

ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.854

Качалова Галина Семёновна

*Кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры химии,
Новосибирский государственный педагогический университет»,
г. Новосибирск. E-mail: kachalova_gs_met@list.ru*

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Цель статьи состоит в раскрытии возможности применения модели компетентного обучения в ходе подготовки будущих учителей химии. Основная идея работы заключается в том, что студенты должны научиться объединять в своей будущей профессиональной деятельности инновационные методы и способы обучения с традиционными методами и технологиями обучения (классической методикой обучения химии). Только в этом случае они смогут организовать учебный процесс в общеобразовательной школе на основе компетентного подхода.

Ключевые слова: обучение, химия, интеграция, методика, компетенция, компетентность, компетентностные задания.

Kachalova Galina Semenovna

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department
of Chemistry, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk.
E-mail: kachalova_gs_met@list.ru*

AN INTEGRATIVE POINT OF VIEW ON PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY IN COMPREHENSIVE SCHOOL

The article is centred on applying a competence-based training model in the educational process of future chemistry teachers. The author's main attention is focused on obtaining some special skills by students. The most important knowledge for their future professional activity is how to combine innovative methods and ways of teaching with traditional ones (i.e. classic methods of teaching chemistry). In this case, the future teachers will be able to organize the educational process in comprehensive school on the basis of a competence approach.

Keywords: training, chemistry, integration, teaching methods, competence, competency, competency-based tasks.

Процесс обучения химии в общеобразовательных учебных заведениях регламентируется такими государственными документами, как «Закон об образовании в РФ», Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) основного общего и среднего

образования. На основе этих документов, а также фундаментального ядра химии составлены примерные программы по химии, являющиеся ориентиром для разработчиков авторских учебно-методических комплектов. Как известно, в стандартах на первый план выдвинута

задача развития личности обучающихся, а в качестве результатов обучения определены личностные, метапредметные и предметные результаты.

С момента опубликования ФГОС в центре внимания учителей химии находятся следующие вопросы: как организовать процесс обучения, направленный на обозначенные результаты? как их оценивать? надо ли кардинальным образом менять методику обучения предмету? Ответы на эти и другие вопросы ищут не только учителя химии, но и специалисты в области методики обучения (дидактики) химии. Так, П. А. Оржековский и С. Ю. Степанов ставят еще более конкретный вопрос: как организовать процесс обучения, чтобы помочь молодым людям добиться успехов в жизни? Этими же авторами актуализирована проблема замены репродуктивной модели обучения на продуктивную модель. По их мнению, реализация репродуктивной модели обучения, преобладающей в современной общеобразовательной школе, «тормозит развитие способности рефлексивно и критически мыслить не только у учащихся, но и у самих учителей» [9, с. 8].

Вопросы совершенствования учебно-воспитательного процесса на уроках химии волнуют и будущих учителей химии – студентов педагогических вузов. Они как выпускники традиционной школы привносят в вуз проблемы, вызванные репродуктивным обучением, испытывают порой существенные трудности в освоении вузовских дисциплин и высказывают суждения о том, что традиционная система обучения в школе полностью устарела и ее необходимо заменить. В качестве альтернативы предлагают информационно-коммуникативные (цифровые) технологии, электронное обучение.

На занятиях по методике преподавания химии мы строим процесс обучения так, чтобы студенты осознали

необходимость эволюционных, то есть постепенных преобразований в общеобразовательной школе, позволяющих сохранить все ценное из прошлого и соединить его с современными инновациями. Знакомство студентов с историей становления и развития отечественной методики (дидактики) химии является подтверждением необходимости постепенных преобразований путем интеграции прежних достижений с педагогическими инновациями. Мы раскрываем своеобразный вектор развития методики обучения химии: переход от традиционного обучения через проблемное к интегративно-контекстному и далее – к компетентностному, тем самым вскрываем методологические основы процесса обучения.

