

УДК 37.012.7

**МЕТОДИКА ИНТЕГРИРОВАННОГО ЗАНЯТИЯ: «ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ
ЧЕРЕЗ КЛЕТОЧНЫЕ МЕМБРАНЫ»****Садырова Мухабат Махмудовна,**к.ф.-м.н., доцент кафедры «Естественнонаучных дисциплин», Медицинский факультет,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика.

email: yasmin67@mail.ru.

Жеентаева Жыпаргул Кенешовна,к.б.н., доцент кафедры «Естественнонаучных дисциплин», Медицинский факультет,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика.

email: zzheentaeva@inbox.ru.

Туленбаева Мавлюда Абдыганиевна,к.х.н., доцент кафедры «Естественнонаучных дисциплин», Медицинский факультет,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика.

email: tulenbaeva1963@mail.ru.

Каримова Жыпара Курманбековна,преподаватель кафедры «Естественнонаучных дисциплин», Медицинский факультет,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика.

email: karimovazypar4@gmail.com

Аннотация

В работе рассмотрено методика проведения, интегрированного занятия по теме: «Транспорт веществ через клеточные мембраны». Тема является сложной и многогранной, поэтому рассматривается интегрированный подход к этой теме, которая требует понимания как биологических, физико-химических так и физиологических аспектов. Эта методика обеспечивает системное и глубокое понимание студентами механизмов транспорта веществ через клеточные мембраны, а также развивает умение применять интегрированный подход при изучении сложных биологических процессов. В результате интегрированного подхода студенты лучше понимают взаимосвязь между биологическими процессами и физико-химическими закономерностями, что поможет им в дальнейших исследованиях и профессиональной деятельности.

Ключевые слова: интегрированное занятие, биология, химия, биофизика, физиология, клеточная мембрана, транспорт веществ, явления осмоса, диффузия, каналы и насосы, натрий-калиевый насос

INTEGRATED LESSON METHOD: "TRANSPORT OF SUBSTANCES THROUGH CELL MEMBRANES"

Mukhabat M. Sadyrova,

Candidate of Sciences in Physics and Mathematics, associate professor at the Department of Natural Sciences, Medical faculty, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic. email: yasmin67@mail.ru.

Zhypargul K. Zheentaeva,

Candidate of Biological Sciences, associate professor at the Department of Natural Sciences, Medical faculty, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic. email: zzheentaeva@inbox.ru.

Mavliuda A. Tulenbaeva,

Candidate of Chemical Sciences, associate professor at the Department of Natural Sciences, Medical faculty, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic. email: tulenbaeva1963@mail.ru.

Zhypara K. Karimova,

teacher at the Department of Natural Sciences, Medical faculty, Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic.

email: karimovazypar4@gmail.com

ABSTRACT

The work discusses the methodology for conducting an integrated lesson: "Transport of substances through cell membranes." The topic is complex and multifaceted, therefore an integrated approach to this topic is considered, which requires an understanding of both biological, physicochemical and physiological aspects. This technique provides students with a systematic and deep knowledge of the transport mechanisms of substances across cell membranes. Also, it develops their ability to use an integrated approach when studying complex biological processes. As a result of the integrated approach, students better understand the relationship between biological processes and physicochemical patterns, which will help them in further research and professional activities.

Keywords: integrated lesson, biology, chemistry, biophysics, physiology, cell membrane, transport of substances, osmosis phenomena, diffusion, channels and pumps, sodium-potassium pump

Главной целью нового государственного стандарта является применение компетентностного подхода в образовании. Этот подход отражает осознанную потребность общества в формировании у студентов не только знаний, но и умений их применять. То есть компетенции это способность специалиста в реализации знаний и умений для эффективной деятельности в конкретной ситуации.

