**ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ STEAM ОБРАЗОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ**

*STEAM – новая образовательная технология, сочетающая в себе несколько предметных областей, как инструмент развития критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе.*

*STEAM – является развитием хорошо известной аббревиатуры STEM, за исключением того, что включается искусство. S - science, или наука. T - technology, то есть технология. E - engineering, что по-английски означает инженерия. M - maths, царица наук - математика.*

В контексте происходящей в настоящее время четвертой технологической революции становится актуальным развитие STEАM-навыков. STEАM-образование является связующим звеном между образовательным процессом и будущим трудоустройством и развитию профессиональной карьеры. Успешным специалистам необходимы будут компетенции, связанные с различными областями естественно-математических наук, инжиниринга и технологии. Отличием подходов STEАM является интегрированная образовательная среда и междисциплинарная организация образовательного процесса. Данная методика позволяет учащимся получить целостную картину изучаемого мира и демонстрирует условность разделения науки на отдельные дисциплины. STEАM методика акцентирует внимание учащихся на реальном применении знаний для решения существующих проблем. Такой подход позволит построить систему обучения, в которой достигается максимальное качество обучения.

Прежде чем обсуждать STEAM образование в химической педагогики, мы должны иметь четкое определение навыков XXI века. Есть четыре основные категории навыков.

1) Грамотность цифровой эпохи – это компетенции необходимые, чтобы справляться с сложностями жизни, а также с изменяющимся обществом. Он включает в себя научную, техническую, информационную грамотность и глобальную осведомленность;

2) Жизненные навыки включают в себя следующие способности: адаптируемость и управление сложностями, самостоятельность, любопытство, творчество, принятие риска;

3) Эффективное общение предполагает следующие компетенции: умение работать в команде и сотрудничество, личная, социальная и гражданская ответственность, интерактивное общение;

4) Высокая производительность включает в себя определение приоритетов, планирование и управление для достижения результатов, а также способность производить соответствующие и высококачественные продукты.

Важным процессом интеграции STEAM образования в преподавании химии является внедрение проектное обучение, которое фокусируется на школьников, и включает в себя подход, при котором, учащиеся приобретают более глубокие знания путем активного изучения проблем в практике. Применение этого подхода побуждает учащихся понимать каждый компонент STEAM: науки, технологий, инженерии, искусства и математики в изучении химии. В интеграции проектного обучения STEAM есть три этапа:

* Создание проблем и использование знаний для их решения.
* Признания научного фактора современных или социально-научных проблем.
* Построения объяснения проблем на основе фактических данных.

Методические критерии отбора содержания для учебного предмета химия, содержание которого удовлетворяло бы основные принципы STEAM образования: научность, доступность, систематичность.

В Казахстане ведется активное внедрение STEAM обучения в образовательные программы обновленного содержания школьного образования. С этой целью включены в учебные программы STEAM-уроки, направленные на развитие технических и инженерных сфер, как нанотехнологий, научные инноваций, математическое моделирование и т.п.

STEAM представляет собой интегрированный подход обучения, в рамках которого академические научно-технические концепции изучаются в контексте реальной жизни, поэтому разрабатывать соответствующее содержание экспериментально-исследовательской работы, которое включает в себя: проектные уроки и задания, связанных с концепциями STEAM обучения в преподавании химии, является важной задачей современного педагога.

В планах уроков с STEAM подходом могут присутствовать такие разделы, как: «Обзор» на тему урока; цели обучения для учителя и учащихся; таблица посвященная «Аспектам трехмерного обучения»; «Список материалов» используемых во время урока; «Справочная информация для учителей», где теория и применяемая методика по уроку; перечень «Подготовительной работа» к уроку; «Вовлечение в тему урока / Мотивация», где вопросы критического и аналитического мышления, которые будут пробуждать мотивацию учащихся к изучению проблем химии; «Исследование» по теме урока; «Обсуждение выводов» исследования; таблица «Профили карьер в сфере STEАM», где краткое описании профессии связанные с химией.

В ходе урока могут быть представлены ситуационные задания с элементами STEAM обучения и практико-ориентированным подходом, которые позволяет обучающимся справляться с задачами любой сложности.Целью создания STEAM заданий является показать связь химии с естественными предметами и ориентировать применения полученных знаний в личностно и социально значимых, выходящих за пределы учебных рамок ситуациях.

Использование заданий с STEAM подходом в урочной или внеклассной деятельности позволит учащимся применить полученные знания, а учителям — оценить уровень сформированных компетенций учеников по основным умениям и навыкам, необходимым в XXI веке:

• научное объяснение явлений;

• научная интерпретация данных и доказательств;

• понимание и анализ информации, представленной в различных контекстах: личном, научном, профессиональном, общественном.

Изложение одного из STEAM-заданий на тему ***«Кислотный дождь»***:

Ниже представлена фотография статуй под названием Кариатиды, построенных на Акрополе в Афинах более 2500 лет назад. Статуи сделаны из камня, называемого мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция (СаСО3).



Рисунок: Статуи под названием Кариатиды.

В 1980 году оригинальные статуи были перенесены в музей Акрополя и заменены точными копиями. Оригинальные статуи разъедал кислотный дождь.

