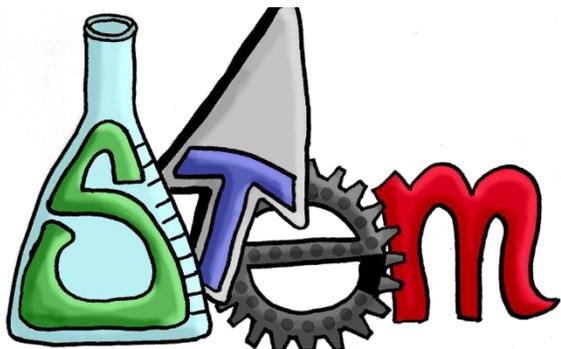


M - mathematic | математика



«Региональная инновационная площадка»

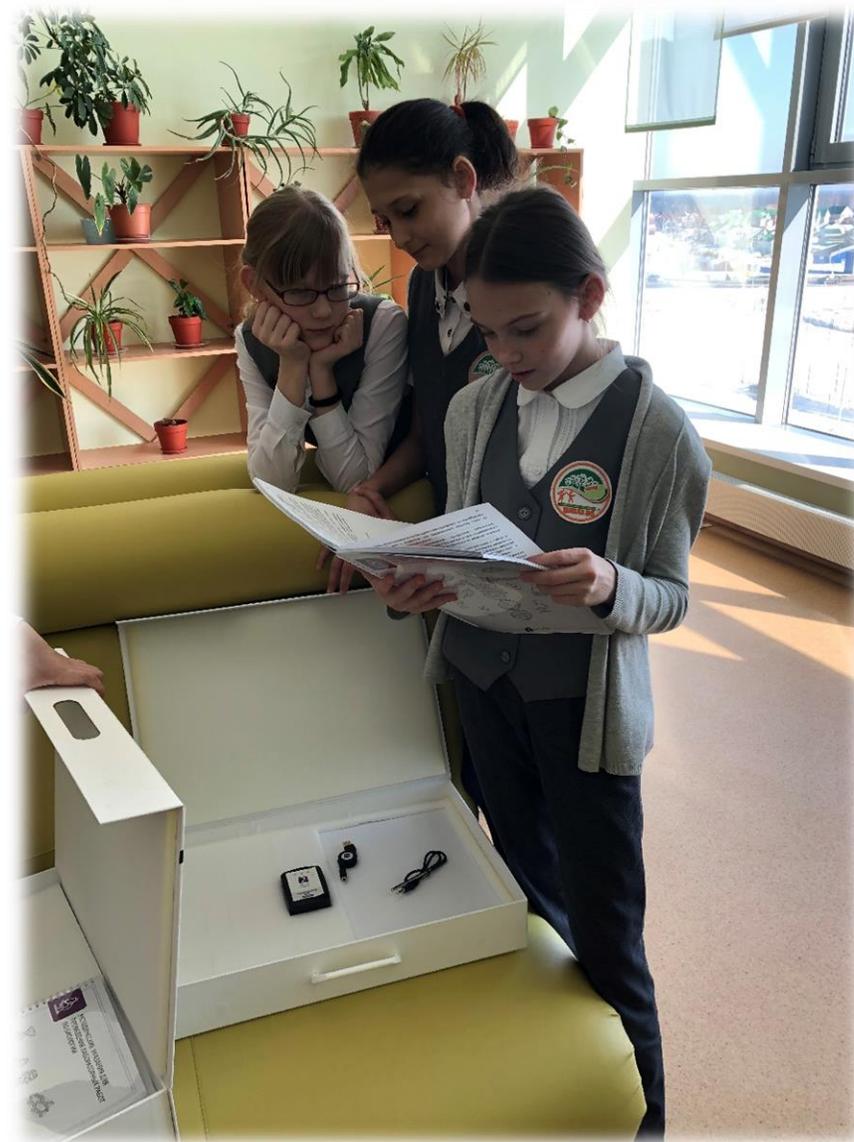
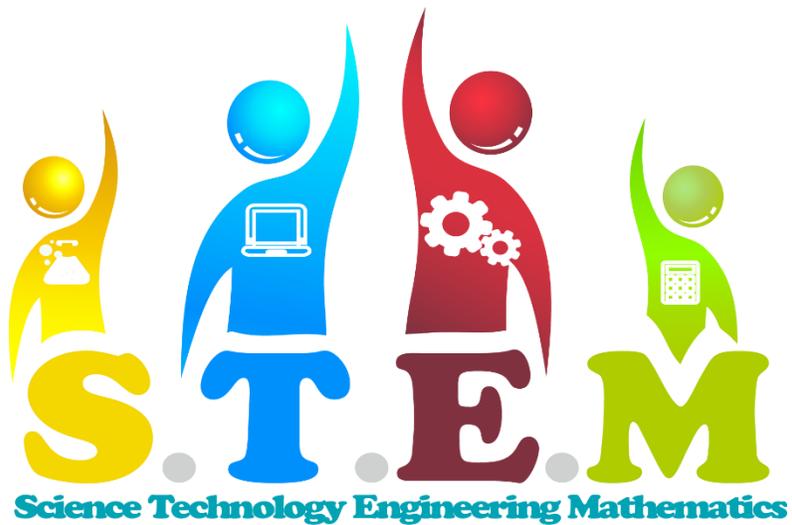
Тема «Использование STEM-обучения при организации ранней профориентации и профессионального самоопределения учащихся»



