

ВОЗМОЖНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ХИМИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКА

© О.В. Романова

Южный федеральный университет,
344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

Аннотация: Статья посвящена вопросам развития творческой личности школьников. Проблема творческой активности ребенка в учебном процессе стала актуальной еще в начале предыдущего столетия и до сих пор является предметом исследования многих педагогов и психологов. В работе анализируются понятия «творческие способности», «творческий потенциал», «творческая деятельность», которые принимают новое значение в связи с внедрением Федерального государственного образовательного стандарта. Подробно представлена структура школьного курса химии, изучен потенциал содержания на предмет влияния решения творческих заданий на развитие личности школьника. Так, в структуру учебного предмета необходимо включать определенные формы учебной деятельности, направленные на развитие навыков творческой деятельности учеников. Проведенное исследование показало, что решение творческих заданий в процессе обучения химии занимает значительное место в данном вопросе. Были подобраны творческие задания для изучения одной из тем школьного курса химии: «Основные классы неорганических соединений», приведен перечень нескольких заданий, которые предлагались для решения учащимся. Для проверки эффективности их использования на уроке химии дважды было проведено анкетирование на выявление степени сформированности творческих способностей у учащихся восьмого класса – перед изучением выбранной темы и после знакомства с основными классами соединений. Результаты анкетирования после апробирования разработанной системы творческих заданий значительно улучшились. Исследование показало, что использование предложенной подборки творческих заданий является эффективным средством активизации учебно-познавательной деятельности учащихся на занятиях, способствует формированию у них творческих умений в исследовании, оценке и раскрытии сущности химических явлений, процессов, законов и методов познания.

Ключевые слова: творческие способности, творческий потенциал, развитие личности, метапредметные результаты обучения, школьный курс химии, содержание учебного предмета.

Информация о статье: Дата поступления 10 августа 2018 г.; дата принятия к печати 13 сентября 2018 г.; дата онлайн-размещения 30 сентября 2018 г.

Для цитирования: Романова О.В. Возможности содержания курса химии для развития творческой личности школьника. *Социальная компетентность*. 2018;3(3):25–31.

CONTENT OPPORTUNITIES OF CHEMISTRY PROGRAM FOR DEVELOPMENT OF SCHOOLCHILDREN' CREATIVE PERSONALITY

© Olga V. Romanova

South Federal University,
105/42 B. Sadovaya St., Rostov-on-don 344006, Russian Federation

Abstract: The article is devoted to the development of the creative personality of schoolchildren. The problem of the creative activity of the child in the educational process has become topical at the beginning of the previous century and is still the subject of study of many teachers and psychologists. At the beginning of our work, we analyze the concepts of "creative abilities", "creative potential", "creative activity" that take on new meanings in connection with the implementation of the federal state educational standard. The article presents the structure of the school chemistry program in detail, examines the potential of the content in terms of the influence of the process of creative tasks solution on the development of the student's personality. The structure of the school subject should include some forms of training activities aimed at developing students' skills of creative activity. Our study showed that creative tasks solution in the process of teaching chemistry takes significant

place. The article demonstrates the creative tasks we have chosen to study one of the topics of the school chemistry program "The main classes of inorganic compounds", and provides a list of several tasks suggested students to solve. To test the effectiveness of their use in chemistry class, a survey was conducted twice to identify the degree of formation of creative abilities of the eighth grade students, before study of the chosen topic and after introduction of the major compounds classes. The results of the survey have been improved significantly after the approbation of the developed system of creative tasks. The study showed that the use of the proposed collection of creative tasks is an effective means of enhancing the learning and cognitive activity of students in the classroom, contributes to the formation of their creative skills to explore, evaluate, discover the essence of chemical phenomena, processes, laws and methods of cognition.

Keywords: *creative abilities, creative potential, personal development, metadisciplinary learning outcomes, chemistry school program, the content of the academic subject*

Article info: Received August 10, 2018; accepted September 13, 2018; available online September 30, 2018.

For citation: Romanova O.V. Content opportunities of chemistry program for development of schoolchildren' creative personality. *Sotsial'naya kompetentnost' = Social Competence*. 2018;3(3):25–31. (In Russ.).

