

УДК 54:372.854:004.9

ББК 74.262.4

**Карнажитская Людмила Александровна**

аспирант

кафедра фундаментальной и клинической биохимии  
Кубанский государственный медицинский университет  
Краснодар

**Литвинова Татьяна Николаевна**

доктор педагогических наук,  
профессор

кафедра фундаментальной и клинической биохимии  
Кубанский государственный медицинский университет  
Краснодар

**Karnazhitskya Ludmila Alexandrovna**

Post-graduate

Chair of Fundamental and Clinical Biochemistry  
Kuban State Medical University  
Krasnodar

**Tatyana Nicolaevna Litvinova**

Doctor of Pedagogics,  
Professor

Chair of Fundamental and Clinical Biochemistry  
Kuban State Medical University  
Krasnodar

[tnl\\_2000@inbox.ru](mailto:tnl_2000@inbox.ru)

**Использование ЦОР на занятиях по химии в системе дополнительного образования школьников**

**The use of digital educational resources for studies in chemistry in the system of additional education**

Проблема эффективного и систематического применения видов ЦОР и средств ИКТ в обучении школьников является одной из актуальных проблем общего образования, так как количество разнообразных видов ИКТ стремительно возрастает с каждым годом.

Разработанная и апробированная методика применения ЦОР и средств ИКТ в системе дополнительного образования школьников направлена на формирование у них первоначальных базовых химических знаний и умений, мотивации и интереса к изучению химии с учетом возрастных психологических особенностей. В статье приведена методика применения видов ЦОР и средств ИКТ на примере изучения модуля курса «Химия в центре наук» для учащихся 5 класса «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы» в сочетании с натурным экспериментом.

The problem of effective and systematic application of digital educational resources and information and communication technologies in teaching of children is one of urgent problems of General education, as the number of different kinds of information and communication technologies is increasing rapidly every year.



Designed and tested technique of application of digital educational resources and information and communication technologies in the system of additional education is aimed at forming a basic chemical knowledge and skills, motivation and interest to study chemistry with age-psychological peculiarities. The article presents the methods of use of digital educational resources and means of information-communication technologies on the example of study of the course module «Chemistry in the center of science» for pupils of 5 class «Unity of theory and practice in the field of natural science. Experiment and observation as the most important methods of studying nature» in combination with full-scale experiment

**Ключевые слова:** химия, дополнительное образование учащихся основной школы, средства ИКТ, цифровые образовательные ресурсы.

**Key words:** chemistry, supplementary education for students of secondary school, the means of information and communication technologies, digital educational resources.

В настоящее время уделяется большое внимание проблеме реформирования сферы дополнительного образования в России, в том числе, в области использования передовых образовательных технологий. В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 26 декабря 2012 года «дополнительное образование – вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании» (гл. 1, ст.2, п.14)[16]. Помимо этого закон подчеркивает особую важность «формирования и развития творческих способностей детей», «формирования культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья». Закон предусматривает, что дополнительные общеобразовательные программы для детей должны учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей и обеспечивать их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности (гл. 10, ст.75, п.1).

В Концепции федеральной целевой программы развития образования на 2011 – 2015годы также подчеркивается важность сферы дополнительного образования «в развитии личности, ее мотивации к познанию и творческой деятельности в соответствии с интересами, склонностями и способностями детей после получения ими основного общего образования, обеспечении психолого-

педагогической поддержки индивидуального развития детей и творческого сотрудничества педагогических работников и детей, сохранение физического и психического здоровья детей»[15].

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом [14] основная образовательная программа реализуется образовательным учреждением, в том числе, и через внеурочную деятельность, которая, в свою очередь, осуществляется через сеть клубов, секций, школ, центров, студий и т.д. (в том числе, на базе самого образовательного учреждения).