- Химическая мозаика
- Зеленая лаборатория
- Робототехника и ЛЕГО-конструирование
- Юный программист
- Прекрасная геометрия на бумаге и не только
- Занимательная математика



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777

Курс «Зелёная лаборатория»



Проект «Всхожесть семян земляники лесной из разных экотопов»

БИОЛОГИЯ

МАТЕМАТИКА

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

ЭКОЛОГИЯ





Курс «Химическая мозаика»

Проект «Определение нитратов в овощах
школьной столовой»

Проект «Изготовление темперных красок»



ХИМИЯ



ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО



Курс «Зелёная лаборатория»

Проект «Изучение жизни Messor structor в условиях домашнего формикария»

БИОЛОГИЯ

МАТЕМАТИКА

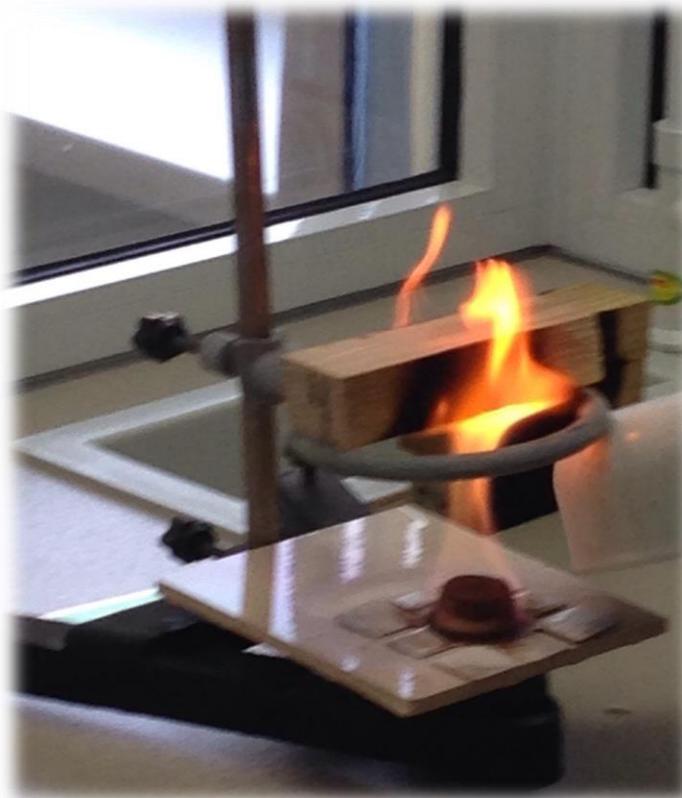
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**





Курс «Химическая мозаика»

Проект «Огнезащитные составы древесины»





Кемеровский государственный университет
Областное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



Science | Technology | Engineering | Arts | Mathematics

EDUCATION [®]TM©
2014



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Шеленкова Наталья Юрьевна,
заместитель директора по НМР,
учитель биологии МАОУ гимназии
№ 32 г. Калининграда**

**«Формирование
естественнонаучной
грамотности, развитие
исследовательских и
проектных навыков в
цифровой
образовательной среде»**



Естественнонаучная грамотность (определение, используемое в PISA)

- Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями
- Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и приводить доказательства
- Естественнонаучная грамотность – важнейшая составляющая эколого-гражданского развития личности выпускника



Три группы умений, характеризующих естественнонаучную грамотность

- Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений
- Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования
- Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов



Основные направления формирования естественнонаучной грамотности учащихся:

создание нормативно-правовой базы формирования естественнонаучной грамотности:

- принято Положение об организации исследовательской и проектной деятельности учащихся 1-4, 5-9 классов, Положение об индивидуальном проекте (исследовательской работе) в 10-11-х классах;

http://gimnaziya32.ucoz.ru/load/local_acts/polozhenie_o_proektnoj_i_issledovatel_skoj_dejatelnosti_uchashhikhsja_5_9_klassov_maou_gimnazii_32/2-1-0-157



Развитие исследовательской и проектной деятельности на всех уровнях общего образования в гимназии:

на основе интеграции основного и дополнительного образования:

- **в начальных классах – сохранение и развитие исследовательского поведения учащихся как средства развития способностей и навыков к учебной деятельности;**
- **в основной школе – развитие способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности;**
- **в старшей школе – развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы профильного обучения.**



Основные направления формирования естественнонаучной грамотности учащихся:

разработка учебных программ по естественнонаучным предметам, обеспечивающих преподавание на углубленном уровне содержания образования;



СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПЛАНА



усиление основных программ курсами по выбору, лабораторными практикумами, в том числе на базе ВУЗов г. Калининграда, организаций из сферы IT, медицинских учреждений;



Основные направления формирования естественнонаучной грамотности учащихся:

организация внеурочной деятельности и дополнительного образования на основе сетевого взаимодействия

УНИВЕРСИТЕТ



Клинико-диагностический центр
БФУ им. И. Канта



Симуляционный
центр БФУ им. И. Канта



НТП «Фабрика» БФУ им. И. Канта



Ресурсные центры в школах
БФУ им. И. Канта



Центр online - образования
БФУ им. И. Канта



«Инновариум»
БФУ им. И. Канта



Лаборатории
БФУ им. И. Канта

ОРГАНИЗАЦИИ

Образовательные учреждения



Центр развития
одаренных детей



«Кванториум»