Образование, являясь мощным фактором культуры, должно способствовать максимальной реализации заложенных в человеке возможностей. Следовательно, развитие личности конкретного ученика является основной целью учебного процесса.

Понимание личности как субъекта развития обуславливает необходимость организации активной творческой деятельности в обучении. Проблема творческой активности школьников в учебном процессе стала актуальной в начале предыдущего столетия, но примерно до 1980-х гг. при исследовании творческих способностей обучающихся преобладал результативный подход, т. е. творчество рассматривалось исключительно как процесс получения качественной результативности. Как отмечает Л.С. Выготский, творчество – это «деятельность человека, которая создает нечто новое, все равно будет ли это созданное творческой деятельностью какой-нибудь вещью внешнего мира или известным построением ума или чувства, живущим и обнаруживающимся только в самом человеке» (Выготский, 1997).

Творческая деятельность учащегося не может выходить за порог имеющихся у него знаний, способностей. Так, согласно Б.И. Коротяеву, под творческой деятельностью понимается деятельность человека, направленная на поиск, изобретение и создание нечто такого, что не наблюдалось в предыдущем опыте – персональном или общественном. Применительно к процессу познания учащихся, творческая деятельность характеризуется как «самостоятельный по-

иск и создание или конструирование какого-то нового продукта (в индивидуальном опыте ученика – нового, неизвестного для него научного знания и метода, но известного, как правило, в общественном опыте)» (Коротяев, 1989).

Новые подходы к рассмотрению существующей проблемы творческого развития учащихся связаны с внедрением Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС). В ФГОС основного общего образования указывается, что «... личностные результаты освоения основной образовательной программы начального образования должны отражать: наличие мотивации к творческому труду, работе на результат. <...> Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать: освоение способов решения проблем творческого и поискового характера» (Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования). Так, в ФГОС определены требования к личностным результатам, которые отражают и способность школьников к самообразованию и личностному самоопределению, готовность саморазвиваться, мотивированность к обучению и планомерной познавательной деятельности, систему существенных социальных отношений, ценностно-смысловых характеристик, отражающих личностные и общественные позиции в деятельности, способность определить цели и построить жизненные планы в поликультурном социуме. Данные умения и навыки характеризуются в обновленном образовательном стандарте

как личностные универсальные учебные действия, которые подлежат развитию и формированию у обучающихся на абсолютно всех ступенях обучения (Козлов, Кондаков, 2009).

Согласно ФГОС основного общего образования в области химии, цель педагога – раскрыть и сформировать творческий потенциал учащихся в понятной и увлекательной для них форме деятельности. Систематичный творческий труд учеников в течение всего периода обучения химии обязательно приведет к формированию устойчивого интереса к творческой деятельности, а, следовательно, и к развитию творческого потенциала.

Учебный предмет химии в интегрированном виде содержит дидактически обработанные и обобщенные сведения из разных разделов химической науки, представленные в доступной для школьников форме. Существенную часть структуры его содержания составляют основы химии.

Основы химии – это теория науки, логически построенная на базе ведущих идей и современных научных достижений системы знаний о веществах, процессах их познания и способах их превращений. Современное содержание химии, как и любой другой школьной дисциплины, представлено четырьмя дидактическими группами:

1. Система теоретических и прикладных знаний современной химической науки и химической технологии. Эти знания формируют понятие химической картины мира, гарантируют первоначальное химическое мышление.

2. Система метапредметных и предметных учебных умений и навыков, соответствующих знаниям химии. Сформированность этих учебных действий школьников гарантирует безопасное использование знаний на практике.

3. Накопленный опытным путем навык творческой деятельности, используемый в дальнейшем для решения сложных познавательных задач, для креативного подхода к освоению новых химических знаний и умений. Это важный этап в развитии творческой личности школьника.

4. Система отношений личности,

природы и общества, жизненных ценностей к социальным явлениям химии. Эта группа знаний служит основой для формирования химического научного мировоззрения, природоохранительных принципов, нравственности и процессов их проявления в собственной жизни¹.

