Проблемное обучение

как средство реализации компетентностого подхода

на уроках химии

Ефимова Елена Георгиевна

Учитель химии

МОУ лицей №7

Проблемное обучение - это комплекс технологий, способствующих развитию прямого (исследовательского) опыта получения новых знаний, и , как следствие, формированию ключевых компетентностей учащихся.

Проблемное обучение можно рассматривать как самостоятельный тип развивающего обучения, создающего особую среду для сотрудничества учителя и ученика.

Задачи проблемного обучения

- Учить мыслить логично, научно, творчески.
- Сделать учебный материал более доказательным и убедительным, для учащихся.
- Содействовать формированию прочных знаний, так как сведения, самостоятельно добытые учащимися, прочно сохраняются в памяти, а если и забываются, то их легко восстановить, повторив ход рассуждения, доказательства, аргументации.
- Формировать элементарные навыки поисковой и исследовательской деятельности.

Структура проблемного урока

Этапы урока	Творческие звенья деятельности учащихся
Введение	**Выявление учебной проблемы. Формулирование** проблемы (вопрос или тема урока)
	Поиск решения – открытие субъективно нового знания
Воспроиз-ведение	**Выражение решения** – выражение нового знания в доступной форме
	Реализация продукта – представление продукта учителю и классу

Приемы создания проблемной ситуации

1. Сообщение учителем новых фактов, которые не вписываются в рамки изученных школьниками теорий, усвоенных законов и понятий.

Проблемная ситуация может возникнуть при изучении закона сохранения массы. Колба, запаянная с металлом, взвешена до реакции. После прокаливания сосуд был открыт и взвешен. Почему его масса увеличивается?

2. Показ двойственности свойств соединений (амфотерность) или возможности проявления одним и тем же веществом окислительных и восстановительных свойств.

При исследовании свойств гидроксида цинка учащиеся обнаруживают, что данное вещество способно проявлять свойство кислоты. Эта информация рождает проблемную ситуацию.

3. Создание условий, когда ученики на основе известных им закономерностей будут моделировать процессы, которые невозможно осуществить экспериментально.

На основе ряда напряжений металлов учащиеся могут сделать ошибочный прогноз о характере реакции натрия с раствором сульфата меди.

4. Напоминание учащимся о таких жизненных явлениях, которые они не могут объяснить на основе имеющихся у них знаний.

Школьники знают, что при обработке раны 3%-м раствором пероксида водорода наблюдается вспенивание, причем они не могут объяснить причин этого явления. Это незнание служит источником для возникновения проблемной ситуации.

5. Выявление противоположных свойств у веществ или процессов, принадлежащих к одной группе или типу.

Изучение свойств оксида фосфора и оксида кальция, взаимодействие их с водой, исследование продуктов реакции формируют проблемную ситуацию, решающую вопрос о классификации оксидов.

6. Предложение решить экспериментальную задачу. При этом известен набор реактивов и конечный результат, но не известны способы решения.

У учащихся имеются реактивы: цинк, вода, соляная кислота, гидроксид натрия, хлорид натрия и др. Учащиеся должны получить гидроксид цинка.

Классификация проблемных ситуаций по особенностям создания

1. Ситуации неожиданности создаются при ознакомлении учащихся с информацией, вызывающей удивление, поражающей своей контрастностью, необычностью. Эмоциональная реакция учащихся является дополнительным мотивационным фоном создания проблемной ситуации и последующей постановки учебной проблемы.

При изучении темы «Состав воздуха» учащимся можно сообщить следующий факт: в Италии существует получившая широкую известность пещера, которую назвали «Собачья пещера». В ней человек стоя может находиться длительное время, а забежавшая туда собака задыхается и гибнет.

2. Ситуация опровержения рождается, когда учащимся предлагается доказать на основе всестороннего анализа, синтеза и применения знаний несостоятельность какого-либо предположения.

Тема «Водород». Изучение его физических свойств, аналогичных кислороду, наталкивает на мысль об одинаковых способах собирания этих газов. Проблемный вопрос: как сконструировать прибор для получения и собирания водорода?

3. Ситуации предположения возникают в случаях, когда в процессе сопоставления какого-либо закона с ранее усвоенной информацией выявляется недостаточность этой информации для обоснования данного закона или же когда требуется доказать справедливость того или иного предположения, идеи, высказывания и т.д.

При изучении темы «Кислород» школьникам можно предложить объяснить смысл общеизвестной народной поговорки: «Биться как рыба об лед».

4. Проблемные ситуации возникают, если учащиеся не знают способа решения поставленной задачи, т.е. в случае осознания учащимися недостаточности прежних знаний для объяснения нового факта.

