

# СЕКРЕТЫ КОНТЕКСТНОЙ ЗАДАЧИ

**Марат Анварович Ахметов**, кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск

- контекстные задачи • образовательный процесс • результаты обучения
- контекстное содержание • познавательный интерес • химическое знание

Контекстные задачи – это задачи, в которых демонстрируется взаимосвязь изучаемого материала с различными сторонами жизни человека – историей, литературой, практической деятельностью, – подчёркивается роль предмета в жизни каждого человека и общества. Необходимость использования контекстных задач в практике образовательного процесса трудно переоценить, так как способность учащихся к применению естественнонаучных знаний во взаимосвязи с различными аспектами жизни человека является ахиллесовой пятой, слабым местом российского образования.

С начала нового тысячелетия ведётся работа по повышению рейтинга общего образования РФ в международных исследованиях, в частности, в международном исследовании PISA. Недавно опубликованные результаты PISA-2015 показывают, что школьники РФ способны решать определённые задачи в области естественнонаучных дисциплин на уровне чуть ниже среднего. Одной из причин невысоких результатов является недостаточное использование в обучении задач, связанных с применением знаний в жизни человека. Мы полагаем, что широкое использование приближенных к практике PISA контекстных задач позволит дать новый импульс развития школьных образовательных технологий.

Слово «контекст» появилось в русском языке в конце XVII века. Оно было заимствовано из французского языка, где *contexte* произошло от латинского *contextus*, что означает соединение или сплетение. Исходным является слово *texere* – плести или ткать. В русском языке имеются и другие слова аналогичного происхождения – текстиль, текст.

Под контекстными задачами понимаются такие задачи, в которых предметное содер-

жание сплетено с различными сторонами жизни и деятельности человека. Наиболее значимыми для контекстных задач, применяемых в обучении химии, являются взаимосвязи:

- с историей химии, включая алхимический период, перспективы развития химии;
- с литературой, поэзией, живописью, скульптурой, художественным и документальным кино;
- с практической деятельностью человека (быт, здоровье, профессия);
- со средствами массовой информации (газеты, журналы, телевидение, Интернет);
- с другими учебными дисциплинами.

Контекстные задачи обычно включают текст (иллюстрацию) и вопросы к тексту. Текст такой задачи соединяет различные, казалось бы, несовместимые стили: художественный, бытовой, научный и др. Учащемуся для успешного решения контекстной задачи нужно хорошо знать содержание учебника и применить это знание в ситуации, описанной в задаче.

Следует отметить, что контекстные задачи способствуют развитию такого свойства личности учащихся, как познавательная активность. Согласно исследованиям советского психолога Е.И. Бойко, при межрефлекторном совмещении в мозгу человека имеющейся у него информации и новой информации, поступающей в мозг, путём осмысления текста контекстной задачи рождается новое знание, ключ к решению поставленной в задаче проблемы. Этот мыслительный процесс сопровождается психофизиологической реакцией организма – выделением в кровь гормонов, приносящих удовольствие. Самостоятельное систематическое решение контекстных задач дарит

учащимся ни с чем не сравнимую радость успеха деятельности и творчества, что может стать основой для развития познавательной активности учащихся как свойства личности.

Контекстные задачи благодаря взаимосвязи с различными сторонами жизни способны формировать смыслы познавательной деятельности. Художественный текст, интегрированный в содержание контекстной задачи, позволяет усилить положительные эмоции от работы с такими заданиями.

Включение учащихся в деятельность по решению контекстных задач позволяет достигать метапредметных и личностных результатов обучения, в числе которых:

- любовь к Родине, уважение к своему народу, к его культуре и духовным традициям;
- осознание и принятие ценностей человеческой жизни, семьи, гражданского общества, многонационального народа России, человечества;
- осознание ценности труда, науки, творчества, познавательная активность как свойство личности;
- осознание важности образования и самообразования для жизни и деятельности, умение учиться;
- способность применять полученные знания на практике;
- уважение к закону и правопорядку, нравственность, осознание своих обязанностей перед семьёй, обществом, Отечеством;
- уважение к другим людям, умение вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания, сотрудничать для достижения общих результатов;
- потребность выполнения правил здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей среды;
- способность ориентироваться в мире профессий, понимание значения профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы.

