

В задаче № 5 в результате протекания первой реакции также образуется смесь металла и его оксида. Проведя анализ условия задачи и выполнив соответствующие вычисления, ученик, в отличие от задачи № 4, должен самостоятельно определить качественный и количественный состав смеси. Но большинство учащихся не обращает внимания на то, что оксид цинка взят в избытке и поэтому остался после реакции. Это приводит к неверному решению. И как мы видим, основная трудность при решении задачи состоит не в незнании химических свойств упомянутых в задаче веществ и написании протекающих химических реакций, а возникает в непонимании текста задачи.

Еще большее непонимание условия задачи демонстрируют учащиеся при решении задачи № 6.

6. При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твердого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе [2].

Химические реакции, описанные в этой задаче, изучаются школьниками еще в 8 классе. Но фраза «часть вещества разложилась» ранее им в задачах не встречалась. «В школе не проходят частичного разложения карбонатов!» – так объясняют свое неверное решение учащиеся, показывая явное непонимание прочитанного текста.

Таким образом, основу успеха при решении расчетных задач по химии определяют наличие навыков смыслового чтения, умение анализировать прочитанный текст, выделять в нем нужную информацию, выстраивать последовательность описываемых событий. Формируя эти метапредметные универсальные учебные действия при обучении учащихся решению расчетных задач, учителю необходимо требовать от учащихся глубокого анализа текста, например, устного объяснения состава реакционной смеси после каждой описанной реакции, с указанием веществ, выпавших в осадок, выделившихся из реакционной смеси в виде газа, оставшихся в избытке в растворенном виде или в виде нерастворимого вещества. Необходимо обучать учащихся методике системного анализа условий задачи [3].

Список литературы

1. Каверина, А.А. Химия. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ / А.А. Каверина, Г.Н. Молчанова, Н.В. Свириденкова, С.В. Стаханова. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 264 с.
2. Каверина, А.А. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / А.А. Каверина, Н.В. Свириденкова, М.Г. Снастина, С.В. Стаханова. – М.: «Национальное образование», 2018. – 368 с.
3. Дерябина, Н.Е. Решение расчетных задач с помощью обобщенного метода / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 43–50.

УДК 371.315:[57+54]

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

В.Н. Нарушевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Проблемное обучение в максимальной мере способствует развитию учащихся, так как мыслить человек начинает лишь тогда, когда у него есть потребность что-то понять. Следовательно, основная задача, которая стоит перед учителем в рамках проблемного обучения, – определить, как и когда его использовать. Учащиеся же должны решать проблемы, которые ставит перед ними учитель. Главное при осуществлении проблемного обучения – проанализировать содержание, чтобы обнаружить в нем учебные проблемы, а затем выстроить их в порядке подчинения друг другу. В этом случае использование проблемного обучения приобретает свойство системности, что очень важно для развития мышления учащихся.

Применение проблемного обучения ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся. Это побуждает ученика объяснять, анализировать и оценивать явления и процессы. Проблемное обучение яв-

ляется эффективным средством формирования мировоззрения и мышления у учащихся, т.к. в процессе его применения у них развиваются умения устанавливать причинно-следственные связи, аргументировать суждения, доказывать истинность предположений, а также обобщать и формулировать выводы. Оно развивает интерес к предмету и познавательную деятельность, влияет на развитие творческих способностей учащихся, т.к. наиболее близко к творческой деятельности ученого.

На уроках биологии путем создания проблемных ситуаций можно наиболее полно установить причинно-следственные связи. Например, среда обитания организма влияет на строение то или иного органа и функцию, которую он выполняет. Четкая зависимость прослеживается между анатомическим строением органа и выполняемой им функцией. Изучая земноводных на уроках биологии в 8 классе, можно проследить данную зависимость в развитии органов дыхания на примере лягушки озерной, а также сравнить органы дыхания у обыкновенного тритона и серой жабы в зависимости от среды обитания животного.

Аналогично причинно-следственные связи устанавливаются и на уроках химии. Так, проблемные ситуации можно использовать при установлении зависимости свойств вещества от его строения, а область применения вещества зависит от его свойств. Способы получения вещества определяются особенностями его химического строения. Например, из курса биологии известно, что азот входит в состав белков, благодаря которым осуществляются важнейшие жизненные процессы в организмах растений, животных и человека. Однако связывать атмосферный азот не могут ни растения (за исключением бобовых, на корнях которых имеются азотобактерии, способные усваивать атмосферный азот), ни животные. Долгое время потребность в связанном азоте для сельскохозяйственных растений выполнялась внесением в почву чилийской селитры (нитрат натрия), запасы которой ограничены. Поэтому перед учеными встала проблема найти экономически выгодный способ связывания атмосферного азота. Таким способом стал синтез аммиака из водорода и азота: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$. При осуществлении этой реакции ученые встретились с рядом затруднений: при какой температуре и давлении следует проводить реакцию, чтобы сместить равновесие в сторону образования аммиака; какие катализаторы использовать; какова должна быть установка синтеза аммиака?