Центр экологии
краеведения
и туризма

Предприятия



АВТОТОП



BMW
GROUP



ГРУППА КОМПАНИЙ
СОДРУЖЕСТВО



КТА

Лечебные учреждения



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ



Клинико-диагностический
центр БФУ им. И.Канта



Калининградская областная
клиническая больница



Городская клиническая больница
скорой медицинской помощи



Основные направления формирования естественнонаучной грамотности учащихся:

выездные олимпиадные школы

Благотворительный фонд наследия Д.И. Менделеева, Образовательный центр Сириус, Центр образования «Коалиция»

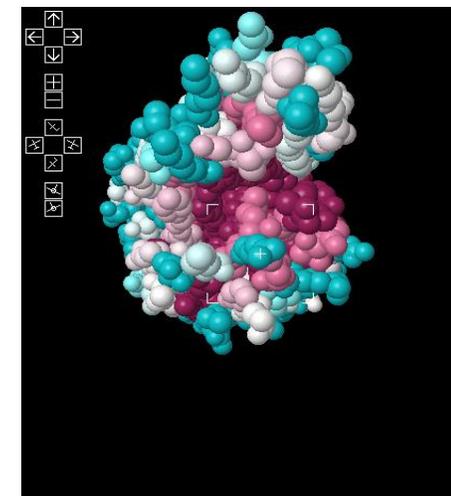
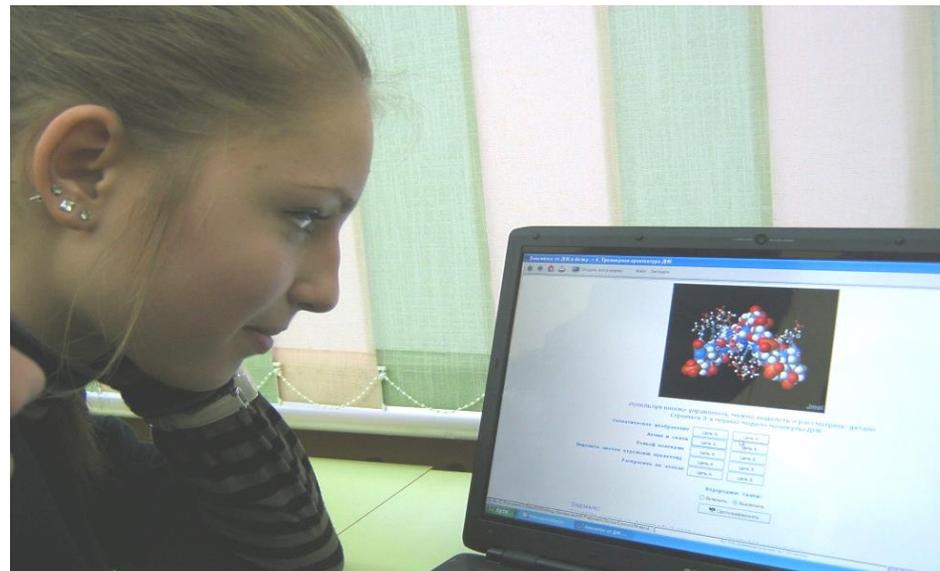
Условием успешной реализации направлений формирования ЕНГ являются, согласно нашему опыту:

- 1) непрерывное повышение квалификации педагогов на базе высокотехнологичных центров (МФТИ, ЦО «Сириус», ЦО Коалиция»);
- 2) обновление материально-технической базы естественнонаучного образования, создания цифровой образовательной среды.



Класс – виртуальная лаборатория

Моделирование мутаций



От
электронов
и атомов
до ДНК
и белков





Результаты естественнонаучного образования в гимназии 2019-2020 г.

МЭ ВсОШ - 259 победителей и призеров;

РЭ ВсОШ - 36 победителей и призеров.

1 победитель Всероссийской конференции научно-исследовательских работ им. В.И. Вернадского,

1 призер заключительного этапа Всероссийского конкурса им. Д.И. Менделеева,

2 Диплома 1 степени, 1 Диплом 2 степени регионального этапа Всероссийского конкурса им. Д.И. Менделеева,

Диплом 1 степени. Командное первенство, Слет юных экологов, 2020 г.;

Диплом 1 степени «Зоология», Слет юных экологов, 2020 г.;

Диплом 2 степени «Гидробиология», Слет юных экологов, 2020 г.;

Диплом 3 степени «Почвоведение», Слет юных экологов, 2020 г.;





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Семёнов Дмитрий Алексеевич,
учитель географии
Лицея им. Г.Ф. Атякшева**



**«Экокласс» как
механизм решения
проблем экологического
воспитания школьников
в условиях реализации
ФГОС ООО»**



ГАЗПРОМ КЛАСС

Поднятие престижа инженерных профессий газотранспортной промышленности, восполнение кадров в инженерном и техническом персонале, повышение эффективности профессиональной ориентации в образовательных учреждениях



ЭКОКЛАСС

Привлечение внимания школьников к вопросам охраны окружающей среды, содействие в профессиональном самоопределении учащихся, развитие экологического мышления у будущих инженеров различной направленности



Предприятие

ВУЗ

ШКОЛА



85% технические ВУЗы



Технические ВУЗы - 85% выпускников



Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»



Санкт-Петербургский государственный экономический университет



Казанский национальный исследовательский технологический университет



Ухтинский государственный технический университет



ООО «Газпром Трансгаз Югорск»



Тюменский государственный нефтегазовый университет



Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана



Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»



Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова



Уфимский государственный нефтяной технический университет



Спектр инженерных профессий

- инженер по эксплуатации оборудования газовых объектов
- инженер по автоматизации и метрологии
- инженер службы энергоснабжения
- инженер по электрохимической защите
- инженер службы связи
- инженер-химик
- инженер группы по охране природы и лабораторному контролю и т.д.





