Национальный исследовательский
Томский государственный университет

Ресурсы ТГУ для развития STEM направления в школах Томской области

зам.директора Института образования ТГУ
Степанов Сергей Анатольевич

О новых задачах учительства, о коллективном самообразовании в педагогике 1920-30-х. Дж.Дьюи, А.Нилл, А.С.Макаренко, К.Май, и т.д.

Можно молодежь напичкивать воспоминаниями о прошлом, а потом ругать их за то, что они не послушны и не успешны, и зря в них вкладывались.

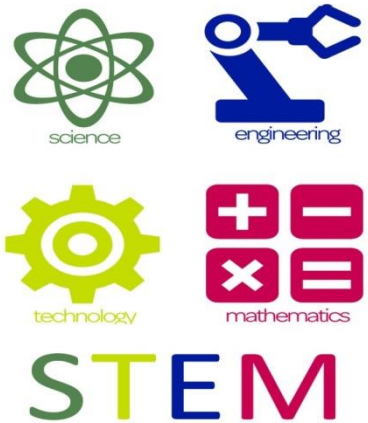
А можно включать молодежь в решение современных задач, обращаясь к любым накопленным предками знаниям и ее творческому потенциалу, а потом наслаждаться тем, как они творят настоящее и будущее.

ситуация

Научные сведения -- ценность

Научные сведения – доступны 24/7

Формат STEM-лабораторий ТГУ
2016-2019 гг



Формат введен в США в школьную программу для того, чтобы усиленно развивать и усиливать компетенции учеников в научно-техническом направлении

Science (естественные науки),

Technology (технологии),

Engineering (инженерия),

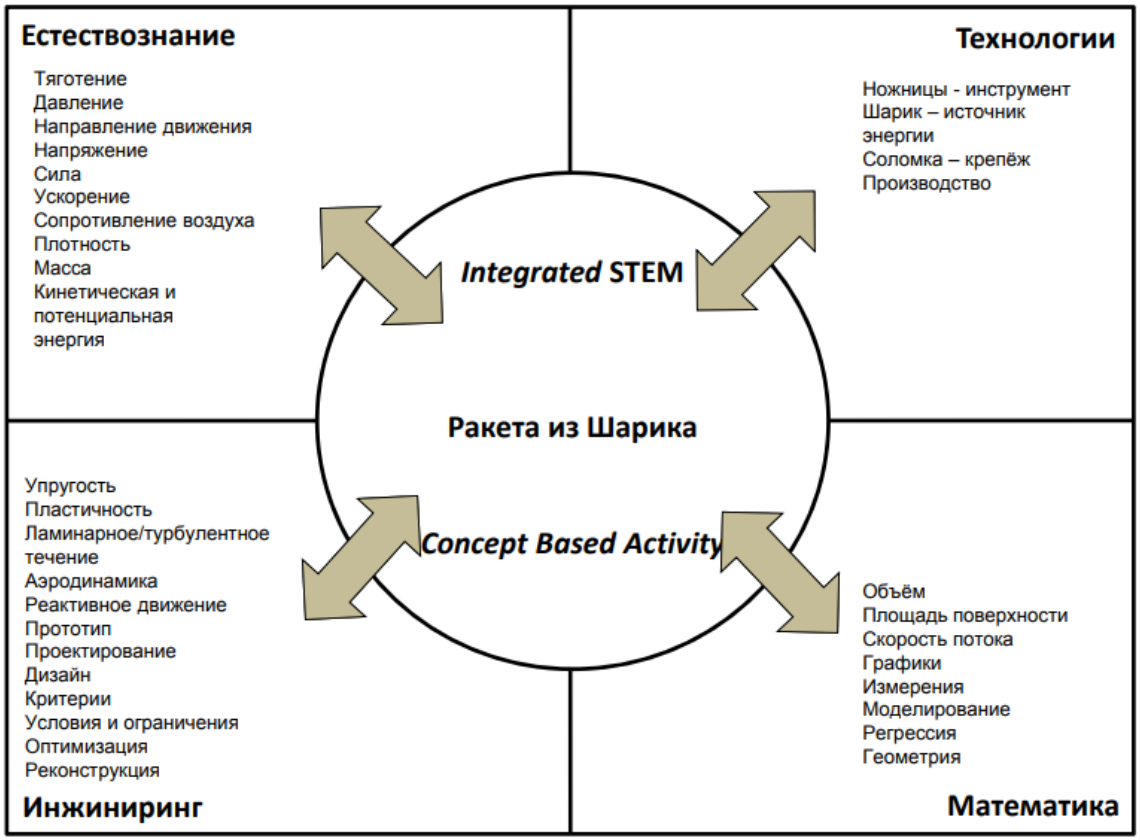
Math (математика).

Вариации

- **STREM** («R» — robotics/робототехника)
- **STEAM** («A»- art/искусство).

Формат STEM – это про что?

