

УДК 372.8

*Гарлыева Б.,
магистрант*

*2 курс, кафедра химии и фармацевтической технологии
ФБГОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б.Городовикова»*

Россия г.Элиста

Дертиева Ц.В.,

*2 курс, кафедра химии и фармацевтической технологии
ФБГОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б.Городовикова»*

Россия г.Элиста

Джумагылыджова А.,

*2 курс, кафедра химии и фармацевтической технологии
ФБГОУ ВО «Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б.Городовикова»*

Россия г.Элиста

Научный руководитель: Васильева П.Д., д.п.н., профессор

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация: В статье рассмотрены приемы технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ) для формирования естественнонаучной грамотности школьников в обучении химии. Приемы этой технологии рассматриваются исследователями как способ формирования системных знаний путем установления внутрипредметных и межпредметных связей учебного предмета.

***Ключевые слова:** решение прямых и обратных задач, составление системы задач, систематизация знаний, совместное изучение противоположных явлений и процессов.*

***Annotation:** The article discusses the use of technology for the consolidation of didactic units (CDU) in order to form the natural science literacy of schoolchildren. Researchers consider the use of this technology as a way to form systemic knowledge by establishing intra-subject and inter-subject connections of a subject.*

***Keywords:** solving direct and inverse problems, creating a system of problems, systematizing knowledge, and studying opposite phenomena and processes together.*

Проблема формирования естественнонаучной грамотности учащихся в обучении химии вызвана необходимостью усиления практического аспекта содержания знаний о веществах, участвующих в природных, производственных процессах, в также в повседневной жизни человека. Практико-ориентированный подход к обучению химии в школе актуализирован рядом причин, среди которых: возрастание объема и сложности теоретического материала в ущерб прикладному, необходимости формирования практических умений и навыков школьников, обеспечение понимания школьниками роли веществ в повседневной жизни человека [1, 2].

В ФГОС ООО и новых изменений к этому документу формируемые умения и навыки должны осваиваться в активной познавательной деятельности учащихся [5]. Практико-ориентированные задания постепенно включаются в контрольно-измерительные материалы итоговых испытаний по химии в формате ОГЭ и ЕГЭ, проектно- исследовательские работы школьников обеспечиваются оборудованием для выполнения экспериментально-практической деятельности учащихся во внеурочной работе. На уроках химии при подготовке школьников для ранней профилизации, школьники должны усваивать теоретический материал как основу практического применения знаний. Так, в контрольно-измерительные

материалы ОГЭ в 9-м классе введены контекстные задания, включающие информацию о полезных и токсических свойствах веществ, их предельных допустимых нормах внесения в почву в случае удобрений или кормовых добавок. Такие задания разнообразны по краткому содержанию информации о применении веществ на практике, они расширяют представления современного школьника о биологической роли химических элементов. Структура контекстных задач включает два задания. Задание 1 включает определение массовой доли химического элемента, роль которого кратко дана в описании содержательной части задания. Этот вид задания не вызывает сложности, так как решается по алгоритму. Задание 2 контекстной задачи содержит описание применения суточной дозы или нормы потребления на организм и т.д. Контекстные задачи рассматриваются как способ формирования и оценивания ЕНГ [1], наш опыт практико-ориентированного обучения химии как основы формирования функциональности знаний школьников представлен в статье [2].

Педагоги выделяют основные условия формирования ЕНГ (Ю.А.Пентин, Л.И.Асанова, И.Ю. Алексашина, Н.А.Заграничная, В.Г.Разумовский и др.): практико-ориентированный подход к формированию ЕНГ, снижение доли репродуктивных методов в учебном процессе, усиление междисциплинарных связей в содержании обучения, контекстный характер учебных заданий. Среди образовательных технологий отвечающим современным требованиям к формированию ЕНГ педагоги выделяют проектный метод, который реализуется во внеурочной деятельности, решение контекстных заданий. Данным условиям формирования естественнонаучной грамотности и функциональности знаний по химии соответствуют отдельные приемы технологии УДЕ, которые направлены на системность знаний путем преобразования заданий, решения прямых задач и самостоятельного составления обратных задач в учебном процессе.

В обучении химии мы используем технологию укрупнения дидактических единиц (УДЕ), разработанный академиком П.М.Эрдниевым в

обучении математике и применяемый в обучении предметов естественнонаучного цикла, в том числе, химии. Эта технология включает систему взаимосвязанных приемов, направленных на системность знаний школьников и применение продуктивных методов: совместное и одновременное изучение противоположных действий и операций, решение прямых и обратных задач, применение матриц и граф -схем как средств укрупнения дидактических единиц и визуализации учебной информации и др. [3, 4].

В методе конструирования учебных заданий, применяемый для формирования естественнонаучной грамотности соответствует прием технологии УДЕ - составление обратной задачи на основе решения прямой задачи и далее построения информационно взаимосвязанных задач. Для построения и решения системы задач необходимо преобразование полученного результата решения прямой задачи для построения условий обратной задачи. Полученные результаты прямой и обратной задачи отражает их взаимосвязь и правильность полученного решения. Приведем примеры прямых и обратных задач по теме «Растворы»:

Прямая задача. К 250г 5%-ного водного раствора гидроксида натрия добавили 34,5г оксида натрия. Вычислите массовую долю вещества в полученном растворе. Ответ:

20%.

Обратная. В результате добавления к 250г 5%-ного раствора гидроксида натрия оксида натрия получили раствор 20%-ной концентрации. Какова масса добавленного оксида натрия? Ответ: 34,5 г.

Уравнение химической реакции, лежащее в основе прямой или базовой задачи становится ориентировочной основой дальнейшего конструирования задач путем добавления уточняющих данных по массе или объему выделенного продукта, массовой доле растворенного одного из исходных веществ. При подготовке к школьникам к ЕГЭ по химии такой прием показывает взаимосвязь количественных и качественных аспектов

химических задач. Преобразование заданий путем формулировки условий расчетной задачи на основе химического уравнения позволяет построение системы взаимосвязанных задач. Пример такого преобразования взаимосвязанных задач отражен в рис 1.

<p>Задача 1.</p> <p>Карбонат кальция массой 10 г растворили в 150 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 9% (плотность 1,04 г/мл). Какова массовая доля соляной кислоты в образовавшемся растворе?</p> <p>Ответ: 4,35%</p>	<p>Задача 2.</p> <p>Какую массу карбоната кальция следует добавить к 150 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 9% (плотность 1, 04 г/мл), чтобы массовая доля кислоты уменьшилась до 4, 35%?</p> <p>Ответ: 10 г CaCO₃</p>
<p>Задача 3.</p> <p>При обработке 10 г карбоната кальция 150 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 9% (плотность 1,04 г/мл) выделился газ объемом 2,24 л (н.у). Рассчитайте массовую долю кислоты в полученном растворе.</p> <p>Ответ: 4,35%</p>	<p>Задача 4.</p> <p>Карбонат кальция массой 10 г растворили в 150 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 9% (плотность 1,04 г/мл). Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?</p> <p>Ответ: 5,6%</p>

Рисунок 1. Система задач по теме «Растворы»

Данный пример показывает, что исходная базовая задача становится основой построения обратной задачи, а учебный материал является той исходной системой, на базе которого производятся все последующие системные построения [3, 4]. Учебный материал является тем объектом, который можно отнести к категории систем. Технология УДЕ направлена на обеспечение системности знаний, усиления внутрипредметных и межпредметных связей [2].

Согласно технологии УДЕ укрупнение единиц усвоения реализуется соединением родственных понятий путем совместного их изучения. При этом противоположные свойства и отношения рассматриваются как свойства единого целого: соединение и разложение, кислоты и основания, окисление и восстановление. В современной системе образования обобщение внутри одного учебного предмета сохраняет предметную разобщенность. Например, сохраняется раздельное изучение способов получения металлов и коррозия, химических процессов в электролизере и гальванических элементах. Согласно технологии УДЕ эти противоположные процессы (восстановления - окисления, преобразования химической энергии в электрическую и обратно) должны изучаться в сравнении и противопоставлении. При изучении общих характеристик неметаллов мы применяем прием противопоставления металлов и неметаллов по физическим и химическим свойствам. В школьной программе по химии в 8 и 9 классе изучение этих учебных тем разведены во времени изучения. Так, после изучения темы «Первоначальные химические понятия» в 8 классе изучаются неметаллы и их соединения. Последовательность изучения неметаллов впервые рассматриваются в учебной теме «Кислород. Оксиды. Горение», затем следует тема «Водород. Кислоты. Соли» и лишь в конце курса 8 класса начинается изучение металлов. Сохранение такой последовательности дидактически обосновано постепенным включением основных классов неорганических соединений в содержание тематического планирования уроков. Технология УДЕ ориентирована на блочное изучение учебного материала, сравнение и противопоставление групп и классов веществ (металлы- неметаллы, кислоты и основания, основные оксиды и кислотные оксиды и далее амфотерные и т.д.). Сейчас внутрипредметные связи в обучении химии недостаточно усилены и требуют методических разработок. На пропедевтическом уровне разработанная программа по химии для 7 класса содержит лабораторную работу «Знакомство с коллекцией неметаллов», которая включает сравнительную характеристику неметаллов и металлов по следующим

признакам: агрегатное состояние, электропроводность, теплопроводность, механические свойства и блеск [С.Габриелян, И.В.Аксенова, И.Г.Остроумов. Химия. Тетрадь для лабораторных и практических работ. 7 класс. Учебное пособие, Москва, Просвещение, 2022., с 28].

Для реализации укрупнения дидактических единиц и блочной подачи материала необходимо применять средства свертывания и визуализации учебной информации, к которым в обучении химии отнесены общие формулы (например общие формулы для органических веществ одного гомологического ряда), сокращенные ионные уравнения ионного обмена, условные обозначения принятые в обучении химии (обозначение осадка, выделение газа и т.д.). Прием матрицирования учебной информации позволяет по технологии УДЕ классифицировать свойства веществ путем сравнения и противопоставления. Матрица представляет собой графическое средство для установления логических связей между отдельными элементами учебного материала. Этот прием технологии УДЕ позволяет классифицировать объекты изучения химии по двум основаниям как и граф-схемы отражают взаимосвязь и соподчинение изучаемых понятий.

Для формирования естественнонаучной грамотности особое значение имеет химический эксперимент как специфический метод познания и обучения химии. Без установления межпредметных связей не может состояться проектная исследовательская работа школьников. Как показывают исследования педагогов и практика обучения химии межпредметные связи реализуются не только в содержании учебных заданий, но и в реализации химического эксперимента. Наш опыт реализации межпредметных связей в процессе выполнения химического эксперимента при подготовке школьников к Государственной итоговой аттестации отражен в статье [4].

Таким образом, применение отдельных приемов технологии УДЕ , ориентированный на получение системных знаний учащихся может вносить свой вклад на формирование естественнонаучной грамотности школьников.

Литература:

1. Асанова Л.И. Естественнаучная грамотность: пособие по формированию ЕНГ старшеклассников / [Л.И.Асанова, И.Е.Барсукова, Л.Г.Кудрова и др.], - Москва: академия Минпросвещения России, 2021. -84с.

2. П. Д. Васильева, Ю. А. Скиданова, Н. Ю. Тулина, С. С. Тавхаева Практико-ориентированное обучение химии как основа формирования функциональности знаний школьников: методологические аспекты и опыт внедрения ВЕСТНИК СВФУ им. М.К. Аммосова. СЕРИЯ «ПЕДАГОГИКА. ПСИХОЛОГИЯ. ФИЛОСОФИЯ», №3 (35) 2024, с 20-30.
<https://www.ppfsvfu.ru/jour/article/view/335>

3. Журова Н.В., Боровских Т.А., Чернобельская Г.М. Применение технологии укрупнения дидактических единиц для формирования приёмов обобщения при изучении химии // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 8. – Минск. – 2012. – С. 280–286.

4. Матвеева Э.Ф., Докурова Н. , Колесникова Т.А Технологии УДЕ и парного обучения в процессе решения расчётных задач // «Химия в школе», №4, 2026 г., с 28-31.

5. Скиданова Ю.А., Васильева П.Д. Установление межпредметных связей в процессе выполнения химического эксперимента при подготовке школьников к Государственной итоговой аттестации // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: материалы XVIII Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 8–10 апреля 2024 г.) / Сост.: С.Б. Носачев, А.Г. Тырков, О.С. Садомцева; под общ. ред. Л.А. Джигола. - Астрахань: Астраханский гос. ун-т им. В.Н. Татищева, 2024. - С. 282–286.

6. Химия (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования : методическое пособие для учителя / [А. А. Каверина, М. Г. Снастина] ; науч. ред. Н. В. Свириденкова ; под ред. А.А. Кавериной. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 100 с