Компетенция — это сплав традиционных знаний, умений и навыков с личностными особенностями студента, с его самоосознанием, рефлексией в ходе познавательной деятельности [1,2]. Формирование профессиональных компетенций у современных врачей общей практики должно включать не только изучение специализированных и профильных

предметов, но также осуществляться через обучение студентов-медиков естественнонаучным дисциплинам [3, 4].

Переход к компетентностному образованию требует переосмысления и разработки новых целей, содержания, форм, методов и средств обучения. В настоящее время сотрудники кафедры естественнонаучных дисциплин Ошского государственного университета активно работают над этим вопросом. В дальнейшем планируется продолжение разработки учебных программ модулей совместно с преподавателями клинических кафедр.

Цель данной работы заключается в представлении интегрированного подхода к изучению биологических механизмов транспорта веществ через клеточные мембраны, которая обеспечивает углубленного изучения физических принципов (диффузии, осмоса, активного транспорта), а также анализа химических процессов, регулирующих взаимодействие молекул с мембранами, с учетом физиологических аспектов и влияния на нормальное функционирование организма.

Для достижения озвученных целей требуется объединенный подход в освоении естественных и профильных дисциплин, пересмотр структуры, обновление содержания и разработка учебно-методического комплекса для теоретических курсов, таких как химия, биология, физика и нормальная физиология, в медицинских вузах на базе принципов междисциплинарной и внутрипредметной интеграции, преемственности и профессиональной направленности.

Тема: "Транспорт веществ через клеточную мембрану" представляет собой сложную и многогранную проблематику, требующую усвоения биологических, физико-химических и физиологических аспектов. Интегрированный подход к этой теме может охватывать следующие аспекты:

биология изучает структуры клеточных мембран и их роли в контроле транспорта веществ, различных видов транспортных белков, включая носители, каналы и насосы, и их роль в передвижении молекул через мембраны, а также различий между активным и пассивным транспортом и какие процессы в клетке они контролируют,

химия рассматривает формирование и использование химических градиентов для транспорта молекул через мембраны, химических взаимодействий между молекулами и компонентами мембран, включая липиды и белки,

при изучении физики можно узнать объяснение физических законов диффузии и их роль в транспорте веществ через мембраны и рассмотрение энергетических аспектов активного транспорта, и принципы работы насосов, таких как натрий-калиевый насос,

нормальная физиология рассматривает взаимосвязь как влияет транспорт веществ через клеточные мембраны на функции организма в целом. Например, транспорт ионов через мембраны клеток способствует поддержанию электрохимического равновесия, что важно для нормального функционирования нервной системы и мышц.

Транспорт веществ через клеточные мембраны - это важный процесс в живых организмах, который обеспечивает обмен веществ между клетками и их окружающей средой. Этот процесс интегрирует физические и химические принципы для эффективного передвижения различных веществ через клеточные мембраны.

Интегрированное занятие, использующее концепции физики, химии, биологии и нормальной физиологии, играет ключевую роль в изучении транспорта веществ через клеточные мембраны и их функций. Этот подход позволяет анализировать физические и химические свойства мембран, а также молекулярные механизмы, обеспечивающие эффективный транспорт веществ.

Например, Начало формыкакие задачи выполняют клеточные мембраны, и почему, в одних случаях переход ионов через мембрану вызывает появление нервного импульса (как

в нейроне), а в других случаях происходит сокращение клетки (как в мышечных клетках). Как можно управлять запасанием энергии в митохондриях и почему одни клетки могут поедать другие. Все это требует изучения закона диффузии: уравнение Фика, уравнение для диффузии веществ через мембраны; основное уравнение электродиффузии (уравнение Нернста-Планка). Также изучается молекулярный механизм работы K^+ , Na^+ - и Ca^{2+} -АТФаз.

Подготовка к интегрированному занятию требует тщательного планирования, так как студентам придется углубленно изучить конкретную тему, что несомненно потребует значительных умственных усилий.