Применение многих знаний



Developed by Louis S. Nadelson and Anne Seifert©

Изобретательские задания

Ракета из воздушного шарика

- Запустите ракету с пола как можно выше (до потолка)
- Используйте приготовленные материалы (шарик, резинка, соломка и карточки)
- Движение ракеты должно быть обеспечено энергией надутого шарика
- У вас есть 20 минут

Прошлое и настоящее

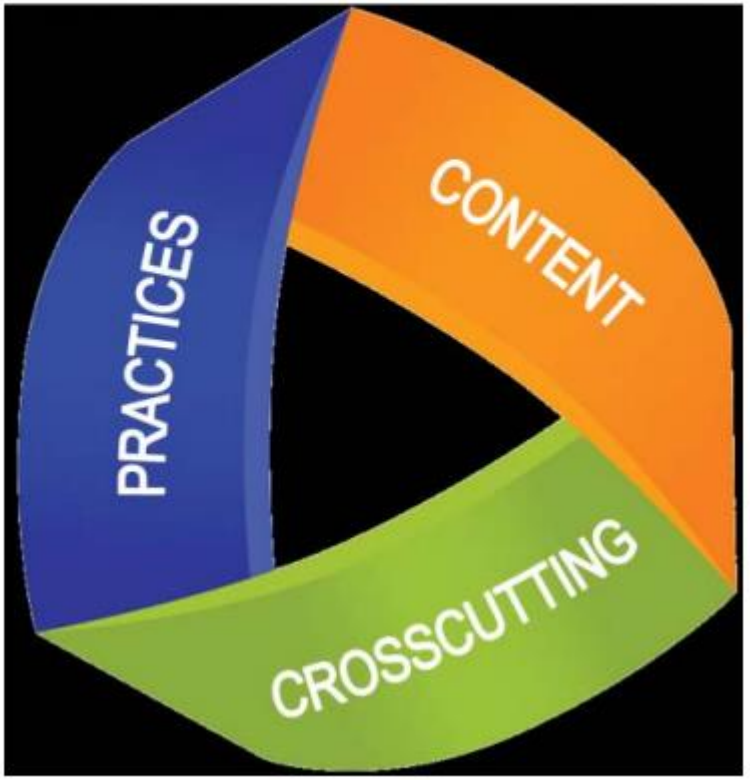
- 1993 - Американское Сообщество по Развитию Естественных Наук (American Association for the Advancement of Science) опубликовало документ, определивший базовый уровень естественнонаучных знаний, умений и навыков, которые должны иметь выпускники средних школ (*Benchmarks for Science Literacy*).
- 1996 - Национальный Научный Фонд (National Science Foundation) опубликовал стандарты среднего естественно-научного образования (*National Science Education Standards*), принятые многими штатами за основу школьной программы.
- Июль 2011 – Национальный Исследовательский Совет (National Research Council) предложил новую структуру для среднего естественнонаучного образования.
- Март 2013 – на основе предложенной структуры созданы новые стандарты среднего естественнонаучного образования.

2013г.

Проектируемое количество новых работ для STEM профессий в 2020 году в США

Data source: *US-BLS Employment Projections, 2010-2020* (http://www.bls.gov/emp/ep_table_102.htm)

Компоненты новых стандартов



- Practices – научные и инженерные навыки
- Content – основные предметные знания
- Crosscutting concepts – обобщающие (сквозные) понятия

Научные и инженерные навыки

1. Задание вопросов (науки) и постановка задач (инжиниринг)
2. Создание и использование моделей
3. Планирование и проведение исследований
4. Анализ и интерпретация данных
5. Использование математического и вычислительного мышления
6. Построение объяснений (науки) и проектирование решений (инжиниринг)
7. Построение аргумента на основе имеющихся фактов
8. Получение, оценка и правильная передача информации

Изменение уровня вопросов

К окончанию соответствующего учебного периода ученики должны приобрести следующие навыки

- К – 2 классы
  - Задавать простые описательные вопросы, которые можно проверить экспериментально.
- 3 – 5 классы
  - Задавать вопросы для определения качественных взаимоотношений
- 6 – 8 классы
  - Задавать вопросы для формулировки и усовершенствования тестируемых моделей, используемых для объяснения явлений и решения задач
- 9 – 12 классы
  - Задавать вопросы для формулировки, усовершенствования и экспериментальной проверки научных вопросов и разработки решений используя модели и симуляции.

Обобщающие (сквозные) понятия

1. Закономерности
2. Причинно-следственная связь.
3. Масштаб, пропорциональность и порядок величин
4. Системы и модели систем
5. Энергия и материя: потоки, циклы и законы сохранения
6. Структура и функция
7. Стабильность и изменение

Основные предметные знания

- Точные науки (физика и химия)
  - PS 1: Материя и её взаимодействия
  - PS 2: Движение и статика: силы и взаимодействия.
  - PS 3: Энергия
  - PS 4: Волны и их применение в технологиях для передачи информации
- Биологические науки
  - LS 1: От молекул до организмов: структура и процессы
  - LS 2: Экосистемы: взаимодействия, энергия и динамика
  - LS 3: Наследственность: наследование и изменчивость признаков
  - LS 4: Биологическая эволюция: единство и разнообразие

О новых задачах учительства

Умения и навыки	Опытность (Advanced)	Компетентность (Proficient)	Грамотность (Basic)	Поверхностное ознакомление (Below basic)
Критическое мышление				
Сотрудничество/ Работа в команде				
Определение понятий в контексте				
Объяснение понятий				
Самоорганизация				
Применение приобретённых знаний				
Исследование. Использование фактов				

Ресурсы ТГУ сегодня

Программы Центра развития современный компетенций детей и молодежи ТГУ

- Для детей
- Для педагогов

Сопровождение проектов:

- изменения образовательных программ под новые образовательные результаты (сетевые и событийные форматы)
- Организационных изменений в новые типы образовательных организаций

Проекты массового вовлечения школьников в научно-техническое творчество

- Робототехника (наземная, водная, летающая)
- Космические технологии
- Сенсорика
- Медицина и генетика
- Нейротехнологии и когнитивные науки
- Прототипирование
- VR/AR
- Искусственный интеллект
- Экология и окружающий мир и др.