

STEAM – интегрированный урок: теория и практика

Айнур Чокморова

chokmorova@kstu.kg

Что такое STEAM?



Science |
the natural universe,
where everything
comes from



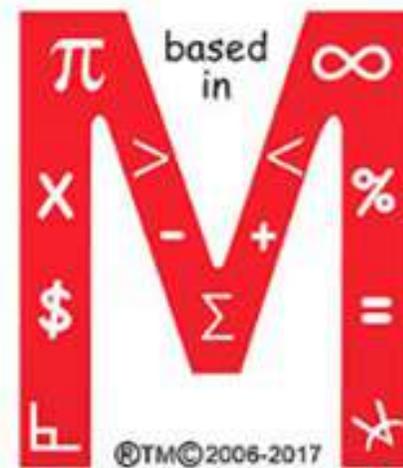
Technology |
tools & innovative
devices, uses &
enhanced abilities



Engineering |
purposeful innovation,
creation & analysis



Arts |
humanities,
ethics, ideals
& expression



Mathematics
fact organizing
base language

EDUCATION

Что такое STEAM?

- STEAM - это наука, технология, инженерия, искусство и математика.
- Фокус на реальный мир
- Практическое обучение, применимое к окружающему нас миру
- Развивает и учит творчеству, решению проблем, жизненным навыкам, изобретательности, находчивости, терпению, любопытству.
- STEAM везде и во всем, что мы делаем и как живем



Инженерия – это создание механизма для выполнения какой-то конкретной **ФУНКЦИИ**. Это НЕ любое конструирование из любого материала. Дома проектируют архитекторы, не инженеры. Инженеры проектируют ракеты.

Наука – это исследование и эксперимент. Это прежде всего умение формулировать **ГИПОТЕЗУ** и исследовать **ДОКАЗАТЕЛЬСТВА**. Это не просто увеличение объема информации о мире, а стремление понять **ЗАКОНОМЕРНОСТИ**.

Технология – это **АЛГОРИТМ** создания чего-то. Это ответ на вопрос **КАК**. Например, как из зерна получается хлеб, из стеблей растения – рубашка, из яйца – омлет и так далее.

STEAMification

- Изменение отношения к процессу обучения, изменение роли учителей, системы оценивания, учебного пространства, ориентация на потребности и способности учеников
- Отношения с реальной жизнью, практикой, наукой, сообществами, компаниями
- Активное использование проектного обучения, научно-исследовательского подхода, обучения по запросу, экспериментов, челленджей, дизайн-мышления, гибкости
- Решение реальных проблем общества, страны и мира
- Возрос интерес к специальности STEAM

Навыки 21-го века



4 навыка которые помогут
вашему подростку лучше
ориентироваться
в современном мире



Навык критического мышления

способность решать возникшие трудности и проблемы через возможность подходить к решению с разных сторон, а не только стандартными способами



Навык креативности

способность качественно работать с информацией, нестандартно мыслить и генерировать идеи