Организация работы на лабораторно-практическом занятии состоит из следующих этапов:

1 этап - подготовительный этап - Введение. Представление темы, ознакомление целью и задачей, объяснение важности изучения транспорта веществ через мембраны для клеток и организма в целом. (Студенты самостоятельно прорабатывают теоретический материал по теме).

Заранее (за неделю до занятия) можно дать студентам ситуационную задачу о клеточной мембране, к которому должны подготовить ответы и написать конспекты. Например: Клеточные мембраны обладают избирательной проницаемостью: через них медленно диффундируют глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты, глицерол и ионы причем сами мембраны в известной мере активно регулируют этот процесс - одни вещества пропускают, а другие нет. Почему? Какое строение имеет клеточная мембрана человека в зависимости от выполняемой функции? Какой химический состав и какова химическое строение, свойства клеточной мембраны человека? Объясните сущность основных механизмов поступления веществ в клетку или вывода их из клетки в наружу: диффузия, осмос, активный транспорт и экзо- и эндоцитоз.

Или группу можно разделить на подгруппы и им дать конкретные задания:

2 этап - теоретическое понимание. Этот этап можно разделить на следующие аспекты:

Первый - химические: многие процессы зависят от взаимодействия различных молекул и ионов с мембранами и белками, регулирующими транспорт. Например, некоторые каналы и насосы на клеточной мембране специфично связываются с определенными ионами или молекулами, чтобы обеспечить их транспорт через мембрану. Изучение химических процессов взаимодействия молекул с мембранами, включая растворимость, электростатические силы и химические реакции. Обсуждение влияния рН и химических градиентов на транспорт веществ. Анализ переноса больших молекул и частиц через мембраны, включая механизмы эндоцитоза и экзоцитоза.

Второй - физические аспекты: Диффузия основана на случайном движении частиц вещества от области более высокой концентрации к области более низкой концентрации. Активный транспорт требует энергии для перемещения веществ через мембрану против их концентрационного градиента. Объяснение физических принципов диффузии, включая влияние концентрационных градиентов и температуры на транспорт веществ и мембранные потенциалы. Рассмотрение активного транспорта, включая роль насосов и ионных каналов. Практические демонстрации и эксперименты с использованием моделей мембран и веществ. Физические аспекты играют важную роль в понимании механизмов транспорта веществ через мембраны и могут быть изучены с использованием различных методов, включая физические методы, моделирование и биофизические подходы.

Третий - это биологические аспекты. Краткий обзор структуры клеточной мембраны и ее роли в транспорте веществ. Обсуждение различных транспортных белков и

механизмов, включая диффузию, фильтрацию и активный транспорт. Примеры транспортных процессов в различных типах клеток (например, нейроны, клетки почек).

И четвертый - физиологические аспекты включают в себя понимание того, как различные механизмы транспорта (например, диффузия, активный транспорт, фагоцитоз, пиноцитоз) влияют на функционирование клеток и организма в целом. Также включает изучение специфических белковых каналов и насосов, которые обеспечивают транспорт веществ через мембраны, а также их регуляцию и воздействие на биологические процессы. Основное внимание уделяется роли мембранных транспортных систем в поддержании внутриклеточной и межклеточной гомеостаза, обмену веществ, регуляции клеточного объема и функционировании нервной ткани, мышц и других органов.

3 этап - экспериментальный этап - обоснование и закрепление теоретического материала

1) демонстрации и эксперименты (Интеграция и практические упражнения): Групповые задания и упражнения, включающие в себя вопросы и кейс-стадии, которые требуют интегрированного подхода для решения. Студентам предлагается изучение вопросов химии, биологии и биофизики, касающиеся транспорта веществ через мембрану. Это включает в себя процессы диффузии, активного транспорта, осмотического давления и другие. Затем предлагается группам студентов решить кейс-стадию, где им предстоит применить полученные знания для анализа конкретной ситуации. Например, кейс-задание: опишите основные механизмы транспорта ионов через мембрану, их особенности и какие молекулярные насосы могут участвовать в этом процессе. Или групповое задание: сравнение различных транспортных механизмов через мембрану (проведение сравнительного анализа активного транспорта и пассивного транспорта) и обсуждение их значимости для жизненно важных процессов в организме.