В Краснодаре одним из крупных центров дополнительного образования детей является МБОУ ДОД ЦДОД «Малая академия», в которой ведут педагогическую деятельность 65 педагогов дополнительного образования. Из них четверо в сфере химического образования. Три учителя химии реализуют подготовку учащихся города к Всероссийской олимпиаде по химии, проводят исследования и экспедиции в целях подготовки учащихся к научно-практической конференции «Эврика». Кроме этого, в 2007 году была создана секция «Школа юного химика» под руководством автора исследования, разработана авторская программа, основной целью которой, был поиск детей, имеющих способности в области химии в рамках учащихся одной школы [2]. Однако трехлетний опыт, с 2007 по 2010 год, показал, что опережающее обучение эффективно в единичных случаях. Так, в первом выпуске лишь одна ученица продемонстрировала высокие результаты на региональном этапе Всероссийской олимпиады по химии. В связи с тем, что авторская программа в ее первоначальном варианте и результаты ее реализации не достигли первоначально планируемой цели в работе с учащимися одной школы, мы изменили цели обучения в секции «Школа юного химика» на следующие: формирование у школьников 5-7 классов базовых химических знаний и умений, мотивации к изучению химии, развитие личности, независимо от их одаренности в области естественнонаучных дисциплин. При этом мы учли высокую познавательную активность данной возрастной группы учащихся, что установлено рядом исследователей [4, 6, 7 и др.] и



акцентировали внимание на дальнейшем развитии их познавательной активности и приобретения ценностного отношения к окружающей природе.

В 2010 году в «Школе юного химика» стали обучаться 26 учащихся пятых классов МБОУ СОШ №43 Краснодара, а в 2011 году 15 учеников пятых классов также пожелали дополнительно заниматься химией. Таким образом, в нашей секции мы организовали две группы: 15 пятиклассников и 26 шестиклассников, продолжающих обучение второй год.

В связи с изменившимися целями обучения мы модернизировали программу курса «Химия в центре наук» на основе интегративно-модульного подхода, выделив 12 модулей [3]. Программа рассчитана на три года: 5, 6, 7 классы.

Для реализации данной программы основными методами обучения мы избрали активные и интерактивные: деловая игра, «круглый стол», тренинги, инсценировки, включающие различные виды деятельности, а среди средств обучения мы сделали опору на использование цифровых образовательных ресурсов и средств ИКТ на каждом занятии в течение всего периода обучения.

Проблема использования ЦОР и средств ИКТ неоднократно привлекала внимание исследователей [1, 5 и др.] и нашла свое отражение не только в научных работах, но и в федеральных нормативных документах.

Цель данной работы – разработка методики применения средств ИКТ и ЦОР в процессе обучения химии учащихся 5 классов для формирования у них базовых химических знаний и умений, а также мотивации, интереса к изучению предмета.

В научной литературе приводится больше количество определений таких понятий как «ЦОР» и «средства ИКТ». Под цифровым образовательным ресурсом мы понимаем любой образовательный ресурс, представленный в цифровом виде: текстовую, графическую, звуковую или видеоинформацию, который хранится на любом носителе или размещен на различных Web-серверах, а под средствами ИКТ – программные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также

современные средства, обеспечивающие операции по сбору, хранению, обработке и передаче информации [8].

В пятом классе учащиеся изучают следующие модули программы «Химия в центре наук»: «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы», «Оболочки планеты Земля с позиций химии и смежных естественных наук», «Эмпирические знания практического, алхимического и ятрохимического периодов химии в Древнем мире и эпоху Средневековья как базис будущей науки».

Для формирования позитивного восприятия химии на начальном этапе ее изучения мы, как и другие исследователи [10], используем сочетание натурального эксперимента и различных средств информационно-коммуникационных технологий, а также, цифровых образовательных ресурсов с преобладанием последних. Изучение каждого модуля программы курса «Химия в центре наук» предусматривает применение нами разнообразных видов средств ИКТ (компьютер, проектор, компьютерные программы и др.), а также ЦОР, которые размещены в сети Интернет на многочисленных образовательных сайтах, изданы в виде мультимедийных пособий.

В табл.1 представлены средства ИКТ и ЦОР, используемые в процессе обучения химии учащихся 5-х классов.

Таблица 1.

