

Ситуационные задачи как активный метод изучения биологической химии в медицинском университете

С. С. Маглыш,

кандидат биологических наук, доцент,

И. О. Леднёва,

кандидат биологических наук, доцент,

В. В. Лелевич,

заведующий кафедрой биологической химии,

доктор медицинских наук, профессор;

Гродненский государственный медицинский
университет

В последние годы в нашей республике все больше усиливается практико-ориентированный характер высшего и среднего специального образования. Перед педагогическими коллективами учебных заведений Главой государства и Министерством образования ставится задача подготовить для страны не только теоретически грамотных специалистов, но и способных к эффективной практической профессиональной деятельности. А для этого как содержание, так и методы подготовки специалистов должны соответствовать характеру будущей профессиональной деятельности [1, с. 1].

Теоретический материал биологической химии в медицинском вузе, как показывает многолетний опыт, традиционно изучался путем простого запоминания понятий, формул, реакций, метаболических путей с последующим их воспроизведением на этапе контроля усвоения знаний, что не способствовало развитию творческого мышления у студентов.

Качество высшего образования на современном этапе напрямую зависит не только от содержания изучаемых дисциплин, но и от инновационных форм методической деятельности преподавателя. Педагогическая индивидуальность и мастерство преподавателя проявляются в адекватно выбранном и творчески применяемом методическом приеме организации учебного процесса. Преподаватель должен не только уметь использовать известные методы, организационные формы обучения и педагогические технологии, но и привносить в них инновационные приемы, способствующие активизации творческой деятельности, самостоятельности студента при решении поставленной задачи и, как следствие, приводящие к повышению результативности учебного процесса, усилению его практической ориентированности [2, с. 1].

Изучение биологической химии в медицинском вузе должно не только формировать у студентов базовый уровень биохимических знаний, но и служить развитию у них творческого профессионального мышления, способности связывать изучаемую теорию с будущей профессией [3, с. 2]. Именно этой цели отвечает метод инновационного практико-ориентированного проблемного обучения с использованием ситуационных задач и заданий [4, с. 2], решение которых требует от студентов осознанного применения полученных знаний в ситуациях, имеющих отношение к будущей профессиональной деятельности. Использование ситуационных задач и заданий является важным методологическим приемом образовательного процесса [5, с. 2].

Ситуационные задачи и задания – это методические материалы, позволяющие студенту в процессе работы с информацией последовательно осваивать интеллектуальные операции в следующей очередности: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка. Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее

решения необходимы конкретные теоретические знания по предмету [6; 7, с. 2].

Ситуационные задачи позволяют интегрировать знания, полученные в процессе изучения разных дисциплин [8, с. 2]. При этом они могут предусматривать расширение образовательного пространства. Решение задач, базирующихся на конкретных ситуациях, позволяет студенту овладеть умениями быстро ориентироваться в разнообразной информации, самостоятельно находить необходимые для решения проблемы сведения и, наконец, научиться активно и творчески пользоваться своими знаниями. По сути дела, ситуационная задача создает практическую модель будущей профессиональной деятельности.

Ситуационные задачи могут включать:

1) условие задачи, содержащее практическую ситуацию, которая моделирует профессиональную деятельность будущего специалиста и требует применения теоретических знаний для ее анализа и решения;

2) проблемные вопросы или задания, на которые в учебниках нет готовых ответов и для решения которых необходимо применить теоретические знания и практические умения, а также проявить творческую активность.

Ситуационная задача должна содержать информацию, которая необходима, чтобы подготовить будущего специалиста для успешной работы в информационном профессиональном сообществе.

Разработка ситуационных задач и заданий, которые бы способствовали формированию строго определенных качеств мышления, является чрезвычайно трудной задачей. Ее решение требует методологических знаний не только для поиска проблем, пригодных к использованию в учебном процессе, но и для подготовки студентов к самостоятельной работе с информацией. Фактически работа должна проводиться по нескольким направлениям:

1) создание тематического акцента: разработка задач и заданий различных типов и разной степени сложности в рамках отдельных разделов дисциплины с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов разных факультетов;

2) разработка творческих задач путем устранения одного или нескольких элементов в системе знаний или путем изменения условий; огромное значение при их решении имеет не простое заучивание уравнений или схем, а истинное понимание их смысла;

3) формирование востребованности поиска дополнительной информации, при этом важно задействовать личный опыт преподавателя в создании эмоциональной и мотивационной составляющих для поиска способов решения задачи;

4) создание необходимости индивидуального знакомства с новой информацией с использованием глав учебника, лекций, других источников; здесь роль преподавателя сводится к актуализации задачи по данной

теме, а также возможной интерпретации и коррекции решений, преобразующих информацию в знания;

5) организация работы с задачами разных типов и различной степени сложности в рамках отдельных тем на занятиях с разной формой организации учебного процесса.

