

## КОНТЕКСТНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Мендубаева З.А., Гринченко Е.Л., Макарова О.А., Уварова Т.А.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Министерство здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: Zalihamenduba@mail.ru*

**В статье рассматриваются учебно-профессиональные задачи с различными контекстами: задачи с жизненным контекстом, которые отражают реальные жизненные ситуации; задачи с учебным контекстом – учебные ситуации, основной задачей которых выступает обучение; задачи с исследовательским контекстом – ситуации, ориентированные на осуществление исследовательской деятельности, и задачи с профессиональным контекстом, содержащие элементы профессиональной деятельности на примере дисциплин химической направленности. В рамках данного исследования более подробно представлена характеристика заданий на Ознакомление, Понимание, Применение, Анализ, Синтез и Оценку к контекстным задачам, которые направлены на всестороннее использование контекста в ходе решения. Дан анализ результативности решения студентами каждого вида заданий, при выполнении которых обучаемые показали умение подбирать и применять соответствующую теоретическую информацию, определять ее достаточность и при необходимости дополнять ее, а также способность предлагать разнообразные пути решения, выбирать и обосновывать оптимальные способы.**

Ключевые слова: учебная книга, общепрофессиональная подготовка, контекстные задачи, контекст, учебно-профессиональные задачи.

## CONTEXTUAL PROBLEMS IN TEACHING CHEMISTRY OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY

Mendubayeva Z.A., Grinchenko E.L., Makarova O.A., Uvarova T.A.

*Omsk State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, e-mail: Zalihamenduba@mail.ru*

**In article educational and professional tasks with various contexts are considered: tasks with a vital context which reflect real life situations; tasks with an educational context – educational situations as which main objective training acts; tasks with a research context – the situations focused on the implementation of research activity and a task with a professional context containing elements of professional activity on the example of disciplines of chemical orientation. Within this research the characteristic of tasks for Acquaintance, Understanding, Application, the Analysis, Synthesis and Assessment to contextual tasks which are directed to comprehensive use of a context during the decision is in more detail submitted. The analysis of effectiveness of the decision by students of each type of tasks when which performing, trainees have shown ability to select and apply the relevant theoretical information, to define its sufficiency and if necessary to supplement her and also ability to offer various solutions, to choose and prove optimum ways is given.**

Keywords: Educational book, all-vocational training, contextual tasks, context, educational and professional tasks.

Проблема, обозначенная в теме исследования, рассматривается на основе дисциплин естественно-научного цикла, которые играют важную роль в процессе подготовки студентов к решению учебно-профессиональных задач.

По данной тематике был проведен анализ ряда работ исследователей. Более подробно были рассмотрены работы Тряпицыной А.П. и Литвиновой Т.Н. как наиболее полно перекликающиеся с теорией нашего исследования [1; 2]. Что касается практической части, были изучены работы, связанные с конструированием ситуационных и контекстных задач, а также с их использованием в качестве способа организации познавательной деятельности студентов, как средства оценивания результатов обучения и для оценки компетентности [3-5].

Поэтому в процессе обучения студентов вуза мы строим содержание каждой учебной дисциплины на основе задачного подхода, под которым подразумеваем: анализ содержания учебной дисциплины на достаточность для решения учебно-профессиональных задач, при необходимости дополнение содержания недостающими элементами, структурирование и подготовка полного содержания к решению таких задач.

Комплексный междисциплинарный государственный экзамен по специальности включает в себя решение контекстных задач по профильным профессиональным дисциплинам. А значит, необходимо уделять особое внимание как подготовке студентов к решению контекстных задач, так и вопросам их проектирования.

Нами были проанализированы учебные книги общепрофессионального цикла на предмет использования в них контекстных задач. По результатам данной работы было выявлено, что контекстные задачи содержатся в учебных книгах многих дисциплин, но не во всех модулях. Также их применение носит несистемный характер, а содержание не всегда соответствует требованиям, предъявляемым данной группе задач.

В предыдущей работе автора, посвященной теории контекстных задач, была дана подробная обобщенная характеристика контекстных задач, а именно специфические черты, этапы проектирования и источники формирования. Кроме этого, были описаны основные функции задач с различными контекстами: жизненным, исследовательским, учебным и профессиональным [6].

В данной работе более подробно остановимся на описании самих задач с различными контекстами и заданий к ним, которые мы включили в расчетный практикум всех модулей учебных книг, предназначенных для обучаемых лечебного, стоматологического, медико-профилактического и педиатрического факультетов. Задания на Ознакомление, Понимание, Применение, Анализ, Синтез и Оценку направлены на глубокое, полное и разностороннее использование контекста задач в процессе их решения.