Наличие всех этих компонентов содержания – необходимое условие для реализации общих целей образования и осуществления его триединой функции: обучения, воспитания и развития. Учебный предмет характеризуется целостностью, единством и внутренней взаимосвязью абсолютно всех видов знаний и абсолютно всех разделов предмета, т. е. имеет конкретную структуру.

На структуру школьного курса химии оказывают воздействие идеи и подходы к его построению, состав и закономерность его содержания, сегодняшние тенденции формирования химического образования. При установлении структуры предмета следует принимать во внимание принципы системности, последовательности и преемственности в формировании знаний. Структурирование содержания школьного курса подразумевает акцентирование в нем основного, фундаментального, т. е. ведущих идей, теорий, законов, общих определений.

Химию в школе изучают четыре года: 8–9 классы – неорганическая, 10 класс – органическая химия. В 11 классе обобщаются пропедевтические знания, создается система первоначальных понятий, собирается фактологический материал о веществах и реакциях, обобщаются знания об основных классах неорганических соединений. В курсе 8 класса излагаются количественные отношения в химии, раскрываются периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева, химическая связь и строение веществ, которые далее рассматриваются при изучении групп галогенов и кислорода. В завершении курса рассматриваются значимые закономерности химических реакций и производство серной кислоты. В 9 классе изучается теория электролитов и далее раздел систематики элементов (неметаллы и металлы). В этот материал включены знания о химических производствах в метал-

¹ Суровцева Р.П., Гузей Л.С. Химия 8-9 классы: метод. пособ. Изд. 3-е. М.: Дрофа, 1998. 80 с. /

Surovtseva R.P., Guzey L.S. Chemistry 8–9 grades: tutorial. Publ. third. Moscow: Drofa, 1998. 80 p.

лургии. Курс 9 класса заканчивается обобщением знаний по неорганической химии (Примерные программы по учебным предметам. Химия 8-9 классы: стандарты второго поколения). В 10 классе курс начинается теорией химического строения органических веществ. Далее дедуктивно изучаются классы соединений в последовательности: углеводороды, кислородсодержащие, азотсодержащие вещества. Здесь же раскрывается несколько теоретических вопросов и политехнические знания. Заканчивается курс обобщением знаний (Примерные программы по учебным предметам. Химия 10-11 классы: стандарты второго поколения).

В структуру учебного предмета необходимо включать определенные формы учебной деятельности, направленные на развитие навыков творческой деятельности учеников:

Во-первых, в периоды формирования новых знаний организовывать процесс решения творческих заданий, открывающих сущность усваиваемого, актуализировать комплекс собственных знаний школьника. Во-вторых, использовать весь знакомый арсенал способов деятельности учеников при обучении, опираясь на метапредметные результаты. В-третьих, организовывать уроки-практикумы, лабораторные опыты, наблюдения демонстрационных химических экспериментов по изучаемой теме с элементами повторения других тем с помощью решения творческих заданий. Задания можно использовать не только в качестве тренировки, а нацеливать учащихся на самостоятельное осознание химических процессов, развитие навыков работы с информацией (умений получать и анализировать информацию).

По мнению С.Л. Соловейчика, есть три силы, заставляющие ребенка учиться: послушание, интерес и цель. Предмет химии – одна из самых сложных для понимания школьных дисциплин, но в то же время, химическое образование способствует формированию у детей отчетливых представлений о значимости химии в решении многочисленных вопросов человечества. Однако в условиях сокращения времени, отводимого на изучение химии при сохранении объема ее содержания, снижается познавательная активность учеников на уроке

(Романова, 2017).

Необходимо создавать условия, направленные на развитие познавательной активности учащегося. Усилить практический подход подготовки школьников можно за счет применения творческих заданий, главная задача которых – подготовить детей к решению вопросов, возникающих в практической деятельности человека, создать готовность к применению знаний в процессе жизнедеятельности. Для эффективного выполнения творческих заданий необходима химическая интуиция, способность логически размышлять, а не только знания фактического материала – это шаг к развитию творческой личности (Бурая, Аранская, 2001).