Навык коллаборации

умение взаимодействовать и работать в команде, коллективно сотрудничать



Навык презентации

умение коммуницировать о своих идеях и созданных продуктах

16 навыков, которыми должны владеть ученики в XXI веке



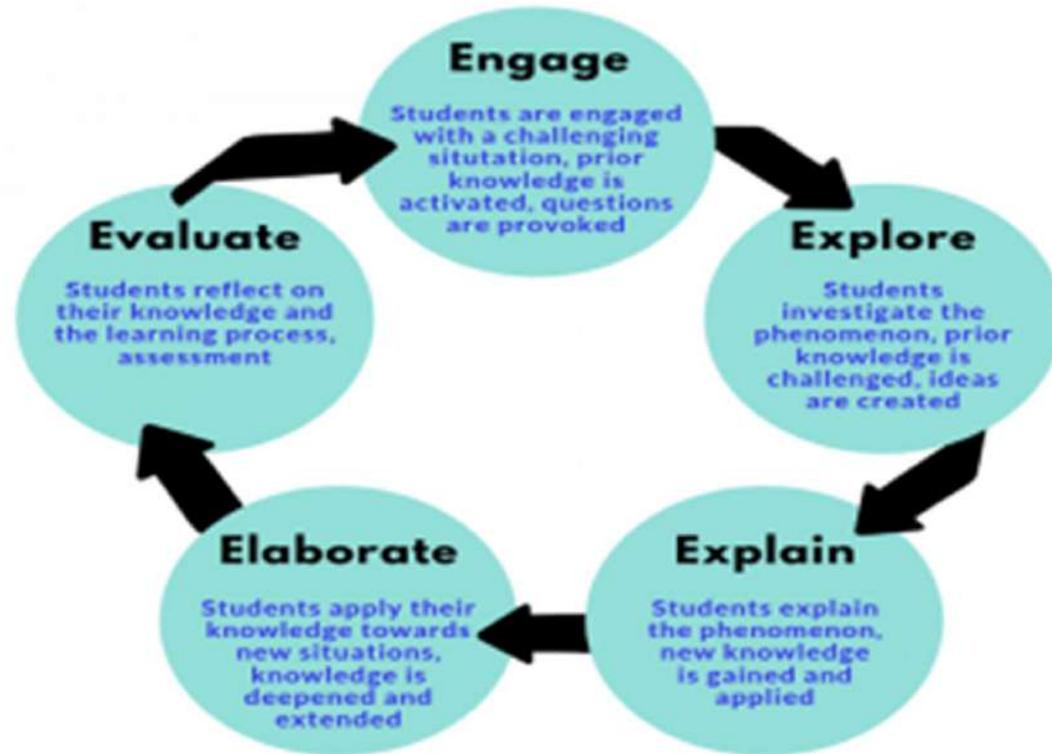
- Слово STEM является аббревиатурой от Science, Technology, Engineering и Math. Хотя это не новые области обучения, предпосылка STEM заключается в том, что эти четыре дисциплины интегрированы в единую учебную программу, основанную на реальных приложениях. По своей сути, STEM - это способность вашего ученика устанавливать значимые связи между школой, сообществом и глобальными проблемами.

Учебная модель 5E

- Обучение STEM и обучение на основе запросов (Inquiry-based learning) идут рука об руку. Исследования показывают, что преподавание естественных наук, основанное на запросах, улучшает понимание учащимися научных концепций и повышает интерес учащихся к данной области (Hoftsein and Mamlok-Naaman, 2007). Опыт обучения на основе запросов помогает учащимся развивать навыки критического мышления и дает им чувство выполненного долга. Не знаете, как вовлечь студентов в научный поиск? Не проблема. Учебная модель 5E на основе запросов может служить вашим руководством при разработке и реализации обучения STEM.
- Учебная модель 5E, основанная на запросах, основана на когнитивной психологии, конструктивистской теории обучения и передовом опыте обучения STEM (Bybee and Landes, 1990). Цикл обучения 5E проводит учащихся через пять этапов: **вовлечение, исследование, объяснение, разработка и оценка**. Учебная модель 5E обеспечивает согласованность различных стратегий обучения, обеспечивает связь между образовательными мероприятиями и помогает преподавателям естественных наук принимать решения о взаимодействии со студентами (BSCS 2019). По сравнению с традиционными моделями обучения цикл обучения 5E дает больше преимуществ в отношении способности учащихся к научным исследованиям (Bybee, 2009).

Учебная модель 5E

- вовлечение
- исследование
- объяснение
- разработка
- оценивание



Engagement - Вовлечение

- На этом первом этапе цикла обучения 5E преподаватель оценивает предшествующие знания учащегося и/или выявляет возможные неправильные представления (Duran, 2004). Этот этап, ориентированный на учащихся, должен вызвать желание узнать больше о предстоящей теме. Согласно теории Duran, 2004, этап вовлечения не предполагает того, чтобы преподаватель читал лекцию, презентовал термины или давал объяснение.