При разработке ситуационных задач необходимо учитывать следующие требования:

- в содержании задачи должны быть описаны ситуации реальной жизни, которые при прочтении студентами вызывают у них интерес;

- содержание текста задачи должно быть четко сформулированным и понятным для студентов;

- в ситуационной задаче должны присутствовать межпредметные связи;

- ответы на задачи должны содержать причинно-следственные связи, анализ, синтез, объяснение, обобщение, расчеты и др.

В соответствии с уровнем сформированности компетенций по дисциплине «Биологическая химия», требуемых для решения задач, ситуационные задачи можно подразделить на задачи первого уровня (уровень воспроизведения): для их решения требуется знание одного теоретического факта; задачи второго уровня (уровень понимания): для их решения требуются знания нескольких теоретических фактов, применяются знания из разных разделов биохимии, а также личный опыт; задачи третьего уровня (уровень размышления): для их решения требуется исследовательский подход при построении модели ситуации, изучении нового материала, поиске нескольких способов решения одной ситуационной задачи. Процесс решения таких ситуационных задач всегда предполагает «выход» студента за рамки учебного процесса, в пространство биохимической практики, что позволяет ситуационным задачам стать инструментом подготовки будущих специалистов к реальной практической деятельности.

На кафедре биологической химии УО «Гродненский государственный медицинский университет» в течение последних десяти лет проводилась методическая работа по разработке, апробации и внедрению в учебный процесс ситуационных задач и заданий по разделам дисциплины «Биологическая химия». Разработанные и апробированные комплекты задач и заданий вошли в учебное пособие «Задачи и задания по биологической химии для студентов медицинских вузов» с грифом Министерства образования Республики Беларусь [9, с. 4].

В качестве иллюстрации приведем несколько примеров.

Задача. В молекуле гемоглобина взрослого человека каждая из α -цепей содержит 141 аминокислотный остаток, а каждая из β -цепей – 146 аминокислотных остатков. Сколько пар нуклеотидов должны содержать гены молекулы ДНК, контролирующей

синтез двух типов субъединиц гемоглобина, чтобы синтезировались полноценные полипептидные цепи? Допустим, что в составе этих генов содержится по одному интрону с общим количеством 120 нуклеотидов.

В процессе решения задачи студенты глубже осмысливают молекулярные основы хранения и передачи наследственной информации. Для определения количества пар нуклеотидов в генах ДНК, контролирующих синтез субъединиц гемоглобина, они должны «визуализировать» понятие «сплайсинг». При этом преподаватель, решая одновременно задачу закрепления новых знаний, может спросить о механизме сплайсинга, о химической природе ферментов, участвующих в нем. Для определения количества нуклеотидов, кодирующих аминокислотные последовательности субъединиц гемоглобина, студентам придется актуализировать знания о свойствах генетического кода и способе его расшифровки во время трансляции, а также о четвертичной структуре (а значит, и о строении) важного биологически активного белка – гемоглобина.

Задание 1. При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у человека с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют кодоны иРНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, ГУУ, АУУ. В моче у здорового человека содержатся аминокислоты аланин, серин, глутаминовая кислота и глицин. Определите, выделение каких аминокислот с мочой у человека будет свидетельствовать о наличии у него синдрома Фанкони?

Выполнение данного задания является иллюстрацией взаимосвязи теоретических знаний о расшифровке генетического кода и знаний о клинико-диагностических показателях патологий. Чтобы выяснить, какой спектр аминокислот выделяется с мочой у больного с синдромом Фанкони, студентам нужно вспомнить свойства генетического кода и расшифровать указанную последовательность иРНК, заменив кодоны на аминокислоты. Затем из полученного перечня аминокислот нужно исключить те, которые присутствуют в моче здорового человека. Такой поиск различий в аминокислотном составе мочи у человека с синдромом Фанкони и здорового человека позволит лучше запомнить клинико-диагностический показатель данного заболевания.