Контекстные задачи также направлены на достижение предметных результатов обучения, способствуют формированию познава-

тельного интереса, что позволяет включать их в учебный процесс для изучения и осмысления роли химических символов, формул, уравнений, химических расчётов в химии и жизни человека.

Контекстное содержание может актуализировать мотив «полезно»: в этом случае химическое знание является инструментом для решения личностно-значимых проблем. Контекстное содержание также способно актуализировать мотив «интересно»: контекстные задачи позволяют удовлетворить любопытство учащихся. Контекст учебного содержания образно можно сравнить с солью и специями, превращающими потребление пищи в удовольствие. Так и контекстные задания превращают изучение химии в радость.

Следует отметить, что в каждом классе имеются учащиеся, которые способны воспринимать химическое содержание вне всякого контекста. Но доля таких детей, как правило, невелика. Отсутствие содержательного контекста даже для таких учащихся делает их химическое образование неполноценным, так как при этом в полной мере не создаётся и не актуализируется ценностно-мотивационный компонент познавательной деятельности.

В отличие от задач с практическим содержанием, контекстные задачи построены по-другому. Для них характерно усиление художественного, смыслового, личностно-значимого, эмоционального, практического компонентов. Контекстная задача обычно содержит больше информации, чем необходимо для её решения. Учащемуся при решении контекстной задачи придётся проанализировать текст, найти в нём главное и ответить на поставленные вопросы. Контекстные задачи оценивают способность к применению знаний, их невозможно решить, используя готовые алгоритмы.

Как научиться конструировать контекстные задачи? В основу такой задачи берётся какой-то реальный факт, историческое событие, практическая ситуация, фрагмент книги, журнальной или газетной статьи, телепередачи или фильма. В контекстной задаче происходит описание некоторого события или ситуации, в которой их участники сталкиваются с какой-либо проблемой,

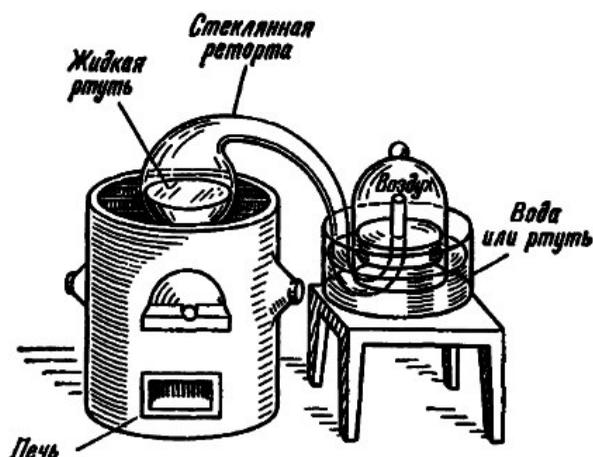


Рис. 1. Прибор А. Лавуазье для изучения состава воздуха

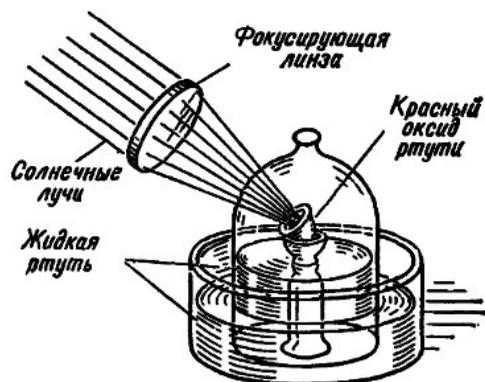


Рис. 2. Прибор А. Лавуазье для разложения оксида ртути

либо сама ситуация требует какого-либо пояснения, выявления причин на основе полученных знаний.

В качестве иллюстрации рассмотрим задачу «Исследование состава воздуха».

«В 1775 году Антуан Лавуазье взялся исследовать состав воздуха. Он собрал прибор, изображённый на рис. 1, поместив некоторое количество ртути в реторту, изогнутое горло которой сообщалось с воздухом в стеклянном колоколе, погруженном в ртуть.

Учёный нагревал реторту до температуры чуть ниже температуры кипения ртути в течение 12 дней и ночей – до тех пор, пока поглощение ртутью воздуха с образованием красного оксида ртути  $\text{HgO}$  не прекратилось. Объём воздуха в колоколе сократился более чем на одну шестую часть. Оставшийся в колоколе газ гасил горящую свечу, мышь не могла в нём жить.

