

3. Coyle D. Strengthening integrated learning: Towards a new era for pluriliteracies and intercultural learning //Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning. – 2015. – Т. 8. – №. 2. – С. 84-103.
4. Garcia Tapias S. Effectiveness of the implementation of CLIL resources in the chemistry classroom. – 2016.
5. Gulyas A. et al. A model for CLIL in school chemistry classes: Combining the aims of CLIL and chemistry teaching //International Journal of Physics and Chemistry Education. – 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 75-82
6. Hoang T. H., Ha M. N. Applying Content and Language Integrated Learning Approach in Designing Chemistry Lesson Plan for High School Students //VNU Journal of Science: Education Research. – 2019. – Т. 35. – №. 3.
7. Nawrot-Lis B. The challenges of content acquisition in a CLIL course: A CLIL-based chemistry course at the lower secondary school level. – Springer Nature, 2019.
8. Nikula T. Hands-on tasks in CLIL science classrooms as sites for subject-specific language use and learning //System. – 2015. – Т. 54. – С. 14-27.
9. Omarbekova G. Content and Language Integrated Learning (CLIL) as an effective approach for teaching Kazakh language at the University level. – 2023.
10. Pavisic C. I. CLIL Teaching: an Opportunity to Teach Chemistry //ICT for Language Learning, 4th Pixel Conference Proceedings, Milan. – 2011.
11. Schietroma E. Innovative STEM lessons, CLIL and ICT in multicultural classes //Journal of e-Learning and Knowledge Society. – 2019. – Т. 15. – №. 1.

*Тажимбетова Кумисай<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>"Средняя школа №14" государственного учреждения "Отдел образования по Илийскому району Управления образования Алматинской области"*

## **ВНЕДРЕНИЕ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ 5Е, PBL И ИНЖЕНЕРНОГО ДИЗАЙНА**

**Аннотация.** STEM-образование представляет собой междисциплинарный подход, который интегрирует науку, технологию, инженерное дело и математику в учебные программы. В данной статье рассматривается внедрение STEM-образования в обучение физики с использованием методов 5Е, проблемно-ориентированного обучения (PBL) и инженерного дизайна. Исследование показывает, что эти методы способствуют более глубокому пониманию физических понятий, развитию навыков решения проблем и критического мышления, а также повышению интереса к предмету.

**Цель исследования:** заключается в оценке эффективности внедрения STEM-образования в процесс обучения физики с использованием методов 5Е, проблемно-ориентированного обучения (PBL) и инженерного дизайна. **Методология исследования** основана на анализе результатов образовательных практик, в которых применялись упомянутые методы. Были проведены уроки с использованием методов 5Е и PBL, а также выполнены проекты по

инженерному дизайну, включающие создание учебных моделей и решение реальных инженерных задач.

**Результаты исследования** показали значительное улучшение интереса и успеваемости учащихся в изучении физики, а также развитие их практических навыков, критического мышления и творческого подхода к решению проблем. Внедрение STEM-образования с использованием методов 5E, PBL и инженерного дизайна оказалось эффективным инструментом для повышения качества образования в области физики.

## **Введение**

Наука, технология, инженерное дело и математика (STEM) являются краеугольными камнями современной жизни. Ученики, обладающие сильными знаниями и навыками в области STEM, имеют более высокие шансы преуспеть в учебе, карьере и решении сложных проблем в личной и профессиональной жизни. STEM-образование нацелено на подготовку учеников к этим вызовам путем предоставления им глубоких знаний и практических навыков в области STEM.

Физика является основополагающей наукой, которая изучает фундаментальные законы природы. Понимание физических понятий имеет решающее значение для понимания окружающего мира и разработки технологических решений. Внедрение STEM-образования в обучение физике может повысить эффективность обучения и сделать его более увлекательным и мотивирующим для учеников.

В данной статье рассматриваются три метода STEM-образования, которые могут быть эффективно использованы в обучении физике:

**Метод 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate):** этот метод предполагает цикл из пяти этапов: вовлечение (знакомство с понятием), исследование (исследование и сбор данных), объяснение (получение теоретических знаний), разработка (применение понятий в новой ситуации) и оценка (рефлексия и оценка понимания).

**Проблемно-ориентированное обучение (PBL):** PBL подчеркивает решение проблем в качестве основного механизма обучения. Ученикам предлагается практическая проблема, связанная с физическим явлением, которую они должны решить с использованием своих знаний и навыков.