Задание 2. Для выделения фермента из смеси белков использованы два лиганда. На первом этапе был использован НАД⁺, на втором – лактат. К какому классу принадлежит выделенный фермент? Какую реакцию он катализирует? Назовите фермент и метод, использованный для его выделения. При патологии каких органов отмечается повышенный уровень активности данного фермента в сыворотке крови?

Преподаватель указывает студентам на проблему, состоящую в недостатке данных для ответа на задан-

ные вопросы, и сам сообщает о том, что ключ к пониманию этой проблемы добывается путем четкого усвоения биохимического понятия «лиганд». А далее можно предложить методику дискуссионного обсуждения поставленных вопросов. На основе осмысления понятия «лиганд» студенты получают ориентировочную основу для усвоения важнейших сведений о коферментах, коферментных функциях витаминов, о принадлежности выделенного фермента к классу оксидоредуктаз. Затем студенты сталкиваются с новым познавательным барьером, пытаясь определить, какова роль второго лиганда в выделении фермента. С этой целью они могут обратиться к преподавателю, учебнику, справочному пособию для получения новой информации, могут самостоятельно подобрать необходимые сведения, при помощи которых найдут верный ответ, что выделенный фермент – лактатдегидрогеназа. Таким образом, для решения рассмотренной задачи студентам потребовались сведения о методах выделения и очистки ферментов, в том числе и об аффинной хроматографии, классификации и механизмах действия ферментов, гликолитическом пути утилизации глюкозы, клинико-диагностическом значении данного фермента.

Приведенные выше примеры не охватывают всего разнообразия разработанных нами ситуационных задач и заданий, однако показывают, что усилия студентов, направленные на решение подобных задач, позволят сформировать у них подлинное понимание сущности биохимических процессов.

Суть методической работы на кафедре биологической химии заключалась в том, что по разделам дисциплины «Биологическая химия»: «Белки», «Нуклеиновые кислоты», «Ферменты», «Биосинтез белка», «Энергетический обмен», «Углеводный обмен», «Липидный обмен», «Гормоны и витамины», «Биохимия тканей и органов» – были разработаны комплекты по 18–20 ситуационных задач и заданий. Далее они апробировались на практических занятиях, проводимых в форме контролируемой самостоятельной работы по соответствующим темам. В апробации по разным разделам дисциплины «Биологическая химия» участвовали 21 группа студентов лечебного, 6 групп педиатрического, 3 группы медико-диагностического и 4 группы медико-психологического факультетов общей численностью 408 человек. Полученные результаты были проанализированы отдельно по каждой ситуационной задаче или заданию с целью выявления их пригодности для последующего использования в учебном процессе. Критерием оценки являлся процент правильных ответов. Выбраковке подлежали те задачи или задания, на которые правильно ответили менее 10 или более 90 % участвующих в апробации студентов. В первом случае элемент апробации расценивался как слишком сложный, а во втором – как слишком легкий [10, с. 6].

Результаты апробации ситуационных задач по разделу «Липидный обмен» представлены на рис. 1. Согласно диаграмме выбраковке подлежат задачи 1 и 6, так как на них ответило менее 10 % участвовавших в апробации студентов. Более 90 % правильных ответов не было получено ни на одну из задач.

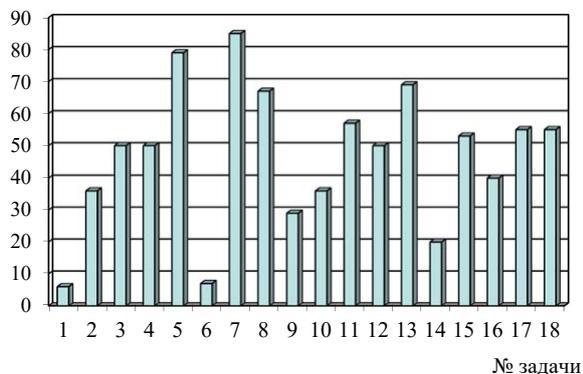


Рис. 1. Результаты апробации ситуационных задач (% правильных ответов) по разделу «Липидный обмен» предмета «Биологическая химия»