При изучении гидролиза солей проблемная ситуация возникает после исследования среды раствора различного типа солей.

Типичные вопросы, используемые в диалоге на этапе выявления проблемы:

- Что вас удивило? Что интересного заметили? Какие вы видите факты?
- Сколько в нашем классе мнений?
- Вы сначала как думали? А как на самом деле?
- Вы смогли выполнить задание? В чем затруднение?
- Вы смогли выполнить задание? Почему не получается? Чем это задание похоже на предыдущее?
- Что вы хотели сделать? Какие знания применили? Задание выполнено?

Подготовка к проблемному уроку

- Тема: например, «Закон сохранения массы веществ»
- Тип знания: как изменяется масса вещества в результате химической реакции?
- Постановка учебной проблемы, исходя из специфики темы, возможностей и пр. (см приемы)
- Поиск решения: тщательно спланировать гипотезы. Продумать диалоги, возможные ответы учащихся. Спланировать проверку решающей гипотезы.
- Аккуратно с темой и проблемой (вопросом). Избегайте ошибки сообщения учителем темы сразу после «свежеиспеченной» проблемы-вопроса.
- Соблюдайте структуру **побуждающего** диалога.
- Последний шаг – продумываем систему продуктивных и творческих заданий.

Реализация проблемного подхода – основа развивающего обучения. Научить учиться – это значит научить решать проблемы, включенные в структуру учебно-познавательной деятельности учащихся. Проблемно-поисковая деятельность, в которую ученики вовлекаются в процессе решения проблем, – **важный фактор приобретения ключевых и предметно-образовательных компетентностей.**

Ключевые компетенции.

- коммуникативные
- информационные
- кооперативные
- проблемные компетенции.

Информационные компетенции.

- систематизировать, оценивать и анализировать информацию.
- делать аргументированные выводы.
- структурировать имеющуюся информацию.
- представлять ее в различных формах.

Коммуникативные компетенции.

- вступать в контакт с любым типом собеседника (разного возраста, статуса, степени знакомства и др.),
- слушать собеседника, проявляя уважение и терпимость к чужому мнению;
- высказывать, аргументировать и в культурной форме отстаивать собственное мнение;
- стимулировать собеседника к продолжению общения;

Кооперативные компетенции.

- находить партнеров для сотрудничества.
- осуществлять коллективное целеполагание и планирование, распределять задачи и роли между участниками группы;
- действовать в роли лидера и в роли исполнителя;
- координировать свои действия с действиями других членов группы.
- анализировать и разрешать противоречия,
- осуществлять коллективное подведение итогов
- осуществлять коллективную презентацию продукта деятельности группы.

Проблемные компетенции.

- выявлять проблему;
- формулировать цель;
- делить цель на ряд последовательных задач;
- находить пути и средства решения задачи, определять наиболее и наименее выигрышные из них;
- предвидеть возможность появления вторичных проблем;
- реализовывать выбранные пути и средства решения проблемы;
- доводить решение проблемы до конца;
- публично представлять результаты;

Вы прокипятили белое бельё со стиральным порошком и содой в старом баке из оцинкованной жести и обнаружили, что на белье, которое находилось на дне бака, появились желтые пятна, а на стенках бака – белый рыхлый налёт. Почему это произошло? Напишите уравнения реакций. Как можно удалить пятна с белья и налёт со стенок бака? Что надо было сделать чтобы не испортить бельё?

Ответ: раствор в баке имеет щелочную среду вследствие гидролиза соды:

$$Na_2CO_3 + 2H_2O = 2NaOH + CO_2 + H_2O$$

Цинк – химически активный металл, легко растворяется в кислотах, а при нагревании и в щелочах:

$$Zn + 2NaOH + 2H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$$

Кроме этого следует учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой плёнкой оксида цинка, который является амфотерным оксидом и может растворяться как в кислотах так и в щелочах:

$$ZnO + 2NaOH + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4],$$

Так что белый рыхлый налёт на стенках бака – это цинкаты натрия. Возможно так же присутствие в налёте $Zn(OH)_2$

Растворить этот налёт можно в любой слабой кислоте, например в уксусной или в разбавленной соляной:

$$Na_2[Zn(OH)_4] + 4HCl = ZnCl_2 + 4H_2O + 2\,NaCl$$

Жесть, как и все сплавы железа, легко подвергается коррозии с образованием соединения $Fe_2O_3 * nH_2O$, которое обуславливает цвет ржавчины.