Следовательно, *проблемное обучение* – это такое обучение, при котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании учебного материала.

В зависимости от содержания учебного материала, психолого-возрастных особенностей учащихся возможно несколько способов выдвижения проблем: постановка проблемного вопроса; установление причин, обуславливающих то или иное изучаемое явление, на основе проделанных опытов, анализа изучаемого материала; сообщение факта, выдвижение гипотез, предположений; создание проблемной ситуации на основе высказывания ученого и т.д. Другими словами, на каждой ступени обучения свои проблемы, которые учащиеся решают в зависимости от уровня подготовки по предмету и собственного развития. Учебные проблемы легко обнаруживаются при установлении связей: между теориями и фактами; между теориями и понятиями; между отдельными понятиями и т.д. Признаки учебной проблемы следующие: наличие проблемной ситуации, готовность субъекта к поиску решения, возможность неоднозначного пути решения. Их можно считать условиями осуществления проблемного обучения [1].

Способы создания проблемных ситуаций на примере методики обучения химии были предложены В.П. Гаркуновым [2]. Рассмотрим возможности их использования при обучении биологии и химии на единой интегративной основе.

1. Демонстрация или сообщение некоторых фактов, которые учащимся неизвестны и требуют для объяснения дополнительной информации. Они побуждают к поиску новых знаний. Например, при изучении птиц учитель на вводном уроке предлагает учащимся назвать особенности строения тела в связи с полетом. На уроке химии, изучая бензол, перед учащимися можно поставить вопрос: почему бензол занимает промежуточное положение между предельными и непредельными углеводородами?

2. Объяснение фактов на основании известной теории. На уроках биологии, рассматривая вопросы генетики, учащиеся, используя понятия *модификационная изменчивость*, *генотип*, *факторы окружающей среды*, *норма реакции*, учатся строить вариационные ряды и кривые. А на уроках химии, пользуясь справочными таблицами, рядом напряжений металлов, рядом анионов, и сведениями об окислительно-восстановительной сущности электролиза, учитель предлагает им ответить на вопрос: почему при электролизе раствора сульфата натрия на катоде выделяется водород, а на аноде – кислород?

3. Использование противоречия между имеющимися знаниями и изучаемыми фактами, когда на основании известных знаний учащиеся высказывают неправильные суждения. Например, учитель может задать следующие вопросы: что является органом дыхания у китообразных или может ли при пропускании оксида углерода(IV) через известковую воду получиться прозрачный раствор?

4. С помощью известной теории строится гипотеза и затем проверяется практикой. Например, действительно ли при дыхании растения поглощают кислород и выделяют углекислый газ или будет ли уксусная кислота проявлять общие свойства кислот? Учащиеся высказывают предположения, учитель ставит эксперимент, а затем дается теоретическое объяснение.

5. Нахождение рационального пути решения, когда заданы условия и дается конечная цель. Например, учитель может предложить учащимся мысленный эксперимент по биологии: как увеличить численность популяций растительноядных животных на территории заповедника или решить экспериментальную задачу по химии: даны три пробирки с веществами, определить эти вещества наиболее коротким путем, с наименьшим числом проб.

6. Нахождение самостоятельного решения при заданных условиях. Это уже творческая задача, для решения которой недостаточно урока. Нужно дать учащимся подумать дома, использовать дополнительную литературу, справочники. К примеру, им можно предложить выполнить домашний эксперимент – определите наиболее оптимальные условия для прорастания семян. При изучении соединений азота учащимся можно предложить подобрать наиболее оптимальные условия для синтеза аммиака в производственном процессе.

7. Принцип историзма также создает условия для проблемного обучения. Например, эволюционная теория Дарвина – предмет многочисленных споров уже на протяжении многих веков. Поиск путем систематизации химических элементов, приведший в конечном счете Д.И. Менделеева к открытию периодического закона.

Проблемное обучение, как правило, реализуется в 5 этапов:

1. *Подготовка к восприятию проблемы.* Актуализация знаний учащихся, необходимых для решения проблемы.

2. *Создание проблемной ситуации.* Осознание учащимися причин затруднения, вызванного нехваткой имеющихся знаний, мотивация в потребности получения новых знаний, необходимых для решения проблемной ситуации.

3. *Формулирование проблемы.* Постановка проблемного вопроса учителем, формулирование содержания проблемы.

4. *Процесс решения проблемы.* Выдвижение гипотез, построение плана решения для проверки каждой гипотезы, подтверждение или опровержение гипотезы.

5. *Доказательство правильности найденного решения.* Формулировка вывода, подтверждение правильности избранного решения, если возможно, на практике.

Таким образом, проблемное обучение способствует развитию учащихся в процессе обучения, развивает их логику и активизирует мыслительную деятельность. И как следствие, содействует более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся.

Список литературы

1. Ильницкая, И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке / И.А. Ильницкая. – М.: Знание, 1985. – 80 с.
2. Гаркунов, В.П. Проблемность в обучении химии / В.П. Гаркунов // Химия в школе. – 1971. – № 4. – С. 23–29.