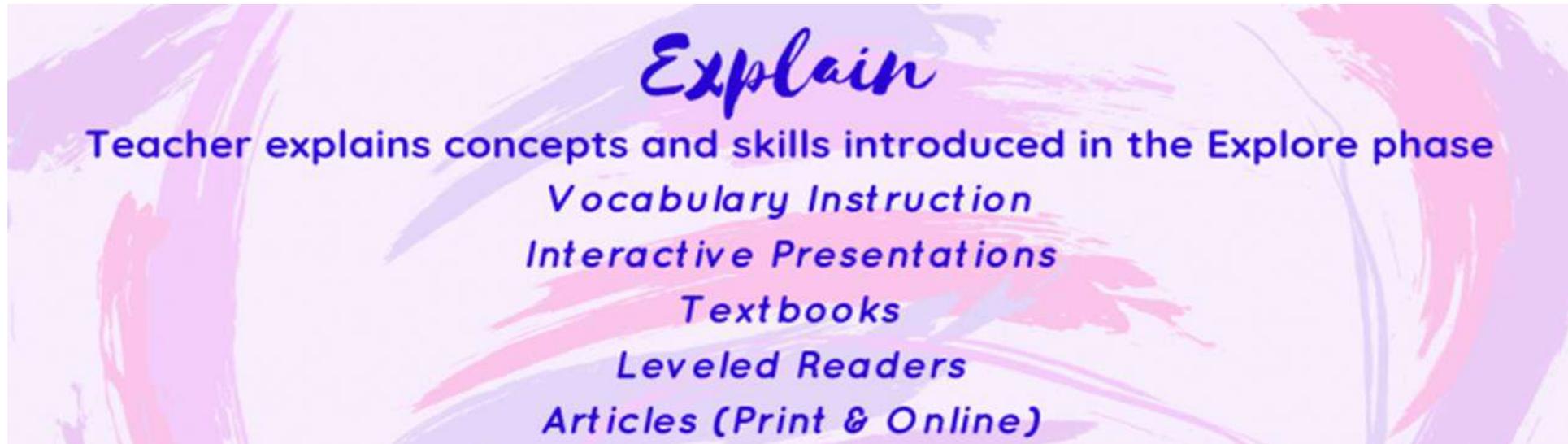
Exploration - Исследование

- Этап исследования предоставляет учащимся общую базу практических действий. Эти занятия помогут учащимся использовать имеющиеся знания для исследования, генерации новых идей и проведения предварительного исследования (Bybee, 2009). Эта фаза цикла обучения обычно включает в себя основной опыт, основанный на исследованиях, который способствует пониманию учащихся (Duran, 2004).



Explanation - Объяснение

- Третий этап учебной модели в большей степени ориентирован на учителя и руководствуется опытом учащихся на предыдущем этапе (Duran, 2004). Учащиеся объясняют свое понимание концепций, а учитель исправляет неверные представления учащихся (Bybee 2009). На этом этапе учитель может дать формальные определения, примечания и ссылки (Duran, 2004).



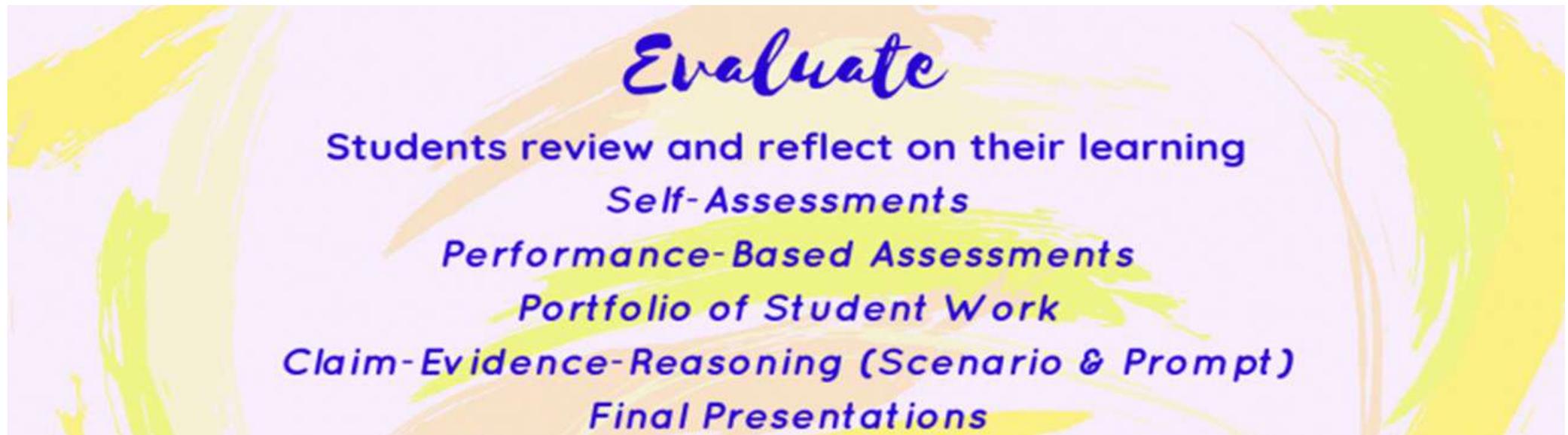
Elaboration - Разработка

- На этапе разработки учащимся предлагается применять свое новое понимание концепций, укрепляя при этом новые навыки (Duran, 2004). Согласно Duran, 2004, «учащиеся могут проводить дополнительные исследования, разрабатывать продукты, делиться информацией и идеями или применять свои знания и навыки в других дисциплинах» (стр. 53). На этом этапе цикла обучения учителю предоставляется возможность интегрировать науку с другими предметными областями (Duran, 2004).