Традиционное обучение, основателем которого считается немецкий философ, психолог и педагог И. Ф. Герbart (1776–1841), выделяет четыре ступени процесса обучения. На *ступени ясности* выделенный для изучения материал рассматривается в состоянии покоя и внимания. На *ступени ассоциации* новый материал связывается с прошлыми знаниями в деятельности ученика. На *ступени системы* делаются выводы, формулируются понятия, законы. Завершает процесс познания *ступень метода*, на которой происходит понимание теории, а знания применяются при выполнении различных заданий. Своеобразная «формула» И. Ф. Гербарта «изложение – понимание – обобщение – применение» не потеряла актуальности и в наше время. Она является одной из методологических основ теории формирования химических понятий. В связи с этим мы рассматриваем со студентами системы методов и средств обучения химии, уровни организации познавательной деятельности обучающихся: репродуктивный, реконструктивный и творческий.

С середины XX в. «формулу» И. Ф. Гербарта сменяет «формула» американского

философа и педагога, основателя педоцентристской системы обучения Д. Дьюи (1859–1952). Согласно этой формуле в процессе учебной деятельности у обучающегося должно возникать ощущение трудности, приводящее к формулировке проблемы. Для решения возникшей проблемы выдвигаются и проверяются гипотезы, делаются выводы и осуществляется деятельность в соответствии с полученным знанием. Учебная проблема, по М. С. Пак, – «это специфическая форма познавательной задачи с неизвестным, содержащим противоречие, которое побуждает у учащихся познавательную потребность и мотивацию к поисковой творческой деятельности» [10, с. 324–325].

Проблемное обучение является основой учебного процесса на уроках химии в современной общеобразовательной школе наряду с конструктивно-деятельностным подходом П. Я. Гальперина (1902–1988). Познавательная деятельность, по П. Я. Гальперину, осуществляется поэтапно: 1) создание мотивации (формулирование цели усвоения новых знаний); 2) предварительное разъяснение (предъявляется ориентировочная основа действий). На этих этапах осуществляется проблемное изложение в форме лекции или поисковой (эвристической) беседы; 3) материальные действия (работа с веществами, моделями, графиками, рисунками и другими средствами обучения); 4) устная речь (обсуждение объектов изучения с разных сторон, высказывание разных точек зрения в ходе семинаров, дискуссий); 5) письменная речь; 6) самостоятельная работа. На последних трех этапах речь становится мерой усвоения знаний.

В последние 20 лет в российском образовании усиливается междисциплинарная интеграция, связанная как с информационной революцией, так и новыми технологиями обучения, а также с введением образовательных стан-

дартов. Как отмечает Е. В. Андриенко, «интеграция трактуется не только как связь и соединение, но также как взаимопроникновение и взаимообусловленность, ее следствием в образовании должна быть способность человека решать проблемы во многих сферах жизнедеятельности» [1, с. 6]. Современные исследователи образовательного процесса в высшей школе называют межпредметную интеграцию одним из важнейших условий активизации учебной деятельности студентов, но при этом указывают на проблемы, препятствующие освоению профессиональных компетенций [3; 11; 12].

Главная проблема, связанная с отсутствием умения ориентироваться в информационном поле, возникает еще в школе. Так, международные смотры знаний PISA (Programme for International Student Assessment) показывают, что российские школьники читают гораздо лучше, чем понимают, обладают сравнительно низким уровнем функциональной грамотности (испытывают затруднения при выполнении практико-ориентированных заданий), другими словами, больше знают, чем понимают и действуют [10]. Главными проблемами современного школьного химического образования стали также формализм в обучении (игнорирование теории формирования химических понятий), замена реальных объектов изучения – веществ и реакций – формулами и уравнениями реакций, «натаскивание» обучающихся на основной государственный экзамен (ОГЭ) и единый государственный экзамен (ЕГЭ), в целом – хемофобия населения [6].

Устранению этих и других проблем способствует технология интегративного обучения химии, то есть «такой процесс обучения, который базируется на объединении множества ранее разобщенных одно- и разнородных компонентов (целей, содержания, методов, форм, средств, технологий, условий) в целостное

образование» [10, с. 313–314]. Можно сказать, что технология интегративного обучения связана с объединением различных компонентов обучения, что отличает ее от интегративной технологии, которая представляет собой объединение компонентов различных технологий. Как вариант технологии интегративного обучения можно рассматривать проблемно-интегративное обучение химии. Под ним Н. Е. Кузнецова, М. А. Шаталов понимают такое обучение, «в котором приобретение, закрепление и применение знаний и способов действий происходит одновременно с их интеграцией в процессе решения учебных проблем» [7, с. 8]. Основным механизмом и средством интеграции являются внутрипредметные и межпредметные связи, установление которых начинается с первых уроков химии в 8-м классе.