Например, при изучении дисциплин «Химия», «Общая химия. Биоорганическая химия», «Бионеорганическая и биофизическая химия», «Химия элементов» на лечебном, педиатрическом, медико-профилактическом, фармацевтическом и стоматологическом факультетах можно использовать следующие задачи с жизненным контекстом.

Задачи с жизненным контекстом

1. Представьте, что Вы медработник детского сада. Одно из Ваших подопечных во время прогулки укусили муравьи. Ребенок жалуется на сильное жжение.

Предлагаем несколько вариантов заданий на Ознакомление с контекстом задачи: за счет действия какого вещества ощущается чувство жжения? Напишите структурную формулу

этого вещества. К какому классу соединений оно относится? Данный вид заданий предполагает множественность допустимых решений.

Далее предлагаем задания на Понимание: каким раствором необходимо протереть место укуса? Какую среду имеет данный раствор?

Задания на Применение выглядят следующим образом: напишите формулу растворенного вещества, к какому классу веществ оно относится? Какими свойствами обладает?

На выявление способности к Анализу направлено следующее задание: сравните по нескольким факторам муравьиную и бутановую кислоты по проявлению кислотных свойств. Составьте уравнение реакции, протекающей в процессе обработки, а также другие уравнения, отражающие химические свойства муравьиной кислоты. Данное задание направлено на Синтез имеющегося содержания образования. Формирует подход к конкретному фрагменту действительности следующее задание на Оценку. Какая масса муравьиной кислоты может быть нейтрализована с помощью 15 мл 2%-ного раствора пищевой соды, плотность которой равна 1,013 г/мл?

2. В спортзале Вы сожгли 500 Ккал. Потом Вы съели банан, яблоко и порцию жареной картошки с кусочком бородинского хлеба. Каков энергетический запас, накопленный Вашим организмом?

Задание на Ознакомление. Составьте список понятий, касающихся темы «Элементы химической термодинамики». Этот вопрос помогает обучающимся убедиться в необходимости данного знания.

Изложите известные вам формулировки первого начала термодинамики и докажите их эквивалентность – это задание на Понимание.

Задание на Применение направлено на использование в обобщенном виде содержания образования: прокомментируйте на основе конкретных примеров применимость первого начала термодинамики к биосистемам.

Рассчитать калорийность кусочка хлеба «Бородинский» массой 150 г, если его стограммовый кусочек содержит 7,4 г белков, 57,1 г углеводов и 1,2 г жиров. Рассчитать калорийность порции жареного картофеля массой 300 г, если 100 г этого блюда содержит 2,8 г белков; 9,5 г жиров; 23,4 г углеводов. Расчеты провести с учетом коэффициентов как верхней, так и нижней границ. Сравните запас энергии, полученный от каждого продукта. Данное задание на Анализ позволяет рассмотреть применение теоретических знаний на практике.

В качестве задания на Синтез предлагаем: найдите в справочниках или на этикетках данные о калорийности продуктов, наиболее часто употребляемых Вами. Используя данные

(табл. 1), подсчитайте, сколько и как нужно двигаться, чтобы сжечь энергию, полученную вами от порции данных продуктов.

Таблица 1

Расход энергии от вида деятельности

Вид деятельности	Расход энергии, ккал/час
Прогулка пешком	210
Плавание	300
Бег	900

Следующее задание на Оценку носит проблемный характер, предполагает соотнесение содержания знания со своим жизненным опытом: составьте оптимальную карту питания для себя с учетом Вашего возраста, пола и вида деятельности.

При изучении дисциплин «Биоорганическая химия», «Общая химия. Биоорганическая химия», «Химия» на лечебном, педиатрическом, медико-профилактическом и стоматологическом факультетах в темах «Спирты» и «Карбоновые кислоты» можно использовать следующие задачи с исследовательским контекстом.

Задачи с исследовательским контекстом

1. Кисломолочные продукты широко рекомендуются для лечебного питания.

Задание на Ознакомление: какое химическое вещество, содержащееся в них, обладает противомикробным действием?

Задания на Понимание: к какому классу веществ оно относится? Приведите классификацию класса веществ и определите место данного вещества в нем.

Составьте уравнения химических реакций, отражающие химические свойства этого вещества. Составьте план проведения вышеуказанных реакций и выполните их – это задание на Применение содержания и направлено на получение продукта.