Средства ИКТ и ЦОР при изучении модулей содержания  
для учащихся 5-х классов

| <b>Модули содержания</b>  | <b>Средства ИКТ</b>  | <b>ЦОР</b>  |
|---|--|---|
| <i>1. «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы»</i> | <i>Компьютер, операционная система Windows, поисковые системы, сеть Интернет, обучающие и демонстрационные ИКТ</i> | <i>Авторские мультимедийные презентации учителя, флэш-анимации, интерактивные задания, слайд-шоу, мультимедиа, виртуальные викторины, аудиофайлы.</i> |
| <i>2. «Оболочки планеты Земля с позиций химии»</i>  | <i>Компьютер, операционная система Windows, поисковые системы, сеть</i>  | <i>Виртуальные цифровые лаборатории, модели</i>   |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <i>и смежных естественных наук»</i>  | <i>Интернет, имитационные, лабораторные и моделирующие ИКТ, тренажеры, контролирующие ИКТ</i>   | <i>объектов и процессов, тренажеры, элементы виртуальной реальности, тесты</i>  |
| <i>3. «Эмпирические знания практического, алхимического и ятрохимического периодов химии в Древнем мире и эпоху Средневековья как базис будущей науки»</i> | <i>Компьютер, операционная система Windows, информационно-поисковые и справочные средства ИКТ, стандартный пакет программ Windows Move Marker, Microsoft Office Word, Microsoft Office Publisher, Microsoft Office Excel, Corel Photo-Paints X3 Image, Corel Draw X3 Graphic, сеть Интернет</i> | <i>Авторские мультимедийные презентации, публикации, видеофильмы учителя и учащихся, созданные с помощью указанных программ</i> |

Приведем пример использования ЦОР на всех занятиях модуля «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы». Модуль рассчитан на 16 часов. Продолжительность занятия – 2 академических часа.

Среди психологических возрастных особенностей учащихся 5-х классов наиболее ярким является интерес к движению и действию, проектированию и моделированию динамичных объектов и процессов. Поэтому нами подобрана система ЦОР, состоящих из большого количества презентаций: анимированных, мультимедийных, 3D-презентаций, видео-презентаций; а также других динамично меняющихся объектов ЦОР, представленных в слайд-шоу, флеш-анимациях, интерактивных компьютерных заданиях, элементах виртуальной реальности. Мы учли невысокую эффективность восприятия учащимися статичных ЦОР: фотоснимков, графиков, схем и таблиц, поэтому долю таких учебных материалов на данном этапе изучения оставили невысокой.

Приведем пример использования ЦОР из «Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов» [13] на занятиях первого модуля, с которого начинается изучения химии пятиклассниками в системе дополнительного образования по нашей авторской программе «Химия в центре наук» (табл.2).

Цель изучения данного модуля состоит в ознакомлении учащихся с базовыми химическими понятиями.

Применение ЦОР на занятиях модуля «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы» в сочетании с реальным экспериментом

| <b>Тема занятия модуля<br/>Вопросы, изучаемые на занятии</b>  | <b>Применение ЦОР (номер ресурса в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов) на занятии<br/>Реальный химический эксперимент.</b>  |
|---|---|
| <p>Занятие 1. Место химии в классификации наук.<br/>Изучаемые вопросы: понятие о науке, о теоретических и эмпирических знаниях. Понятие о культуре. Классификация естественных и гуманитарных наук. Взаимосвязь научных знаний и культурных ценностей как основа мировоззрения современного человека.</p>                 | <p><b>Презентации учителя (автора исследования)</b> «Естественные и гуманитарные науки» и «Волшебница Химия»<br/><b>Слайд-шоу</b> "Человек и окружающий мир" (N 186660)<br/><b>Виртуальный тест</b> "Специальности ученых" (N 139567)<br/><b>Видеофрагменты</b> «Вулкан» - разложение дихромата аммония» (N 32754), «Дым без огня» (N 25046), «Фараонова змея» (разложение нитроацетанилида) (N 32760).<br/><b>Демонстрационный натурный эксперимент:</b><br/>«Превращение воды в молоко», «Превращение воды в малиновый компот», «Превращение воды в газировку», «Превращение молока в газировку», «Превращение воды в кровь».</p>   |
| <p>Занятие 2. Тело и вещество. Свойства веществ. Изучаемые вопросы: первоначальные понятия о физическом теле и веществе. Вещество как основное понятие химии. Агрегатное состояние вещества. Физические свойства веществ.</p>   | <p><b>Интерактивное задание</b> «Некоторые физические термины» (N 205904), <b>анимация</b> «Тела и вещества» (N 131648), <b>интерактивные задания</b> «Тела» (N 131653) и «Вещества» (N 131654), <b>анимация</b> «Свойства вещества» (N 131655), «Агрегатное состояние вещества» (N 205913), <b>интерактивное задание</b> «Агрегатное состояние веществ» (N 131659), <b>анимации</b> «Агрегатное состояние парафина» (N 131660), «Цвет и прозрачность» (N 131663) и «Пластичность веществ» (N 131666), <b>интерактивное задание</b> «Алгоритм описания физических свойств вещества» (N 131656)<br/><b>Демонстрационный натурный эксперимент:</b><br/>«Определение физических свойств веществ»<br/>«Определение твердости веществ с помощью шкалы Мооса и подручных средств»</p> |
| <p>Занятие 3. Природные явления. Изучаемые вопросы: физические, химические и биологические явления, их отличительные признаки. Физические явления: механические, тепловые, световые, звуковые, электрические и магнитные. Химические реакции, их признаки и условия протекания. Роль химических знаний в практической</p> | <p><b>Интерактивное задание</b> «Физические и химические явления» (N 131669), <b>видеофрагменты</b> «Плавление металла» (N 131625), «Таяние льда» (N 131623), «Кипение воды» (N 131624), «Изменение цвета - признак химической реакции (колебательная реакция Бриггса-Раушера)» (N 32523), «Выделение газа - признак химической реакции (взаимодействии хлората калия с гидросульфитом натрия)» (N 54498), «Выделение света - признак химической реакции (свечение люминола)» (N 25003), «Горение - признак химической реакции (самовозгорание парафина)» (N 32755), <b>анимации</b> «Химические реакции» (N 124969) и «Признаки химических реакций» (N 124970), <b>интерактивное задание</b> «Признаки химических реакций» (N 125021)</p>                                      |



