

Научная статья

УДК [378.147.8.016:577.1]:004.738.5

DOI: 10.17853/2587-6910-2024-12-16-25

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ИНТЕРНЕТА В ОСВОЕНИИ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ЗАНЯТИЯХ ПО БИОХИМИИ

Людмила Александровна Каминская

Кандидат химических наук, доцент ugma@yandex.ru

Анастасия Витальевна Даниловцева

Ассистент shigga@mail.ru ¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Россия, Екатеринбург

Аннотация. В статье рассматривается создание различных ситуационных задач для занятий по биохимии и обсуждаются варианты их решения путем составления алгоритма поиска с использованием доступных Интернет-ресурсов. Предполагается, что использование такой системы инструментов позволит студентам структурировать процесс поиска информации по поставленной проблеме, выбора наиболее оптимального варианта ответа с дальнейшим его подтверждением.

Ключевые слова: образование, ситуационные задачи, интернет-ресурсы

Для цитирования: Каминская Л. А., Даниловцева А. В. Информационное пространство интернета в освоении методов решения ситуационных задач на занятиях по биохимии // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2024. № 12. С. 16–25 <https://doi.org/10.17853/2587-6910-2024-12-16-25>

**INTERNET INFORMATION SPACE IN MASTERING METHODS FOR
SOLVING SITUATIONAL PROBLEMS IN BIOCHEMISTRY CLASSES**

Ludmila Alexandrovna Kaminskaia

Associate Profess, Candidate of Chemical Sciences

Anastasiia Vitalievna Danilovtseva

Assistant Ural State Medical University, Russia, Yekaterinburg

Annotation. The article discusses the creation of various situational tasks for biochemistry classes and discusses options for solving them by compiling a search algorithm using available Internet resources. It is assumed that the use of such a system of tools will allow students to structure the process of searching for information on the problem posed, choosing the most optimal answer with further confirmation.

Keywords: education, situational tasks, Internet resources

For citation: Kaminskaia L. A., Danilovtseva A. V. Internet information space in mastering methods for solving situational problems in biochemistry classes. *New information technologies in education and science*. 2024;12:16-25. (In Russ.). doi:10.17853/2587-6910-2024-12-16-25

Компетентность врача является главной его профессиональной характеристикой. На современном этапе медицинского образования главными в этом направлении является освоение фундаментальных знаний медицины, формирование клинического мышления, развитие коммуникативных и творческих способностей, формирование личностного подхода к возникающей в деятельности врача проблеме, связанной с курацией пациента. Логический интеллект врача является необходимым условием. Его развитию способствует освоение на студенческой скамье методики решения ситуационных задач.

Ситуационные задачи должны нести выраженный ориентированный характер на разрешение конкретной ситуации учебного материала дисциплины. Быть направленной на создание определенной профессиональной компетенции; заострить внимание на отдельных проблемах. Ситуационная задача, имитирует ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности, и призваны заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала.

В работах [1] ситуационные задачи квалифицируются как способ повышения качества образования, поскольку при решении ситуационной задачи знания формируются в процессе применения их на практике и на основе самостоятельной деятельности. **Особенность составления ситуационной задачи заключается в том, что она должна представлять собой модель описания проблемы и модель ее решения [2].**

В исследовании [3] подчеркивается, что метод решения ситуационных задач способствует внесению в учебный процесс элементов эвристики и исследования. Данный метод формирует критическое мышление, настроенность на обоснование и проведение собственных осознанных действий.

Обсудим, какие проблемы решает обучение с применением ситуационных задач. Они представляют собой известный философский подход к решению проблемы: от общего к частному, от частного — к общему.

1. Создавать алгоритм решения, создание алгоритма необходимо в постановке диагноза и понимании этиологии патологического процесса аналитическое мышление.
2. Развивается аналитический подход, который создается тем, что в задаче присутствует ряд условий, которые необходимо проанализировать для выбора решения.
3. Формируется способность критически оценивать найденную информацию, поиск которой связан с рассмотрением большого объема информации и выбором той, которая приводит к правильному решению.
4. После получения пакета информации следует вернуться к условию задачи и проделать весь путь заново с полученной и выбранной информацией, проверяя ее достоверность.