Разработайте схему, отражающую взаимосвязь свойств и биологического действия этого вещества – реализует задание на Анализ имеющихся знаний.

В простокваше, йогурте, кефире содержится 0,6–1% молочной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию молочной кислоты в этих продуктах (плотность раствора примите равной 0,99 г/мл). Эти расчеты можно использовать в качестве задания на Синтез.

На получение нового знания направлено задание на Оценку: обоснуйте использование кисломолочных продуктов для лечебного питания.

2. Кровь состоит из жидкой части (плазмы) и взвешенных в ней кровяных клеток (эритроцитов, лейкоцитов и кровяных пластинок - тромбоцитов). Из неорганических веществ плазмы большое значение имеют ионы натрия, кальция, калия, магния, хлора и др.

Ионы кальция необходимы для свертывания крови, ионы магния – для углеводного обмена. Для чего нужны организму другие неорганические вещества? Данный вопрос можно использовать в качестве задания на Ознакомление.

Задание на Понимание: сколько ионов калия и кальция содержится в крови взрослого человека, если усредненный ее объем составляет 5 дм<sup>3</sup>? Для расчета используйте данные клинических исследований: в 100 см<sup>3</sup> крови содержится 180 мг калия и 6,5 мг кальция в ионной форме.

Применение отражает следующее задание: очень важное значение имеет суточная потребность организма в этих ионах. Например, 800 мг необходимо ионов кальция и всего 18 мг – ионов железа. стакан деревенского молока содержит примерно 300 мг кальция. Сколько стаканов молока обеспечат организм достаточным количеством этого элемента? Сколько порций белого пшеничного хлеба удовлетворят суточную потребность организма в железе, если в одной порции содержится 0,8 мг? Сколько атомов железа содержится в гемоглобине крови среднего человека, если масса этих атомов равна 3 г?

Задание на Анализ содержания: сколько моль ионов Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> и Ca<sup>2+</sup> содержится в крови здорового человека, если масса ионов натрия в ней составляет 10 г? При расчетах учтите строгую постоянность в плазме крови соотношения числа моль указанных ионов, которое составляет 25 : 1 : 0,5.

Заданием на Синтез служит: определенное отношение ионов в плазме широко применяют для приготовления физиологических растворов – растворов, соответствующих по составу и содержанию компонентам плазмы крови. Такой раствор называется физиологическим, и его вводят в кровь при некоторых заболеваниях. Определите массу биогенного элемента натрия, которая вводится в организм человека при вливании 500 г 0,85%-ного раствора хлорида натрия.

В реанимацию попадают больные, потерявшие много крови. Как вы на месте медсестры реанимационного отделения срочно приготовили бы 700 мл физиологического раствора? Физиологическое значение рН крови 7,36. Определите концентрацию ионов [H<sup>+</sup>] и [OH<sup>-</sup>] в крови – задание на Оценку существующего знания.

Задача с профессиональным контекстом

1. В лечебной практике в медицине широко используются растворы солей.

К данному контексту можно предложить следующие задания на Ознакомление: вспомните строение, классификацию, номенклатуру этого класса соединений.

В качестве задания на Понимание можно предложить составить уравнения химических реакций, отражающие химические свойства этих соединений.

Заданием на Применение послужит решение следующей задачи: для снижения давления крови применяют раствор некоторой соли магния внутривенно. Элементный анализ препарата дал следующий результат: 9,76% Mg, 13,01% S, 71,54% O, 5,69% H. Определите состав препарата, напишите формулу этого вещества, дайте название и определите молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора соли с плотностью 1,22 г/см<sup>3</sup>.

Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю и титр раствора, содержащего 7 г ZnCl<sub>2</sub>, в 300 г раствора ( $\rho = 1$  г/мл), применяемого в качестве вяжущего и асептического средства. Это будет заданием на Анализ.

Как задание на Синтез можно использовать: раствор калия перманганата применяется в медицине как дезинфицирующее средство, а также в больнице для промывания горла. Больному назначили 0,5%-ный раствор перманганата калия. Как приготовить 0,5 кг необходимого раствора из 7%-ного. Составьте карту-инструкцию приготовления раствора.

Задание на Оценку: оцените возможность одновременного введения внутрь больному сульфата железа(II) и нитрита калия. Необходимо учесть среду желудка. Дайте обоснованный ответ.

Далее приведем задачу с учебным контекстом и соответствующие задания к ней.