При нагревании с помощью линзы и солнечного света 2,7 г оксида ртути (рис. 2) Лавуазье получил 2,5 г ртути и 8 кубических дюймов неизвестного газа. При исследовании свойств этого газа выяснилось, что свеча горит в нём ослепительным пламенем, а мышь чувствует себя превосходно.

#### Вопросы и задания:

1) Какой газ главным образом остался в колоколе? Какова формула этого газа?

- 2) Какой газ поглотился и какова формула этого газа?
- 3) Оцените объёмную долю поглощённого газа в воздухе (в %) на основании опыта учёного.
- 4) Чему равно современное значение объёмной доли поглощённого газа в воздухе?
- 5) Объясните, в связи с чем имеется расхождение значений, полученных учёным, и современных научных данных. Приведите соответствующее уравнение химической реакции.
- 6) Какое вещество вы посоветовали бы использовать учёному для изучения состава воздуха?
- 7) Используя современные значения относительных атомных масс, выясните, удалось ли Лавуазье полностью разложить оксид ртути.
- 8) Считая, что объём кислорода был измерен Лавуазье при нормальных условиях, оцените объём кубического дюйма (в  $\text{см}^3$ ) и найдите, чему равен 1 дюйм (в см).
- 9) Вычислите число молекул кислорода, получившихся в результате реакции.
- 10) Как можно получить оксид ртути (II)? Составьте два уравнения соответствующих реакций.
- 11) Получение кислорода разложением оксида ртути (II) небезопасно, так как образующиеся при этом пары ртути чрезвычайно ядовиты. Предложите безопасные способы получения кислорода в лаборатории.
- 12) Какие свойства кислорода позволяют собирать его методом вытеснения воды и методом вытеснения воздуха?

Проанализируем текст контекстной задачи. Во-первых, следует обратить внимание на элементы, усиливающие **эмоциональность** задачи. Из содержания задачи следует, что учёный нагревал реторту «в течение **12 дней и ночей**», что в сочетании с рисунком – печурки, нагреваемой углём или дровами, способно произвести сильное впечатление на школьника. Вторым элементом задачи, усиливающим её эмоциональность, является описание газа, полученного в результате окисления оксида ртути: «свеча горит в нём ослепительным пламенем, а мышь **чувствует себя превосходно**». Именно слово «превосходно» рисует образ мыши, которая себя так хорошо чувствует.

Во-вторых, контекстная задача **стимулирует воображение** учащихся. Этой цели служит художественный стиль текста, рисунки, например, портрет Лавуазье, рисунки экспериментального оборудования в авторском исполнении. Воображение рисует увлечённого исследованием гения химии господина **Лавуазье с кочергой в руках**, который в течение 12 суток не покидает лабораторию, доверяя управление пламенем печурки своим ассистентам лишь на время отдыха и приёма пищи.

В-третьих, текст контекстной задачи **неполный**, он содержит элементы недосказанности, т.е. не отвечает на все вопросы, которые возникают после её прочтения. Какой газ остался после нагревания ртути? Почему мышь не могла в нём жить, а свеча погасла? Какой газ выделился при нагревании оксида ртути? В чём причина расхождения данных, полученных Лавуазье, с современными научными данными? Это подталкивает учащихся к размышлению.

В-четвёртых, контекстная задача содержит **специальный блок заданий** и вопросов. Если вдруг в голове у школьника вопросов возникло недостаточно, то это с лихвой компенсируется вопросами и заданиями, поставленными во второй части задачи. Иными словами, контекстная задача обычно включает блок с вопросами и заданиями.

В-пятых, **порядок вопросов** не случаен. Автор задания шаг за шагом направляет мысль учащегося на выявление расхождений между данными, полученными Лавуазье о составе воздуха, и современными

научными данными. Ключом к решению проблемы является понимание обратимости образования оксида ртути: сначала при нагревании ртути на воздухе образуется оксид ртути и расходуется воздух, затем при нагревании оксида ртути выделяется газ, поддерживающий дыхание и горение.

В-шестых, контекстная задача позволяет учащемуся самостоятельно получить **новую**, ранее неизвестную ему **информацию**. Так, учащийся имеет возможность, с опорой на понятие «молярный объём газа», оценить размер как кубического дюйма, так и дюйма в см<sup>3</sup> и см, соответственно.