|   |  |
|---|--|
| <p>жизни человека и материальной сфере общества</p>   | <p><b>Авторские мультимедийные презентации учащихся «Необычные природные явления» (домашние заготовки)</b><br/> <b>Демонстрационный натурный эксперимент:</b><br/>                 «Физические явления: плавление парафина, возгонка йода»<br/>                 «Химические явления: взаимодействие железной скрепки с раствором медного купороса, термическое разложение малахита»</p>  |
| <p>Занятие 4. Методы изучения природы.<br/>                 Изучаемые вопросы: основные методы изучения природы: наблюдение, опыт, измерение. Эксперимент – важнейшая составляющая в изучении естественных наук. Посуда и лабораторные принадлежности. Основные правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента</p>  | <p><b>Интерактивное задание «Наблюдение и опыт»</b> (N 205905), текст с иллюстрациями «Правила работы в химической лаборатории» (N 125011)<br/> <b>Практическая работа № 1</b> «Ознакомление с лабораторным штативом и принадлежностями, химической посудой» -1 час (учащиеся знакомятся с основными лабораторными принадлежностями, осуществляют сборку деталей штатива, зарисовывают в лабораторном журнале химическую посуду)</p>   |
| <p>Занятие 5. Физические величины и единицы измерения. Измерительные приборы<br/>                 Изучаемые вопросы: Измерительные приборы в экспериментах с физическими телами и веществами: штангенциркуль, линейка и микрометр, транспортир, мензурка, лупа, секундомер, ареометр, технические и электронные весы, астролябия. Физические величины и единицы измерения (СИ).</p> | <p><b>Слайд-шоу "Простейшие измерительные приборы"</b> (N 186746), <b>Интерактивное задание</b> «Работа с измерительными приборами. Работа с линейкой» (N 205877), <b>Интерактивное задание</b> «Работа с измерительными приборами. Работа со штангенциркулем» (N 205878), <b>Интерактивное задание</b> «Физические величины и действия над ними» (N 205906), «Измерение и точность измерения» (N 205876), <b>Виртуальные викторины</b> «Единицы измерения» (N 205880) и «Приставки к названиям единиц» (N 205881)<br/> <b>Демонстрационный натурный эксперимент:</b><br/>                 «Измерительные приборы (линейка, штангенциркуль, микрометр) и правила обращения с ними».</p>  |
| <p>Занятие 6. Тепловые явления в природе.<br/>                 Изучаемые вопросы: Тепловые явления в природе. Нагревательные приборы: спиртовка, пробирконагреватель, газовая горелка, электроплита. Измерение температуры - спиртовой и ртутный термометры. Шкалы измерения температуры.</p>   | <p><b>Интерактивные задания</b> «Теплопроводность» (N 206020) и «Температура и тепловое движение» (N 206017)<br/> <b>Лабораторные опыты, выполняемые учащимися</b><br/>                 «Изучение строения пламени спиртовки и свечи»<br/>                 «Нагревание воды в пробирке, стакане, фарфоровой чашке при использовании спиртовки»<br/>                 «Определение температуры заданного образца жидкости» с последующей самостоятельной работой по математическому расчету величины температуры в градусах по шкале Цельсия, Фаренгейта, Реомюра и Кельвина»<br/> <b>Демонстрационный натурный эксперимент:</b><br/>                 «Нагревание с использованием электрических приборов: электрического колбонагревателя и электроплиты»<br/>                 «Нагревание молока на водяной бане».</p> |
| <p>Занятие 7. Определение плотности веществ.</p>  | <p><b>Интерактивные задания</b> «Измерение массы тела на уравновешенных рычажных весах» (N 205937) , «Измере-</p>  |