Evaluation - Оценивание

- Согласно Вубее (2009), «Этап оценки побуждает учащихся оценить свое понимание и способности и предоставляет учителям возможность оценить прогресс учащихся в достижении образовательных целей» (стр. 5). На этом этапе уместно формативное и суммативное оценивание. Duran, 2004 предоставляют список нетрадиционных форм оценки, которые подходят для оценки понимания и успеваемости учащихся: портфолио, оценка на основе успеваемости, концептуальные карты, физические модели и дневники.



По словам Williams (2019): “Сосредоточение внимания на содержании в ущерб процессу в STEM-образовании (да и вообще во всем образовании) будет препятствовать обучению учащихся, потому что важное обучение происходит в процессе деятельности. Когда изучение содержания необходимо для того, чтобы его можно было применить через деятельность к ситуации, такое содержание воспринимается как релевантное и поэтому будет изучено более эффективно и действенно.

Учебная модель 5E служит гибким циклом обучения, который помогает разработчикам учебных программ, классным руководителям создавать уроки STEM, которые иллюстрируют конструктивистские, основанные на реформах передовые методы обучения.”

Target group: Students of 17-20 years old

Lesson goal and learning objectives:

•Students will be able to develop their intellectual, personal and professional abilities

KNOW:

•1. Students will be able to know about the problem they are planning to solve

UNDERSTAND:

•2. SWBAT understand the materials for egg drop container building/design
•3. SWBAT understand how to work on the problem solving and work in team

DO

•4. SWBAT design a product: team work, a draft on the small boards for design of egg drop container.
•5. SWBAT test the container
•6. SWBAT present their products/containers to the groupmates

1.ENGAGE: Share an idea to create a container for egg on the board and ask students to turn and talk to partners to identify what they are trying to solve for by circling key words (Brainstorming)

2.EXPLORE: Students works in teams of four and solve the problem. Once they are done, they share their answers with the other teams and compare their work.

3.EXPLORE: Students works in team of four to solve the problem (on the board they have a list of materials to create a egg drop container) and design a draft for solving, then sharing with the partners of the team.

1. **Assessment used:** formative: discuss how easy or difficult the problem was? Now, turn and talk to the other team and explain what was easy/what was difficult. (social)

4.EXPLORE Whole class discussion: 1. How did you solve the problems? 2. How can we set up an egg in container to represent this problem? 3. How can we solve for it?

5.EXPLAIN to class: We can solve the problem to create an egg drop container, which will be hard and won't be broken from 100 meters height..

6.EXPLORE Why do we use **Materials as** -Raw egg, **rubber bands**, craft sticks, **straws**, **paper**, pen or pencil, **tape**, cotton wool, scissors, cardboard.