Мероприятия по экологии

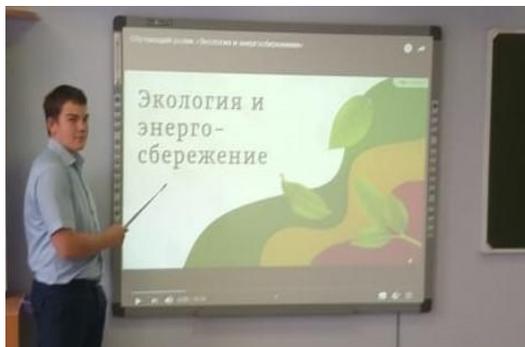
- Экологический слет
- Олимпиада «Экоэрудит»
- Географический диктант
- Экологический диктант
- Акции по сбору макулатуры
- Акция «Чистый город»
- Экологический проект РДШ «Путешествие по России»
- Экологический квест «Поколение энергоэффективных»
- Окружной конкурс «Экологическое ассорти»

Экологические уроки

- Мировой океан и его значение в жизни человека
- Экологические проблемы Урала
- Антарктида - материк-загадка
- Проблемы изменения климата в России
- Мудрый Байкал
- Экология и энергосбережение

Классные часы

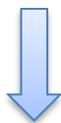
- Пластик и окружающая среда
- Особо охраняемые территории ХМАО
- Животные и растения красной книги ХМАО
- Всемирный день Китов
- Заповедники России
- Презентация экологических проектов
- Инженеры на страже природы







Экологические принципы



- принцип экологизации
- принцип развития критического мышления
- принцип культурологичности;
- принцип непрерывности и преемственности;
- принцип интегративности;
- принцип единства познания, переживания, действия;
- принцип практической направленности;
- принцип интерактивности



Инженерные компетенции



- Экологическое мышление
- Критическое мышление
- Управление людьми
- Межотраслевая коммуникация
- Мультикультурность
- Когнитивная гибкость
- Эмоциональный интеллект
- Работа в условиях неопределенности



Формы экологического обучения

- Решение проблем – постановка перед детьми реальных жизненных ситуаций для последующего их разрешения
- Моделирование – введение ученика в ситуации реального опыта
- Экспертиза – изучение части материала, исследование
- Мониторинг – наблюдение за живыми объектами
- Работа с научно-популярной литературой
- Практическая работа – использование знаний, умений и навыков учащимися для разработки собственного проекта





«Хорошее в человеке
приходится проектировать, и
педагог это обязан делать...»

Антон Семёнович Макаренко,
советский педагог



«Человек — высший
продукт земной природы.
Человек — сложнейшая и
тончайшая система. Но для
того чтобы наслаждаться
сокровищами природы,
человек должен быть
здоровым, сильным и умным»

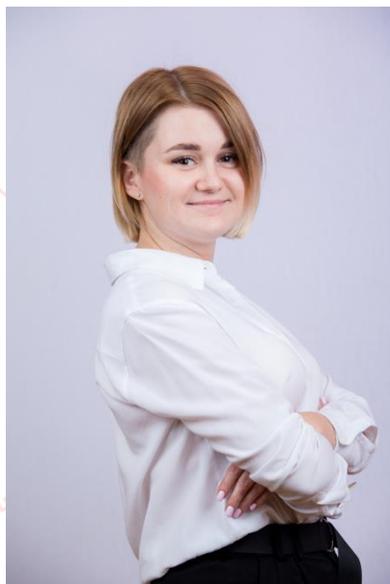
Иван Петрович Павлов,
русский и советский учёный, физиолог



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Острецова Виктория
Евгеньевна,
учитель химии
ГБОУ школа №334 г. Санкт-Петербург**



**Шкляева Анна
Александровна,
учитель биологии**

**ФОРМИРОВАНИЕ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ
ГРАМОТНОСТИ
В РАМКАХ ОТДЕЛЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ В ГБОУ
ШКОЛЕ №334
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-
ПЕТЕРБУРГА:
программа «Сити-фермер»**



Естественнонаучная грамотность

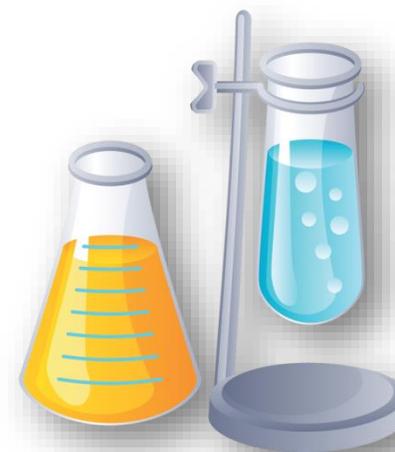


Это:

- Использование естественнонаучных знаний;
- Выявление проблем;
- Способность делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и деятельности человека в нем

Компетентности естественнонаучно-грамотного человека:

- Научное объяснение явлений;
- Оценивание и планирование научных исследований;
- Способность интерпретировать данные и доказательства





ИТЦДОД ГБОУ школы №334 Невского района СПб



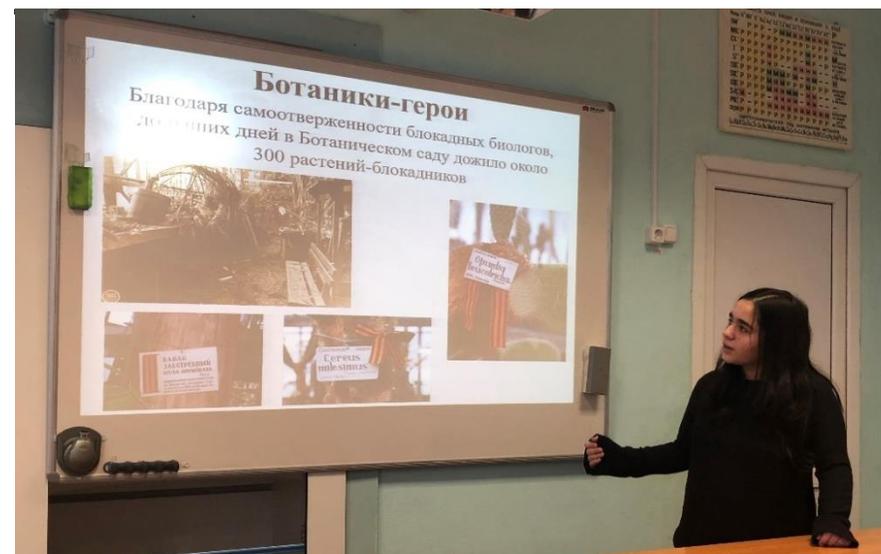


Исследовательские работы





Исследовательские работы





Исследовательские работы





Программа «Сити-фермер»

Сити-фермер – специалист
по обустройству и обслуживанию
агропромышленных хозяйств
в городской среде





Цель программы «Сити-фермер»

приобщить учащихся к общечеловеческим ценностям через овладение современными способами и методами основ ведения фермерского хозяйства в условиях города.





Программа «Сити-фермер»





Программа «Сити-фермер»





Программа «Сити-фермер»





Программа «Сити-фермер»





Программа «Сити-фермер»





ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



**Сапарова К.И.,
учитель биологии**

**МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр
«Галактика» Приволжского района г.Казани**

**Формирование
конструктивного
мышления обучающихся
на уроках биологии на
основе проектно-
исследовательской
деятельности**



Цель

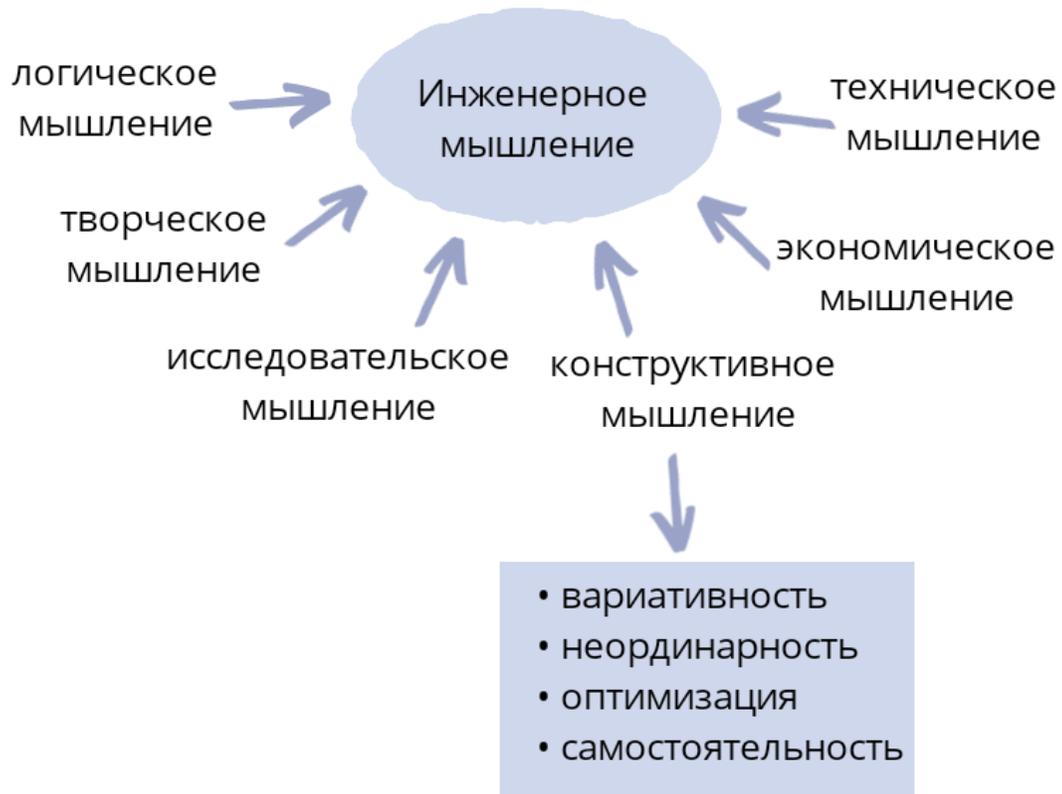
- создание условий для формирования конструктивного мышления у обучающихся на уроках биологии на основе проектно-исследовательской деятельности.