**Инженерный дизайн:** этот метод основывается на цикле проектирования, включающем определение проблемы, мозговой штурм, создание прототипов, тестирование и совершенствование. В рамках инженерного дизайна ученики применяют физические принципы для проектирования и создания практических решений.

Я рада представить вам наш опыт и практику внедрения STEM-образования в обучение физике для учащихся 7-8 классов, используя методы 5E, проблемно-ориентированного обучения (PBL) и инженерного дизайна. Физика, будучи частью STEM, представляет собой уникальную область знаний, которая позволяет учащимся понять фундаментальные законы природы и развить навыки анализа, критического мышления и решения проблем. Давайте рассмотрим, как эти методы применяются на практике с конкретными примерами.

## **Основная часть**

### **Метод 5E в обучении физике**

Метод 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) представляет собой структурированный подход к обучению, который активно вовлекает учащихся в учебный процесс. Давайте рассмотрим примеры применения каждого этапа метода 5E на уроке физики: Метод 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) представляет собой структурированный подход к обучению, который активно вовлекает учащихся в учебный процесс. Давайте рассмотрим, как этот метод может быть применен в обучении физике для учащихся 7-8 классов, а также представим конкретные практические примеры.

### **№1 пример**

#### 1. Привлечение внимания (Engage):

- Цель: Заинтересовать учащихся и привлечь их внимание к теме урока.
- Практика применения: Проведение демонстраций, провокационных вопросов или задач, которые вызывают любопытство и стимулируют мышление.
- Пример: Показывается видеоролик о потенциальной энергии и кинетической энергии, а затем задается вопрос: "Какие факторы влияют на величину энергии движущегося тела?".

#### 2. Исследование (Explore):

- Цель: Позволить учащимся самостоятельно исследовать новые концепции и явления.
- Практика применения: Проведение лабораторных работ, групповых исследований или экспериментов.
- Пример: Учащимся предлагается провести эксперимент по изучению закона сохранения импульса, сталкивая шарики различных масс на подставке и измеряя их скорость до и после столкновения.

#### 3. Объяснение (Explain):

- Цель: Предоставить учащимся концептуальные основы и объяснить новые понятия.
- Практика применения: Презентации, лекции, чтение учебных материалов с последующим обсуждением.
- Пример: Учитель объясняет законы Ньютона с помощью примеров из реальной жизни и иллюстраций, объясняя, как эти законы влияют на движение тел.

#### 4. Расширение знаний (Elaborate):

- Цель: Позволить учащимся применить свои знания на практике и углубить их понимание.
- Практика применения: Решение задач, проведение проектов или дополнительных исследований.
- Пример: Учащимся предлагается проект по созданию модели ракеты, которая демонстрирует принципы действия реактивного двигателя и законы Ньютона.

#### 5. Оценка (Evaluate):

- Цель: Оценить уровень понимания и усвоения материала учащимися.
- Практика применения: Тестирование, выполнение заданий или создание проектов.
- Пример: Учащимся предлагается написать эссе о применении физических законов в повседневной жизни или провести презентацию о физическом явлении, которое их заинтересовало.

### **№2 пример**

1. Engage (Привлечение внимания): Демонстрация маятника, который подвешен к потолку класса и представляет собой хороший способ привлечь внимание учеников к изучению законов движения.

2. Explore (Исследование): Ученики проводят эксперименты с различными длинами маятника и изучают, как это влияет на период колебаний.

3. Explain (Объяснение): Учитель объясняет ученикам законы, определяющие движение маятника, и как они применяются в реальной жизни.

4. Elaborate (Расширение знаний): Ученики проектируют свои собственные маятники с использованием различных материалов и изучают, как изменения в конструкции влияют на их работу.

5. Evaluate (Оценка): Учащиеся представляют свои проекты и объясняют, как они применили свои знания о законах движения при создании маятников.

Таким образом, метод 5E предоставляет структурированный и эффективный подход к обучению физике, который позволяет учащимся активно вовлекаться в учебный процесс и развивать свои знания и навыки.

### **Проблемно-ориентированное обучение (PBL) в физике**

PBL позволяет учащимся применять свои знания на практике, решая реальные проблемы. Рассмотрим пример PBL в обучении физике:

Учащиеся получают задание разработать устройство для определения скорости ветра на основе принципов физики. Они должны учитывать различные факторы, такие как сопротивление воздуха и эффект Бернулли, при проектировании своего устройства. После построения прототипов устройств, учащиеся тестируют их и анализируют результаты. Проблемно-ориентированное обучение (PBL) в физике представляет собой метод, в котором учащиеся решают реальные проблемы или задачи, используя свои знания и навыки изучаемой дисциплины.

