

УДК 372.854

К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В 8–9-Х КЛАССАХ

Аннотация. В статье на примере изучения одной из ведущих тем курса химии для 8–9-х классов «Общие химические свойства и способы получения представителей важнейших классов неорганических веществ» рассмотрены возможные методические решения относительно реализации в учебном процессе требований ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы (ООП).

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, требования стандарта к результатам освоения основной образовательной программы, метапредметные и предметные результаты освоения содержания учебного предмета химия для 8–9-х классов

Финансирование: статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

Цель статьи

Статья ставит своей целью ознакомить учителя с основными изменениями в целеполагании учебного предмета химия, которые отвечают современным приоритетам в школьном образовании, и с особенностями возможных методических подходов к выбору форм организации учебного процесса в соответствии требованиями ФГОС ООО к результатам освоения ООП.

Обучение химии, как и другим учебным предметам, затрагивает все проблемы, ка-



*Аделаида Александровна Каверина, кандидат педагогических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва
E-mail: straut_ek@mail.ru*



*Марина Геннадьевна Снастина, учитель химии, ГБОУ «Школа № 1935», г. Москва
E-mail: snastena@mail.ru*

Как цитировать статью: Каверина А. А., Снастина М. Г. К вопросу о реализации требований ФГОС основного общего образования при обучении химии в 8-9-х классах // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 97-108.

сающиеся новых приоритетов в целях и задачах современного школьного образования. Так, сегодня первостепенное значение приобретает задача обеспечения в учебном процессе условий не просто для освоения системы предметных знаний, а для овладения системой предметных умений — учебных действий по получению, преобразованию и применению знаний для решения практических задач в реальных жизненных ситуациях. В обновленном Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (комментарий 1) цели изучения учебных предметов представлены в формате планируемых результатов обучения, достижение которых должно обеспечиваться, как указано в стандарте, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы (ООП).

Согласно этому положению при обучении химии в 8–9-х классах наряду с формированием системы химических знаний основополагающего значения доминирующими становятся такие цели, как:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- усиление направленности обучения на целенаправленное и систематическое приобретение обучающимися к самостоятельной познавательной деятельности, к научным методам познания, формирующим способности к химии и мотивацию к получению новых знаний;
- формирование у обучающихся ключевых навыков (компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической исследовательской деятельности, которая занимает важное место в познании химии;
- формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира на основании знаний и опыта, полученных при изучении химии;
- формирование у обучающихся гуманистических отношений к химии, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды (комментарий 2).

Очевидно, что проявление названных тенденций в целеполагании учебных предметов оказывает влияние на методику их преподавания. В результате появляется необходимость в переосмыслении традиционных для методики вопросов о том, «чему учить» и «как учить», «какие элементы научных знаний и на каком теоретическом уровне должны быть освоены обучающимися» и, главное, «какие способы, методы и приемы организации учебного процесса» наилучшим образом будут способствовать реализации

требований стандарта к результатам освоения основной образовательной программы при обучении данному предмету.

Все эти вопросы имеют самое прямое отношение к методике преподавания химии в 8–9-х классах образовательных организаций.

Обсуждение возможных путей их решения является предметом разговора в данной статье. Его мы проведем применительно к изучению темы «Общие химические свойства и способы получения представителей важнейших классов неорганических веществ», учебный материал которой составляет основное содержание ведущих разделов курса химии для 8–9-х классов (базовый уровень): 8-й класс — раздел 2 «Важнейшие представители неорганических веществ», тема 7 «Основные классы неорганических соединений»; 9-й класс — раздел 1 «Вещества и химические реакции», тема 1 «Повторение и углубление знаний основных разделов курса химии 8-го класса».

Вначале отметим образовательное и воспитательное значение этой темы в решении задач учебного предмета химия, определенных в соответствии с требованиями ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы.

Основным компонентом содержания данной темы является система знаний о веществах — об их классификации, общих свойствах, о составе, строении и способах получения представителей важнейших классов неорганических соединений. В учебном предмете химия (базовый уровень, 8–9-е классы) эта система химических знаний организована по принципу последовательного их развития на основе теоретических представлений разного уровня, что в определенной мере отвечает логике познания объектов в науке химии. Благодаря такому подходу к структурной организации учебного материала при обучении химии обеспечиваются условия для достижения одного из требований стандарта к результатам освоения ООП (личностного, в части ценности научного знания), такого как:

- «сформированность мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира, об основных закономерностях природы, о роли химии в познании этих закономерностей» (комментарий 3).