В учебных целях можно провести следующие лабораторные работы или демонстрации для студентов:

Осмотический эксперимент: можно использовать полупроницаемую мембрану, например, осмотический аппарат, чтобы проиллюстрировать процесс осмоса и его зависимость от различных растворов.

Диффузия газов: можно провести эксперимент по измерению скорости диффузии газа через различные материалы, чтобы понять физические законы, лежащие в основе этого процесса.

Транспорт через клеточную мембрану: можно провести эксперимент с использованием модели клеточной мембраны, чтобы наглядно показать различные методы транспорта веществ через мембрану, такие как диффузия, активный транспорт и осмотический транспорт [5].

Эти лабораторные работы и демонстрации позволят студентам наблюдать и понимать транспорт веществ на практике, применяя знания из химии, физики и нормальной физиологии.

2) Клинические применения: Понимание процессов молекулярного транспорта через клеточные мембраны играет ключевую роль в разработке методов лечения различных заболеваний. Исследования в области транспорта через мембраны используются для разработки новых лекарств и подходов к лечению различных заболеваний.

Использование современных технологий, таких как интерактивные доски, видео материалы и онлайн ресурсы, помогает студентам визуализировать процессы транспорта и улучшить запоминание информации. Применение программного обеспечения для моделирования клеточных транспортных процессов, виртуальных лабораторий и мобильных приложений способствует более интерактивному и эффективному обучению студентов, что позволяет сделать учебный процесс более увлекательным и доступным для

студентов, а также способствует более глубокому усвоению и запоминанию учебного материала.

Итоги и заключение: На наш взгляд, организация интегрированного лабораторно-практического занятия способствует систематической работе студентов и позволяет всех включить в процесс обучения, проконтролировать каждого из них. В результате такого интегрированного подхода студенты смогут лучше понять взаимосвязь между структурой клеточных мембран, физико-химическими процессами, происходящими в них, и выполняемых их функций организма в целом, что поможет им в дальнейшей врачебной деятельности.

Таким образом, интегрированное занятие позволит студентам лучше понять процессы переноса веществ через клеточные мембраны и их влияние на функционирование организма. В ходе занятия студенты получают уникальный опыт, объединяя биологические, физические, химические и физиологические аспекты темы, что позволяет им понимать транспорт веществ через мембраны в целостном контексте.

Список литературы:

1. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании / А.Г. Бермус // Высшее образование в России. -2010. -№5. -С. 9-15.
2. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. № 11, 2010. – С. 17-22.
3. Хабибулина О.Л. Роль физики в медицинском образовании //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-1. – С. 302-304;
4. Филатова Л.О. Компетентностный подход к построению содержания обучения как фактор развития преемственности школьного и вузовского образования / Л.О. Филатова //Дополнит. образование. -2005. -№7. -С.9-11.
5. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. физика и биофизика руководство к практическим занятиям.-Москва, 2013. –С.134-152.

References:

1. Bermus A.G. Problems and prospects for implementing a competency-based approach in education. /A.G. Bermus // Higher education in Russia. -2010. -No. 5. -P. 9-15.
2. Bidenko V.I. Competencies in vocational education (towards the development of a competency-based approach) // Higher education in Russia. No. 11, 2010. – pp. 17-22.
3. Khabibulina O.L. The role of physics in medical education // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2016. – No. 4-1. – P. 302-304;
4. Filatova L.O. Competence-based approach to constructing educational content as a factor in the development of continuity in school and university education / L.O. Filatova //Additional education. -2005. -No. 7. -P.9-11.
5. Antonov V.F., Chernysh A.M., Kozlova E.K., Korzhuev A.V. Physics and biophysics guide to practical classes. -Moscow, 2013. – P.134-152.