За период изучения химии в школе дети должны не только получить знания, но по максимуму сформировать свои способности. Развитие способностей невозможно вне интенсивной, заинтересованной деятельности учащихся. Важнейшую роль в формировании творческих способностей учащихся на уроках химии играет процесс решения творческих познавательных заданий. Основная задача педагога – поддерживать интерес детей к предмету.

Для упрочнения знаний, развития интереса к химии и взаимосвязи с другими предметами учащимся предлагаются разнообразные творческие задания. Задания и способы их решения могут быть довольно различными:

- составление кроссвордов;
- придумывание сказок или стихотворений о каком-либо химическом веществе или процессе;
- изготовление моделей;
- составление рассказа с химическими ошибками;
- составление тестов, опорных схем и конспектов;
- выполнение практических заданий, проектов (Чалая, 2008).

Использование на уроках химии творческих задач позволяет разнообразить формы и методы работы с учащимися; сочетать на уроках творчество построения теории с процессом усвоения научных фактов и основных понятий по изучаемой теме; отходить от шаблонов; повышать познавательную активность учащихся; применять элементы опережающего обучения; воспитывать творческую личность школьника; рас-

ширять кругозор; активизировать эмоциональную память; мобилизовать внимание; развивать логическое, ассоциативное, критическое мышления; формировать различные способы деятельности; повышать мотивацию к обучению (Лямин, 2013).

Несмотря на высокую оценку научного и практического значения выполненных исследований по проблеме развития личности учащихся в процессе решения химических заданий, необходимо отметить, что на сегодняшний день некоторые ее аспекты не нашли должного решения. В частности, это вопросы влияния творческих заданий по химии на развитие интеллекта учащихся. В дидактической литературе и методических пособиях недостаточно полно раскрываются возможности использования творческих заданий в учебном процессе, задания представлены в недостаточном количестве (Романова, 2017).

Для примера приводятся творческие задания для изучения одной из тем школьного курса химии. Тема: «Основные классы неорганических соединений». Эти задания предлагались учащимся для решения.

Задание 1. «Лабиринт». Для того чтобы выйти из лабиринта, необходимо найти выигрышный путь (по горизонтали, по вертикали или по диагонали).

| | | | |
|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Старт | 1. K_2O | 2. SO_2 | 3. N_2O_5 |
| 4. Mn_2O_7 | 5. ZnO | 6. MnO | 7. Al_2O_3 |
| 8. NO_2 | 9. BaO | 10. Cl_2O_7 | 11. BeO |
| 12. SiO_2 | 13. P_2O_5 | 14. Li_2O | Финиш |

Выигрышный путь – формулы основных оксидов (№ 1, 6, 9, 14).

Задание 2. Сочинить четверостишие по теме «Оксиды».

Работая с такими творческими заданиями, учащиеся получают дополнительную возможность для развития своих способностей. Читая предложенное задание, выполняя его, они развивают внимание, память, навыки работы с печатными материалами, умение правильно понимать текст, находить причинно-следственные связи.

Проводя первичное закрепление знаний о составе кислот и их классификации, можно использовать карточки с диаграммами. Учащимся предлагается определить на графике предложенные кислоты, назвать их, указать кислотные остатки, их валент-

ность, классифицировать кислоты и т. д.

Задание 3. Используя химические понятия, составить химическую сказку по темам на выбор или придумать самим: «Кислотные дожди», «Кислоты в составе пищи», «Производство кислот».

После изучения кислот целесообразно познакомить учащихся с солями, как продуктами реакций, в которых участвуют кислоты. Приводя различные примеры солей, следует их показывать, записывать химические формулы и отмечать какие-либо отличительные признаки, например, цвет или растворимость в воде. Самыми интересными являются сведения о применении солей, их нахождении в природе, значении для жизни человека, животных и растений.

Задание 4. Комнатные растения в классах и у вас дома нуждаются в подкормке азотом и калием. В нашем распоряжении есть следующие вещества: H_2O , K_2CO_3 , KOH , HNO_3 . Можно ли из них получить такое вещество, которое обеспечило бы одновременную подкормку азотом и калием. Запишите уравнение реакции (KOH и HNO_3).