Подтверждением образовательного и воспитательного значения обсуждаемой темы в решении задач, определенных в соответствии с требованиями стандарта, можно считать также следующие положения, сформулированные в методике преподавания химии:

1. При изучении данной темы обучающиеся знакомятся с многообразием и особенностями мира веществ. Это знакомство подводит обучающихся к осознанию того, насколько химические знания необходимы современному

человеку для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в жизни общества, для понимания необходимости разумного отношения к своему здоровью, к окружающей среде, а также необходимости грамотного поведения при использовании различных материалов и химических средств в повседневной жизни.

2. При изучении темы обучающиеся подводятся к пониманию того, что путь к познанию веществ (при всем их своеобразии) лежит через усвоение принципов организации естественной системы веществ. Вещества рассматриваются не описательно, а трактуются на основе научных положений — наиболее общих понятий, законов, теорий химии. При таком подходе к изучению веществ обеспечивается возможность формирования у обучающихся ценностного отношения к научному знанию и методам познания в науке.

Далее обратим внимание на основные методические идеи, которые важно учитывать при организации учебного процесса по изучению данной темы. Суть этих идей состоит в следующем.

1. Центральной при изучении темы является идея о *зависимости свойств веществ от их состава и строения*. Как связующая всех элементов системы понятий о веществе эта идея позволяет:

- осознанно дать определения классам неорганических веществ — оксидам, основаниям, кислотам, солям;
- охарактеризовать общие химические свойства веществ, принадлежащих к этим классам, подчеркивая, что особенность природы веществ обусловлена наличием в их составе химических элементов — металлов либо неметаллов, чем в известной мере, например, обусловлена противоположность свойств кислот и оснований, кислотных и основных оксидов.

Эти сведения требуют самого пристального внимания при изучении темы, поскольку ознакомление с общими химическими свойствами представителей важнейших классов неорганических веществ важно не как самоцель, а как подготовка обучающихся к восприятию ключевой темы курса — периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

2. Изучение общих химических свойств веществ, принадлежащих к определенному классу неорганических веществ, целесообразно осуществлять по единому плану: изучаемый объект (вещество) → состав и строение → свойства → способы получения наиболее важных представителей данного класса. Использование единого плана при ознакомлении с веществами облегчает формирование системных знаний о веществе как важнейшем объекте изучения химии.

3. Изучение свойств веществ важно проводить одновременно с выяснением причин их проявления — особенностей их состава и строения. Тем самым обучающимся демонстрируется объясняющая роль теоретических знаний в познании природы веществ.

4. Успешность формирования системы знаний о свойствах, составе, строении и способах получения веществ — представителей важнейших классов неорганических соединений во многом обеспечивается при условии организации обучения на основе активизации процесса познания, которая предполагает ознакомление обучающихся с алгоритмами — последовательностью действий с изучаемым материалом. Подтверждением этого положения служит мнение психологов о том, что развивающий потенциал имеют не столько сами знания, сколько умения, действия, виды деятельности, сформированные на основе получаемых знаний.

Содержание данной темы в силу особенностей своего построения представляет большие возможности для обучения обучающихся различным видам умений, действий с учебным материалом. Оно служит основой для формирования широкого круга универсальных учебных действий, которые занимают важное место в познании веществ. В числе этих действий такие, как сравнение, сопоставление, обобщение, классификация, установление аналогий, выявление разнообразия признаков изучаемых объектов и др. Обучение этим действиям важно еще и потому, что большинство из них выступает в качестве одной из составляющих планируемых результатов освоения учебного предмета химия.

Особо значимым в процессе познания веществ является такое действие (прием), как классификация, поскольку сведения, или, точнее сказать, методологические знания, об этом действии являются одной из главных структурных единиц содержания темы «Общие свойства, состав, строение и способы получения веществ». Поэтому вопросы об особенностях организации обучения умению классифицировать вещества должны стать предметом самого пристального внимания при изучении темы. Основная задача будет состоять в том, чтобы подвести обучающихся к пониманию сущности и значения приема классификации для самого процесса познания веществ, показать, что классификация как результат этого процесса служит основой для получения нового знания.