Кроме того, по каждому комплекту материалов был проведен анализ для оценки степени их сложности. Для этого в целом определяли процент правильных, частично правильных и неправильных ответов. Их соотношение выявляли с помощью построения диаграммы. Если количество правильных ответов находилось в пределах 40–60 %, а количество неправильных ответов не превышало 50 %, то этот комплект оценивался как средней степени тяжести. Наличие частично правильных ответов свидетельствовало о потенциальных возможностях студентов для повышения количества правильных ответов после дополнительной проработки материала раздела.

По результатам апробации была проведена выбраковка ситуационных задач и заданий, не соответствующих критериям апробации, и доработано содержание комплектов материалов по каждому разделу дисциплины «Биологическая химия». После этого

сформированные комплекты ситуационных задач и заданий были внедрены в учебный процесс на кафедре биологической химии.

Важным педагогическим приемом является не только составление ситуационных задач и заданий, но и их использование для оценки качества результатов обучения, в частности определения уровня сформированности у учащихся таких познавательных действий, как умения логически мыслить и умения работать с информацией. С этой целью для оценки результатов внедрения был проведен анализ ответов студентов лечебного и педиатрического факультетов с использованием критериев по определению уровней сформированности перечисленных выше умений [8, с. 7] (таблица).

Используя данные критерии, мы определили три уровня (низкий, средний и высокий) сформированности познавательных действий: логических умений и умений работать с информацией у студентов лечебного и педиатрического факультетов. Были проанализированы ответы 215 студентов лечебного факультета и 78 студентов педиатрического факультета. Полученные результаты выражались в % от общего количества студентов и представлены на рис. 2.

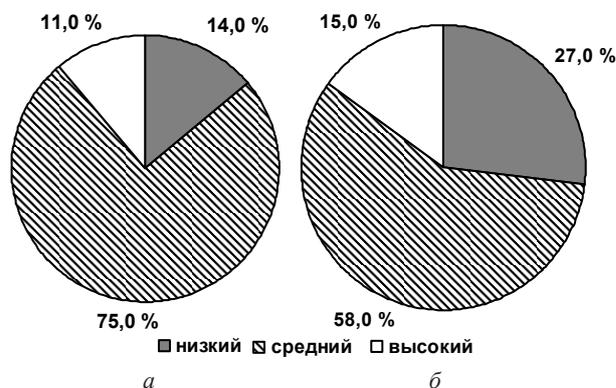


Рис. 2. Уровни сформированности познавательных действий студентов лечебного и педиатрического факультетов: а – логические умения; б – поиск и нахождение информации

Таблица

Критерии для определения уровней сформированности познавательных действий (умений логически мыслить, умений работать с информацией) [8, с. 7]

Уровень сформированности умений	Познавательные действия	
	умения логически мыслить	умения работать с информацией
Низкий	Дан поверхностный анализ ситуации, имеются затруднения в ее решении, объяснении. Не установлены причинно-следственные связи при решении задачи	Найдена неточная информация, не в полном объеме, ее изложение поверхностное, фрагментарное. Использован один источник информации
Средний	Дан анализ содержания ситуации, найдены пути ее решения, объяснение не всегда последовательное. Имеются затруднения в установлении причинно-следственных связей	Подобрана правильная информация, но не всегда полная
Высокий	Дан подробный анализ содержания ситуации, найдены пути ее решения, дано последовательное и полное объяснение. Установлены причинно-следственные связи	Информация соответствует ответу на вопросы, велика по объему и содержательна

Как видно из рис. 2, студенты лечебного и педиатрического факультетов имеют высокий уровень умений логически мыслить (75 % от числа обследованных), что свидетельствует об их высоком интеллектуальном уровне. Однако лишь чуть больше половины от всех студентов (58 %) показали высокий уровень умений работать с информацией. Этот результат свидетельствует о недостаточной сформированности этих умений во время учебы в школе и необходимости уделить больше внимания данной проблеме при обучении в вузе.