Задачи

- изучение нормативной, научно-методической и учебно-методической литературы по теме;
- определение системы работы, разработка методических материалов;
- реализация методического замысла;
- мониторинг результатов.



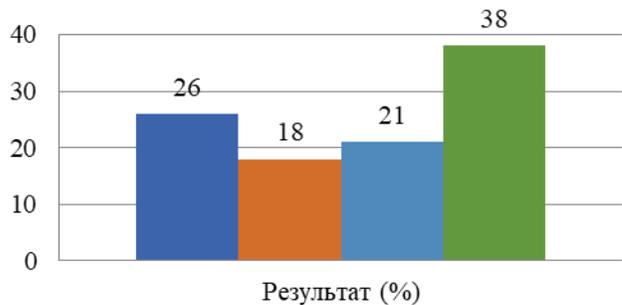
Мышление стратега



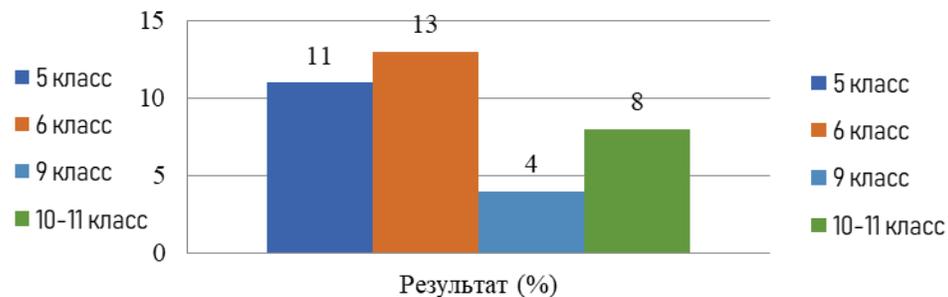


Входная диагностика (октябрь 2018)

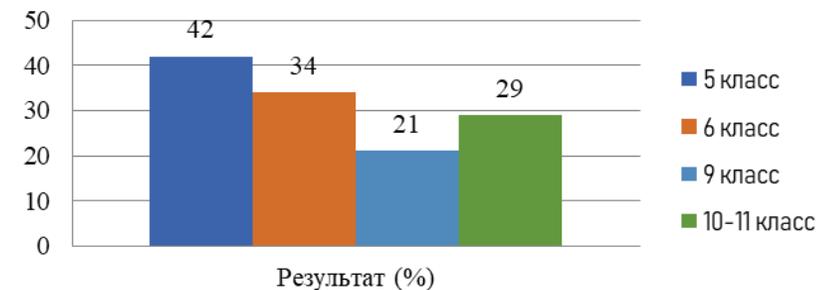
Вариативность



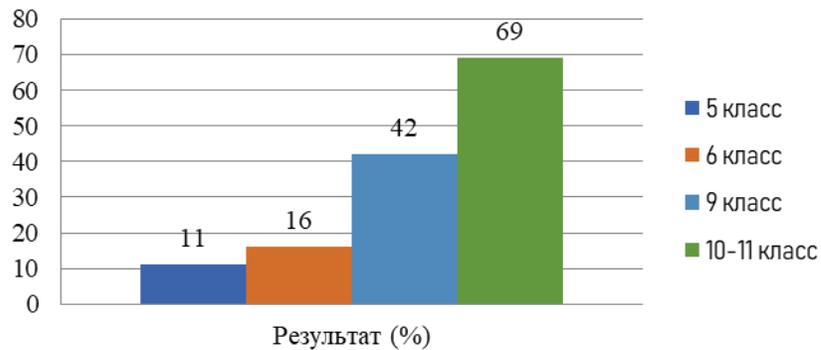
Неординарность



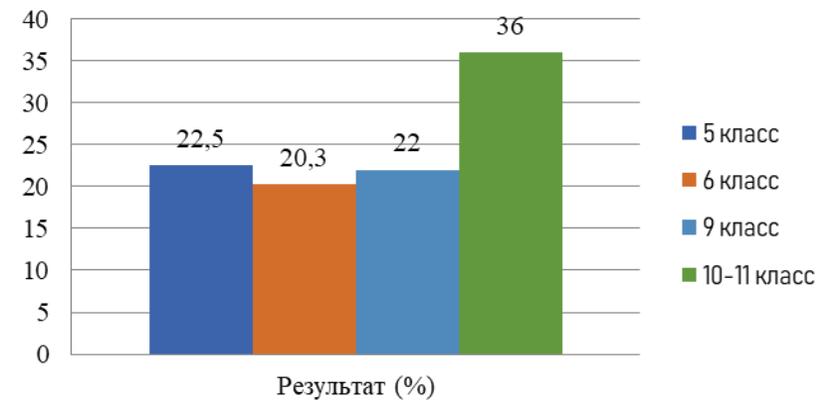
Самостоятельность



Оптимизация



Сводные результаты входной диагностики





Принципы организации проектной деятельности

Проект должен быть
посильным для
выполнения

Обеспечить
руководство проектом
со стороны педагогов

Вести подготовку
учащихся к выполнению
проектов

Создавать необходимые
условия для успешного
выполнения проектов

Каждый учащийся должен четко
показать свой вклад в
выполнение проекта. Каждый
участник проекта получает
индивидуальную оценку