1. Огромную роль в жизнедеятельности организма играют кислоты.

Вспомните строение, классификацию, номенклатуру этого класса соединений – задание на Ознакомление.

Понимание отражает следующее задание: составьте уравнения химических реакций, отражающие основные химические свойства данного класса соединений.

Применением имеющихся знаний является решение следующей задачи: при ожогах щелочами пораженный участок кожи в течение 5-10 минут промывают водой, а затем нейтрализуют раствором уксусной кислоты с массовой долей 1%. Какую массу 60%-ного раствора уксусной кислоты необходимо взять для приготовления 1%-ного раствора массой 600 г?

Заданием на Анализ может послужить обоснованный ответ на вопрос: почему пероксид водорода в растворе применяют наружно как кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство. Определите массовую долю этого соединения, используя следующие данные: молярная концентрация составляет 0,89 моль/дм<sup>3</sup>, плотность раствора 1 г/см<sup>3</sup>.

Следующее задание на Синтез: в моче больных при нарушениях углеводного обмена появляются так называемые кетоновые тела, в частности ацетоуксусная кислота,

существующая в равновесии со своей изомерной формой. Укажите, к каким классам относятся эти соединения, составьте структурные формулы, назовите их по заместительной номенклатуре и напишите уравнения химических реакций, отражающие их химические свойства.

И задание на Оценку: в составе чая присутствует 1,3,7,9-тетраметилмочевая кислота. Вещество 4-амино-3-фенилбутановая кислота используется как психотропный препарат. Напишите структурные формулы этих соединений. Способно ли к таутомерным превращениям первая кислота? Напишите уравнение реакции, происходящей со второй кислотой при нагревании. В справочнике найдите значения рН желудочного сока, слюны, кишечного сока, желчи и мочи. Определите концентрацию ионов  $[H^+]$  и  $[OH^-]$  в этих биологических жидкостях.

В других работах автора рассматривалось отношение студентов к выбору типа задач. Здесь мы проанализировали результативность решения студентами каждого вида заданий к ним. Для их выполнения обучаемые должны были показать умение подбирать и применять соответствующую теоретическую информацию, определять ее достаточность и при необходимости дополнять ее. Также рассматривались, в процессе работы с контекстом, предлагаемые пути решения, выбор и обоснованность оптимальных способов. При выполнении заданий на Анализ, Синтез и Оценку учитывался творческий подход к их решению (табл. 2).

Таблица 2

Умение решать контекстные задачи

Этапы проверки умения решать контекстные задачи	Количество студентов в (%), выполнивших задания					
	Ознакомление	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
Констатирующий	92	77	61	50	32	17
Формирующий	97	82	77	70	57	43
Контрольный	100	91	89	87	79	70

На констатирующем этапе большинство студентов выполнили задания на Ознакомление, Понимание и Применение. Относительно небольшой процент обучающихся качественно выполнили задания на Анализ, Синтез и Оценку. Формирующий этап показал следующие результаты: по всем типам заданий наблюдается рост студентов, выполнивших их. Результаты констатирующего этапа выглядят следующим образом: первый тип заданий выполняют все обучаемые, а по остальным наблюдается высокий процент успешности.

Результаты анализа показали, что большинство студентов умеют работать с информацией, т.е. определяют ее достаточность для выполнения задания к контекстной

задаче, определяют необходимость дополнения. Также студенты показали умение не только находить и оценивать возможные решения, но и предлагать более оптимальные способы и варианты.

### Список литературы

1. Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой, проф. А.П. Тряпицыной. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – 392 с.
2. Литвинова Т.Н., Быков И.М., Волкова Н.К. Межпредметная интеграция химических дисциплин в медицинском вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – ? 2. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=1076>.
3. Акулова О.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся: учебно-методическое пособие для педагогов школ / О.В. Акулова, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова. – СПб.: КАРО, 2008. – 96 с.
4. Суховольский В.Г., Шилина Н.Г., Ковалев А.В. Интеллектуальные тестовые задачи как способ организации познавательной деятельности студентов медицинского вуза // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – ? 4. – С. 68-76.
5. Якушева О.А. Ситуационные задания и контекстные задачи как средство оценивания результатов обучения химии // Актуальные проблемы химического образования: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов под общей редакцией Н.В. Волковой. – Пенза, 2014. - 130 с.
6. Мендубаева З.А. Современная учебная книга в системе учебно-методического комплекса общепрофессиональной подготовки студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук. – Чита, 2013. – 217 с.