

РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ХИМИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Наренова С.М
Сапарова Г.Т.
Кожобекова И.А.

В последние годы система среднего образования, претерпевает серьезные изменения, новый компетентностный подход связан с необходимостью непрерывного совершенствования практических умений, овладением новыми информационными технологиями, умением сотрудничать и работать в коллективе. Эти изменения требуют пересмотра не только содержания обучения, но и подходов к учебному процессу и методам обучения.

Современные требования отражены в обновленной программе среднего образования, который ориентирован не только на конкретные знания, но и на деятельностный характер образования [1]. Основное общее образование – завершающая ступень обязательного образования, следовательно базовым требованием к его содержанию является достижение выпускниками высокого уровня функциональной грамотности.

Наряду с традиционными понятиями формирования высокообразованного человека необходимо активно внедрять компетентностный подход в образовании, то есть формировать способность результативно действовать в нестандартных ситуациях. Иными словами, человек должен уметь проявить свою образованность в конкретной жизненной ситуации.

Изменения целей и методов в образовании отражаются в программе международного исследования PISA (Programme for International Student Assessment), основной целью которого является оценка уровня готовности учащихся 15-летнего возраста к активному вступлению в жизнь общества, т.е. их функциональной грамотности. В исследовании PISA 2000–2003 гг. [2] под естественно-научной грамотностью понимается «способность использовать естественно-научные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений».

Результаты исследований позволяют выявить степень развития у учащихся умений использовать знания в ситуациях, близких к реальным. В дальнейшем подобные навыки должны способствовать активному участию выпускников школы в жизни общества, помогут приобретать новые знания.

Выполняя задания исследований PISA, учащиеся должны продемонстрировать: умения описывать, объяснять и прогнозировать естественно-научные явления; умения интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации; понимание методов научных исследований, выявление вопросов и проблем, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Основной характеристикой заданий для оценки естественно-научной грамотности являются ситуации, в которых описываются различные проблемы. Предлагаемые для учащихся ситуационные задания связаны с повседневной жизнью людей, поддержанием здоровья, использованием знаний естественных наук для развития техники, с проблемами окружающей среды.

Анализ результатов исследований, показал значительные недостатки в умении учащихся применять полученные в школе знания и умения в контексте жизненных ситуаций [2]. Детальный анализа полученных данных позволяет сделать выводы о том, что в практике обучения учащиеся не встречаются с заданиями:

- содержащими объемную текстовую информацию, материал включающий таблицы, диаграммы, графики, рисунки и схемы;
- включающие материал различных предметных областей, при выполнении которых необходимо интегрировать теоретические знания, применять общие умения, отбирать и использовать соответствующие описываемой ситуации способы мышления, такие как: анализ, обоснование, коммуникация и т.п.;
- в которых трудно определить, к какой области знаний они относятся, чтобы найти способ действий или информацию, необходимую для постановки и решения проблемы;
- требующими дополнительную информацию (в том числе выходящую за рамки описанной в тексте задания ситуации) или, напротив, содержащими избыточную информацию и «лишние данные»;
- комплексными или структурированными, включающими несколько взаимосвязанных вопросов: каждый вопрос проверяет овладение отдельным знанием или умением, а группа вопросов – некоторой их совокупностью.

Считается, что именно такой подход в большей степени отражает сложность реального мира и позволяет уменьшить время на введение учащихся в рассматриваемую проблему.

В результате анализа заданий международного исследования можно выделить следующие признаки предлагаемых заданий:

- условия заданий представлены в неявном виде, содержат информацию, которая носит описательный характер и в основном не требуется для ответа на вопрос;
- в условии много дополнительных деталей, вместе с тем отсутствует часть необходимой информации, частично эта информация может содержаться в вопросе;
- часть информации представлена в различных форматах, наряду с текстом содержатся графики, таблицы, диаграммы, справочники;
- логика необходимой информации отличается от логики конкретного предмета (учебного или научного), она соотнесена к логике конкретной жизненной ситуации (условие взято на основе жизненной ситуации, а не из учебника);
- форма ответа не задана или задана в неявном виде.

Признаки заданий демонстрируют определенные отличия таких заданий от привычных для учащихся заданий, предлагаемых на уроках отдельных дисциплин. Главное отличие состоит в том, что их решения трудно уложить в рамки привычных алгоритмов.

Для решения задач предлагаемых в исследовании PISA, необходимо применять и владеть следующие общеучебными умениями:

- дифференцировать, вычленять искомую информацию;
- производить разносторонний поиск информации: в тексте вопроса, в знаниях по различным дисциплинам, в собственном жизненном опыте;
- выделять в задании вопрос и дополнительную информацию, структурировать вопрос, изменять его форму;
- выбирать информацию, необходимую для принятия решения;
- анализировать отобранную информацию, чтобы получить ответ;
- перевести задачу в относительно стандартный вид;
- разработать программу действий для поиска решения;
- определить критерий правильности программы;
- при выполнении действий понимать, что получается, отбрасывать ненужные результаты, производить их проверку;
- восстановить связи вопрос–результат и преобразовать результат в ответ;
- разработать дизайн ответа и его оформление;

Перечисленные общеучебные умения и навыки развиваются при решении творческих и интегрированных заданий. Творческие и интегрированные задания в школьной практике используются довольно редко, требуют достаточно высокой

квалификации педагога и дополнительного учебного времени. Однако вводить постепенно элементы таких заданий в повседневную практику, вполне возможно.