Обязательная презентация
результатов работы по
проекту



Система работы

Класс	Доминирующий вид деятельности	Предметно-содержательная область	Примечание
5 класс	Информационные, творческие, элементы исследования	Монопредметные, межпредметные	Обучение целеполаганию, действию по шаблону
6 класс	Информационные, творческие, элементы исследования	Монопредметные	Действие по шаблону
7 класс	Информационные, творческие, исследовательские	Монопредметные, межпредметные	Самостоятельное планирование
8 класс	Творческие, исследовательские, ролево-игровые	Монопредметные, межпредметные	Планирование в измененных условиях
9 класс	Исследовательские, ролево-игровые, прикладные	Монопредметные, межпредметные	Проведение исследования
10-11 классы	Прикладные	Межпредметные	Самостоятельная реализация проектного замысла



Система работы

ФИО, класс _____

Лабораторная работа №1 «Прорастание семян»

Задание 1. Прочитайте текст и ответьте на вопросы после текста.

Семена растений не прорастают сразу, они могут оставаться в покое достаточно долгое время. Лишь попав в благоприятные условия, они прорастают, формируя новое растение. Таким образом, прорастание — это переход семян из состояния покоя к росту зародыша и развитию из него проростка.

Главное необходимое условие прорастания семян — это попадание воды в семя через семяход. После попадания воды семя набухает, питательные вещества растворяются в воде и зародыш уже может их использовать для начала своего роста и развития.

Однако вода далеко не единственное условие прорастания семян. Не менее важен и воздух, а точнее находящийся в нем кислород. Ведь зародыш семени, как и все живые организмы, дышит. Даже сухие семена дышат, хотя и очень слабо. Поэтому семена нельзя хранить в емкостях не пропускающих воздух, например, в полиэтиленовых пакетах. Семена прорастают в почве, потому что в ней содержится достаточно воздуха.

Еще одним условием прорастания семян является наличие в них запасных питательных веществ. Зародыш, чтобы расти, должен питаться. Так как сам он еще не может синтезировать органические вещества, они откуда-то должны поступать. Этим местом являются семодоли или эндосперм. Если запаса питательных веществ мало, то зародыш либо развивается медленно, либо погибает.

Вопросы:

1. О чем этот текст? Какова его главная мысль?
2. Какие условия необходимы для прорастания семян?
3. Сформулируйте гипотезу о том, в каких условиях будут успешно прорасти семена? Запишите ее: _____

Задание 2. Сформулируйте и запишите цель исследования, подтверждающего вашу гипотезу.

Цель исследования: _____

Задание 3. Проведите исследование.



Система работы

Проектировочная карта

Правила работы в группе:

- Работать по плану;
- Быть внимательными друг к другу;
- Уметь находить компромисс;
- Прийти к единому решению;
- Доводить начатое дело до конца;
- Все участники группы отвечают за результат.

Тема урока: _____

Результаты исследования планеты Kepler 61B:

- температура ночью -57°C , днем $+54^{\circ}\text{C}$;
- размер больше Земного в 1,43 раза;
- состав планеты: железо, камень, вода;
- кислорода меньше в 2,1 раза, чем на Земле;
- удаленность от Земли – 1062,8 [св.года](#).

Задание 1. Уважаемые ученые, перед вашими проектировочными командами сложная задача – определить круг проблем, которые могут возникнуть при колонизации планеты Kepler 61B.

Воспользуйтесь методом «мозгового штурма» и составьте перечень проблем, которые могут возникнуть. На решение задания – 1,5 минуты.

Задание 2. Определите, каковы возможные причины возникновения определенной вашей командой проблемы. На решение задания – 1 минута.

Задание 3. СОЗДАЕМ БАНК ИДЕЙ! Используя метод «мозгового штурма», определите что можно сделать, чтобы решаемой вами проблемы или не

возникло вовсе, или пути ее успешного предотвращения при колонизации планеты. На решение задания – 2 минуты.

Задание 4. Сформулируйте цель вашей проектировочной команды, опираясь на созданный вами банк идей. Время на выполнение задания – 1,5 минуты.

Домашнее задание:

Задание 5. Определите задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

Задачи:

1. _____

2. _____

3. _____

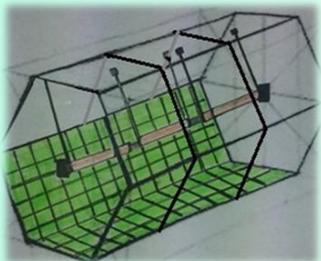
4. _____

5. _____

Активация
Чтобы активировать
"Параметры".



