

Статья учителя химии КГУ ОШ №117 г.Алматы

Аубакировой Ардак Калыбековны на тему:

«Внедрение STEM-методов на уроках химии в 7 классе»

Модель STEM предполагает объединение науки, техники, инженерии и математики в единую учебную программу. В контексте образования в седьмом классе этот парадигматический сдвиг подразумевает переход к активному решению проблем реального мира, включая разработку гипотез, проектирование устройств и организованный сбор и анализ данных. Главная цель - привить культуру исследований, навыки критического мышления и умение работать в команде, которые будут полезны в дальнейшем обучении и карьере.

Принципы педагогики интеграции STEM определяются междисциплинарными практиками, проектной деятельностью и концепцией, основанной на **исследовательском** подходе. Задания на решение проблем представляют собой структурированные учебные модули, в которых химия используется в качестве инструмента анализа для решения инженерных или прикладных задач. Назначение заданий в зависимости от уровня когнитивной нагрузки с использованием стратегий формирующего оценивания, включая краткие тесты, подробные критерии оценки и онлайн-портфолио, помогает постоянно отслеживать прогресс учащихся.

Исследовательский цикл: гипотеза → эксперимент → данные → вывод

Лабораторные и цифровые инструменты помогают повысить эффективность STEM-образования. Моделирование процессов и сбор эмпирических данных могут осуществляться с помощью виртуальных лабораторий (PhET, ChemCollective), молекулярных визуализаторов (MolView, Avogadro) и простых инженерных наборов (Arduino с датчиками pH и температуры). Эти инструменты способствуют повышению безопасности при демонстрации опасных явлений и расширяют диапазон домашних и дистанционных заданий. Эти меры подчеркивают преимущества междисциплинарного STEM-образования в плане мотивации и развития исследовательских навыков.

Сравнение инструментов

Инструмент	Назначение	Лучшее применение	Доступ
PhET	Виртуальные симуляции	Моделирование реакций	Бесплатно, онлайн
Arduino + датчики	Сбор реальных данных	Проекты с измерениями pH/темпер.	Требует набора
MolView/Avogadro	Визуализация молекул	Строение молекул, 3D	Бесплатно, онлайн
Google Classroom	Организация материалов	Домашние задания и портфолио	Бесплатно/школьный аккаунт

Примером практического урока является проект по *очистке воды*: работая в группах, студенты моделируют систему фильтрации, измеряют pH и прозрачность, предлагают инженерное решение и составляют отчет; другой пример - *энергия реакции*: студенты сравнивают экзотермические и эндотермические процессы, используя температурные графики, и обосновывают выбор материала для структурной модели. В каждом проекте предусмотрено распределение ролей, критерии оценки и итоговая презентация. (рис. 1 и 2)



Рис. 1



Рис. 2

Оценка основана на цифровом портфолио и критериях оценки концептуальных знаний, целостности данных, логического мышления и презентации. Формирующая обратная связь представлена в виде аннотаций с использованием общих документов и кратких тестов. Все практические процессы сопровождаются четкими инструкциями по соображениям безопасности; рискованные операции моделируются или выполняются преподавателем.

Педагогические принципы внедрения

- Исследовательский цикл.** Каждый проект проходит через этапы: постановка проблемы, формулировка гипотезы, план эксперимента, сбор данных, анализ и представление решения.
- Междисциплинарность.** Интеграция с физикой (энергия), биологией (влияние веществ на живые организмы) и математикой (обработка данных).
- Проектная деятельность.** Короткие проекты (1–3 урока) и более крупные модули (2–4 недели).
- Дифференциация.** Задания разного уровня сложности и роли в группе (исследователь, инженер, аналитик, презентатор).
- Формативная оценка.** Короткие квизы, комментарии в цифровых документах и портфолио.

Организационные предложения включают введение единого проекта по STEM-тематике каждый семестр, создание стандартизованных шаблонов отчетов и критериев оценки, предоставление студентам, не имеющим доступа к интернету, онлайн-версий заданий, а также обмен материалами с коллегами. Основной риск будет связан с техническими неисправностями и непропорциональным доступом к оборудованию; в качестве мер экстренного реагирования будут предложены резервные планы и внедрение группового формата.

Внедрение STEM-тематики не предполагает радикальных изменений; вместо этого оно связано с введением практического проекта, использованием цифровых средств коммуникации и акцентом на оценке навыков, а не только на запоминании фактов. В результате студенты становятся более мотивированными и оказываются в лучшем положении для применения химии в практических задачах.