Таким образом, использование ситуационных задач и заданий позволяет оценить уровень подготовки студентов с точки зрения компетентностно-ориентированного обучения, так как процесс их решения всегда предполагает использование умений логически мыслить и умений работать с информацией. Они могут выступать в качестве ресурса развития у студентов мотивации к познавательной деятельности, что будет способствовать развитию профессиональной самостоятельности будущих врачей.

В заключение можно сказать, что ситуационные задачи и задания проблемного характера по дисциплине «Биологическая химия» необходимо использовать как в качестве отдельных познавательных объектов на занятиях, проводимых в форме самостоятельной работы по определенной теме, так и в роли контролирующих элементов на текущих и итоговых занятиях. Они не только стимулируют мыслительную деятельность в момент их решения, но и обладают позитивным «последствием». Именно осознанное применение полученных знаний способствует развитию творческого мышления студентов, которое в последующем станет частью профессиональной культуры современных специалистов-медиков.

Аннотация

В статье рассмотрены методические подходы к разработке ситуационных задач и заданий для дисциплины «Биологическая химия», которые использовались на кафедре биологической химии в УО «Гродненский государственный медицинский университет». Описан многолетний опыт методической работы на данной кафедре по разработке, апробации и внедрению в учебный процесс ситуационных задач и заданий по разным разделам дисциплины «Биологическая химия». Приведены примеры разработанных ситуационных задач и заданий с подробным объяснением востребованности и актуализации конкретных теоретических знаний для их выполнения.

Abstract

The article discusses methodological approaches to the development of situational tasks and tasks for the discipline «Biological Chemistry», which were used at the Department of Biological Chemistry at the Educational Establishment «Grodno State Medical University». The long-term experience of methodical work at this department on the development, testing and implementation of situational tasks and assignments in various sections of the discipline «Biological Chemistry» into the educational process is described. Examples of developed situational tasks and assignments are given with a detailed explanation of the relevance and actualization of specific theoretical knowledge for their implementation.

Список использованных источников

1. *Снежицкий, В. А.* Формирование профессиональной компетентности врача – необходимое условие современного инновационного образования в вузе / В. А. Снежицкий, Л. Н. Гущина, М. Н. Курбат // Выш. шк. – 2011. – № 2. – С. 45–49.
2. *Антонова, С. К.* Из опыта организации самостоятельной работы студентов при изучении курса биохимии / С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова // Инновационные педагогические технологии в медицинском образовании: сб. тр. – Красноярск, 2010. – С. 234–236.
3. *Князева, М. В.* Преподавание биохимии в медицинских вузах – путь к формированию клинического мышления у будущих врачей / М. В. Князева // GISAP. Medical science, pharmacology. – 2014. – № 5. – С. 40–42.
4. *Иванов, А. В.* «Живая инновация» – новый учебный курс или курс в новое / А. В. Иванов // Педагогика. – 2010. – № 3. – С. 47–52.
5. *Маткаримова, Д. Ш.* Технология конструирования ситуационных задач в содержании практического обучения / Д. Ш. Маткаримова // Молод. ученый. – 2012. – № 4. – С. 434–437.
6. Использование ситуационных задач по биохимии как метод совершенствования обучения студентов педиатрического факультета / С. П. Корочанская [и др.] // Междунар. журн. эксперим. образования. – 2014. – № 4-1. – С. 138–139.
7. *Шабанова, И. А.* Ситуационные задачи по химии как один из компонентов практико-ориентированного обучения / И. А. Шабанова, С. В. Ковалева, Т. С. Кец // Науч.-пед. обозрение. Pedagogical Review. – 2017. – № 2(16). – С. 79–85.
8. *Жадан, С. А.* Комплексные ситуационные задачи к итоговому занятию по патологической физиологии / С. А. Жадан, Д. М. Писарик, Ф. И. Висмонт. – Минск: БГМУ, 2019.
9. *Маглыш, С. С.* Биологическая химия: сборник задач и заданий / С. С. Маглыш, В. В. Лелевич. – Минск: Выш. шк., 2019. – 204 с.
10. *Маглыш, С. С.* Применение ситуационных задач и заданий при изучении дисциплины «Биологическая химия» / С. С. Маглыш, И. О. Леднёва, В. В. Лелевич // Актуальные проблемы медицины: материалы ежегод. науч.-практ. конф. – Гродно: ГрГМУ, 2017. – С. 566–570.