Содержательной и критериальной основой методических подходов к организации обучения умению классифицировать вещества должны стать планируемые результаты освоения содержания темы.

Метапредметные

- овладение навыками универсальных познавательных действий, в том числе базовыми логическими, такими как умение:
 - использовать приемы логического мышления при освоении знаний:

раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);

- использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и характеризовать существенные их признаки;
- овладение навыками базовых исследовательских действий, такими как:
 - приобретение опыта по планированию, организации и проведению химических экспериментов.

Предметные

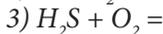
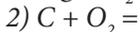
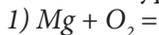
- сформированность умений:
 - классифицировать изучаемые вещества по составу и свойствам;
 - составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей;
 - называть вещества по международной номенклатуре;
 - прогнозировать свойства веществ на основе их принадлежности к определенному классу (определенной группе) соединений.

Проиллюстрируем возможные методические решения организации обучения умению классифицировать вещества на примерах использования заданий различного типа. Главное назначение этих заданий как средств обучения состоит в том, что они являются содержательной основой для актуализации, закрепления, систематизации и обобщения знаний. Выполнение этих заданий требует активной познавательной деятельности обучающихся.

Начальным этапом обучения умению классифицировать вещества является знакомство с составом и некоторыми свойствами веществ, которые изучаются в первых темах курса 8-го класса: кислород, водород, вода. Так, в процессе изучения темы «Кислород» в этих целях можно использовать традиционные задания, которые позволяют ознакомить обучающихся с одним из классификационных признаков — установление общности в составе веществ (пример 1).

Пример 1.

Составьте уравнения реакций веществ с кислородом:



Ответьте на вопросы:

а) что общего в составе веществ, образующихся в результате взаимодействия веществ с кислородом?

б) как называются вещества, образующиеся в результате этих реакций?

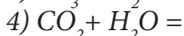
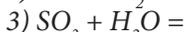
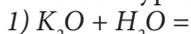
Анализируя состав веществ, обучающиеся выявляют общий классификационный признак оксидов, который указывает на наличие

в их составе двух элементов, один из которых кислород. Наряду с этим можно также обратить внимание и на общий классификационный признак приведенных реакций, указывающий на то, что из двух веществ образуется одно. Это признак реакций соединения.

При изучении химических свойств воды обучающиеся впервые знакомятся с представителями класса оснований (щелочами) и кислотами как продуктами взаимодействия воды с некоторыми оксидами. При изучении этого материала имеет место последующее совершенствование знаний о классификационных признаках веществ. В этих целях можно использовать следующие задания (пример 2).

Пример 2.

Составьте уравнения реакций веществ с водой:



Следующим этапом обучения умению классифицировать является последовательное освоение методологических знаний о сущности этого приема. В практике преподавания химии широко используются задания, которые ориентированы на формирование умений составлять формулы веществ по валентности, записывать уравнения химических реакций, расставлять в них коэффициенты. На этапе последовательного развития знаний о приеме классификации эти задания могут служить основой для формирования умений сравнивать различные вещества по составу и выявлять классификационные признаки этих веществ и изучаемых химических реакций. Так, например, анализируя и сравнивая состав веществ, образовавшихся в результате реакций обучающиеся отмечают:

а) продуктами первой и второй реакции являются основания (KOH и $Ca(OH)_2$), в их составе присутствуют атомы металлов и гидроксогруппы;

б) продуктами третьей и четвертой реакций являются кислоты, в составе которых присутствуют атомы водорода и кислотный остаток;

в) на основании сравнения состава веществ обучающиеся отмечают, что в кислотах и основаниях присутствуют атомы водорода и кислорода, поэтому эти вещества относятся к группе гидроксидов.

Рассмотренная последовательность выполнения приведенных примеров традиционных заданий показывает, что они ориентированы на развитие перечисленных выше метапредметных и предметных умений, причем при их выполнении не только формируются отдельные умения, но и отслеживается их тесная взаимосвязь и взаимозависимость.