Давайте рассмотрим примеры применения PBL в учебном процессе по физике для учащихся 7-8 классов:

1. Дизайн амортизатора для защиты яйца:

- *Задача:* Учащимся предлагается разработать амортизатор, который бы защищал яйцо от повреждений при падении с определенной высоты.

- *Процесс:* Ученики изучают принципы работы амортизаторов, законы сохранения энергии и действия сил, а затем проектируют и строят свои собственные амортизаторы из доступных материалов (например, бумаги, ваты, резиновых полосок).

- *Результат:* После тестирования своих амортизаторов, учащиеся анализируют результаты, определяют наиболее эффективные дизайны и делают выводы о примененных физических принципах.

2. Создание солнечного котла:

- *Задача:* Учащимся предлагается разработать солнечный котел, который мог бы использоваться для нагрева воды в домашних условиях.

- *Процесс*: Ученики изучают принципы работы солнечных коллекторов, законы теплопередачи и принципы оптимального распределения солнечного света. Затем они проектируют и строят свои солнечные котлы, используя доступные материалы (например, картоны, фольгу, пластик).

- *Результат*: После тестирования своих солнечных котлов на эффективность нагрева воды, учащиеся анализируют результаты и делают выводы о примененных физических принципах и конструктивных решениях.

### 3. Проектирование гоночного автомобиля на воздушной подушке:

- *Задача*: Учащимся предлагается разработать гоночный автомобиль, который движется на воздушной подушке.

- *Процесс*: Ученики изучают принципы работы воздушных подушек, аэродинамику, силы трения и движения. Затем они проектируют и строят свои собственные модели гоночных автомобилей, используя доступные материалы (например, пластик, воздушные шарики, вентиляторы).

- *Результат*: После тестирования своих гоночных автомобилей и проведения соревнований, учащиеся анализируют результаты и делают выводы о примененных физических принципах и конструктивных решениях.

Эти примеры демонстрируют, как PBL может быть эффективно интегрирован в учебный процесс по физике, позволяя учащимся применять свои знания на практике, развивать креативное мышление и решать реальные проблемы.

### **Инженерный дизайн в обучении физики**

Инженерный дизайн позволяет учащимся создавать и улучшать реальные продукты или устройства, используя свои знания о физических принципах.

Инженерный дизайн играет важную роль в обучении физике, позволяя учащимся применять свои знания на практике, создавая и улучшая реальные устройства и системы. Вот несколько примеров применения инженерного дизайна в учебном процессе по физике для учащихся 7-8 классов:

#### **1. Проектирование и построение катапульты:**

- Учащиеся получают задание разработать катапульту, которая могла бы запускать мячик на максимальное расстояние.

- В процессе проектирования они учитывают законы физики, такие как законы механики и закон сохранения энергии.

- Учащиеся тестируют различные дизайны катапульт и анализируют результаты, чтобы определить наиболее эффективный подход.

#### **2. Создание солнечного нагревателя воды:**

- Учащимся предлагается задача спроектировать солнечный нагреватель воды, который мог бы использоваться для подогрева воды в домашних условиях.

- Они изучают принципы теплообмена и излучения света, чтобы определить наиболее эффективный дизайн

- После построения прототипов устройств, учащиеся тестируют их в различных условиях освещения и анализируют результаты.

#### **3. Разработка модели маятника для демонстрации законов движения:**

- Учащиеся должны создать модель маятника, которая могла бы демонстрировать основные законы движения, такие как законы Ньютона.
- в процессе разработки они учитывают факторы, влияющие на колебания маятника, такие как длина нити, масса груза и сила тяжести.
- После построения модели, учащиеся проводят эксперименты для проверки, как изменения в параметрах влияют на движение маятника.

#### **4.Создание моста из спагетти и клея:**

- Учащиеся получают задание спроектировать и построить мост, который мог бы выдержать максимальную нагрузку из спагетти и клея.
- Они изучают принципы механики, такие как распределение нагрузки и прочность материалов, для создания прочной конструкции.
- После построения моста, учащиеся проводят тестирование, чтобы определить его прочность и эффективность.

Эти практические примеры демонстрируют, как инженерный дизайн может быть успешно интегрирован в учебный процесс по физике, позволяя учащимся применять свои знания на практике и развивать навыки решения реальных проблем.