Мы назвали это «Принцип матрешки» или известный посыл сказки о Кощее бессмертном и его уязвимости: В таком-то месте; там стоит дуб, под дубом ящик, в ящике заяц, в зайце утка, в утке яйцо, в яйце игла.

Цель — анализ возможностей применения в образовательном процессе биохимии для студентов медицинского университета. Методики решения ситуационных задач с использованием информационных ресурсов Интернета.

Материалы и методы

Студентам предоставляется текст ситуационной задачи, в содержании которой помимо материала для анализа есть проблема, которая требует решения. Могут быть

поставлены дополнительные вопросы, помогающие провести пошаговое решение. Источником информации, которая необходима для решения задачи, является ресурс Интернета.

Студенты обязательно указывают источники информации: сайт и научную статью (полные библиографические данные). Для выполнения задачи требуется устройство, которое позволяет фиксировать этапы поиска, результаты которого потом будут представлены педагогу для отчета о решении задачи. Для самостоятельной работы студентов разработаны два методически различные варианты ситуационных задач.

Первый вариант включает задачи на основании изученного учебного материала на лекции и практическом занятии. Этот вариант ситуационной задачи используется при проведении практического занятия в интерактивной форме с участием всех студентов.

Второй вариант представляет собой «опережающее знание», студент сам индивидуально решает проблему через полученную информацию и находит ответ. Фактически это метод «перевернутого урока». Его можно применять как самостоятельную работу, домашнее задание.

Предварительный опрос студентов показал, что не более 20% умеют грамотно использовать интернет для поиска дополнительной учебной информации для расширения знаний и довольствуются учебником или методической разработкой кафедры по данной теме.

Обсуждение результатов

Первый этап освоения решения ситуационных задач. Ситуационная задача на основе известного учебного материала лекции и практического занятия.

Краткое изложение учебного материала, которое известно студентам. Пищевые белки подвергаются перевариванию в желудочно-кишечном тракте до свободных аминокислот, которые всасываются, и в печени и других органах подвергаются метаболизму. Одним из конечных продуктов метаболизма является токсичный для организма аммиак, который обезвреживается в клетках в момент выделения. Продукт обезвреживания поступает в печень и является источником синтеза конечного вещества мочевины, которая поступает в кровь, но присутствует в слюне и других жидкостях организма, выводится в составе мочи. Уровень мочевины крови — важный показатель функции печени и почек.

Ситуационная задача (обучающая). В середине прошлого века впервые проведен анализ мочи детей, которые находились пожизненно в особой медицинской клинике. В моче всех детей в большом количестве обнаружены вещества, которые образуются в цикле мочевины. Такой уровень этих веществ не соответствует составу мочи здоровых людей.

Вопросы для решения задачи.

1. Назовите основную биологическую функцию цикла мочевины? Объясните.
2. Для дальнейшего решения задачи составьте схему биохимических реакций цикла мочевины.

3. Какое другое также общепринятое название можно использовать? Какой биологический смысл несет второе название? Какую важную реакцию и субстрат он подчеркивает.

4. Найдите сведения об авторе открытия цикла мочевины. Какое другое известное исследование он сделал?

5. Назовите все вещества цикла мочевины, которые, по Вашему мнению, в избыточном количестве появляются в моче (см. текст задачи).

6. Может ли это быть связано с потерей функции (патологии) ферментов? Какие будут последствия потери функции фермента?

7. Составьте пары: субстрат цикла, который выделится в мочу — *нарушение фермента цикла мочевины*.

8. Выскажите мнение о том, изменится ли основная биологическая функция цикла мочевины. Какие это будут метаболические проявления (увеличение или уменьшение концентрации веществ)? Назовите.

9. Правильные ответы на вопросы 1, 3, 8 помогут Вам определить медицинское направление клиники.