|  |   |
|--|---|
| <p><i>Изучаемые вопросы: Физические величины: масса, объем и плотность вещества. Устройство технических и лабораторных весов. Правила взвешивания. Работа с мензуркой и ареометром.</i></p>  | <p><i>ние массы тела на неравновешенных рычажных весах» (N 205938), «Измерение объема тела с помощью мерного цилиндра» (N 205939), «Измерение объема тела с помощью мерного цилиндра и отливного сосуда (N 205940), «Определение плотности твердого тела с помощью весов и мерного цилиндра (N 205941), «Интерактивная модель "Ареометр" (N 187068), «Сравнение двух методов определения плотности» (N 205942)</i></p> <p><b>Практическая работа</b> «Определение плотности вещества» (Учащиеся взвешивают опытный образец соли и металлические шарики с помощью технических, лабораторных и электронных весов, измеряют объем жидкости, вытесненной металлическим шариком, с помощью мерного цилиндра; измеряют плотности жидкостей и солевых растворов ареометром, рассчитывают плотность меди, алюминия и олова и сверяют показатели со справочными данными)</p> |
| <p><i>Занятие 8. Световые явления и оптические приборы. Изучаемые вопросы: Световые явления в природе. Оптические приборы: лупа, микроскоп, зеркальный телескоп. Итоговый контрольный срез по теме «Единство теории и практики в естествознании. Эксперимент и наблюдение как важнейшие методы изучения природы»</i></p> | <p><b>Интерактивные задания</b> «Оптические приборы» (N 206066), «Устройство лабораторного микроскопа» (N 130837), «Изучение препарата кожицы лука под микроскопом» (N 137519), <b>анимация</b> «Изображение в лупе» (N 187125), <b>слайд-шоу</b> "Зеркальный телескоп" (N 186381), <b>Интерактивная модель</b> "Разложение белого света на спектр" (N 186729)</p> <p><b>Лабораторный опыт:</b><br/>«Ознакомление с устройством микроскопа и приготовление микропрепарата из кожицы репчатого лука»</p>   |

Алгоритм использования ЦОР на проводимых нами занятиях включает следующие действия:

1. С помощью доступа к сети Интернет переходим на сайт Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов по электронному адресу: <http://school-collection.edu.ru>.

2. Используя систему расширенного поиска, находим необходимый ресурс путем ввода в соответствующие поля названия и номера электронного ресурса.

3. Открываем ресурс посредством клика мышью и /или сохраняем ресурс на собственном компьютере для дальнейшей работы, включающей интерактивное взаимодействие учителя и учеников.



После изучения каждого модуля мы проводим контроль усвоения изученного материала по выделенным нами компонентам.

Для статистической обработки результатов учебных достижений мы выбрали компонентный анализ. В методике обучения химии компонентный анализ, как разновидность факторного, впервые был применен В.И. Ростовцевой [9] и взят на вооружение другими исследователями.

После изучения первого модуля мы выделили следующие компоненты знаний и умений, подлежащие проверке, которые представлены в табл.3.

В контрольный срез мы включили вопросы теоретической части модуля, а сформированность умений (интеллектуальных и практических) мы фиксировали в ходе выполнения лабораторных и практических работ на протяжении всего периода изучения модуля.

При анализе письменных работ и практических умений учащихся оценка проводилась нами по следующей балльной шкале:

- «0» баллов – компонент в ответе ученика отсутствует;
- «0,1 -0,5» баллов – компонент не раскрыт;
- «0,6 – 0,8» баллов – компонент практически раскрыт;
- «0.9 -1,0» баллов – компонент раскрыт полностью.

Таким образом, нами были определены базовые компоненты(табл. 3), отражающие необходимые знания и умения при изучении первого модуля курса и степень качества их усвоения учащимися 5 класса ( $n = 15$ ).