Задание 5. Для лечения некоторых заболеваний рекомендуется принимать ванны из морской воды. Морская вода содержит ионы Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Br^- , I^- . В санаториях, располагающихся далеко от моря, морскую воду готовят искусственно. Какие соли нужно растворить в пресной воде, чтобы приготовить морскую воду?

Обобщая и закрепляя знания по данной теме, деятельность на уроке можно организовать в виде игры с различными групповыми и индивидуальными заданиями.

Для проверки эффективности использования творческих заданий в процессе обучения химии студентами в период педагогической практики был проведен пробный эксперимент. Базой эксперимента послужила МБОУ СОШ № 92 г. Ростова-на-Дону. Дважды проводилось анкетирование на выявление степени сформированности творческих способностей у учащихся 8 класса – перед изучением выбранной темы и после знакомства с ней. В процессе наблюдения за учениками, учитывалось также их отношением к решению творческих заданий.

Ценным фактическим материалом были продукты деятельности учащихся – решения разнообразных творческих заданий, результаты анкетирования. Эти материалы,

главным образом, использовались для фиксации и анализа проблем и ошибок, которые возникали в процессе учебной деятельности учащихся.

Целью эксперимента являлось выявление степени сформированности творческих способностей у обучающихся. Опросник содержал 20 утверждений следующего характера: «Как правило, я легко сближаюсь с людьми в новых условиях», «Мне нравится решать типовые, стандартные задания», «Мне кажется, что я с большим желанием создавал бы или конструировал новое, чем улучшал или совершенствовал старое» и т. д. Учащимся 8-х классов предлагалось выразить меру своего согласия относительно каждого утверждения.

По результатам первого анкетирования всего лишь 19 % опрошенных школьников показали очень высокую и высокую степень сформированности творческих способностей. Такие дети всегда найдут дело, в котором можно проявить творчество, организуют своих товарищей на интересные дела, они стремятся самостоятельно находить решения в новых трудных ситуациях.

Среднюю степень имеют большинство – 42 % школьников, участвующих в исследовании. Для них важно, как оценивают их труд окружающие, им нравится находить причины своих неудач.

Между тем анализ ответов показал, что есть достаточное количество школьников с низкой и очень низкой степенью сформированности творческих способностей (39 %). Это дети неуверенные в собственных силах и способностях, они рассчитывают на

внешнюю помощь при выполнении творческих заданий, теряются в сложных жизненных ситуациях, нуждаются в поддержке.

Результаты второго анкетирования значительно отличаются. Очень высокую и высокую степень сформированности творческих способностей показал 61 % повторно опрошенных школьников. Разность результатов первого и второго анкетирования составила 42 %. Среднюю степень сформированности творческих способностей имеют 27 % участников анкетирования, низкую – 12 %, а школьники с очень низкой степенью сформированности творческих способностей вообще отсутствуют.

Это говорит о том, что результаты анкетирования после апробирования разработанной системы творческих заданий значительно улучшились. Экспериментальное исследование показало, что использование предложенной подборки творческих заданий является эффективным средством активизации учебно-познавательной деятельности учащихся на занятиях по химии, способствует формированию у них устойчивых познавательных интересов, постепенно переходящих в познавательную потребность, творческих умений исследовать, оценивать, раскрывать сущность химических явлений, процессов, законов и методов познания.

Целенаправленное включение творческих заданий в учебный процесс по химии способствует развитию у школьников конвергентного и дивергентного мышления, дает возможность приблизить учебную деятельность к научной, что повышает научный уровень школьного курса химии.

Библиографический список

Буряя И.В., Аранская О.С. Интеграция знаний и умений как условие творческого саморазвития личности // Химия в школе. 2001. № 10. С. 23–32.

Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. СПб.: Союз, 1997. 96 с.

Козлов В.В., Кондаков А.М. Фундаментальное ядро содержания общего образования. Стандарты нового поколения. М.: Просвещение, 2009. 48 с.

Коротяев Б.И. Учение – процесс творческий. Книга для учителя: из опыта работы. М.: Просвещение, 1989. 158 с.

References

Buraya I.V., Aranskaya O.S. Integration of knowledge and skills as a condition for creative self-development of the individual. *Khimiya v shkole* [Chemistry at school], 2001, no. 10, pp. 23–32. (In Russian).