Как отмечают указанные выше авторы, принцип межпредметности должен охватывать все этапы учебно-воспитательного процесса, а именно: целевой, содержательный, процессуально-деятельностный, организационно-управленческий и результативно-оценочный. Принцип межпредметности является ведущим при рассмотрении методики изучения конкретных тем школьного курса химии. Каждую тему также следует рассматривать с позиций разных методических подходов: системного, деятельностного, исторического, культурологического, экологического, валеологического, политехнического и технологического и др. В рамках каждого подхода используется совокупность определенных методических приемов и средств обучения химии, которые раскрываются в наших работах [4; 5]. В целом все методические подходы составляют так называемый комплексный подход к изучению определенного химического содержания.

В свете требований современных ФГОС особую значимость приобретает

компетентностный подход, а одним из средств его реализации в общеобразовательной школе становятся универсальные учебные действия. В высшей школе компетентностный подход также становится важнейшим для реализации требований государственных образовательных стандартов [8]. Однако возникает противоречие между необходимостью освоения студентами профессиональных компетенций и отсутствием у них базовых познавательных умений (общеучебных, логических), а также личностных, регулятивных и даже коммуникативных умений. В педагогическом вузе это противоречие проявляется особенно остро: студенты должны освоить методику компетентностного обучения, не владея при этом или слабо владея необходимыми знаниями и умениями. Следовательно, учебный процесс в вузе, так же, как и в школе, необходимо перевести с репродуктивной модели обучения на продуктивную, то есть создать условия для созидательной, творческой деятельности студентов.

На кафедре химии Новосибирского государственного педагогического университета компетентностный подход осваивается студентами не только в курсе методики преподавания химии (уровень бакалаврита и специалитета), но и при изучении специального курса «Компетентностный подход в образовании» (уровень магистратуры). Для каждого уровня обучения нами разработаны специальные занятия, в ходе которых студенты актуализируют понятия «компетенции», «ключевые компетенции», «компетентность», «результаты обучения»: личностные, метапредметные и предметные (пример такого занятия приводится в нашей работе [4]). Студенты получают представление о химической компетентности и компетенциях, знакомятся с моделью обучения на основе компетентностного подхода А. Ж. Жафярова, раскрытой в соответ-

ствующей работе [2]. На остальных занятиях (лекциях, лабораторных занятиях) при изучении конкретного содержания студенты учатся формировать набор базисных понятий и базисные компетенции (определяют дескрипторы – знать, уметь, владеть и приобретать навыки), а далее планируют работу по формированию компетентности обучающихся по каждой базисной компетенции. Процесс формирования компетентности включает в себя следующие этапы:

– *обучающий* (раскрытие теории, формирование умений по применению теоретических знаний для решения стандартных и нестандартных задач, выявление учебных проблем);

– *этап развития* личностных качеств обучающихся (применение задач для самостоятельного решения, в том числе творческого характера);

– *этап углубления и реализации* знаний и умений по всем изученным ранее темам.

Для каждого этапа обучения необходимы задания, упражнения и задачи, которые следует либо подбирать из различных источников (первый уровень освоения), либо составлять самостоятельно, используя различные информационные ресурсы – учебники и учебные пособия, научно-популярную и художественную литературу, средства массовой информации и ресурсы Интернета (второй уровень усвоения).

