

Шелонцев Владимир Александрович

канд. хим. наук, доцент, декан

Омарова Дина Ирмековна

магистрант

ФГБОУ ВО «Омский государственный
педагогический университет»

г. Омск, Омская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Аннотация: в работе представлены результаты экспериментального исследования по использованию химических задач для реализации в обучении познавательных функций научной теории (описательная, объяснительная, прогнозическая). Показано, что описательную функцию научной теории школьники контрольной и экспериментальной групп реализуют при решении задач приблизительно в равной степени в начале и в конце педагогического эксперимента. Школьники экспериментальной группы в конце эксперимента умеют объяснять и прогнозировать состав, строение, свойства химических соединений в большей степени.

Ключевые слова: познавательные функции, научная теория, описание, объяснение, прогнозирование, химические задачи, педагогический эксперимент.

Школьный курс химии структурно и содержательно отражает современное состояние химии как науки. Изучение состава, строения и свойств химических соединений осуществляется на двух уровнях: теоретическом и эмпирическом. Теоретический уровень составляют теории, законы, научные понятия и их системы; эмпирический уровень включает систему конкретных понятий и фактов.

Анализ школьного курса химии показывает, что значительная доля учебного материала в нем раскрывается на уровне описания, в то время как важные функции химических теорий – объяснение и прогнозирование – представлены в значительно меньшей степени.

Раскрытие взаимосвязи и взаимозависимости состава, строения, свойств химических соединений наиболее продуктивно осуществляется в учебной деятельности, которая, по сути, представляет собой систему учебных задач. Однако химические задачи в качестве средства реализации основных функций научной теории в методике обучения химии практически не рассматривались. Это обстоятельство обуславливает актуальность нашей работы.

В связи с выше изложенным, целью работы является изучение возможности использования химических задач в качестве средства реализации познавательных функций научных теорий.

Любая научная теория выполняет ряд функций. К выявлению и систематизации функций разные авторы подходят по-разному. Анализ различных точек зрения [1; 3; 5] позволяет констатировать значительное многообразие функций, однако основным их инвариантом являются объяснительная и прогностическая функции. Но как пишет О.С. Зайцев, «в учебном процессе наиболее распространены процедуры описания и объяснения» [3]. Если рассматривать теорию в системе научного познания, то, очевидно, что ею реализуются значительное число познавательных функций. Если же рассматривать познавательные функции научной теории в отношении образовательного процесса, то следует сказать, что в большей степени реализуются функции: описательная, объяснительная, прогностическая.

Существуют различные подходы к классификации задач, определяющие большое разнообразие их типов и видов. Анализ различных точек зрения показывает, что основным предметом классификации выступают содержание учебного курса, виды учебно-познавательной предметной деятельности, структура задач, их функции в образовательном процессе, крайние типы мышления и некоторые другие [2; 4; 6; 8].

В методической и психолого-психологической литературе нам не удалось найти работ, выявляющих типологию задач на основе раскрытия отношений задача – функции научной теории. Таким образом, можно предположить, что один

из возможных вариантов типологии легко построить на основе взаимосочетаемости функций научной теории, характерных для учебного процесса (описательная, объяснительная, прогностическая), и уровней изучения химических соединений (состав, строение, свойства). Представим данные положения в виде таблицы.

Таблица 1

**Типология химических задач, реализующая функции научной теории
при изучении состава, строения, свойств химических соединений**

Функции научной теории / Уровни изучения веществ	Описание	Объяснение	Прогнозирование
Состав	Тип 1	Тип 2	Тип 3
Строение	Тип 4	Тип 5	Тип 6
Свойства	Тип 7	Тип 8	Тип 9

Как видно из таблицы 1, можно выделить девять основных типов химических задач. В содержании школьного курса химии в большей степени представлены задачи, которые преимущественно реализуют описательную функцию химических теорий (типы 1, 4, 7).

В связи с этим, педагогический эксперимент был направлен на проверку следующей гипотезы: если в учебном процессе по химии наряду с задачами из школьных учебников, использовать задачи, ориентированные на реализацию всех основных познавательных функций химических теорий, то умения объяснять и предсказывать химические явления у школьников будут сформированы в большей степени, чем при обучении в обычных условиях, а умения описывать вещества и химические реакции будут сформированы в разных условиях обучения приблизительно на одинаковом уровне.

С целью проверки указанной гипотезы, педагогический эксперимент был проведен с учащимися 9-х классов БОУ г. Омска «СОШ №113». Численность контрольной и экспериментальной групп по 20 человек. В контрольной группе

учитель работал по базовому учебно-методическому комплекту, а в экспериментальной он целенаправленно и систематически применял задачи, направленные на реализацию познавательных функций теории химии.

Для оценки достоверности результатов, полученных в ходе педагогического эксперимента был применен статистический критерий Фишера (угловое преобразование Фишера – ϕ^*), относящийся к непараметрическим методам статистического анализа [9].

В таблице 2 проведено сравнение на начальном и конечном этапе педагогического эксперимента степени проявления учащимися контрольной и экспериментальной групп умений, основанных на реализации познавательных функций теории электролитической диссоциации. Как следует из представленных данных, школьники контрольной и экспериментальной групп на начальном этапе эксперимента приблизительно в одинаковой степени способны описывать, объяснять и прогнозировать состав, строение и свойства электролитов, о чем свидетельствуют результаты статистического анализа.

Таблица 2

Сравнительные данные реализации познавательных функций теории электролитической диссоциации при решении школьниками задач

Этапы	Познавательные функции группы	описательная	объяснительная	прогностическая
начальный	экспериментальная	60*/12**	45/8	10/2
	контрольная	70/14	40/8	15/3
	$\phi^*_{\text{эмп}}$	0,66 (H_0)	0,32 (H_0)	0,48 (H_0)
контрольный	экспериментальная	95/19	90/18	80/16
	контрольная	90/18	40/8	30/6

	$\phi^*_{\text{эмп}}$	0,61 (H_0)	1,97 (H_1)	3,34 (H_1)
--	-----------------------	----------------	----------------	----------------

* – процентная доля (%).

** – абсолютное число школьников.

Анализируя результаты, полученные на конечном этапе эксперимента, отметим, что описательная функция теории электролитической диссоциации преобладает в деятельности обучающихся для школьников экспериментальной и контрольной групп и реализуется примерно в одинаковой степени ($\phi^*_{\text{эмп}} < 1,64$).

В таблице 3 приведены результаты, показывающие динамику продуктивности реализации познавательных функций теории электролитической диссоциации от начала к окончанию педагогического эксперимента. Полученные эмпирические данные свидетельствуют о том, что в контрольной и экспериментальной группах наблюдается положительная динамика реализации обучающимися описательной познавательной функции теории электролитической диссоциации ($\phi^*_{\text{эмп}} 1,81$ и $2,91$).

Для контрольной группы не удалось выявить статистически значимые различия в динамике реализации учениками объяснительной и прогностической функций ($\phi^*_{\text{эмп}} 1,60$ и $1,15$). В то же время для экспериментальной группы выявились статистически значимые различия в сдвиге показателя, характеризующего динамику реализации объяснительной и прогностической функций теории электролитической диссоциации ($\phi^*_{\text{эмп}} 3,25$ и $4,97$).

Таблица 3
Сравнительные данные динамики реализации познавательных функций теории электролитической диссоциации для контрольной и экспериментальной групп

Группы	Познавательные функции / этапы эксперимента	описательная	объяснительная	прогностическая
контрольная	начальный	70*/14**	40/8	15/3

	конечный	90/18	65/13	30/6
	$\phi^*_{\text{эмп}}$	1,81 (H_1)	1,60 (H_0)	1,15 (H_0)
экспериментальная	начальный	60/18	45/9	10/2
	конечный	95/19	90/18	80/16
	$\phi^*_{\text{эмп}}$	2,91 (H_1)	3,25 (H_1)	4,97 (H_1)

* – процентная доля (%).

** – абсолютное число школьников.

Таким образом, можно констатировать, что описательную функцию научной теории учащиеся контрольной и экспериментальной групп реализуют примерно в равной степени как на начальном, так и на конечном этапе эксперимента, в то время как объясняют и прогнозируют состав, строение и свойства на конечном этапе педагогического эксперимента лучше ученики экспериментальной группы.

На основании проведенной работы можно сформулировать следующие основные выводы:

1. Сопоставление основных функций научной теории и уровней изучения химических соединений позволило предложить типологию химических задач школьного курса, включающую 9 типов.

2. Проведен анализ задач, представленных в содержании школьного курса химии в соответствии с предложенной типологией, в результате которого показано, что в большей степени в школьном курсе химии представлены задачи, реализующие описательную функцию научной теории, в меньшей степени присутствуют задачи по объяснению химических явлений и лишь в незначительной степени задачи прогностического характера.

3. В результате проведенного педагогического эксперимента установлено, что описательную функцию научной теории учащиеся контрольной и экспериментальной групп реализуют примерно в равной степени в начале и в конце эксперимента, однако умением объяснять и прогнозировать состав, строение и свойства после проведенного эксперимента школьники экспериментальной группы владеют в большей степени.

Список литературы

1. Берков В.Ф. Логика: Учеб. для вузов / В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, В.И. Павлюкевич. – 8-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 412 с.
2. Ерыгин Д.П. Методика решения задач по химии: Учеб. пособ. для студентов пед. институтов по биол. и хим. специальностям / Д.П. Ерыгин, Е.А. Шишкян. – М.: Просвещение, 1989. – 176 с.
3. Зайцев О.С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Владос, 1999. – 383 с.
4. Кузнецова Н.Е. Формирование систем понятий при обучении химии. – М.: Просвещение, 1989. – 144 с.
5. Рузавин Г.И. Философия науки: Учеб. пособ. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 405 с.
6. Саранцев Г.И. Теоретические основы методики упражнений по математике в средней школе: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Л.: Изд-во Ленинградского педуниверситета, 1987. – 36 с.
7. Сатбалдина С.Т. Отражение эволюции материи и генезис знаний учащихся в совместной деятельности – основа творческого мышления и формирование творческой личности // Совершенствование содержания и методов обучения химии в средней школе: Межвузовский сб. науч. трудов. – Л., 1987. – С. 89–95.
8. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Владос, 2000. – 336 с.
9. Шелонцев В.А. Непараметрические методы статистики: Учеб. пособ. – 3-е изд., стереотипное / В.А. Шелонцев, Л.Н. Шелонцева. – Омск: КАН, 2016. – 60 с.