7.Design the ideas when solving? Think-Pair -Share

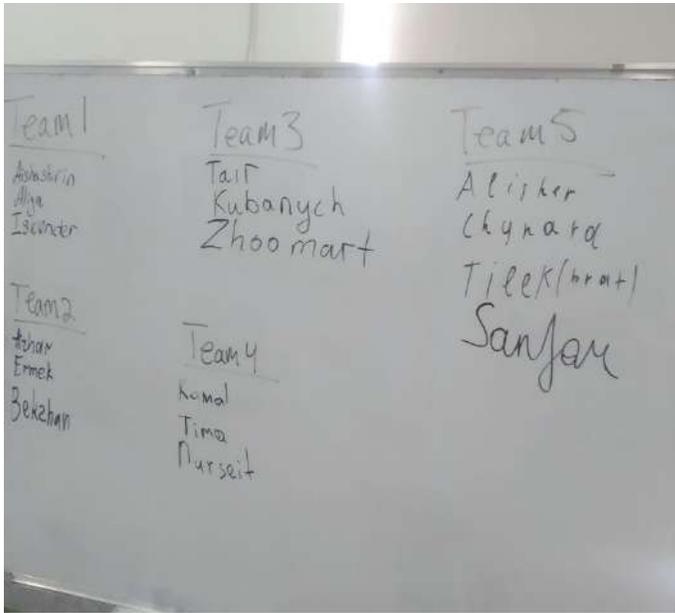
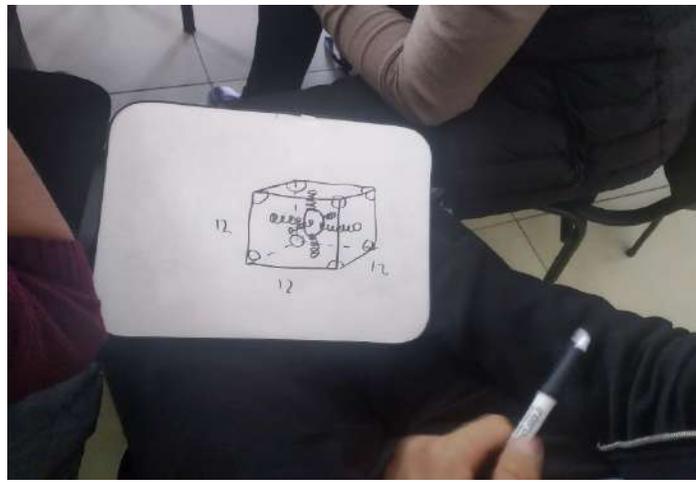
1. **Assessment used:** students discuss with partners in their teams, write down their ideas step by step for why these materials can help in solving problem, and provide an example with their partner to showcase this. (epistemic, social, conceptual)

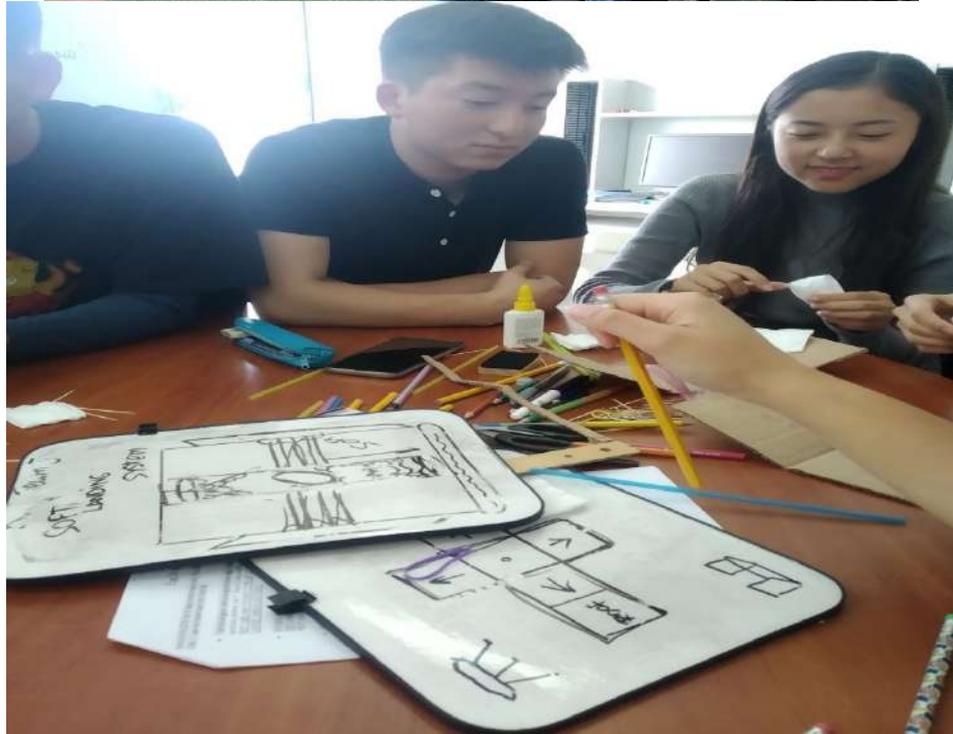
8.ELABORATE: Students work in teams and practice

1. Solve the problem with partners in team
2. Design an idea on a paper: a container to protect an egg
3. Design a container to protect an egg

9.EVALUATE: Students test the containers and complete a three question exit ticket (**assessment - conceptual, epistemic**)

1. Test an egg drop container from 80-100 meters and write results
2. Using the same problem, explain the process you used to solve the problem (show your work!)
3. Share the problem you created and how you would solve it.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!