В обучении химии в настоящее время наиболее востребованы так называемые компетентностные задания, которые М. М. Шалашова называет новыми средствами обучения. Это ситуационные и контекстные задания и творческие задачи. Ситуационные задания направлены на использование внешних ресурсов. При их выполнении обучающиеся осуществляют такие универсальные учебные действия, как целеполагание, планирование путей достижения цели, использование различных спосо-

бов поиска информации, структурирование текстов, применение адекватных языковых средств для представления информации, умозаключения. Контекстные задания выполняются на основе законченного в смысловом отношении отрывка письменной или устной речи, необходимого для понимания смысла отдельного слова или фразы. Творческой считается любая задача, даже типовая, если у обучающегося нет опыта ее решения. В такой задаче обязательно содержится латентное условие, то есть скрытый мыслительный стереотип, который необходимо выявить и переосмыслить. Значит, в таких заданиях условие формулируется так, чтобы можно было понимать его по-разному [14]. В научно-теоретическом и методическом журнале «Химия в школе» в последние годы опубликовано много материалов, содержащих примеры компетентностных заданий по школьному курсу химии. Однако, как отмечают некоторые специалисты, ситуационные задачи почти отсутствуют в методической и учебной литературе для педагогических вузов, поэтому в преподавании курса методики обучения химии практически не применяются [13].

В работе со студентами мы используем технологию компетентностного обучения, раскрытую выше. На одной из лекций вводим теоретические понятия, раскрывает суть технологии. На специальном лабораторном занятии студенты сначала решают готовые ситуационные задачи, затем составляют такие задачи по аналогии. В дальнейшем побуждаем студентов к самостоятельному составлению задач, привлекая для этого разные информационные источники. Предлагаем для работы вырезки из популярных СМИ («Аргументы и факты», «Аргументы недели», «Комсомольская правда» и др.), листки отрывных календарей, этикетки к различным изделиям, а также распечатанные материалы из

сети Интернет, содержащие химическую информацию. Студенты выполняют следующие общеучебные действия: читают текст, осмысливают его, оценивают достоверность информации и затем составляют вопросы для учащихся. К примеру, студенту досталась этикетка от бутылки с минеральной водой «Карачинская» со следующим текстом: «В пос. Озеро Карачи (Чановский район Новосибирской области), начиная с 1974 г., непосредственно из скважины глубиной 1 170 м разливается природная минеральная вода “Карачинская”. Химический состав этой воды (в мг/л): гидрокарбонаты – 800–1 200, сульфаты – 150–300, хлориды – 300–800, магний – < 50, кальций – < 50, натрий и калий – 500–800». Студент предложил следующее задание для учащихся: «Прочитав предложенный текст, ответьте на вопросы: правильно ли обозначен состав воды? как следовало бы исправить текст? Составьте формулы солей, которые можно было бы выделить из этой воды. Напишите уравнения диссоциации этих солей». Кроме того, студент составил модельный ответ: на этикетке должно быть указание на ионы, а не вещества (HCO_3^- – 800–1 200, SO_4^{2-} – 150–300, Cl^- – 300–800, Mg^{2+} – < 50 и т. д.). Формулы солей – $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 , MgCl_2 и др. Были также приведены уравнения диссоциации всех солей и предложена система оценивания задания.

При составлении ситуационного задания студенты должны соблюдать такие требования, как соответствие заданий химическому содержанию с учетом возраста обучающихся, наличие двух-трех уровней сложности, межпредметная интеграция, наличие критериев для оценивания знаний и умений обучающихся при выполнении заданий. Такой подход к применению ситуационных задач существенно отличается от рекомендаций других авторов [13] и может быть оценен как инновационный элемент учебного процесса.

Учитывая тот факт, что даже студенты 4–5-х курсов слабо владеют познавательными общеучебными умениями, на каждом аудиторном занятии мы работаем над совершенствованием этих умений, используя проверенные временем и новые методы, технологии и средства обучения химии. Любое задание, предлагаемое студентам, мы считаем компетентностным, то есть заданием, направленным на приобретение студентами профессиональных знаний и умений. Приведем соответствующие примеры.