Vygotskii L.S. *Voobrazhenie i tvorchestvo v detskom vozraste* [Imagination and creativity in childhood]. Saint Petersburg: Soyuz Publ., 1997, 96 p. (In Russian).

Kozlov V.V., Kondakov A.M. *Fundamental'noe yadro soderzhaniya obshchego obrazovaniya. Standarty novogo pokoleniya* [The fundamental core of the content of general education. New generation standards]. Moscow: Prosveshchenie Publ., 2009, 48 p. (In Russian).

Korotyaev B.I. *Uchenie – protsess tvorcheskii. Kniga dlya uchitelya: iz opyta raboty* [Learning is a creative process. The teacher's book: from work experience]. Moscow: Prosveshchenie

Лямин А.Н. Интегральные познавательные задания при обучении химии в современной школе [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № 10. С. 96–100. URL: <https://e-koncept.ru/2013/13210.htm> (10.09.2018).

Примерные программы по учебным предметам. Химия 10–11 классы: стандарты второго поколения. М.: Просвещение, 2011. 88 с.

Примерные программы по учебным предметам. Химия 8–9 классы: стандарты второго поколения. М.: Просвещение, 2012. 92 с.

Романова О.В. Развитие творческих способностей учащихся в процессе их подготовки к дистанционным химическим олимпиадам // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 5. С. 72–81.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: http://www.school7keys.com/files/File/2015/10/18/Federal_nij_gosudarstvennij_obrazovatel_nij_standart_osnovnogo_obshego_obrazovaniya_ot_17_dekabrya_2010.pdf (дата обращения: 10.09.2018).

Чалая Г.В. Система работы с одаренными детьми на уроках химии и во внеурочной деятельности. Минск, 2008. 44 с.

Критерии авторства

Романова О.В. провела исследование, оформила научные результаты и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об авторах

Романова Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики биологического образования, Южный федеральный университет, 344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42, e-mail: romanovaov77@rambler.ru

Publ., 1989, 158 p. (In Russian).

Lyamin A.N. Integral educational tasks in teaching chemistry in modern school. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal "Koncept"* [Scientific-methodical electronic journal "Concept"]. 2013, no. 10, pp. 96–100. Available at: <https://e-koncept.ru/2013/13210.htm> (accessed September 10, 2018).

Primernye programmy po uchebnym predmetam. Khimiya 10–11 klassy: standarty vtorogo pokoleniya [Sample programs of academic subjects. Chemistry for 10–11 grades: standards of the second generation]. Moscow: Prosveshchenie Publ., 2011, 88 p. (In Russian).

Primernye programmy po uchebnym predmetam. Khimiya 8–9 klassy: standarty vtorogo pokoleniya [Sample programs of academic subjects. Chemistry for 8–9 grades: standards of the second generation]. Moscow: Prosveshchenie Publ., 2012, 92 p. (In Russian).

Romanova O.V. Development of students' creative abilities while preparing them for remote chemical olympiads. *Distantionnoe i virtual'noe obuchenie* [Distance and virtual learning], 2017, no. 5, pp. 72–81. (In Russian).

Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart osnovnogo obshchego obrazovaniya [Federal State Educational Standard of Basic General Education]. Available at: http://www.school7keys.com/files/File/2015/10/18/Federal_nij_gosudarstvennij_obrazovatel_nij_standart_osnovnogo_obshego_obrazovaniya_ot_17_dekabrya_2010.pdf (accessed September 10, 2018).

Chalaya G.V. *Sistema raboty s odarennymi det'mi na urokakh khimii i vo vneurochnoi deyatelnosti* [The system of working with gifted children in chemistry classes and in extracurricular activities]. Minsk, 2008, 44 p. (In Russian).

Criteria for Authorship

Romanova O.V. has conducted research, formalized research results and bears responsibility for plagiarism.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest.

Author Credentials

Olga V. Romanova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Biological Education Theory and Methodology Department, South Federal University, 105/42 B. Sadovaya St., Rostov-on-don 344006, Russian Federation, e-mail: romanovaov77@rambler.ru