В-седьмых, поставленные вопросы позволяют связать информацию из контекстной задачи с имеющимися у школьника знаниями по данной проблеме. Так, ученику предлагается заменить ртуть другим веществом, при котором точность измерения объёмной доли кислорода возрастёт, или предложить другие, более безопасные, чем разложение оксида ртути (II), способы получения кислорода.

Рассмотрим ещё одну контекстную задачу «Секрет Чёрного моря» (9 класс).

«Летом 1890 года в Чёрном море на борту канонерской лодки «Чёрноморец» работала экспедиция русского географического общества. В один из дней боцман, понюхав пробы воды и грунта, поднятые со дна, с восторгом доложил руководителю Н.И. Андрусову: «Воняет, ваше благородие!».

Интересно, что в верхних слоях моря сероводород практически отсутствует. Я.К. Гололобов в 40-х годах XX века определил, что граница сероводородного слоя в зависимости от сезона составляет от 126 до 169 м.

Жизнь в Чёрном море, в привычном её понимании, существует только в верхних слоях. Всё, что ниже – безжизненное сероводородное пространство. Концентрация сероводорода у дна составляет 11–14 мл/л.

#### **Вопросы и задания:**

- 1) Подъёму сероводорода в верхние слои моря препятствует кислород, который его окисляет. Составьте уравнение реакции окисления сероводорода кислородом.

2) Соотнесите глубину сероводородного слоя с временем года.

3) Рассчитайте молярную концентрацию сероводорода в придонной воде.

**Эмоциональность** задачи следует из её текста. Слова боцмана: «**Воняет**, ваше благородие!», «**безжизненное сероводородное пространство**». Эмоции стимулируют **воображение** учащихся. Так обучаемый представляет восторженного боцмана, докладывающего руководителю экспедиции Н.И. Андрусову о безжизненном сероводородном пространстве на глубине моря. Текст контекстной задачи **неполный**. Учащемуся неясно: почему сероводород не поднимается в верхние слои моря? По какой причине колеблется глубина сероводородного слоя? Если вдруг вопросы не возникли, то контекстная задача содержит специальный **блок заданий и вопросов**. Для составления правильного уравнения химической реакции учащийся должен вспомнить, что сероводород может быть окислен сероводородом двумя способами: при его недостатке и при его избытке. Для верного выбора обучающемуся предстоит оценить содержание кислорода в морской воде на глубине 150–200 м. Для ответа на второй вопрос следует привлечь знания из курса физики о связи растворимости газов в жидкостях с температурой воды. Для расчёта молярной концентрации сероводорода в придонном слое воды нужны знания из курса химии.

Текст контекстной задачи позволяет школьнику получать новые знания, школьник самостоятельно получает знания о круговороте серы в нижних слоях Чёрного моря, о глубине сероводородного слоя – летом и зимой.

Очевидно, что контекстные задачи могут создаваться не только по химии, но и по

другим предметам. Познакомиться с другими примерами контекстных задач можно, обратившись к приведённому ниже списку литературы. □

## Литература

1. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. Сероводород, сернистый газ и многое другое / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №1. – С. 28–31.
2. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. Углерод и его соединения. Соединения кремния в нашей жизни / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №2. – С. 17–21.
3. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. О металлах, подводных лодках и созревании плодов / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №3. – С. 24–28.
4. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. Ацетилен, аспирин и наблюдательность Нобеля / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №4. – С. 23–25.
5. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. Защита окружающей среды, аллотропы и открытия Ф. Глаубера / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №5–6. – С. 28–33.
6. *Ахметов М.А.* Контекстные задачи по химии. Реакции органические, неорганические, электрохимические / М.А. Ахметов // *Химия: учебно-методический журнал*. – 2016. – №5–6. – С. 34–40.
7. *Ахметов М.А.* 100 контекстных задач по химии: учебно-методическое пособие. Часть 1 / М.А. Ахметов. – Ульяновск: Центр ОСИ, 2015. – 68 с.
8. *Ахметов М.А.* 100 контекстных задач по химии: учебно-методическое пособие. Часть 2 / М.А. Ахметов. – Ульяновск: Центр ОСИ, 2015. – 48 с.