На вводном лабораторном занятии проводится инструктаж по технике безопасности при работе в кабинете химии. Студенты сначала становятся «учителями»: им предлагается придумать разные способы ознакомления учащихся с правилами техники безопасности. Далее они становятся «учениками», то есть сами выполняют разные задания. К примеру, зачитываем фрагменты из книги В. Н. Давыдова и Э. Г. Злотникова «Техника безопасности при работах по химии» (2008 г.), в которой приводятся интересные факты, связанные с нарушением техники безопасности при работе с веществами как в химической лаборатории, так и в быту. Студенты должны назвать правило, которое было нарушено в том или ином случае, и предположить, в какой теме школьного курса химии можно применить зачитанный фрагмент. Оцениваем знание правил самими студентами, применяя задания тестового характера (уровень воспроизведения знаний, выбор одного правильного ответа из четырех предложенных), составленные студентами предыдущих лет обучения. Работа осуществляется фронтально: каждый «ученик» получает свое задание, которое выполняет в течение 1 мин., затем зачитывает задание и дает ответ; остальные «ученики» слушают и оценивают ответы, исправляя их при необходимости. Каждое задание оценивается студентами с методической точ-

ки зрения: корректность, однозначность и т. д. В последнем случае студенты становятся «методистами». Завершается изучение техники безопасности знакомством студентов с другими средствами изучения этого вопроса: электронными презентациями, опорными конспектами и таблицами, дидактическими карточками и пр., также выполненными студентами предыдущих курсов.

Такой подход к организации учебного процесса реализуется на каждом занятии по методике преподавания химии, то есть студенты участвуют в деятельности, моделирующей их будущую профессиональную деятельность. При этом применяются разные организационные формы, методы и технологии обучения. Фронтальная форма обучения сочетается с групповой и индивидуальной формами. Особое внимание мы уделяем проблемному обучению: сначала ставим перед студентами проблемные вопросы или предлагаем проблемную ситуацию, а затем учим их находить эти ситуации и формулировать соответствующие вопросы. Самым первым проблемным вопросом становится вопрос: что такое проблемный вопрос? проблема? Затем предлагаем назвать вопросительные слова. Как правило, студенты называют 5–7 слов: что? кто? когда? где? какой? какая? Но не сразу могут сформулировать соответствующие вопросительные предложения на основе химического содержания. По нашим наблюдениям, только третья часть от общего числа студентов 4-го курса быстро справляется с этим заданием. Еще меньшее число студентов может привести примеры вопросительных предложений, начинающихся с таких слов, как: с какой целью? что будет, если...? как объяснить, что...? к какому (выводу, следствию)...? И самым сложным для студентов является задание на выявление проблемной ситуации, которую можно было бы предложить учащимся (или выявить вместе

с ними) при изучении конкретной темы. Для отработки необходимых умений мы предлагаем тексты химического содержания (в первую очередь из учебников химии для школы), на основе которых студенты формулируют вопросы, направленные на воспроизведение информации и ее осмысление. Отметим, что названные выше действия в настоящее время называются универсальными учебными действиями и относятся к числу познавательных общеучебных действий.

На наших занятиях активно применяются элементы технологии развития критического мышления через чтение и письмо. Студенты учатся, иногда, по сути, заново, осмысленно читать учебные тексты, выделять в них главные мысли, составлять «тонкие» и «толстые» вопросы, номинативные и тезисные планы, комментировать иллюстрации, составлять собственные графические объекты – схемы, диаграммы, опорные сигналы, конструировать и заполнять сравнительные и концептуальные таблицы и пр. Задания выполняются чаще всего во внеаудиторное время и включаются в методическое портфолио студента, учитываются при определении его личного рейтинга.

По теме курса методики обучения химии мы предлагаем студентам вначале высказывать собственные суждения: что известно из других вузовских дисциплин, зачем необходимо изучить этот вопрос, чему они научатся и как смогут применить свои знания и умения в будущей профессиональной деятельности, каков порядок исследования вопроса и др.? Очевидно, что в этом случае развиваются личностные и регулятивные действия самих студентов и осваивается собственно педагогическая технология (в указанном случае – стадия вызова). Параллельно совершенствуются коммуникативные умения студентов. Как правило, они охотно выполняют письмен-

ные работы, особенно тестовые задания, но не любят отвечать с места и тем более «выходить к доске».