Подобные задания также можно использовать и для актуализации знаний, необходимых в дальнейшем для изучения темы «Основные классы

неорганических веществ». В процессе изучения учебного материала этой темы углубляются знания о классах неорганических веществ и продолжается формирование на новом уровне умения классифицировать вещества и химические реакции. Так, например, для формирования и закрепления знаний о классификации оксидов по группам можно использовать следующие задания (примеры 3 и 4).

В условии задания (пример 3) указаны классификационные признаки оксидов, с учетом которых обучающиеся должны составить их формулы.

Пример 3.

Заполните таблицу: приведите примеры формул (по три формулы) кислотных и основных оксидов. Запишите название каждого вещества.

| Оксиды | |
|---|--|
| Кислотные оксиды | Основные оксиды |
| Образованы атомами элементов (металлов и неметаллов) с валентностью IV и более. | Образованы атомами металлов с валентностью I и II. |
| | |
| | |
| | |

Пример 4.

В приведенной ниже таблице записаны формулы или названия оксидов. Заполните все ячейки таблицы: запишите формулу или название каждого оксида, укажите значком X группу, к которой относится оксид:

| Формула | Название | Группа оксидов | | | |
|-------------------------------|--------------------|----------------|----------|------------|------------------|
| | | кислотные | основные | амфотерные | несолеобразующие |
| MgO | | | | | |
| | оксид углерода(II) | | | | |
| P ₂ O ₅ | | | | | |
| | оксид хрома(II) | | | | |
| SiO ₂ | | | | | |
| | оксид алюминия | | | | |
| CrO ₃ | | | | | |

При распределении оксидов по группам обучающиеся должны учитывать не только то, какой элемент — металл или неметалл — входит в состав оксида, но и значение валентности этого элемента. Металлы, в зависимости от их валентности, способны образовывать оксиды, относящиеся к группам основных, амфотерных или кислотных оксидов, что можно проследить на примере оксидов хрома. В свою очередь, элементы-неметаллы, в зависимости от их валентности, способны образовывать оксиды несолообразующие или кислотные.

При организации контроля усвоения знаний по данной теме целесообразно использовать задания в тестовом формате. Например, задания «на установление соответствия» между компонентами двух множеств (пример 5).

Пример 5.

Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| Формула вещества | | Группа оксидов | |
|------------------|-----------------------|----------------|------------------------|
| А) | SiO_2 | 1) | оксид основной |
| Б) | Na_2O | 2) | оксид кислотный |
| В) | NO | 3) | оксид амфотерный |
| | | 4) | оксид несолообразующий |

Запишите цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

При выполнении этого задания обучающиеся должны самостоятельно определить классификационные признаки каждого из оксидов, приведенных в условии задания, то есть показать, какой элемент входит в состав оксида, какова валентность этого элемента. На основании этих признаков они должны установить принадлежность каждого из оксидов к определенной группе.

При изучении химических свойств оксидов обучающиеся не только знакомятся с реакциями, в которые способны вступать эти вещества, но и осознают, что свойства, проявляемые веществом в каждой из этих реакций, определяются прежде всего их принадлежностью к определенной классификационной группе оксидов. Закрепить эти знания можно с

помощью следующих заданий (примеры 6 и 7).

Пример 6.

1. Заполните таблицу: в соответствии со схемами реакций, которые приведены в таблице, составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства основных оксидов (по три примера).

2. Укажите тип каждой реакции.

| Схемы реакций | Уравнения реакций |
|--|-------------------|
| 1. Оксид активного металла реагирует с водой, образуется щелочь (растворимое основание). | |
| | |
| | |
| 2. Основной оксид реагирует с кислотой, образуется соль и вода. | |
| | |
| | |
| 3. Основной оксид реагирует с кислотным оксидом, образуется соль. | |
| | |
| | |

Пример 7.

1. Заполните таблицу: в соответствии со схемами реакций, которые приведены в таблице, составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства кислотных оксидов (по три примера).

2. Укажите тип каждой реакции.

| Схемы реакций | Уравнения реакций |
|--|-------------------|
| 1. Кислотные оксиды реагируют с водой, образуются кислоты. | |
| | |
| | |
| 2. Кислотные оксиды реагируют со щелочами, образуется соль и вода. | |
| | |
| | |
| 3. Кислотные оксиды реагируют с основными оксидами, образуются соли. | |
| | |
| | |

Выполнение подобных заданий потребует от обучающихся проявления целого комплекса учебных умений, как предметных, так и метапредметных, таких как умение преобразовывать текстовую информацию (описание схемы реакции) в символическую запись с помощью формул и уравнений;

умение использовать знания о классификационных признаках оксидов для выбора конкретных веществ, участвующих в описанных реакциях; умение составлять формулы веществ и уравнений реакций; умение классифицировать химические реакции по числу и составу веществ, участвующих в реакции.