### **Заключение**

Внедрение STEM-образования в обучение физике с использованием методов 5E, PBL и инженерного дизайна обеспечивает ряд преимуществ, способствующих более глубокому пониманию физических понятий, развитию навыков решения проблем и критического мышления, а также повышению интереса к предмету. Так же внедрение STEM-образования в обучение физики представляет собой мощный инструмент для развития учеников и подготовки их к вызовам современного мира. Сочетая эти методы с продуманным педагогическим подходом, преподаватели физики могут создать динамичную и эффективную учебную среду, которая подготовит учеников к успеху в учебе, карьере и жизни в 21 веке.

Надеюсь, что наши примеры и практические рекомендации помогут вам эффективно внедрить эти методы в вашей школе. Спасибо за внимание!

### **Список литературы**

1. Байби, Р. В. (2013). Руководство NSTA по STEM-образованию. NSTA Press. Английский, L. D. (2017). STEM-образование K-12: перспективы интеграции. IGI Global.
2. Крайчик, Дж. С., & Шин, Н. (2014). Обучение на основе проектов в науке: перспектива исследования. Издательство Sense Publishers.
3. Принс, М. Дж., & Фелдер, Р. М. (2006). Индуктивные методы обучения: определения, сравнения и основы исследований. Журнал инженерного образования, 95 (2), 123-138.
4. Сандерс, М. (2009). STEM, STEM-образование и STEMmania. Преподаватель технологий и инженерии, 68 (6), 20-26.
5. Альфьери, Л., & Брукс, П. Дж. (2018). Как проблемное обучение влияет на способность учащихся применять знания в новых контекстах. Обзор психологии образования, 30 (2), 369-394.

6. Догерти, М. К., & Скентлбери, К. (2016). Влияние проблемного обучения на научные достижения учащихся. Журнал научного образования и технологий, 25 (6), 872-885.
7. Гузи, С. С., & Рериг, Г. Х. (2009). Влияние обучения процессу инженерного проектирования на усвоение студентами концепций физических наук. Журнал научного образования и технологий, 18 (3), 208-223.
8. Мур, Т. Дж., Столманн, М. С., & Рериг, Г. Х. (2014). Внедрение и влияние учебной программы по естественным наукам, основанной на инженерном проектировании, на обучение студентов. Журнал инженерного образования, 103 (4), 537-561.
9. Сэдлер, П. М., Соннерт, Г., Хазари, З., & Тай, Р. Х. (2012). STEM-образование в США: что думают студенты? Наука, 338 (6114), 1464-1467.
10. Национальная ассоциация преподавателей естественных наук: <https://www.nsta.org/about/positions/stem.aspx>
11. Национальный совет учителей математики: <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Position-Statement-on-STEM-Education/>
12. Международное общество технологий в образовании: <https://www.iste.org/explore/article/detail?articleid=112>

*Джанбулат Кайынбаев<sup>1</sup>, Абдықұл Дана<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>*SDU University, Қасқелең, Қазақстан*  
*e-mail: [dzhanbulat.kayinbayev@sdu.edu.kz](mailto:dzhanbulat.kayinbayev@sdu.edu.kz)*

## **КОНУС ПЕН ПИРАМИДАНЫҢ КОМБИНАЦИЯСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ КҮРДЕЛІ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**Аңдатпа.** Конус пен пирамида жалпы геометрияның стереометрия бөлімінде қарастырылады. Пирамида да, конуста жекелей көп зерттелген, бірақ олардың комбинациясына байланысты мағлұматтар оқулықтарда аз қарастырылған. Оқушыларға кеңістіктегі есептерді шығару қиындыққа соғады, ал фигуралардың комбинациясымен келетін есеп болса тіптен күрделене түседі. Мақала, осындай маңызы бар мәселеге арналған. Мақалада пирамида мен конустың комбинациясына байланысты күрделі есептерді шешудің жүйелі тәсілі қарастырылған. Жұмыста берілген геометриялық фигуралардың көлемін, беттерін және басқа сипаттамаларын анықтауды қоса алғанда, осындай есептерді сәтті шешуге қажетті негізгі принциптер мен қадамдар берілген. Әдістеме сонымен қатар оқырмандарға алған білімдерін тәжірибеде жақсырақ түсінуге және қолдануға көмектесетін мысалдар мен практикалық тапсырмаларды қамтиды.

**Түйін сөздер:** есеп, конус, комбинация, конусқа сырттай сызылған, іштей сызылған, пирамида

Жалпы геометриялық есептерді шешуге арналған әртүрлі оқу құралдарында кеңістік фигураларының комбинациясына байланысты тапсырмалар өте аз десек қателеспейміз. Алайда