Результаты



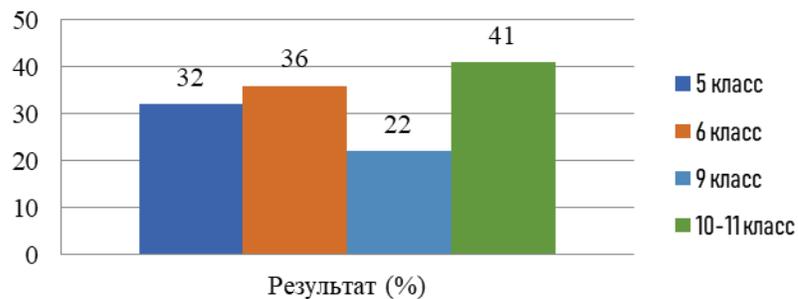
Правильная шестигранная призма



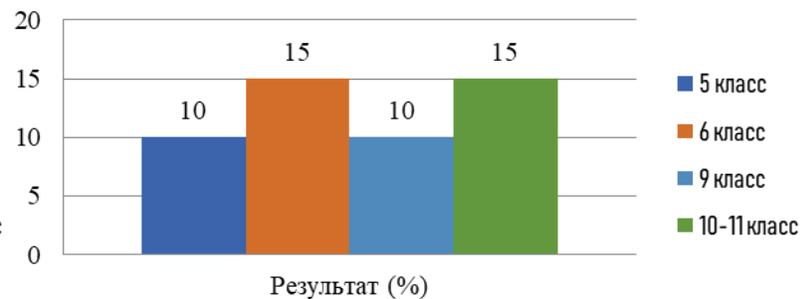


Промежуточные результаты (май 2019)

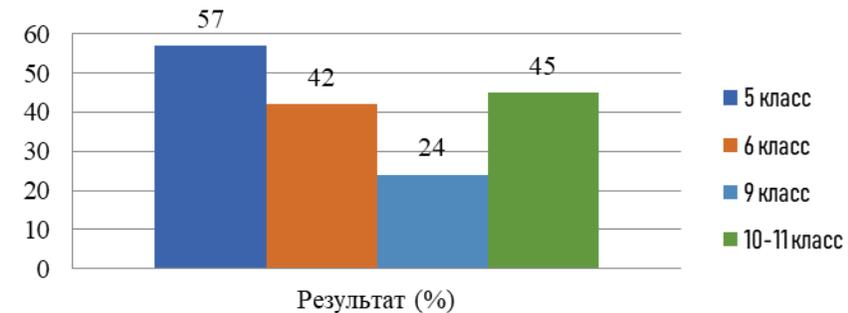
Вариативность



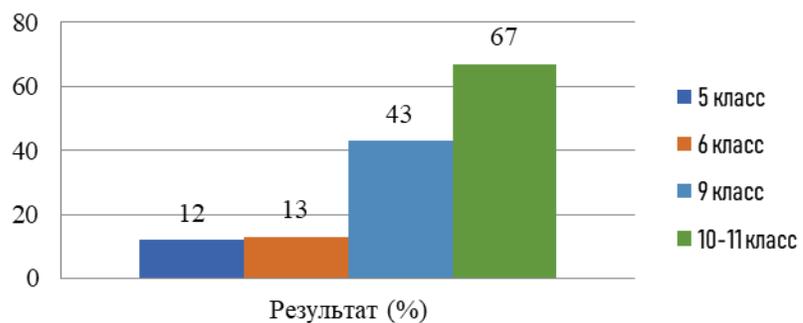
Неординарность



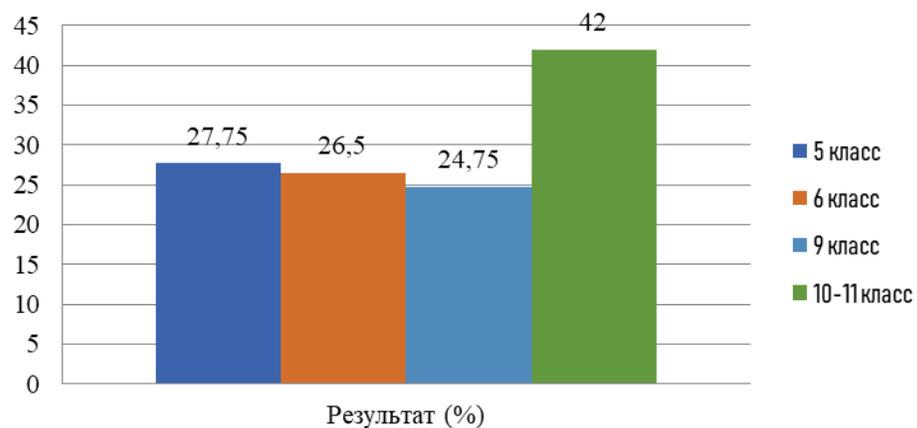
Самостоятельность



Оптимизация



Сводные результаты



- Снижение показателей в 6, 10-11 классах по параметру оптимизации на 3% и 2% соответственно;
- Повышение показателей по остальным параметрам в среднем на 12%.



Промежуточные результаты

Параллель (на 2018-2019 уч.год)	Качество проектных работ (2018-2019)	Качество проектных работ (2019-2020)
5 классы	67%	78,5%
6 класс	73%	87%
9 классы	51%	73%
10 классы	64%	69%



Подведение итогов

1. Повышение сводных показателей уровня сформированности конструктивного мышления;
2. Понижение показателя «Оптимизация» в 6, 10-11 классах;
3. Увеличение интереса к области естественных наук.
4. Положительная динамика качества выполнения проектных работ.



ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777



ВСЕРОССИЙСКИЙ ВЕБИНАР

**РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ**