



# НАУКА: КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Научно-информационный журнал  
Научно-исследовательского института  
Адыгейского государственного университета



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>НАУЧНЫЕ СТАТЬИ</b>		
<b>ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ</b>		
<b>Цикуниб А.Д., Алимханова А.Х</b>	<b>Особенности влияния сахарозы и лактозы на формирование избыточной массы тела и риск развития ожирения у различных групп населения</b>	<b>3</b>
<b>ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ</b>		
<b>Демченко Ю.А., Косаев В.А.</b>	<b>Реализация исторического подхода в процессе обучении неорганической химии</b>	<b>8</b>
<b>Павлюченко С.А, Гулов М.Г.</b>	<b>Методика формирования системы понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии</b>	<b>18</b>
<b>Туова Т.Г.</b>	<b>Проблемный химический эксперимент как способ создания проблемных ситуаций на уроках химии в средней школе</b>	<b>27</b>
<b>Шорова Ж.И., Езлю Ф.Н.</b>	<b>Проблемный химический эксперимент как способ создания проблемных ситуаций на уроках химии в средней школе</b>	<b>34</b>



НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 612.015.3:[547.458+637.145]+616-056.2

ББК 28.902.5+54.152

Ц 58

Цикуниб А.Д., Алимханова А.Х.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», Грозный

**Особенности влияния сахарозы и лактозы на формирование избыточной массы тела и риск развития ожирения у различных групп населения**

**Аннотация.** Статья посвящена физиолого-биохимическим механизмам формирования избыточной массы тела и риска развития ожирения у различных групп населения при нарушении уровня потребления дисахаридов: сахарозы и лактозы.

**Ключевые слова:** *лактоза, сахароза, ожирение.*

A.D. Tsikunib<sup>1</sup>, A.K. Alimkhanova<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Adyghe State University, Maykop

<sup>2</sup>Chechen State University, Grozniy

**Peculiarities of the influence of sucharose and lactose on the formation of overweight and the risk of developing obesity in different population groups**

**Abstract.** The article is devoted to the physiological and biochemical mechanisms of the formation of overweight and the risk of obesity in various population groups in violation of the level of consumption of disaccharides: sucrose and lactose.

**Keywords:** *lactose, sucrose, obesity.*

Цель исследования: на основе данных отечественной и зарубежной литературы обосновать физиолого-биохимических механизмы формирования избыточной массы тела и риска развития ожирения при нарушении уровня потребления сахарозы и лактозы.

Тенденции избыточного веса и ожирения среди различных групп населения, особенно детей и подростков, растут во всем мире [1, 2, 3, 4]. Исследование, опубликованное в Lancet, показывает десятикратное увеличение ожирения среди детей и подростков в период с 1975 по 2016 год [5]. В Европе также высоки показатели избыточной массы тела и ожирения: 50–



70% взрослых имеют избыточный вес или страдают ожирением. Избыточный вес и ожирение также широко распространены среди детей и подростков: одна треть детей в возрасте 6–9 лет имеет избыточный вес или страдает ожирением [6,7], а распространенность избыточного веса и ожирения колеблется между 11–33, 12–27 и 10–23% для детей в возрасте 11, 13 и 15 лет соответственно. В РФ в 1992–2012 гг. произошло увеличение общей заболеваемости ожирением среди детей и подростков на 190 и 283% соответственно. Так, опубликованные данные мультицентрового исследования свидетельствуют о сходных значениях распространенности ожирения и избыточной массы тела в различных регионах России: в Астрахани – 18,8 и 4,7%; Екатеринбурге – 20,7 и 5,3%; Красноярске – 22 и 6,7%; Санкт-Петербурге – 18,7 и 5,9%; Самаре – 19,4 и 6% соответственно [1, 2].

В обзоре Те Моренга (2012 г.) показано [8], что избыточное потребление свободной сахарозы или подслащенных сахаром напитков является определяющим фактором массы тела, при этом повышенное потребление сахарозы приводит к увеличению веса и наоборот. Данные других многочисленных систематических обзоров и метаанализов также предполагают прямую связь между уровнем потребления сахарозы и набором веса, избыточным весом и ожирением [4,9, 10,11]. Как известно, сахароза относится к быстро усваиваемым углеводам, переваривается очень быстро, значительно увеличивая уровень глюкозы в крови, что является основным стимулом для выработки инсулина. Инсулин, с одной стороны, способствует усвоению глюкозы клетками и его катаболизму с высвобождением энергии, с другой - способствует разрастанию жировой ткани. Под его влиянием жировые клетки интенсивно увеличиваются. Лишний сахар, поступивший в организм, под воздействием инсулина откладывается в виде жира в брюшной полости и под кожей, что приводит к возникновению избыточного веса [12, 13, 14, 15]. Имеются данные, что липогенный эффект сахарозы лучше проявляется в случае его употребления совместно с жиром, например, в виде жирного крема в тортах и пирожных или шоколаде. Поступивший в организм жир откладывается целиком в подкожной жировой прослойке либо на внутренних органах, поскольку организму гораздо проще и быстрее получить энергию за счет сахара [16, 17, 18].

Имеются так же данные, что в зависимости от того, с какими макронутриентами идет комбинация избыточного потребления сахарозы, может формироваться два типа тел: тучные и худые. При достаточном потреблении белка и много сахара – это создает тучное тело, и наоборот, при недостатке белка и много сахара – тело становится худым, теряет питательные вещества и вес. Худые люди по этой причине предрасположены к респираторным инфекциям, таким как простуда, грипп, туберкулез и пневмонии [16, 17].



Анализ научных данных представленных, на различных современных поисковых платформах не дал результатов о влиянии лактозы на массу тела, но довольно много данных о влиянии молока и молочных продуктов, однако они противоречивы. Так, RadillaVázquez ССс соавторами показали [19], что потребление молока и молочных продуктов может играть важную роль в поддержании здоровой массы тела, так как в нормальных условиях наблюдается отрицательная связь между ежедневным потреблением кальция, содержащимся в молоке и молочных продуктах, и маркерами ожирения. Ими было обнаружено, что подростки, которые никогда не употребляют цельное молоко, обезжиренное молоко, свежий коровий сыр и натуральный йогурт, имеют более высокую распространенность ожирения (15,8%, 12,5%, 19,0% и 19,0% соответственно) по сравнению с подростками, которые потребляют их ежедневно (0,0%, 0,0%, 2,3% и 5,6% соответственно), при этом наблюдается очень значимая разница в потреблении сырного свежего коровьего молока и натурального йогурта ( $p \leq 0,01$ ). Увеличение частоты потребления молочных продуктов, и изменения в статусе питания в группе вмешательства привела к снижению распространенности ожирения с 13,8% до 6,1%. Некоторые исследователи показали также, что потребление молока и молочных продуктов влияет на рост и вес детей и подростков, формируя фенотип худощавого тела [20]: у подростков с большим уровнем потребления молока и молочных продуктов, наблюдается большее увеличение массы тела (0,48 кг; 95% ДИ: 0,19, 0,76 кг;  $P = 0,001$ ), но именно безжировой массы (0,21 кг; 95% ДИ: 0,01, 0,41 кг;  $P = 0,04$ ).), а процент жира в организме уменьшается (-0,27%; 95% ДИ: -0,45%, -0,09%;  $P = 0,003$ ). А вот Larpe J.M. с соавторами [21] не удалось обнаружить статистически значимой разницы в изменении веса между группой здоровых девочек с избыточной массой тела в возрасте 13–14 лет в постменархическом периоде, потреблявшей обезжиренные молочные продукты, в количестве, обеспечивающей  $\geq 1200$  мг Са в сутки, и контрольной группой, которые включали обычную диету с  $\leq 600$  мг Са в сутки. На основании полученных результатов они сделали заключение, что молочная пища не может являться уловкой для уменьшения жировых отложений или увеличения веса у девочек-подростков с избыточным весом.

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что лактоза и сахара разнонаправленно влияют как на метаболические процессы в организме, так и физиологические функции органов и тканей и оказывают существенное влияние на особенности формирования массы тела и риск развития ожирения.

### Примечания:

1. Безрукова Д.А., Джумагазиев А.А., Богданьяц М.В. Ожирение у детей: состояние проблемы // Астраханский медицинский журнал. 2017. Т. 12, № 3. С. 13-21.



2. Хамраева Ф.М. Актуальные проблемы ожирения среди детей и подростков и методы их профилактики // Интернаука. 2020. № 18-1 (147). С. 57–58.
3. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review from 2013 to 2015 and a comparison with previous studies / M. Luger, M. Lafontan, M. Bes-Rastrollo [et al.] // *Obes Facts*. 2017. No 10. P. 674–93.
4. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis / V.S. Malik, A. Pan, W.C. Willett [et al.] // *Am. Journal Clin. Nutr.* 2013. No 98. P. 1084–1102.
5. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults / L. Abarca-Gómez, Z.A. Abdeen, Z.A. Hamid [et al.] // *The Lancet*. 2017. Vol. 390. P. 2627-2642.
6. Bone health is maintained, while fat mass is reduced in pre-pubertal children with obesity participating in a 1-year family-centered lifestyle intervention / T.R. Cohen, T.J. Hazell, C.A. Vanstonel [et a.] // *Calcif. Tissue Int.* 2017. No 101. P. 612–22.
7. Khan T.A., Sievenpiper J.L. Controversies about sugars: results from systematic reviews and meta-analyses on obesity, cardiometabolic disease and diabetes // *Eur. Journal Nutr.* 2016. Vol. 55. P. 25–43.
8. TeMorenga, L., Mallard S., Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies // *BMJ*. 2012. Vol. 3467492.
9. Keller A., Heitmann B.L., Olsen N. Sugar-sweetened beverages, vascular risk factors and events: a systematic literature review // *Public Health Nutr.* 2014. No 18. P. 1–10.
10. Ogden, C.L., Carroll D., Curtin L.R. Prevalence of overweight and obesity in the United States 1999-2004 // *JAMA*. 2006. No 295. P. 1549-1555.
11. de Jong E., Schokker D.F., Visscher T.L. Behavioural and socio-demographic characteristics of Dutch neighbourhoods with high prevalence of childhood obesity // *Int. Journal Pediatr. Obes.* 2011. Aug. 6. P. 298-305.
12. Рахимов К.Р., Демидова А.И. Углеводы и механизмы их усвоения. Ташкент: Изд-во ФАН, 1986. 132 с.
13. Бессесен Д.Г., Кушнер Р. Избыточный вес и ожирение: профилактика, диагностика, лечение. Москва: БИНОМ, 2004. 239 с.
14. Tappy L. Adiposity in children born small for gestational age 11 / L. Tappy // *Int. Journal Obesity*. 2006. Vol. 30. Suppl. 4. P. S36-S40.



15. Intrauterine exposure to gestational diabetes, child adiposity, and blood pressure / C.S. Wright, S.L. Rifas-Shiman, J.W. Rich-Edwards [et al.] // Am. Journal Hypertens. 2009. Vol. 22. P. 215-220.
16. Ferguson L., Tasman-Jones C., Englyst H. Comparative effects of three resistant starch preparations on transit time and short-chain fatty acid production in rats // Nutr. Cancer. 2000. Vol. 36, No. 2. P. 230–237.
17. Poppitt S.D., Keogh G.F., Prentice A.M. Long-term effects of ad libitum low-fat, high-carbohydrate diets on body weight and serum lipids in overweight subjects with metabolic syndrome // American Journal of Clinical Nutrition. 2002. No 75. P. 11-20.
18. Bradshaw D.J., Marsh P.D. Effect of sugar alcohols on the composition and metabolism of a mixed culture of oral bacteria grown in a chemostat // Caries Res. 1994. Vol. 28, No 4. P. 251–256.
19. Intervention for the promotion on the consumption of milk and dairy products as a strategy to reduce overweight in adolescents of México / C.C. Radilla Vázquez, R. Gutiérrez Tolentino, Y. Vega [et al.] // Nutr. Hosp. 2019. Vol. 36 (3). P. 526-537.
20. Bone health is maintained, while fat mass is reduced in pre-pubertal children with obesity participating in a 1-year family-centered lifestyle intervention / T.R. Cohen, T.J. Hazell, C.A. Vanstonel [et a.] // Calcif Tissue Int. 2017. No 101. P. 612–22.
21. The effect of increasing dairy calcium intake of adolescent girls on changes in body fat and weight / J.M. Lappe, D.J. McMahon, A. Laughlin [et al.] // Am Journal Clin. Nutr. 2017. No 105 (5). P. 1046–1053.

---

*ЦикунибАминетДэсахфаровна (Aminet D.Tsikunib)*-доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией нутрициологии, экологии и биотехнологии Научно-исследовательского института комплексных проблем ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет» (г. Майкоп, Россия)

E-mail: [cikunib58@mail.ru](mailto:cikunib58@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-7491-0539>

*АлимхановаАминатХамзатовна (AminatKh.Alimkhanova)*- ассистент кафедры физиологии и анатомии человека и животных ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова" (г. Грозный, Россия); E-mail: [a.alimhanova@mail.ru](mailto:a.alimhanova@mail.ru)



УДК371.31, 37.022

ББК 74.262.4

Д31

Демченко Ю.А., Косаев В.А.

*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»*

*Лаборатория нутрициологии, экологии и биотехнологии НИИ комплексных проблем АГУ*

### **Реализация исторического подхода в процессе обучения неорганической химии**

**Аннотация:** в статье представлены результаты педагогического эксперимента по использованию исторического подхода при изучении химии в 9 классе. Данный подход, реализуемый с учетом выявленных нами методических условий, способствует повышению эффективности обучения химии в средней школе. Применение исторического материала на уроках химии в 9 классе, позволило повысить уровень познавательной активности с 21,7% до 43,5 % в экспериментальном классе, а также повысить качество знаний обучающихся.

**Ключевые слова:** исторический подход, познавательная активность, общекультурные компетенции

**Demchenko Yu.A., Kosaev V.A.**

### **Implementation of the historical approach in the process of teaching inorganic chemistry**

*Adyghe State University*

*Nutritiology, Ecology and Biotechnology Laboratory, of Scientific Research Institute of complex Problems of ASU*

**Abstract:** the article presents the results of a pedagogical experiment on the use of a historical approach in the study of chemistry in grade 9. This approach, implemented taking into account the methodological conditions identified by us, contributes to increasing the efficiency of chemistry training in secondary school. The use of historical material in chemistry lessons in grade



9 made it possible to increase the level of cognitive activity from 21.7% to 43.5% in the experimental class, as well as improve the quality of knowledge of students.

**Key words:** historical approach, cognitive activity, general cultural competencies

Основной задачей образования на современном этапе развития науки является достижение в учебно-образовательном процессе целостного понимания учащимся окружающей действительности, формирование их компетентности в различных сферах жизни общества, в том числе общекультурной - истории становления современного типа культуры человечества. Одним из школьных предметов, способствующих формированию мировоззрения учащихся и общей научной картины мира является химия. Данный предмет направлен на понимание необходимости химического образования для решения повседневных жизненных проблем и воспитанию нравственного поведения в окружающей среде [2].

В то же время в условиях резкого сокращения времени, отводимого на изучение химии, при сохранении объема ее содержания, интерес учащихся к предмету снижается. Изучение химии только традиционными методами становится затруднительно, а порой и невозможно. В этой связи актуальным становится рассмотрение различных методических путей и условий, способствующих повышению эффективности изучения курса химии. В этих условиях одним из оптимальных путей достижения высокого качества в обучении химии выступает исторический подход, который позволяет организовать различные виды деятельности обучающихся для достижения высоких результатов и эффективности обучения.

Для старшеклассников при изучении материала не редко на первый план встает вопрос о личностном смысле изучения конкретного предмета. Так, например, ученик может задать вопрос о том, для чего он изучает данную тему. Поэтому мы легко можем использовать исторический материал для ответа на этот вопрос. Исторический подход представляет науку в динамике и дает представления не только о значимости событий для развития науки, но и для человеческого общества в целом и индивидуально для каждого [10].

Принцип историзма в методике обучения химии – это дидактический принцип, ориентирующий учителя на такую работу с учащимися, когда изучаемое вещество, а также предметы, явления, события, связанные с познанием его, рассматриваются в их возникновении и развитии, во взаимосвязи с другими веществами, предметами, явлениями,



событиями. Психология доказала, что в обучении сохраняются основные этапы исторического процесса познания. Пропуски отдельных из них затрудняют учение [4, 8, 9].

В целом исторические факты должны:

- быть органически связанными с программным материалом, способствовать его осознанию и закреплению в памяти;
- знакомить с научным методом – переходом «от незнания к знанию, от неполного и неточного знания к более полному и точному»;
- знакомить с движущими силами развития науки – внутренней логикой ее развития и социальным заказом;
- побуждать интерес к науке [6].

Таким образом целью нашего исследования выступило теоретическое и экспериментальное обоснование эффективности использования исторического материала с целью формирования познавательного интереса учащихся при изучении химии в 9 классе.

Исследование обусловлено необходимостью решения основного противоречия между методиками формирования интереса к химии, разработанными в советское время и спецификой мотивации современных школьников, а также между необходимостью формирования и развития мотивации к изучению химии в средней школе и отсутствием целостной методики ее формирования с использованием исторического материала.

### **Материалы и методы исследования.**

Педагогический эксперимент по теме исследования проводился в период с 01.02.2021 г по 02.03.2021 г на базе МБОУ Майкопская гимназия № 22 города Майкоп Республики Адыгея. В эксперименте участвовали 48 учащихся из параллельных 9-ых классов. В качестве экспериментальной группы был выбран 9 «а» класс в количестве 23 учащихся, в качестве контрольной группы – 9 «б» класс в количестве 25 учащихся. В каждом классе можно выделить учащихся, которые отличаются высокой работоспособностью и активностью на уроках, но большинство учеников средне активны на уроках, мало участвуют при обсуждении новой темы, при решении задач и т. п.

Исследование включало в себя историко-логический анализ и обобщение научно-теоретической, педагогической и методической литературы по проблеме: рассматривалось построение и содержание учебного материала, предлагаемого для изучения в курсе основной средней школы, по вопросу изложения исторического материала при изучении ключевых законов и теорий неорганической химии.

Для этого были выбраны следующие авторские линии учебников:

1. Программа двухуровневого курса химии для 8-11 кл. общеобразовательных учреждений. Автор: Кузнецова Н.Е.



2. Программа курса химии для 8-11 кл. общеобразовательных учреждений. Автор: Габриелян О.С.

3. Программа курса химии для 8-11 кл. общеобразовательных учреждений. Авторы: Новошинский И. И., Новошинская И. С.

4. Программа курса химии для 8, 9, 10 классы (базовый уровень), 11 класс (базовый уровень) общеобразовательной школы. Авторы: Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.

Следующая часть исследований включала в себя педагогический эксперимент, который осуществлялся по следующим этапам:

1. Констатирующий этап - выявление уровня сформированности знаний, учащихся по ключевым темам раздела неорганической химии, сделано сравнение показателей качества знаний и их общей успеваемости, а также установление уровень познавательной активности в экспериментальном и контрольном классах.

2. Формирующий этап - апробация разработанной модели изучения тем неорганической химии на основе исторического подхода.

3. Контрольный этап – анализ эффективности применения исторического подхода при изучении химии у обучающихся.

На констатирующем этапе исследования для определения актуального уровня знаний учащихся по химии было проведено два тестирования, первое - с целью установления общего уровня знаний по ключевым темам неорганической химии, изученным в 8 классе, второе – для определения уровня познавательной активности и мотивации учащихся.

### **Результаты и их обсуждение.**

Проведя анализ методической и психолого-педагогической литературы, по данному вопросу можно сделать следующие предположения:

- любой подход должен носить историко-логический целостный характер;
- принцип историзма является одним из главных при отборе содержания и в построении школьного курса химии.

Обучение химии можно вести с помощью разных организационных форм, таких как урок, внеклассные и факультативные занятия, консультации, домашние задания и другие.

В соответствии с главной дидактической целью уроки делятся на 5 типов:

1. Урок усвоения новых знаний и умений;
2. Урок совершенствования и применения теоретических знаний и умений;
3. Урок обобщения и систематизации;
4. Контрольно-учётные уроки;
5. Комбинированные уроки.

Исторический материал может использоваться на любом из этих уроков [3].



Историко-логический анализ научно-теоретической, педагогической и методической литературы по проблеме использования исторического материала при изучении химии включал изучение авторских линий учебников. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 Изложение исторического материала при изучении ключевых законов и теорий неорганической химии в авторских линиях учебников

Темы	Кузнецова Н.Е.	Габриелян О.С.	Новошински й И. И.	Рудзитис Г. Е.
Строение атома и атомно-молекулярное учение	±	±	-	-
Периодический закон и Периодическая система Д.И.Менделеева	+ - 9 класс в дополнительном материале, ± - 8 класс	+	± - 8 класс, + 10 класс в разделе «для любознательных»	±
Закон сохранения масс	±	-	±	±
Теория электролитической диссоциации	+ В дополнительном материале	±	-	-
Скорость химической реакции	-	-	-	-
Газовые законы	±	-	±	-
Исторические справки по персоналиям	+	+	+	+

Как видно из результатов, приведённых в таблице практически во всех авторских линиях учебников приведено очень мало исторического материала даже в части, касающейся ключевых теорий и законов неорганической химии.

Кроме того, как показал литературный обзор, методических рекомендаций и дидактических материалов, используемых для изучения в школьном курсе химии истории неорганической химии разработано очень мало, а имеющиеся публикации рассматриваются отдельно от основного содержания и с методической точки зрения не имеют чёткого местоположения в конкретном уроке или теме. Вопросы истории, как правило, касаются биографии учёных либо включены в комплекс развивающих и развлекательных мероприятий и рубрик (кроссворды, игры, вечера-конкурсы и т.п.). Конкретных уроков с использованием исторического материала не разработано [7].



Все имеющиеся успехи в разработках, а также недостатки проанализированных работ и публикаций послужат основой при составлении рекомендаций по использованию материалов по истории химии в процессе изучения отдельных глав неорганической химии в виде фрагментов планов уроков с историческим содержанием, внеклассного мероприятия и дидактических материалов для учителя и учащихся.

В результате проведенного сравнительного анализа установлено, что в современных школьных учебниках химии информация по истории этой науки представлена недостаточно, изложение материала практически не носит исторического характера, либо отсутствует целостный подход в использовании исторического материала, который позволял бы активизировать познавательную деятельность учеников. Исторический подход в практике обучения химии в школе мало используется, несмотря на понимание его роли в повышении мотивации изучения химии, формировании мировоззрения и развитии общекультурной компетентности учащихся.

В соответствии с определенными нами педагогическими условиями были разработаны и апробированы уроки и фрагменты уроков с учетом использования исторического подхода в обучении химии.

По результатам «входного» тестирования общий уровень знаний по ключевым темам неорганической химии можно оценить, как «удовлетворительный»: большая часть класса как в контрольном, так и экспериментальном классах 64,0 и 65,2% соответственно, имеют базовый уровень знаний, под которым понимается знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы с отметкой «3». (рис 1).

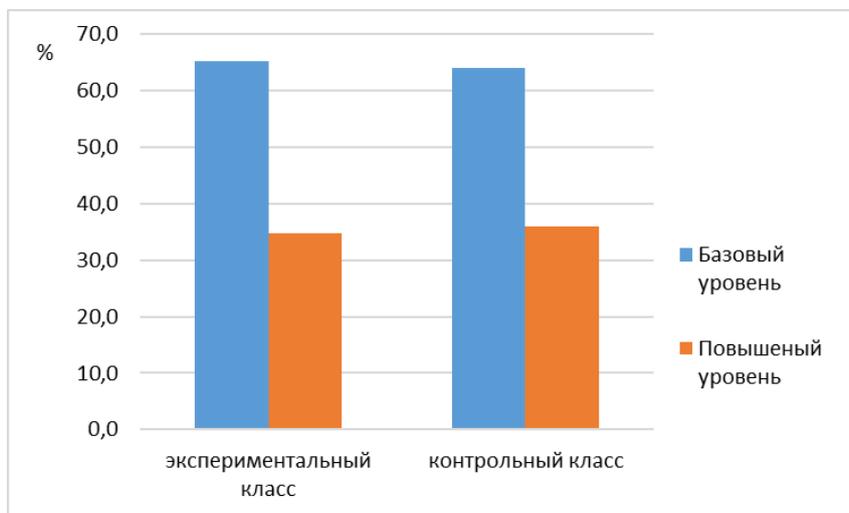


Рисунок 1. Уровень знаний по результатам диагностической работы в контрольном и экспериментальном классах

Следующим этапом исследования выступило определение уровня познавательной активности в исследуемых классах до начала проведения педагогического эксперимента [1].



Тест состоял из 6 вопросов с вариантами ответов. Анализ результатов анкетирования позволил выявить уровень познавательной активности обучающихся в зависимости от количества набранных баллов:

- 6 -15 – низкий уровень познавательной активности;
- 16 -23-средний уровень познавательной активности;
- 24-30 -высокий уровень познавательной активности (рис. 2).

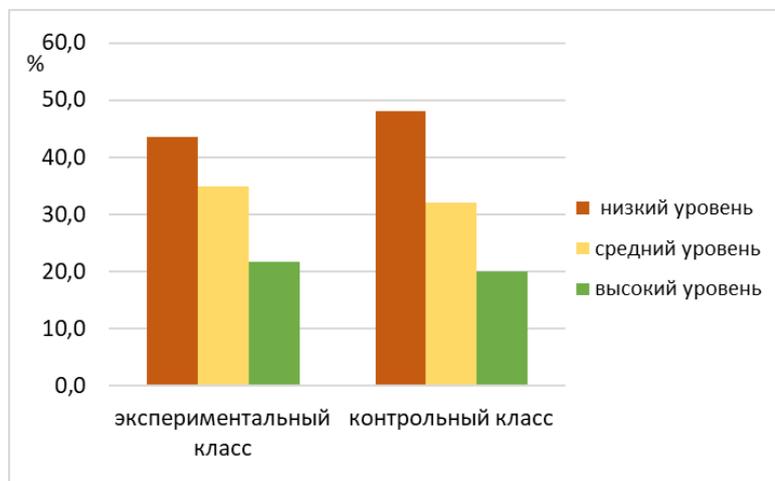


Рисунок 2 Уровень познавательной активности в контрольном и экспериментальном классах

Из рисунка видно, что для исследуемых классов характерен общий низкий уровень познавательного интереса к предмету, так в контрольном классе он составил 48,0%, а в экспериментальном 43,5%, в то время, как и лишь у 20,0 и 21,7 % - обладают высоким уровнем познавательной активности соответственно. Низкий уровень познавательной активности, чаще всего сопровождается низкой успеваемостью по предмету, что подтверждается полученными нами данными.

На формирующем этапе в экспериментальном классе была апробирована разработанная нами модель изучения химии на основе исторического подхода, состоящая из комплекта уроков и ряда внеклассных мероприятий, на которых использовались интегративные уроки, исторические эксперименты, задачи с историческим содержанием. В контрольном классе проводили уроки согласно установленного тематического плана учителя по химии 9 класса.

По итогу проведенного педагогического эксперимента на контрольном этапе был проведен анализ эффективности применения исторического подхода при изучении химии. Для этого была разработана контрольная работа, позволяющая оценить успеваемость обучающихся по пройденным темам в контрольном и экспериментальном классах (рис 3).



Рисунок 3. Успеваемость учащихся после проведения педагогического эксперимента

На основании анализа данных выявлено, что в экспериментальном классе процент успевающих (получивших 4 и 5) составил 60,9%, в то время как в контрольном 56,0%. Однако для того чтобы оценить эффективность применения исторического подхода в обучении химии необходимо оценить динамику изменения познавательного интереса, поскольку именно этот критерий является основополагающим в формировании глубины и осознанности знаний, учащихся по предмету при использовании данного метода. Для этого проводили контрольное анкетирование по установлению уровня познавательной активности учащихся по опроснику Б.К.Пашнева [1, 5]. Результаты анкетирования представлены на рисунке.4.

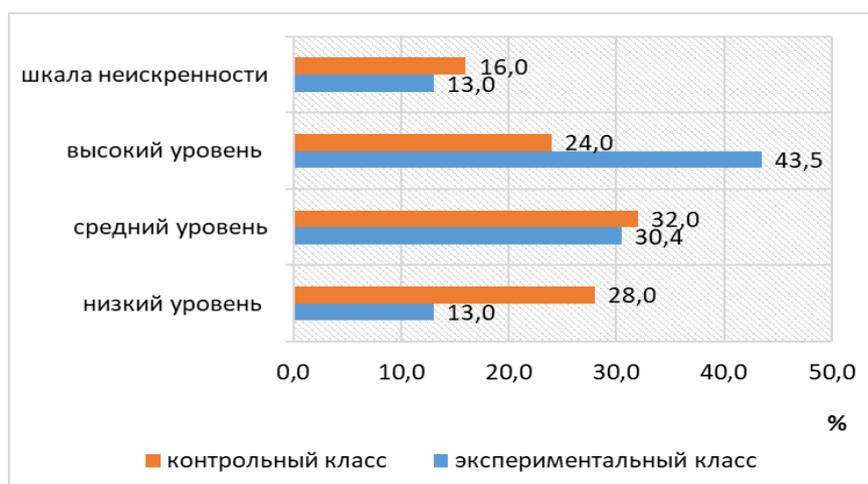


Рисунок 4 Интерпретация выполнения опросника изучения уровня познавательной активности обучающихся на контрольном этапе

Как видно из рисунка высокий уровень познавательной активности в экспериментальной группе отмечен у 43,5% учащихся, что в 1,8 раз больше, чем в контрольной. При этом, результаты опросника показывают, что в экспериментальном классе



значительно изменился общий уровень познавательной активности, как в сравнении с началом педагогического эксперимента, так и в сравнении с контрольной группой (рис 5).

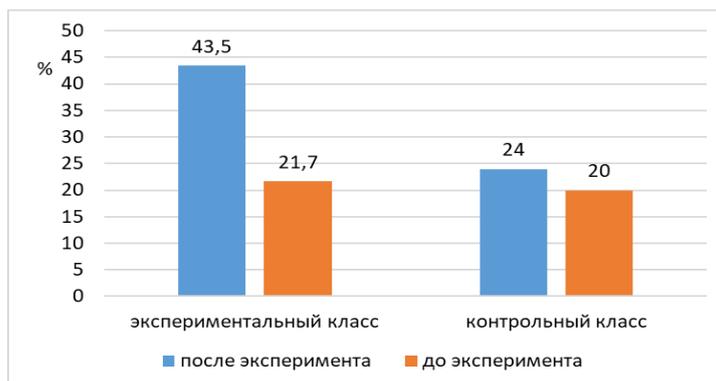


Рисунок. 5 Процент учащихся обладающих высоким уровнем познавательной активности до и после проведения педагогического эксперимента в исследуемых классах.

Из диаграммы видно, что разница между познавательной активностью в экспериментальной группе после проведения эксперимента составляет 21,8%, что позволяет говорить об эффективности использования предложенной нами методики. Результаты диагностики познавательной активности позволяют сделать вывод о том, что познавательная активность, занимает в структуре мотивации учения обучающихся значимое место, уменьшает роль мотивов избегания, побуждает обучающихся к решению познавательных задач творческого характера, как следствие способствует более успешному освоению учебного материала.

Таким образом, применение исторического материала в обучении химии расширяет горизонт предметного обучения, стимулирует интерес учащихся к предмету, способствует саморазвитию личности, создает атмосферу творческого сотрудничества не только между учителем и учащимися, но и среди учеников в группах, что приводит к значительному повышению качества знаний учащихся, а также повышает общий уровень познавательной активности по предмету.

### Примечания:

1. Андреюшкина Д.Д., Гусева И.Т. Кроссенс-технология как метод развития познавательной активности на уроках химии // Актуальные вопросы и инновации в химии, биологии, экологии, аграрных науках и естественнонаучном образовании. 2019. С. 33–36.
2. Баум Е.А., Лунин В.В. Образовательные новации химического факультета МГУ: практико-ориентированное преподавание истории химии // Химия в школе. 2019. № 3. С. 73–75.



3. Галкин И.В. Формирование у учащихся практических умений с использованием в процессе обучения историко-химического эксперимента // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 3. С. 27.
4. Короткова А.В., Потемкина Н.М., Плужник О.М. Имена русских учёных в органической химии // Химия в школе. 2021. №. 10. С. 73–78.
5. Обутова Л.М. Исторический подход как основа повышения эффективности изучения химии неметаллов в основной школе // Образование и педагогика: перспективы развития. 2020. С. 179–182.
6. Принцип историзма в обучении химии / А.Х. Саламов [и др.] // Актуальные вопросы психологии и педагогики в современных условиях. 2016. С. 53–54.
7. Саламов А.Х. Использование исторического химического эксперимента в проблемном обучении // Влияние науки и технологий на социально-экономическое развитие России. 2021. С. 91–94.
8. Телешов С.В., Кравченко Т.М. Химические лаборатории М.В. Ломоносова // Ломоносовские чтения в кунсткамере. К 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова. 2011. С. 69–77.
9. Фадеев Г.Н., Двурличанская Н.Н., Лебедев Ю.А. Периодический закон: хронология открытия // Химия в школе. 2021. №. 5. С. 73-78.
10. Шарыпова Н.В., Халявин С.И. Историко-научный материал при обучении химии // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2019. №. 3 (43). С. 171–176.

---

**Демченко Юлия Александровна** - к.т.н, доцент кафедры химии факультета естествознания Адыгейского государственного университета, эксперт-биохимик лаборатории нутрициологии, экологии и биотехнологии НИИ комплексных проблем АГУ, тел.89284679097, e-mail:jesi-001@mail.ru

**КосаевВелмырат** – студент 5 курса отделения химии-биология факультета естествознания Адыгейского государственного университета



УДК 372.854

ББК 74.262.4

П 12

Павлюченко С.А, Гулов М.Г.

*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп*

**Методика формирования системы понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования по разработке и реализации методики формирования системы понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии, направленной на повышение уровня знаний и умений таких, как отличать типы химических реакций, решать расчётные задачи, знания признаков и условий протекания химической реакции, различать физические и химические явления, составление уравнений химических реакций.

**Ключевые слова:** система понятий, химическая реакция, формирование, диагностика

**Pavlyuchenko S.A., Gulov M.G.**

*Adyghe State University, Maykop*

**Methodology for forming a system of concepts on chemical reaction in students in chemistry lessons**

**Abstract.** The article presents the results of a study on the development and implementation of a methodology for the formation of a system of concepts about chemical reaction among students in chemistry lessons, aimed at increasing the level of knowledge and skills of such as, distinguish types of chemical reactions, solve design problems, knowledge of the signs and conditions of the chemical reaction, distinguish physical and chemical phenomena, compiling equations of chemical reactions.

**Keywords:** system of concepts, chemical reaction, formation, diagnostics

Проблема формирования и развития понятий является одной из важнейших в процессе обучения.



ФГОС основного общего образования выделяет в качестве важнейших химических понятий такие как вещество, моль, молярная масса, химическая реакция, классификация реакций и другие [1].

Выпускник основной школы должен знать и понимать эти понятия, решать разнообразные типы задач с их содержанием. Каждое из перечисленных понятий формируется не на одном, отдельно взятом уроке, а чаще всего на протяжении изучения целой учебной темы, и даже нескольких тем [1]. Основные химические понятия тесно взаимосвязаны между собой. Без прочного усвоения одного понятия невозможно изучение следующего. Однако усвоение понятий не ограничивается пониманием их сути, а как отмечает Н.Е. Кузнецова, предполагает свободное и творческое оперирование ими [2]. Исследование TIMSS выявило неспособность значимой части школьников использовать полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, решения проблем практического характера, которые возникают или могут возникнуть в реальной жизни: правильно или частично правильно выполнить задания, способности использовать знания в практической деятельности, смогли только 25% школьников [3]. Недостаточный уровень усвоения школьниками понятий, которые являются элементами научных знаний, неумение использовать приобретенные знания для объяснения явлений повседневной жизни, решения задач практического характера, решения реальных проблем, вызывает обоснованное беспокойство. В связи с этим целью нашего исследования явилась разработка методики формирования системы понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии и экспериментальное обоснование ее эффективности.

Опытно-экспериментальное исследование проводилось на базе «Лицей №8 им. Жени Попова» г. Майкоп, Республика Адыгея. Участниками стали учащиеся 9 классов. Общее число участников эксперимента учеников 63, 31 - обучающийся 9 «Б» класса (экспериментальный класс) и 32 - обучающихся 9 «А» класса (контрольный класс). Исследование проводилось в 3 этапа: констатирующий, формирующий, контрольный. На констатирующем этапе проводили выбор темы, определение целей и задач, определение теоретических условий формирования понятийного аппарата. На формирующем этапе проводилось обоснование педагогических условий формирования понятийного аппарата и проведение опытно-поисковой работы. На контрольном этапе проводился анализ полученных результатов и сформулированы выводы.

На формирующем этапе нами был разработан тест на выявление знаний о химических явлениях, реакциях и признаках их протекания. Тест проводили в контрольной и экспериментальной группах. Результаты теста представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Результаты первичной диагностики уровня знаний, умений учащихся 8 класса

Как видно на рисунке 1, результаты тестирования показали недостаточный уровень знаний, обучающихся контрольной и экспериментальной групп по таким знаниям и умениям как: отличать типы химических реакций, решать расчётные задачи, знания признаков и условий протекания химической реакции, различать физические и химические явления, составление уравнений химических реакций. В связи с этим нами была разработана модель формирования системы понятий о химической реакции, включающая цель, педагогические условия и результат (рисунок 2).



Рисунок 2. Модель формирования системы понятий о химической реакции

Основное преимущество данной модели состоит в том, что процесс обучения строится на проблемном обучении с применением химического эксперимента и исследовательского метода.

Для обоснования педагогических условий формирования понятийного аппарата была выявлена структура формирования системы понятий включающая: признаки, сущность, механизм, закономерности протекания химических реакций, классификацию химических реакций, количественные характеристики реакций и их практическое использование (рисунок 3).



Рисунок 3. Структура системы понятий о химической реакции

На основе

изученной

литературы нами была разработана экспериментальная методика формирования понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии (таблица 1).

Таблица 1. Структура и содержание методики методика формирования системы понятий у обучающихся 8-х классов на уроках химии

Тема	Содержание темы	Деятельность учащихся
Сущность, признаки и условия протекания химических реакций. Тепловой эффект химической реакции.	Формирование понятия о физических и химических явлениях, знаний о признаках и условиях протекания химических реакций. Знакомство с эндо- и экзотермическими реакциями. Проведение инструктажа по ТБ.	Учатся распознавать, разделять и анализировать природные явления. Работают с раздаточным материалом. Рассматривают признаки, по которым определяют химические реакции. Выполняют химические опыты. <b>Опыты:</b> 1) плавление парафина, затвердевание парафина, горение парафина; 2) нагревание медной проволоки; 3) сода + кислота; 4) хлорид меди + гидроксид натрия
Законы сохранения массы и энергии	Формулирование закона сохранения массы веществ при химических реакциях, показ его физической сущности. Формулирование закона сохранения энергии. Проведение инструктажа по ТБ.	Знакомятся с работами М.В.Ломоносова в области химии. Вспоминают закон сохранения энергии Э.Энштейна. Выполнение опытов «Закон сохранения массы веществ»



<p>Составление уравнений химических реакций. Расчёты по химическим уравнениям</p>	<p>Формулирование понятия «реагент» и «продукты реакции», правил подбора коэффициентов. Получение информации о реакции из её уравнения. Формирование умения вычислять по уравнениям химических реакций.</p>	<p>Сравнивают схему и уравнение химической реакции. Составляют уравнение химических реакций. Знакомятся с алгоритмом решения расчётных задач по уравнениям химических реакций. Решают задачи по уравнениям химических реакций.</p>
<p>Типы химических реакций (Реакции разложения и соединения, замещения и обмена).</p>	<p>Формирование знания о реакциях соединения и разложения, замещения и обмена.</p>	<p>Рассматривают сущность реакций. Изучают реакции по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.</p>
<p>Практическая работа «Решение экспериментальных задач по проведению хим.реакций»</p>	<p>Закрепление полученных знаний.</p>	<p>Проведение реакций различных типов самостоятельно, решение тестовых заданий. Опыты.</p>

На формирующем этапе была реализована разработанная методика формирования системы понятий у обучающихся на уроках химии. Всего проведено 5 уроков в экспериментальном классе с применением проблемного метода обучения и химического эксперимента.

На контрольном этапе, по истечению формирующего эксперимента, была проведена повторная диагностика уровня знаний, обучающихся о химической реакции в экспериментальной и контрольной группах.

Критерием эффективности предложенной методики является различие в итогах выполнения заданий учениками в экспериментальном и контрольном классах и сравнении результатов, полученных на контролирующем этапе, с результатами констатирующего этапа (рисунок 4).



Рисунок 4. Результаты повторной диагностики уровня знаний, умений учащихся 8 класса

Как видно на рисунке 4, в экспериментальном классе повысился уровень умений определять химические явления на 33% в сравнении с контрольным классом. Знания сущности, признаков и условий протекания химических реакций на 27% в сравнении с контрольным классом. Умения определять типы химических реакций повысились на 15% по сравнению с контрольным классом. С решением экспериментальных задач по проведению химической реакции справились 58% обучающихся в экспериментальном классе, что на 19% выше чем в контрольном. Для оценки эффективности разработанной методики формирования системы понятий о химической реакции у обучающихся на уроках химии в экспериментальной группе была проведена сравнительная оценка данных первичной и повторной диагностик (рисунок 5).

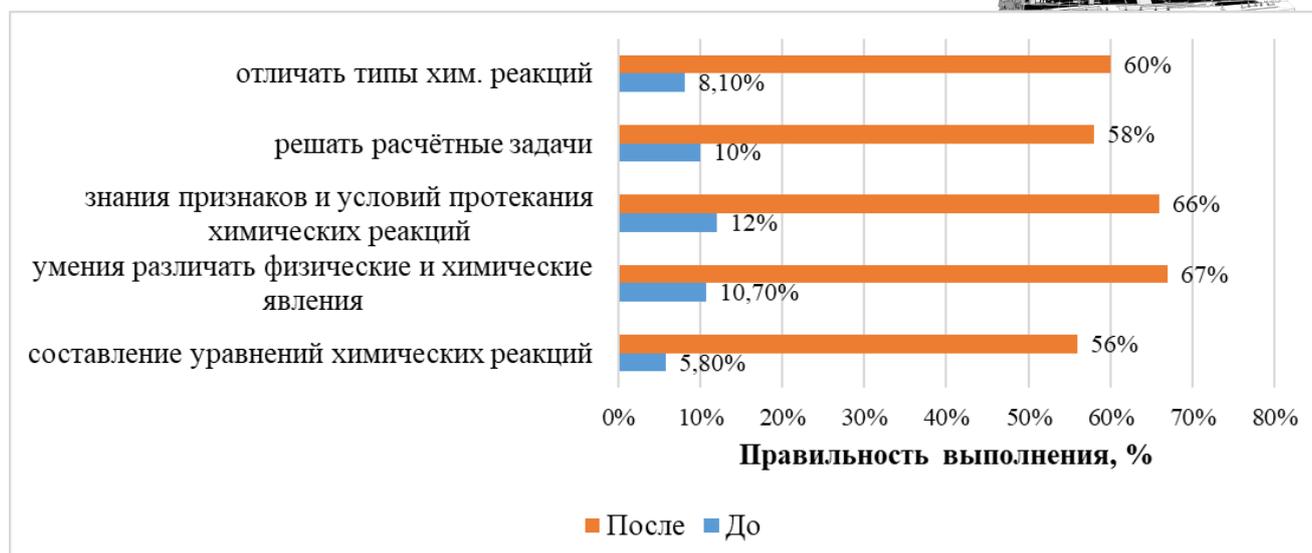


Рисунок 5. Соотношение правильно выполненных заданий в экспериментальной группе до и после проведения эксперимента

Соотношение правильно выполненных заданий в экспериментальной группе до и после проведения эксперимента показало, что уровень знаний умений и навыков после проведения уроков по разработанной нами методике повысился более чем в 2 раза, что связано с тем что изученные темы уроков по разработанной нами методике изучались впервые обучающимися, так как предмет «Химия» по школьной программе начинает изучаться с 8 класса. Однако несмотря на то, что предмет проведенные уроки изучались впервые обучающимися, уровень знаний и умений, обучающихся выше в экспериментальной группе чем в контрольной в которой уроки проводились согласно разработанной в школе программе. Что позволяет сделать вывод об эффективности использования разработанной методики формирования системы понятий о химической реакции.

**Примечания:**

1. Кравцов С.С. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта и основного общего образования // Собрание законодательства Российской Федерации. 1942. Т. 2019, №. 16.

2. Кузнецова Н.Е. Формирование систем понятий при обучении химии. Москва: Просвещение, 1989. – 144 с.

3. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин, Г.С. Ковалева, Е.И. Давыдова, Е.С. Смирнова // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79-109.



**Павлюченко С.А.**, старший преподаватель кафедры химии ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г.Майкоп, e-mail: [s.pavluchenko@adygnet.ru](mailto:s.pavluchenko@adygnet.ru)

**Гулов М.Г.**, студент 5 курса факультета естествознания ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г.Майкоп



УДК 372.891:37.034

ББК 74.262.68я73

Т- 84

Туова Т.Г.

*Адыгейский государственный университет, г. Майкоп*

**Педагогическая модель формирования научно-исследовательских умений у обучающихся 10 – х классов в дополнительном образовании в школе**

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема формирования научно-исследовательских умений в дополнительном образовании во внеучебной деятельности в рамках школьного и внешкольного образования. Совместная их деятельность приводит к повышению качества сформированности умений, автоматического владения умениями. Моделирование педагогического процесса формирования научно-исследовательских умений и системность выполнения проектных и исследовательских работ приводят к достижению единой цели образования: формирования успешной и образованной личности, умеющей применять полученные знания в жизни.

**Ключевые слова:** педагогическая модель, научно-исследовательские умения и навыки, федеральный государственный стандарт, педагогический эксперимент.

**Tuova T.G.**

*Adyghe State University, Maikop*

**Pedagogical model for the formation of scientific research skills in students of the 10th grades in additional education at school**

**Abstract:** The article deals with the problem of the formation of research skills in additional education in extracurricular activities within the framework of school and out-of-school education. Their joint activity leads to an increase in the quality of the formation of skills, automatic possession of skills. Modeling the pedagogical process of developing research skills and the systematic implementation of design and research work lead to the achievement of a single goal of education: the formation of a successful and educated person who is able to apply the acquired knowledge in life.

**Keywords:** pedagogical model, research skills, federal state standard, pedagogical experiment.



В период реформирования образования в целях достижения его качественного соответствия преобразованиям в России в XXI веке, меняется взгляд на систему дополнительного образования и реализуемую в его рамках научно-исследовательской деятельности обучающихся.

Формирование исследовательских умений предполагает овладение школьниками методологией научного творчества, умениями наблюдать и анализировать, формулировать гипотезы по решению проблемных вопросов, планировать, проводить исследовательскую деятельность, прогнозировать ее результаты, обобщать данные и другое.

Принятый ФГОС общего образования должен обеспечить личностное развитие обучающихся и ценность научного познания. Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в единстве учебной и внеучебной деятельности, которые по личностным результатам направлены на овладение основными умениями и навыками исследовательской деятельности [1].

Из анализа ФГОС и требований освоения программы общего образования видно, что формирование умений в исследовательской деятельности во внеучебной деятельности или в дополнительном образовании актуальны в школьном образовании, в частности, географическом и биологическом, для реализации задач личностного, метапредметного и предметного характера [1].

Традиционный метод обучения предметам с направленностью «обучающий – обучаемый» не отвечает современным требованиям общества, Федерального государственного стандарта, Закона об Образовании. Он мешает самостоятельной творческой деятельности и формированию творческой личности ученика, расширению его познавательной деятельности.

Обучение школьников должно быть нацелено на гражданина современного общества, на его социальную активность, на развитие способности к творчеству, к самостоятельному мышлению, к сотрудничеству с другими людьми.

Таким образом, ФГОС направлен на развитие качественно новой личности, и одна из целей ФГОС является развитие личности обучающегося, стимулирование интереса обучающихся к творческой и интеллектуальной деятельности, формирование у них целостного мировоззрения на основе научного и практического познания устройства мира.

В Большом энциклопедическом словаре понятие «исследование – это один из видов познавательной деятельности, при котором идет процесс выработки новых знаний, характеризующийся объективностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью» [2, С. 598]



По ФГОС «научно-исследовательская работа» должна быть связана с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом [1].

Система научно-исследовательских заданий является основным средством организации исследовательской работы. Такие задания содержат проблему, решение которой зависит от ее теоретического анализа, применения методов научного исследования, при котором открывается новое знание. К ним относятся *познавательные задачи*, например, экологические, связанные с окружающей действительностью; *творческие задачи* – нестандартное решение которых связано с явлениями и процессами на основе необычного; *занятие-исследование* – наблюдение за каким-то биологическим или географическим процессом, анализом и выводами.

Для создания педагогической модели формирования научно-исследовательских умений в рамках дополнительного образования у старшеклассников была составлена графическая структура научно-исследовательской деятельности. Она состоит из когнитивного, мотивационно-ценностного, операционально-технического и контрольно-оценочного компонентов.

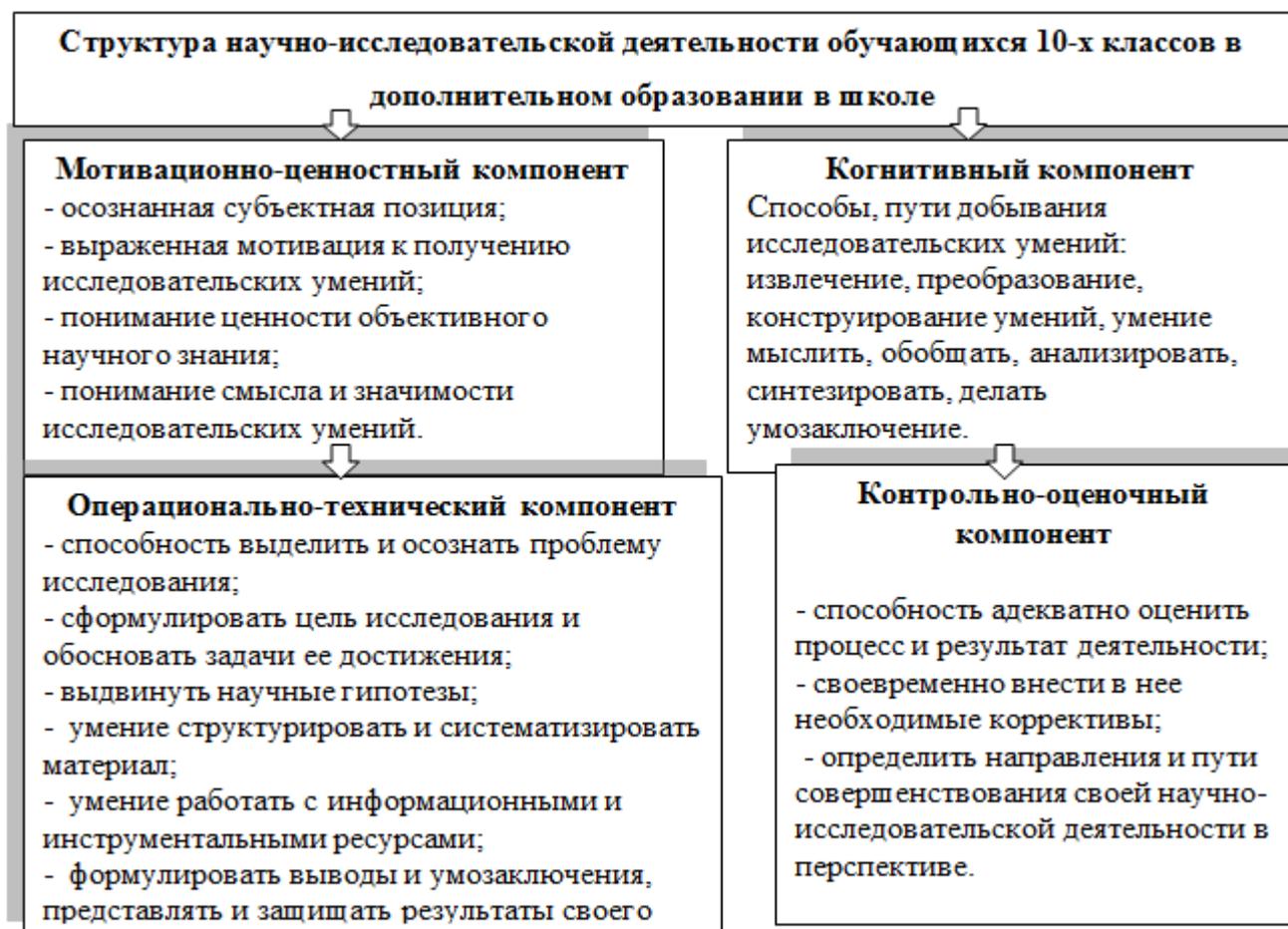


Рисунок 1. Структура научно-исследовательской деятельности обучающихся 10-х классов в дополнительном образовании в школе



Учитывая структуру научно-исследовательской деятельности для достижения поставленной цели, была разработана педагогическая модель формирования научно-исследовательских умений у обучающихся в дополнительном образовании в школе, где в структуре показаны взаимодействие учителя и обучаемых, их роль (рис.2.).

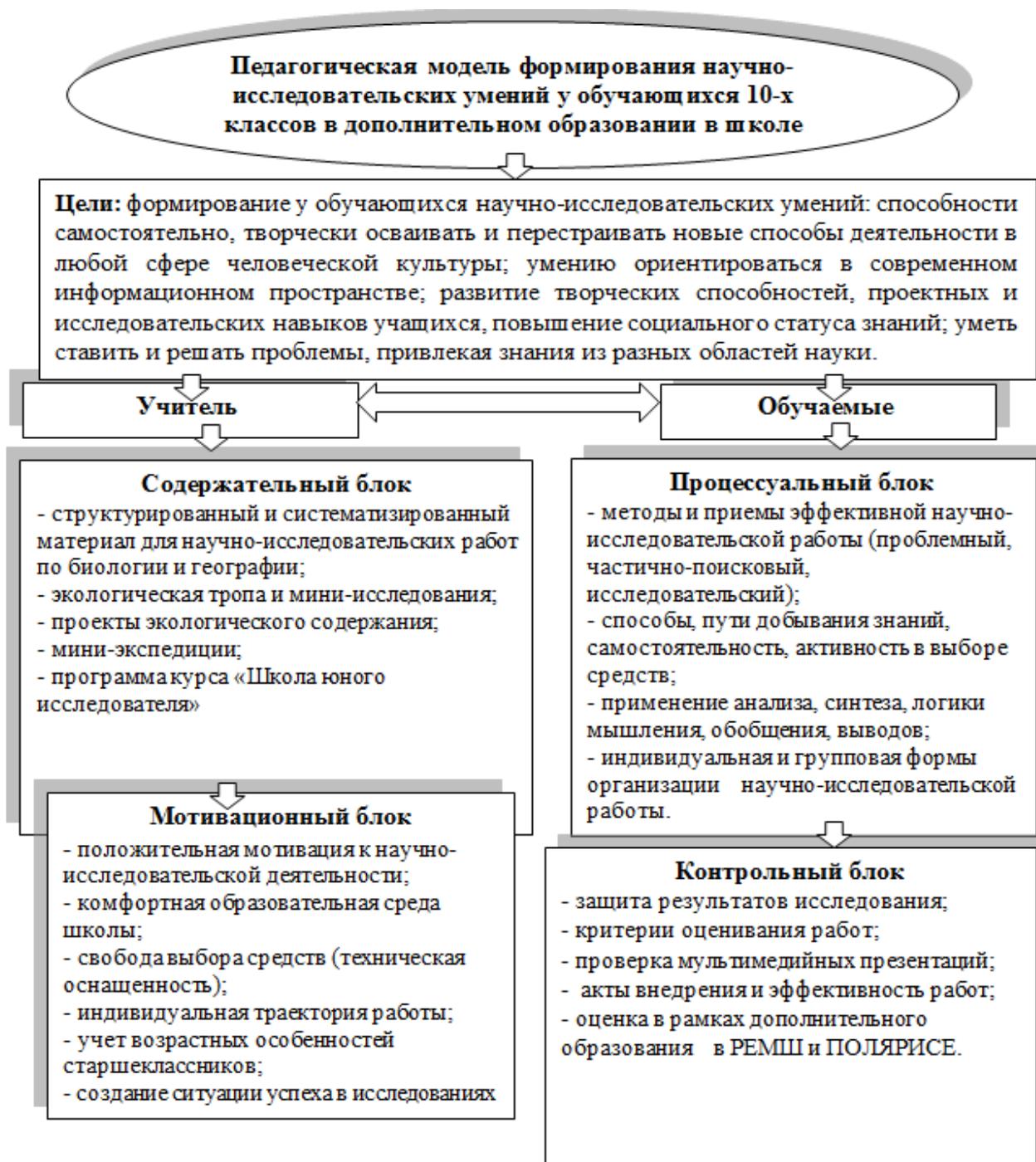


Рисунок 2. Педагогическая модель формирования научно-исследовательских умений у обучающихся 10-х классов в дополнительном образовании в школе

Педагогическая модель состоит из целевого, содержательного, мотивационного, процессуального и контрольного блоков, в которых были обозначены основные цели обучения



учащихся в рамках школьного и внешкольного дополнительного образования с помощью научно-исследовательских проектов, формирующих научно-исследовательские умения и навыки, активизирующие творческую деятельность обучающихся.

В цели исследования также входило выявление влияния на развитие познавательных интересов школьников выполнение научно-исследовательских работ.

### АНКЕТА

1. Мотив удовольствия от научно-исследовательской работы в дополнительном образовании.
2. Мотив достижения успеха, который меня вдохновляет.
3. Мотив самостоятельно и творчески работать, выполняя проекты в РЕМШ и Полярисе.
4. Мотив расширения критического научного мировоззрения.
5. Мотив получения научно-исследовательских умений и навыков.



Рисунок 3. Результаты анкетирования обучающихся 10-х классов, занимающихся в дополнительном образовании до педагогического эксперимента в начале учебного года

Анализ диаграммы показывает, что мотив самостоятельно и творчески работать, выполняя проекты в РЕМШ и Полярисе – сильный мотив, стимулирующий познавательный интерес (40%); мотив получения удовольствия от научно-исследовательской работы (18%) – тоже важен и связан с дополнительным образованием. Остальные мотивы школьники определили примерно равнозначно.

После организации в рамках школы дополнительного образования по биологии и географии и участия обучающихся 10-х классов в кружке «Школа юного исследователя» проведенное повторное анкетирование показало следующие результаты (рис.4).



Рисунок 4. Результаты повторного анкетирования обучающихся 10-х классов, занимающихся в дополнительном образовании после педагогического эксперимента в конце учебного года

Анализ диаграммы показывает, что все мотивы школьники рассматривали обстоятельно, и ответы распределились более равномерно. Однако, мотив получения научно-исследовательских умений поднялся с 19% до 23%; мотив получения удовольствия от научно-исследовательской работы изменился с 18% до 30%; а мотив самостоятельно и творчески работать, выполняя проекты в РЕМШ и Полярисе снизился с 40% до 22%. Вероятно, что дополнительное образование в рамках школы «Школа юного исследователя», в котором школьники успешно получали научно-исследовательские умения и навыки, позитивно отразилось на результатах повторного анкетирования.

Таким образом, значение научно-исследовательской деятельности школьников в процессе обучения биологии и географии в школе состоит в том, что с ее помощью решаются запросы изменившегося общества, проблемы формирования сознания у подрастающего поколения, более глубокого изучения учащимися биологических и географических процессов и явлений.

В ходе исследования нами получены следующие результаты:

1. Педагогический эксперимент проводился по разработанной педагогической модели по формированию научно-исследовательских умений у старшеклассников в рамках дополнительного образования, которая состояла из целевого, содержательного, мотивационного, процессуального и контрольного блоков.

2. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что при выполнении научно-исследовательских работ, проектов в старших классах с использованием различных



форм внеучебной деятельности и внешкольной научно-исследовательской работы в рамках дополнительного образования, повышается эффективность научно-исследовательской деятельности при использовании созданной педагогической модели.

3. В рамках педагогического эксперимента была разработана программа школьного дополнительного образования во внеучебной деятельности «Школа юного исследователя», которая позволила углубить сформированные научно-исследовательские умения, преобразовав их в навыки.

### Примечания:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) основного общего образования утверждён приказом от 31 мая 2021 г. № 287. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920>.
2. Большой Российский энциклопедический словарь. Москва: Большая Российская энциклопедия, 2006. 1887 с.

---

**Туова Тамара Гиссовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии факультета естествознания Адыгейского государственного университета, [tamaratuova@yandex.ru](mailto:tamaratuova@yandex.ru)



УДК 372.854

ББК 74.262.4

Ш 79

Шорова Ж.И., Езлю Ф.Н.

*Адыгейский государственный университет, Россия, г. Майкоп*

**Проблемный химический эксперимент как способ создания проблемных ситуаций на уроках химии в средней школе**

**Аннотация.** Данная статья посвящена методике использования проблемного химического эксперимента для создания и решения проблемных ситуаций на уроках химии в средней школе. Приведены конкретные примеры уроков с использованием проблемного химического эксперимента и результаты анализа апробации его в средней школе.

**Ключевые слова:** химический эксперимент, проблемная ситуация, творческие задания.

Shorova J.I., Ezlyu F.N.

*Adyghe State University (ASU), Russia, Maykop*

**Problem chemical experiment as a way to create problematic situations in chemistry classes in secondary schools**

**Abstract.** This article is devoted to the methods of using a problem chemical experiment for creating and solving problematic situations at chemistry lessons in secondary schools. Concrete examples of lessons with the use of a problem chemical experiment and the results of the analysis of its approbation in a secondary school are given.

**Key words:** chemical experiment, problem situation, creative tasks.

Химический эксперимент – специфический метод и средство обучения химии в средней школе. С его помощью осуществляется связь теории с практикой, знания превращаются в убеждения учащихся.

В процессе обучения химии он выполняет разные функции:

а) Эвристическая проявляется в установлении новых фактов, понятий, закономерностей;

б) Обобщающая функция химического эксперимента дает возможность учащимся классифицировать вещества и химические реакции;

в) Исследовательская функция химического эксперимента проявляется в проблемном обучении.



Для реализации эвристической и исследовательской функции — химического эксперимента учитель только задает вопрос, отвечая на которые учащиеся конструируют самостоятельно новые знание. Так, в курсе 8 класса изучая типы химических реакций, демонстрируется опыт: Разложение малахита при нагревании [1]. Учащиеся самостоятельно отмечают признаки: изменение окраски, выделение газа и воды. Устанавливают тип реакции — реакция разложения, записывают уравнение реакции на доске:



При изучении темы «Кислород», демонстрируется опыт разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца для увеличения скорости реакции. В конце опыта учитель дает определение новому понятию «катализатор».

При организации проблемного обучения используется проблемный химический эксперимент. Содержание школьного курса химии предоставляет для этого большие возможности [2].

Самое главное для организации проблемного обучения химического эксперимента — это работа учителя по выявлению противоречий между фактами и существующими теоретическими объяснениями, пока неизвестными для учащихся. Создание проблемной ситуации при помощи химического эксперимента и ее успешное решение с участием учащихся зависит от профессионализма учителя химии.

Одним из примеров создания на уроке проблемной ситуации может служить проблемный демонстрационный эксперимент к уроку «Гидролиз солей» в 9 классе [1].

Учитель выставляет на демонстрационном столе три химических стакана с растворами солей: карбоната натрия, хлорида калия и хлорида алюминия. В каждый стакан добавляет лакмус. Учащиеся убеждаются, что в стаканах разная среда раствора: в растворе с карбонатом натрия — щелочная ( $\text{pH} > 7$ ), в растворе хлорида калия — нейтральная ( $\text{pH} = 7$ ), в растворе хлорида алюминия — кислая ( $\text{pH} < 7$ ).

Создана проблемная ситуация: учащиеся знают как диссоциируют соли с образованием катионов металлов и анионов кислотных остатков. Вода — мало диссоциирующее вещество, но и в этом случае концентрация  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ . Учащиеся высказывают различные предположения.

Учитель предлагает составить уравнения диссоциации всех веществ в растворах:



Вопрос:



- 1) Какие ионы принадлежат слабым электролитам?
- 2) Что характерно для слабых электролитов?
- 3) Какие из этих ионов могут взаимодействовать с ионами воды?

Делается вывод: ионы солей, принадлежащие слабым электролитам, стремятся образовать их, взаимодействуя с водой, что и приводит к высвобождению ионов  $H^+$  или гидроксид-ионов  $OH^-$ , что и определяет среду раствора.

При изучении темы «Бензол» учитель создает проблемные ситуации при помощи химического эксперимента: в пробирки с бензолом приливают в первую - бромную воду, во вторую - раствор перманганата калия.

Проблема: почему бензол не обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия? Бензол имеет молекулярную формулу  $C_6H_6$ . Какие можно сделать предположения о строении молекулы бензола?

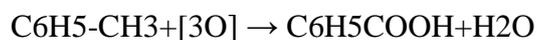
Проблема решается при рассмотрении электронного строения молекулы бензола. Делокализованные  $\pi$  - связи образуя единую  $\pi$  - систему в сочетании с  $\sigma$ -связями, обеспечивают устойчивость и воздействие окислителей.

Следующая проблема: почему бензол с большим трудом, только в жестких условиях (повышение температуры, присутствие активных реагентов или УФ – облучение) вступает в реакции присоединения.

Решение: для разрыва ароматической связи требуется затратить большую энергию.

Вывод: для бензола наиболее характерны реакции замещения атома водорода.

Далее, при изучении гомологов бензола демонстрируется опыт: взаимодействие толуола с раствором перманганата калия при нагревании малиновая окраска исчезает, образуется бензойная кислота.



Проблема: как объяснить, что гомологи легче окисляются, нежели сам бензол?

Решение: объяснение находим во взаимном влиянии атомов в молекулах гомологов бензола.

Анализ линии учебников по химии для средней школы Н.Е. Кузнецовой с соавторами показывает, что в содержании учебников 8,9,10 и 11 классов отражен проблемный подход, обозначены проблемные вопросы, ситуации и их постановка с помощью химического эксперимента.

Студенты факультета естествознания в период прохождения педагогической практики апробировали постановку проблемного химического эксперимента. Как показали наблюдения и анализ результатов педагогического эксперимента, реализация проблемного



обучения при помощи химического эксперимента побуждает учащихся к самостоятельному мышлению, активизирует их познавательную деятельность и интерес к изучению химии.

Результаты анкетирования учащихся показывают: 80% учащихся предпочитают использование на уроке химического эксперимента, с последующим решением созданной проблемной ситуацией, 60% хотели бы проводить химический эксперимент самостоятельно под наблюдением учителя химии, 48% учащихся предпочитают экспериментальные задачи на определение качественного состава растворов, 70% предпочитают занимательные опыты по химии.

Повышение интереса и познавательной активности учащихся при изучении химии – один из факторов повышения качества химического образования учащихся в средней школе.

Проблемный химический эксперимент целесообразно включать в беседы эвристического характера или в процесс проблемного изложения учебного материала.

Подобные опыты при включении их в учебный процесс позволяют ученикам активно применять ранее полученные знания и приобрести опыт решения проблемных и творческих заданий, а так же сформировать исследовательские навыки и умения: строить гипотезы, делать правильные выводы, прогнозировать свойства веществ, решать познавательные и проблемные задания по химии.

### Примечания:

1. Сурин Ю.В. Методика проведения проблемных опытов по химии. Москва: Школа-Пресс, 1998.

2. Шаталов М.А. Уроки химии. 9 класс. Методическое пособие. Москва: Вентана-Граф, 2007.

---

**Шорова Жанна Ибрагимовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии факультета естествознания Адыгейского государственного университета

**Езлю Фатима Нурбиевна**, старший преподаватель кафедры химии факультета естествознания Адыгейского государственного университета, тел. 89183278621, e-mail: [fatma1609@yandex.ru](mailto:fatma1609@yandex.ru)