Краткие ответы 3) орнитин-цикл 4) Ученый Ханс Кребс, автор цикла трикарбоновых кислот (цикла Кребса) 5) Цитруллин, аргинино-янтарная кислота, аргинин 6) Связано с дефектами ферментов, регулирующих включение этих веществ в последующую реакцию, количество продукта реакции снижается, а субстрата реакции увеличивается. 7) Пары: цитруллин–аргининсукцинатсинтаза; аргинино-янтарная кислота–аргининсукцинатлиаза; аргинин–аргиназа. 8) В итоге патологии ферментов не

происходит образование орнитина, снижается скорость процесса, которая приводит к торможению включения в процесс и к торможению образования карбамоилфосфата, что сопровождается увеличением содержания аммиака крови (гипераммониемией); 8) Основная функция — обезвреживание аммиака — и образования мочевины резко снижена, аммиак — нейротоксичное соединение и длительная, с самого рождения гипераммониемия приводит к поражению центральной нервной системы. Очевидно, это клиника для детей с отставанием развития (психоневрологический диспансер).

В завершении решения задачи рекомендуем ознакомиться со статьей Александрович Ю. С., Пшениснов К. В., Фелькер Е. Ю., Абрамова Н. Н., Габруская Т. В. Нарушения цикла синтеза мочевины как причина острой церебральной недостаточности у детей: случай из практики // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. 2017. № 1. URL: <https://clck.ru/38bdQ8>.

Второй этап освоения решения ситуационных задач (на опережающее знание). Основан на определенном объеме знаний и, главным образом, на поиске необходимой для решения задачи информации. Студент сам выбирает «шаги», ведущие к решению.

Ситуационная задача (обучающая). Для ликвидации гемоглобинемии и ее последствий врач определил направление, связанное с активацией синтеза гема. Пациенту предложено принимать лекарственный препарат глутамат натрия. Выполнение функций гема начинается с его синтеза при участии фермента, имеющего классификационную характеристику КФ 2.3.1.37.

Проблема в задаче: подтвердить или отвергнуть правомерность применения глутамата.

Пояснение. Для решения задачи следует знать класс и функции фермента, строение, функции гема, его состав и схему синтеза. Определить, возможно ли участие глутаминовой кислоты в биохимическом процессе синтеза гема.

Рекомендуем следующую логическую схему (рис. 1):

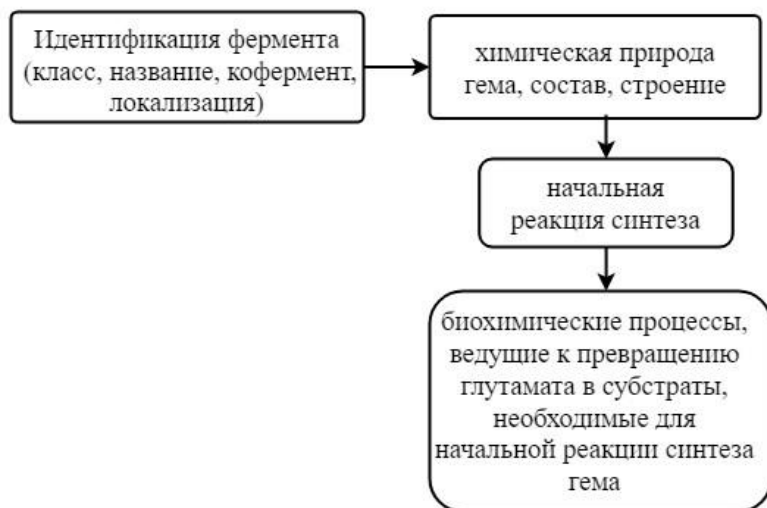


Рис. 1. Логическая схема поиска функции фермента и путей превращения субстрата

Шаг 1. В Интернете следует найти, какой фермент участвует в синтезе гема. Задаем вопрос в поисковой строке Яндекс браузера (или поисковой системе Bing): «Известно КФ 2.3.1.37, какое название фермента?» Получаем быстрый ответ. АЛК-синтаза, также синтаза аминолевулиновой кислоты (англ. ALA synthase, ALAS) — фермент (КФ2.3.1.37), класс трансфераз, катализирует синтез δ-аминолевулиновой кислоты из **глицина и сукцинил-КоА**.

URL: <https://clck.ru/38bdLd> или URL: <https://clck.ru/38bdK8>.