Таблица 3

Результаты контрольного среза после изучения модуля

| <b>Содержание компонента</b>                                      | <i>Количество и процент учащихся, набравших определенное количество баллов</i> |                         |                         |                              |
|---|--|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
|   | <i>«0,8 -1,0» баллов</i>   | <i>«0,5-0,8» баллов</i> | <i>«0,1-0,5» баллов</i> | <i>Отсутствие компонента</i> |
| <i>Тела и вещества. Физические свойства веществ</i>               | 9 (60%)  | 3 (20%)                 | 2 (13%)                 | 1 (7%)                       |
| <i>Природные явления: физические, химические и биологические.</i> | 10(67%)  | 5(33%)                  | -(0%)                   | -(0%)                        |

|   |          |        |        |        |
|---|----------|--------|--------|--------|
| <i>Признаки химических реакций</i>  | 10(67%)  | 4(27%) | 1(7%)  | -(0%)  |
| <i>Методы изучения природы</i>  | 7(47%)   | 3(20%) | 4(27%) | 1(7%)  |
| <i>Измерительные, нагревательные и оптические приборы</i>                 | 7(47%)   | 2(13%) | 1(7%)  | 5(33%) |
| <i>Лабораторное оборудование и химическая посуда</i>                      | 12(80%)  | 2(13%) | 1(7%)  | -(0%)  |
| <i>Приемы обращения с лабораторным оборудованием</i>                      | 11(75%)  | 4(27%) | -(0%)  | -(0%)  |
| <i>Взвешивание образцов твердых веществ</i>                               | 10(67%)  | 5(33%) | -(0%)  | -(0%)  |
| <i>Определение плотности вещества по известным массе и объему образца</i> | 8(53%)   | 2(13%) | 2(13%) | 3(20%) |
| <i>Основы техники безопасности при работе в химической лаборатории</i>    | 14 (93%) | 1(7%)  | -(0%)  | -(0%)  |

Коэффициент полноты усвоения знаний ( $K_{\text{усвоен}}$ ), предложенный А.В. Усовой, представляющий собой «среднеарифметический» показатель качества усвоения содержания предметного обучения и служащий количественным показателем результативности применяемой методики [11, 12], вычислялся нами по следующей формуле

$$K_{\text{усвоен}} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{en},$$

где  $e$  – количество элементов, подлежащих усвоению;  $e_i$  – количество элементов, усвоенных  $i$ -тым учащимся;  $n$  – общее количество учащихся.

В нашем исследовании  $K_{\text{усвоен}} = 0,85$  (с учетом учащихся, набравших от 0,8 баллов и выше по всем компонентам) и может считаться оценкой «хорошо» в обычной пятибалльной системе. Это свидетельствует о достаточно высоком уровне усвоения знаний и полноте раскрытия компонентов.

Для проверки возникновения интереса у школьников к изучению химии, желания продолжить занятия в системе дополнительного образования мы провели анкетирование, в результате которого установили, что все 15 учащихся выразили желание продолжить обучение в секции «Школа юного химика»,



особенно им нравятся занятия с активным применением компьютера и различных интерактивных заданий.

Результаты нашего исследования позволяют утверждать, что разработанная нами методика использования различных видов ЦОР и средств ИКТ при изучении программы «Химия в центре наук», во-первых, повышает эффективность учебной работы, как учителя, так и учеников, благодаря изучению химических объектов в динамике, с яркими иллюстрациями, с широким спектром возможностей средств ИКТ и ЦОР; во-вторых, создает психолого-педагогическую атмосферу открытости мышления участников учебного процесса; в-третьих, активизирует познавательную активность, интерес учащихся к химии как учебному предмету, а также раскрывает пути использования ИКТ в учебном процессе, что повышает их уровень информационной культуры.