На уроках обобщения или контроля знаний по теме «Основные классы неорганических веществ» целесообразно использовать задания следующего формата (примеры 8 и 9).

Пример 8.

Определите, к какому классу/группе неорганических веществ относятся соединения, формулы которых приведены в таблице. Принадлежность каждого из этих соединений к соответствующему классу обозначьте в таблице знаком X.

| № | Класс/группа Соединение | Оксиды | Основания | Афотерные гидроксиды | Кислоты | Соли |
|----|----------------------------|--------|-----------|----------------------|---------|------|
| | | | | | | |
| 1. | H_2S | | | | | |
| 2. | $K_2Cr_2O_7$ | | | | | |
| 3. | Cl_2O_7 | | | | | |
| 4. | $Ba(OH)_2$ | | | | | |
| 5. | $Al(OH)_3$ | | | | | |
| 6. | HNO_3 | | | | | |
| 7. | $Ca_3(PO_4)_2$ | | | | | |
| 8. | CuO | | | | | |

Пример 9.

Определите, какие вещества из тех, которые представлены в таблице, взаимодействуют между собой. Поставьте знак X в соответствующие графы таблицы.

| № | Кислота Вещество | HCl | H_2SO_4 | HNO_3 |
|----|---------------------|-----|-----------|---------|
| | | | | |
| 1. | O_2 | | | |
| 2. | Zn | | | |
| 3. | Cu | | | |
| 4. | SiO_2 | | | |

| № | Кислота | HCl | H ₂ SO ₄ | HNO ₃ |
|-----|---|-----|--------------------------------|------------------|
| | Вещество | | | |
| 5. | Fe ₂ O ₃ | | | |
| 6. | Cu(OH) ₂ | | | |
| 7. | BaBr ₂ | | | |
| 8. | Fe ₂ (SO ₄) ₃ | | | |
| 9. | AgNO ₃ | | | |
| 10. | Na ₂ SiO ₃ | | | |

Заключение

Итак, на примерах приведенных заданий, выступающих в качестве средств обучения умению классифицировать вещества и химические реакции мы показали, в какой последовательности они могут быть предложены в учебном процессе для активизации познавательной деятельности обучающихся по усвоению методологических знаний, характеризующих сущность этого метода. Надеемся, что учитель, ознакомившись с предложенными решениями, получит поддержку своих убеждений в правильности применяемой методики по выбору форм организации обучения, ориентированного на активизацию деятельности обучающихся, либо увидит новые возможности по совершенствованию своей методики в соответствии с требованиями ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы.

Комментарии

1. Федеральный государственный стандарт основного общего образования (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 20.04.2023).

2. Рабочая программа основного общего образования. Химия (базовый уровень) для 8–9-х классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протокол, 3/21 от 27.09.2021) [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obshego_obrazovaniya_predmeta_Himiya_proekt_htm (дата обращения: 20.04.2023).

3. Там же.

Список литературы

1. Каверина А. А. О воспитательном потенциале учебного предмета «Химия» в общеобразовательной школе // Химия в школе. 2020. № 9. С. 16–22.

2. Общая методика обучения химии в школе / Р. Г. Иванова, Н. А. Городилова, Д. Ю. Добротин и др.; под ред. Р. Г. Ивановой. М.: Дрофа, 2008. 319 с. (Российская академия образования — учителю).

3. Химия. Планируемые результаты. Система заданий — 8–9 классы: Пособие для учителей общеобразоват. учреждений / А. А. Каверина, Р. Г. Иванова, Д. Ю. Добротин; под. ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. М.: Просвещение, 2013. 128 с. (Работаем по новым стандартам).

4. Химия. Тематический контроль 8–9 классы. А. А. Каверина, Г. Н. Молчанова, М. Г. Снастина. М.: Национальное образование, 2021. 160 с. 16 с. Приложение (серия «ФГОС. Тематический контроль»).