Шаг 2. Вопрос в поисковой строке: «Какой кофермент присутствует в Дельта-аминолевулинсинтазе?»

Ответ. Коферментом является пиридоксальфосфат, витамин В6

(URL: <https://clck.ru/38bdHF> URL: <https://clck.ru/38bdFW>).

Шаг 3. Вопрос: «В какой в клеточной структуре осуществляется синтез гема?»

Ответ. В синтезе гема участвуют **митохондрии и цитоплазма**. Синтез тетрагидропиррольных колец начинается в митохондриях. Из сукцинил-КоА конденсацией с глицином получается продукт, декарбоксилирование которого приводит к 5-аминолевулинату. Отвечающая за эту стадию 5 (ALA-синтаза) является ключевым ферментом всего пути. URL: <https://clck.ru/38bdBA> URL: <https://clck.ru/38bd8R>.

Шаг 4. В интернете следует найти структурную формулу гема и описание ее строения.

Шаг 5. В поиске ответа (ШАГ 1) была информация об участии глицина и сукцинилКоА в синтезе гема. Поэтому следует провести поиск, как из глутамата получить эти два вещества.

Зададим вопрос: «Какие могут быть пути образования сукцинилКоА в клетке организма человека, приоритет — в митохондриях, именно там происходит синтез гема?»

Ответ. СукцКоА образуется в митохондриях в процессе реакций цикла Кребса: в результате действия комплекса окислительного декарбоксилирования, α -кетоглутарата. Может быть получен из ряда незаменимых аминокислот

Шаг 5. Составим схему превращения глутамата в сукцинилКоА (эта информация изучалась в разделе «Обмен аминокислот, окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты и превращение в α — кетоглутарат; В реакции цикл Кребса происходит превращение, α — кетоглутарат в сукцинилКоА). Схема действий следующая (Рис. 2).

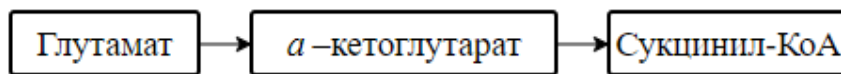


Рис. 2. Схема действий для определения возможного метаболического пути

Шаг 6. Необходимо составить схему превращения глутаминовой кислоты в глицин. Для этого надо найти (вспомнить) путь образования заменимой аминокислоты глицина в организме.

Основной путь синтеза: **серин** → **глицин** + **одноуглеродный фрагмент**, участвует тетрагидрофолиевая кислота.

Возникает вопрос — возможен ли синтез серина из глутамата?

Шаг 7. Создаем схему синтеза заменимой аминокислоты серина в организме (рис. 3. Путь начинается от Глюкоза-6-фосфат (Гл-6ф) через реакции гликолиза. (далее см. Шаг 6). Также рекомендуем найти схему синтеза в формулах.

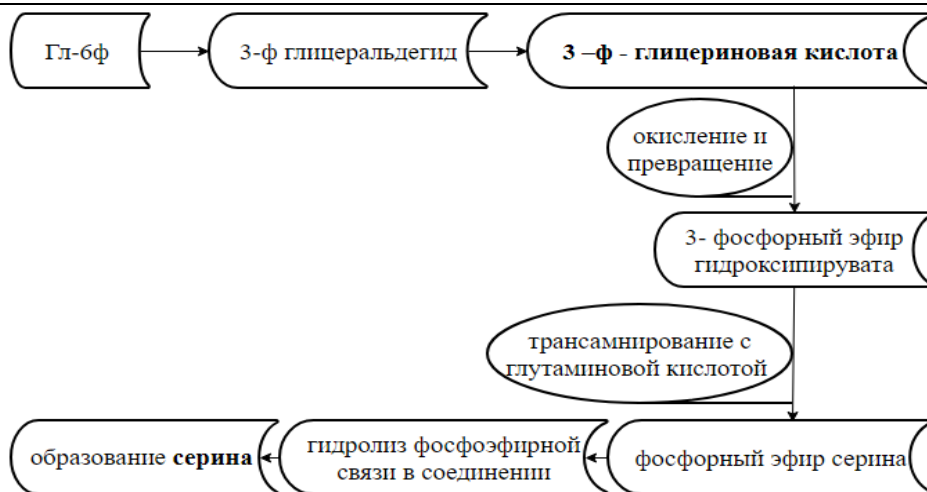


Рис. 3. Создание схемы синтеза заменимой аминокислоты серина в организме

Шаг 8. Теперь следует найти путь и составить схему превращения глутамата в серин или одно из веществ в схеме синтеза серина (Шаг 7).