К сожалению, привычка «отмалчиваться» на занятиях формируется еще в школе, и ее преодоление является важнейшей проблемой современной школы. Поэтому мы вовлекаем в беседу всех студентов группы (потока), предлагая листы опроса, в которых число вопросов соответствует числу студентов или превышает его. Сначала мы выдаем эти листы каждому студенту. В этом случае в самом сложном положении находятся студенты, с которых начинается опрос, а в выигрышной ситуации – студенты, отвечающие в последнюю очередь. Но возникает опасность, что студенты не будут слушать чужие ответы. Далее проводим обсуждение этого приема, предлагаем студентам придумать другие варианты устного опроса. В следующий раз даем возможность участвовать в опросе с применением соответствующей электронной презентации, затем вводим интерактивное тестирование с помощью системы *Test Respons*.

Развитию коммуникативных умений способствуют различные дидактические игры, в которые включаются даже самые неактивные студенты. Мы побуждаем студентов к самостоятельному составлению химических игр, начиная с самых простых – домино, лото, «крестики-нолики», «третий лишний», демонстрируя на занятии соответствующие приемы.

По нашему мнению, самым трудным,

но необходимым в профессиональной деятельности педагога является взаимодействие с аудиторией, поэтому мы обязательно включаем в занятия индивидуальные выступления студентов с подготовленными докладами, в том числе с применением собственных электронных презентаций. Эта форма работы наиболее востребована при освоении методики изучения конкретного химического содержания. Такие выступления являются, по своей сути, фрагментами уроков химии. Особенно привлекательной формой обучения является занятие, проводимое в виде школьного урока химии, когда один студент играет роль учителя, а остальные становятся «учениками». После такого «урока» все становятся «методистами».

Рамки журнальной статьи не позволяют полностью раскрыть преимущества комплексного подхода, в результате которого происходит формирование профессиональной компетентности студентов, но можно отметить, насколько очевидны необходимость и возможность поиска путей интеграции классической методики обучения химии и современных педагогических инноваций. Мы считаем, что именно такой интегративный подход в обучении студентов, который реализуется в Новосибирском государственном педагогическом университете, является наиболее эффективным и соответствующим требованиям ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование».

Список литературы

1. Андриенко Е. В. Интегративные тенденции в современном образовании как фактор его модернизации // Вестник педагогических инноваций. – 2016. – № 1(41). – С. 5–10.
2. Жафяров А. Ж., Качалова Г. С. Формирование метапредметной компетентности учащихся 8-х классов (химия, математика, физика): учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2014. – 154 с.
3. Калинина Е. С. Интегративный подход в обучении математическим и естественнонаучным дисциплинам в вузах МЧС России // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2018. – Т. 1. – С. 86–89.

4. Качалова Г. С. Лабораторно-практические занятия по методике обучения и воспитания (химия): практикум. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2018. – 211 с.
5. Качалова Г. С. Методика преподавания химии. Лабораторные занятия: учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2016. – 145 с.
6. Кузнецова Л. М. Философия и психология обучения школьников (на примере химии). – М., 2016. – 170 с.
7. Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А. Обучение химии на основе межпредметной интеграции: 8–9 классы: учебно-методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2005. – 352 с. – (Библиотека учителя).
8. Огородник В. Э. Практико-ориентированные ситуационные задачи как средство реализации компетентностного подхода к методической подготовке будущего учителя химии // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей конф. (Витебск, 25–26 апреля 2016 г.). – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та им. П. М. Машерова. – С. 279–282.
9. Оржековский П. А., Степанов С. Ю. О моделях обучения химии в современной школе // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 6–10.
10. Пак М. С. Дидактика химии: учебник для студентов вузов. – СПб.: ТРИО, 2012. – 457 с.
11. Разуменко И. Н., Кошман Н. В., Штикс Т. А. Компетентностный подход к процессу активизации учебной деятельности студентов // Медицина и образование в Сибири. – 2015. – № 5. – С. 17.
12. Сизганова Е. Ю., Кайдашова А. К. Интегративный подход в исследовательском обучении // Современная высшая школа: Инновационный аспект. – 2016. – Т. 8, № 1(31). – С. 99–105.
13. Шабанова И. А., Ковалёва С. В., Полещук О. Х., Минич А. С., Якутина Д. В. Ситуационные задачи в подготовке будущих учителей химии // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2017. – № 12 (189). – С. 92–99.
14. Шалашова М. М. Использование контекстных задач для оценивания компетенций учащихся // Химия в школе. – 2009. – № 4. – С. 24–28.