Для лечения малокровия (пониженного содержания гемоглобина в крови) издавна применяли препараты железа, в т.ч. сульфат железа (II), а иногда и восстановленное железо в порошке. Известен и старинный народныё рецепт средства от малокровия – «железное» яблоко: в яблоко (лучше антоновское) втыкают несколько гвоздей и выдерживают сутки. Затем гвозди вынимают, а яблоко съедают. Как вы можете объяснить эффективность «железного» яблока с точки зрения химии?

- **Ответ:** железо применяют для лечения малокровия, так как оно входит в состав гемоглобина. Железо, входящее в состав сплава, из которого сделаны гвозди, растворяется, хотя и медленно, в органических кислотах, содержащихся в яблоке. Яблоко обогащается железом. Считается, что из всех сортов яблок больше всего железа в антоновских, много в них и кислот, что облегчает растворение железа.

- Так, при изучении свойств щелочных металлов можно предложить следующее задание: «Выявить роль воды в реакциях взаимодействия щелочных металлов с растворами различных солей». Для создания проблемной ситуации учитель может предложить проблемный вопрос: «Каким образом будет происходить реакция между **литием** и раствором **сульфата меди(II)**?» При проведении эксперимента и дальнейшем анализе его результатов учащиеся приходят к пониманию сущности протекающих процессов.

- После изучения темы **«Электролитическая диссоциация»** можно предложить учащимся провести исследование–

возможно ли окисление серебра (в виде «серебряного зеркала») раствором нитрата железа (III).

При проведении предварительной беседы многие утверждают, что данная реакция протекать не будет. Такое утверждение основывается на использовании таблицы «Ряд напряжений металлов». Но, прилив в пробирку с серебром (в виде «серебряного зеркала») раствор нитрата железа (III), они наблюдают довольно быстрое растворение серебра. На данном этапе обучения это проблемный эксперимент, т.к. он даёт неожиданные результаты, не согласующиеся с имеющимися теоретическими представлениями учащихся.

Учитель может предложить учащимся исследовать полученный раствор, и после после проведения уже исследовательского эксперимента они обнаруживают в растворе ионы серебра и ионы железа (II).

Объяснив этот опыт теоретически с позиции протекания окислительно-восстановительного процесса, учитывающего сильные окислительные свойства ионов железа (III), учащиеся знакомятся с совершенно новой для них моделью взаимодействия металлов с растворами солей. В данном случае малоактивный металл окисляется в растворе соли, содержащей ионы с высокой окислительной способностью:

Ag + Fe(NO3)3 = AgNO3 + Fe(NO3)2

- **Аллотропия.** Объясните научный факт. Известно, что каждому химическому элементу соответствует простое вещество. Простых веществ гораздо больше, чем химических элементов.
- При изучении **химических свойств аммиака** возможна постановка проблемного вопроса «За счёт чего аммиак может вступать в реакции присоединения, если все неспаренные электроны использованы на связи с водородом?»

- **«Степень окисления»** во что превращается водород когда отдаёт свои электроны литию?

  Примерные ответы: одни учащиеся считают, что атом водорода, присоединяя электрон, превратился в атом гелия, т.к. у него два электрона; другие не согласились с этим, возразив, что у гелия заряд ядра +2, а у данной частицы +1.

  Так что же это за частица?

  Возникла проблемная ситуация, которую можно разрешить, ознакомившись с понятием «ион».
- При изучении темы **«Углеводы»** при демонстрации эксперимента по сравнению свойств глюкозы и фруктозы учащиеся сталкиваются с проблемой: глюкоза реагирует с гидроксидом меди (II), а фруктоза – нет. Почему?

Теория химического строения

Состав органических соединений C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10} . Какова валентность углерода в них?

(Обычные представления о валентности приходят в противоречие с составом соединений)

Ароматические углеводороды. Исходя из структурной циклической формулы бензола, которую предложил Кекуле, назовите реакции, которые будут характерны для данного вещества (демонстрация опытов взаимодействия бензола с бромной водой и перманганатом калия). Бензол с ними не реагирует. В чем причина данного противоречия? (Противоречие между строением молекулы (формулой Кекуле) и свойствами).

Аминокислоты. Какие свойства можно предположить у вещества строения NH_2-CH_2-COOH ? Как действует раствор этого соединения на индикатор?

Литература

- Е.Л. Мельникова Проблемный урок *или* как открывать знания с учениками. М. АПК и ПРО 2006.
- М.А .Шаталов, Н.Е. Кузнецова Обучение химии. Решение интегративных учебных проблем. М. Вентана-Граф 2006
- Г.М. Ульянова Общая химия. Санкт-Петербург Паритет 2002
- С.В.Кульневич, Т.П.Лакоценина. Современный урок, часть III. «Учитель» 2006
- Химия в школе, №6, 2005г.
- *Махмутов М.И.* Проблемное обучение: основные вопросы теории. М., 1975;