*Вопрос 1:* Обычный дождь имеет слабую кислоту, потому что он поглотил некоторое количество углекислого газа (СО2) из воздуха. Кислотный дождь более кислый, чем обычный дождь, потому что он поглощает такие газы, как оксиды серы (SO2) и оксиды азота (NO2).

Откуда берутся оксиды серы (SO2) и оксиды азота (NO2) в воздухе?

*Вопрос 2:* Эффект кислотного дождя на мраморе можно смоделировать, поместив мраморный кусок в уксус на ночь. Уксус и кислотный дождь имеют примерно одинаковый уровень кислотности. Когда мраморный кусок помещается в уксус, образуются пузырьки газа. Массу сухого мраморного куска можно узнать до и после эксперимента.

Мраморный кусок имеет массу 2,0 грамма до того, как ее погрузят в уксус на ночь. На следующий день кусок вынимают и сушат. Какой будет масса высушенного мраморного куска?

А. Менее 2,0 граммов

В. Ровно 2,0 грамма

*Вопрос 3:* Студенты, которые проводили этот эксперимент, также поместили мраморную крошку в дистиллированную воду на ночь.

Объясните, почему студенты включили этот шаг в свой эксперимент?

*Вопрос 4:* Насколько вы согласны со следующими утверждениями? Отметьте только один квадрат в каждой строке.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Утверждения | Полностью согласен(а) | Согласен(а) | Не согласен(на) | Полностью не согласен(а) |
| Важно знать, какая деятельность человека больше всего способствует возникновению кислотных дождей. |  |  |  |  |
| Важно изучать технологии, сводящих к минимуму выбросы газов, вызывающие кислотные дожди. |  |  |  |  |
| Нужно найти методы, используемые для ремонта зданий, поврежденных кислотным дождем |  |  |  |  |

*Полный ответ на 1 вопрос:*

- Ответы, в которых упоминается любое из: автомобильные выхлопные газы, заводские выбросы, сжигание ископаемого топлива, такого как нефть и уголь, газы вулканов или другие подобные вещи.

* Сжигание угля и газа.
* Окислы в воздухе образуются в результате загрязнения от фабрик и промышленных предприятий.
* Вулканы.
* Дым от электростанций.
* Они возникают в результате сжигания материалов, содержащих серу и азот.

*Ответы, включающие как неправильный, так и правильный источник загрязнения:*

* Ископаемое топливо и атомные электростанции. [Атомные электростанции не являются источником кислотных дождей.]
* Оксиды образуются из озона, атмосферы и метеоров, приближающихся к Земле.
* Также сжигание ископаемого топлива.

*Частичный ответ:* ответы, в которых говорится о «загрязнении», но не указывается источник загрязнения.

* Окружающая среда в целом, атмосфера, в которой мы живем, например, загрязнение.
* Газификация, загрязнение, пожары, сигареты.
* Загрязнение, например, от атомных электростанций.

*Нет ответа:*

- Другие ответы, включая ответы, в которых не упоминается «загрязнение» и не указывается существенная причина кислотных дождей.

* Они выделяются из пластика.
* Они являются естественными компонентами воздуха.
* Сигареты.
* Уголь и нефть. [Недостаточно конкретно - нет упоминания о «сжигании».]
* Атомные электростанции.
* Промышленные отходы. [Недостаточно конкретно.]

*Полный ответ на 2 вопрос:* A. Менее 2,0 грамма

*Полный ответ на 3 вопрос:* такие ответы, как:

* Кислота (уксус) необходима для реакции.
* Убедиться, что дождевая вода должна быть кислой, как кислотный дождь, чтобы вызвать эту реакцию.
* Потому что это показывает, что мраморная крошка не просто вступает в реакцию с какой-либо жидкостью, поскольку вода нейтральна.

*Частичный ответ:* ответы, которые сравниваются с тестом на уксус и мрамор, но не проясняют, что это делается для того, чтобы показать, что кислота необходима для реакции.

* Для сравнения с другой пробиркой.
* Проверить, меняется ли мраморная крошка в чистой воде.
* Ученики включили этот шаг, чтобы показать, что происходит, когда на мрамор обычно идет дождь.
* Потому что дистиллированная вода не является кислотой.
* Чтобы увидеть разницу между обычной водой и кислой водой (уксусом).

В результате были изучены научно-методические основы и прикладные аспекты исследования STEАM подходов в учебно-воспитательном процессе на уроках химии и сделаны следующие выводы:

Анализ состояния STEАM обучения показал, что данный подход преподавания - это универсальный практико-ориентированный подход, который позволяет обучающимся справляться с задачами любой сложности. Такой подход создает учебную среду для будущих специалистов, которые требуют всесторонней подготовки и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

В ходе интеграции STEАM были разработаны теоретические и дидактические материалы, ситуационные задания с STEАM-элементами и связанных с концепциями химии. Система вопросов в заданиях является основой развития следующих навыков широкого спектра: функциональное и творческое применение знаний, критическое мышление, проведение исследовательских работ, применение различных способов коммуникации, умение работать в группе и индивидуально, решение социальных проблем и принятие решений.

Интеграция STEАM образования показало, что обращение современной педагогики к STEAM-образованию может стать эффективным шагом на пути решения проблемы подготовки кадров для изменяющегося рынка труда в условиях четвертой промышленной революции.