Разработка таких обучающих, творческих и интегрированных заданий, их типология, отработка методики их использования на уроках химии в основной школе актуальна и важна для формирования естественно-научной грамотности, а значит и для гармоничного участия выпускников школы в жизни общества.

Ниже приведены примеры творческих задач.

Задание 1.

Представление информации, выявление закономерностей на основе анализа данных.

Вопрос «Из чего состоит организм человека?» у разных людей то, приведет к тому, что мы получим различные ответы. Некоторые приведут биологические термины с упоминанием внутренних органов, костей и т.п. Другие перечислят более мелкие детали, такие как белки, жиры, углеводы, а также нуклеиновые кислоты. Близкие к химии люди, подумают об атомах и молекулах, т.е. о химических элементах и их соединениях. Всем химикам известно, что организм человека представляет собой не смесь химических элементов, а смесь химических соединений, многие из которых весьма сложны.

Элементы, из которых состоят соединения, входящие в состав организма человека, можно разделить на три типа.

Макроэлементы (основные элементы), на их долю приходится 2–60% общего количества атомов всего организма; к ним относятся, например, углерод и водород (табл. 1).

Таблица 1

Макроэлементы в организме человека

Элемент	O	C	H	N
Доля атомов, %	25,9	11,0	59,4	2,39

Микроэлементы, их доля составляет 0,01–1%, например кальций или фосфор (табл. 2).

Таблица 2

Микроэлементы в организме человека

Элемент	Ca	S	P	K	Na	Mg	Cl
Доля атомов, %	0,22	0,13	0,13	0,04	0,03	0,01	0,03

Следовые элементы содержатся в организме в количествах менее чем 0,01%; это, в частности, железо и йод.

Данные об элементном составе человеческого организма представлены в виде текста и таблиц. Такой способ подачи информации не всегда наилучший. Более удобной может оказаться диаграмма, например секторная или в виде колонок.

Задание.

а) Используя данные табл. 1, изобразите в виде секторной диаграммы соотношение четырех макроэлементов в организме человека. Пятый сектор отразит долю всех микроэлементов и следовых элементов.

б) Постройте диаграмму в виде колонок.

в) Какой способ представления информации более нагляден и удобен для проведения сравнения данных?

г) Выполните аналогичное задание, используя данные табл. 2.

д) Назовите одну причину, почему указанные способы подачи информации неудачны для сравнения обобщенных данных табл. 1 и табл. 2.

Для непрерывного самообразования крайне необходимо умение работать с различными источниками информации (текстовыми и нетекстовыми). Выполняя предложенное задание, учащиеся не просто получают фактические знания, а, представляя

их различными способами, учатся воспринимать нетекстовую информацию, адекватно ее оценивать, избирать приемы изложения собственных знаний в последующей образовательной деятельности.

Объяснение явления. Формулирование вывода с учетом предложенной ситуации

Задание 2. Медную проволоку, очищенную от лакового покрытия, внесли в пламя спиртовки. Через некоторое время ее поверхность стала черной. Объясните наблюдаемое явление.

На первый взгляд, ответ очевиден, черный налет – это оксид меди (II). Но из своего повседневного опыта дети знают, что чайник на костре покрывается сажей, значит, и черный налет на медной проволоке тоже может быть сажей. Таким образом, с учетом жизненного опыта учащихся ответ неоднозначен.

Аргументированное, четкое и ясное формулирование выводов.

Демонстрация коммуникативных умений

Задание 3.

Для разделения смеси, состоящей из простых и/или сложных веществ, используют разные методы. Далее представлена схема разделения смеси веществ.



Рисунок 1. Схема разделения смеси веществ.

а) Предложите варианты состава смеси, которую можно разделить в соответствии с предложенной схемой разделения:

б) Данную схему можно использовать для описания процесса очистки природной воды. Составьте рассказ, описывающий процесс очистки питьевой воды согласно схеме, учитывая, что он предназначен для учащихся начальной школы. Учтите, что некоторые термины нуждаются в пояснениях.

Как показывает опыт педагогической деятельности, ученик может знать существо вопроса, но поделиться своими знаниями с окружающими не в состоянии, т.е. его коммуникативная компетентность не сформирована. С одной стороны, хорошо известно, что глубокое понимание предмета формируется тогда, когда ты можешь об очень сложном рассказать доступным собеседнику языком. С другой – условия задачи заданы неопределенно: при решении учащемуся приходится опираться на свой жизненный опыт, привлекать знания, полученные на других предметах естественно-научного цикла, высказывать предположения и принимать или отвергать их.

Опыт использования подобных заданий на уроках химии в 7-м классе показывает, что выполнение способствуют формированию у учащихся естественно-научной грамотности.

Л и т е р а т у р а

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего среднего образования. М.: Министерство образования РФ, 2004, 487 с.

2. Новый взгляд на грамотность. По результатам международного исследования PISA-2000. М.: Логос, 2004, 296 с.

3. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задачи по неорганической химии. Книга для учащихся. М.: Аркти, 1999, 48 с.

4. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А., Богомолова Н.В. Творчество учащихся на практических занятиях по химии. Книга для учителя. М.: Аркти, 1999, 152 с.