#### **Библиографический список**

1. Габайдулина Л.И. Исследовательская деятельность и ИКТ-компетентность учащихся в процессе изучения естествознания Текст./Л.И. Габайдулина // Народное образование, 2007. - №5. - С. 153-157.
2. Карнажитская Л.А. Интерактивное обучение учащихся на занятиях секции «Школа юного химика» Менделеевські читання: Збірник наукових праць Міжнар. науково-практичної конференції, Полтава, (26-27 жовтня 2011 р.) /М-во освіти науки, молоді та спорту України, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава: ПП Шевченко Р.В., 2011.– С. 86-88.
3. Карнажитская Л.А. Модернизация структуры и содержания программы пропедевтического курса химии «Школа юного химика» в связи с переходом на новые образовательные стандарты: Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сб. науч. тр. 59 Всерос. научно-практич. конф. химиков с междунар. участием, г. Санкт-Петербург, 18-21 апреля 2012 года.- СПб.: Изд-во РГПУ им.А.И. Герцена, 2012. – С.31-35.
4. Козлова Г.В. Что нужно помнить педагогу-воспитателю о психологических особенностях учащихся 1-11 классов // Классный руководитель.– 2000.– №4.– С.15-53
5. Назарова А.Г. Проблема использования информационных технологий в обучении химии. [Текст] // Методика преподавания в школе. – 2002. - № 3. – с. 26-33.
6. Особенности обучения и психического развития школьников 13-17 лет / Под ред. И.В. Дубровиной, Б.С. Круглова и др.- М, 1988.-С. 140-152.
7. Обухова Л.Ф. Возрастная психология: Учебное пособие.– М.: Педагогическое общество России, 1999.– 442 с.
8. Роберт И.В. О понятийном аппарате информатизации образования/ И.В. Роберт // Информатика и образование. М., 2003. № 2. С.8-14.
9. Ростовцева В.И. Методические указания по изучению уровня знаний учащихся по химии. – Л.: АПН СССР, 1967. – 30 с.
10. Третьякова Т.П. Организация химического эксперимента с использованием информационных технологий. Чебоксары, 2003.

11. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 174 с.
12. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 174 с.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов- URL: <http://school-collection.edu.ru>
14. Концепция федеральной целевой программы развития образования на 2011 - 2015 годы - URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/>
15. Концепция фундаментального ядра содержания общего образования- URL: <http://standart.edu.ru/>
16. Федеральный закон об образовании - URL: <http://standart.edu.ru>

### **Bibliography**

1. Gabaidulina L.I. Research activities and ICT-competence of the students in the learning of natural science Text. / L.I. Габайдулина // Public Education, 2007. - №5. - P. 153-157.
2. Karnazhitskya L.A. Interactive training students in the classroom section «School of the young chemist» Mendeleev reading: proceedings of Intern. scientific practical conference, Poltava, (26-27 October 2011) / Ministry of development of science, youth and sports of Ukraine, Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko. – Poltava: PP Shevchenko T.G., 2011. – P. 86-88.
3. Karnazhitskya L.A. Modernization of the structure and content of the program of introductory chemistry course «School of the young chemist» in connection with transition to new educational standards: Actual problems of chemical and environmental education: Conference Proceedings of 59 All-Russian Scientific - Practical Conference of Chemists with International participation, St. Petersburg, 18-21 April 2012. - SPb.: Publishing house of A.I. Herzen, 2012. - P.31-35.
4. Kozlova G.V. That a teacher-educator has need to remember about psychological peculiarities of pupils of grades 1-11 // Class leader. - 2000.- №4. - P. 15-53.
5. Nazarova A.G. Problem of using information technologies in chemistry teaching. [Text] // Methods of Teaching in the School. - 2002. - № 3. - P. 26-33.
6. The features of educational and mental development of schoolchildren, ages 13-17 / Ed. by I.V. Dubrovina, B.C. Kruglov and others - M, 1988. -P. 140-152.
7. Obukhova L.F. Age psychology: Textbook. - M: Pedagogical society of Russia, 1999. - 442 p.
8. Robert I.V. Of the conceptual device of Informatization of education/ I.V. Robert / Computer Science and Education. M., 2003. № 2. - P.8-14.
9. Rostovtseva V.I. Study guidance in the level of knowledge of students in chemistry. - L: APS USSR, 1967. - 30 p.
10. Tretyakova T.P. Organization of chemical experiment with the use of information technologies. Cheboksary, 2003.
11. Usova A.V. Psychological and didactic bases of formation of scientific concepts in the process of pupils training. - M: Pedagogy, 1986. - 174 p.
12. Usova A.V. Formation of pupils' scientific concepts in the training process. - M: Pedagogy, 1986. - 174 p.
13. The united collection of digital educational resources - URL: <http://school-collection.edu.ru>
14. The concept of the Federal target program of education development for 2011-2015 - URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/>
15. The concept of the fundamental nucleus of the content of General education - URL: <http://standart.edu.ru/>
16. Federal law on education - URL: <http://standart.edu.ru>