Используем реакции цикла Кребса (матрикс митохондрий) и далее реакции, соответствующие процессу глюконеогенеза (Рис. 4). (далее см реакции Шаг 7, образование серина и Шаг 6 — из серина получение глицина). (Рекомендуем найти схему синтеза в формулах).

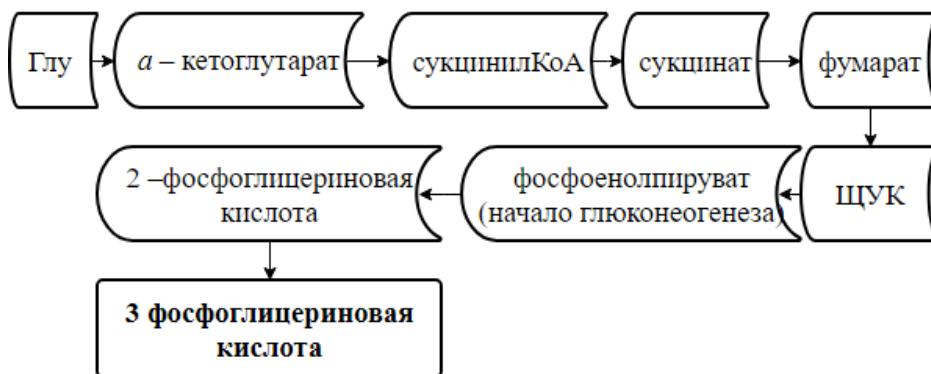


Рис. 4. Схема превращения с использованием реакций цикла Кребса и глюконеогенеза.

Шаг 9. Вывод Применение глутамата правомерно, из этой аминокислоты можно получить субстраты синтеза гема, что доказано с привлечением биохимических процессов, которые демонстрируют превращения глутаминовой кислоты.

Выбрав окончательную версию разрешения проблемы, поставленной в задаче, рекомендуем соотнести полученное решение с материалами научных публикаций представленных в таких базах данных как Научная электронная библиотека Elabriary (<https://www.elibrary.ru>), PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» (<https://www.rosmedlib.ru/>) и т. п.

Заключение. При составлении ситуационных задач проблемы для педагога имеют несколько направлений: уровень готовности студентов к такой форме занятия; выбор темы, которая может быть заключена в содержание ситуационной задачи; определении условий сбора материала в ресурсах Интернета. Для успешного проведения интерактивного занятия или самостоятельной работы необходимо составить маршрут сбора информации. Следует научить студента находить и обсуждать несколько версий для выбора окончательной версии, и уметь ее проверить.

Список источников

1. Акулова О. В., Писарева С. А., Пискунова Е. В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся. СПб.: КАРО, 2008. 90 с.
2. Дубась Г. И., Худякова А. В. Технология проектирования ситуационных задач для развития естественнонаучной грамотности обучающихся // Управление образованием: теория и практика / Education Management Review. 2022. Т. 12, № 3 (49). С. 205–215. <https://doi.org/10.25726/w5829-6212-1931-h>.
3. Молькин А. В. Метод решения ситуационных задач в контексте практико-ориентированного обучения в системе дополнительного образования // Преподаватель XXI век. 2019. № 2, ч. 1. С. 162–168.
4. Нарушения цикла синтеза мочевины как причина острой церебральной недостаточности у детей: случай из практики / Ю. С. Александрович, К. В. Пшениснгов, Е. Ю. Фелькер, Н. Н. Абрамова, Т. В. Габруская // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. 2017. № 1. С. 74–80. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2017-1-74-80>.
5. Решение ситуационных задач // Педагогика.org: сайт. URL: https://pedagogika.org/index/reshenie_situacionnykh_zadach_metod_analiza/0-149.