

УДК 378

Педагогические науки

В статье рассматриваются основные вопросы интеграции физиологических и химических дисциплин, приводится смежный теоретический материал и ситуационные задачи, направленные на закрепление имеющихся знаний и реализацию междисциплинарного подхода в обучении. Анализ данной взаимосвязи создает предпосылки для повышения уровня академической компетентности студентов высших учебных заведений медицинских и биологических специальностей.

Ключевые слова и фразы: междисциплинарный подход; физиология; химия; высшие учебные заведения; академические компетенции; профессиональная подготовка студентов; образовательный стандарт.

Гусакова Елена Анатольевна, к.б.н.

*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Республика Беларусь
elena-gusakova83@mail.ru*

Балаева-Тихомирова Ольга Михайловна, к.б.н., доцент

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, Республика Беларусь
olgabal.tih@gmail.com*

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ МЕДИЦИНСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Введение образовательного стандарта высшего образования определяет все условия для качественной профессиональной подготовки студентов. Образовательный стандарт включает цели, задачи деятельности будущего специалиста, структуру и объем содержания образования. Формирование академических, социально-личностных и профессиональных компетенций у студентов высших учебных заведений обеспечивает содержание образовательной программы. Академические компетенции ориентированы на изучение теоретических положений фундаментальных дисциплин. Тщательная и обдуманная переработка предложенного материала создает необходимую основу для постановки и решения практических профессиональных задач, умения анализировать взаимосвязь фактов и явлений действительности на базе владения методологией и методикой научных исследований, умения структурировать знания из различных областей профессиональной деятельности и обладать способностью творчески использовать эти знания [1].

Среди других академических компетенций важная роль принадлежит междисциплинарному подходу при решении проблем, поскольку в настоящее время существенно увеличивается роль знаний и умений в областях, смежных с основной специальностью.

Рассмотрим применение данного подхода при изучении студентами высших учебных заведений медицинских и биологических специальностей дисциплин «Общая химия» и «Нормальная физиология», поскольку полученные знания по одной дисциплине служат базой приобретенных студентами знаний и умений для успешного изучения другой учебной дисциплины [3; 4].

Таблица 1.

Согласование учебной программы по общей химии и нормальной физиологии

Раздел дисциплины «Общая химия»	Изучаемые вопросы дисциплины «Нормальная физиология»
Элементы химической термодинамики и биоэнергетики	Организм как открытая термодинамическая система. Применение колориметрии для изучения обмена веществ и энергии в организме. Энергетический баланс организма
Химическая кинетика и катализ	Кислотно-основной катализ и его роль в биологических системах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их действия и участия в физиологических процессах
Учение о растворах	Водно-минеральный обмен. Электролитный состав плазмы крови, желудочного сока, мочи. Осмотическое давление крови и его регуляция, роль в обмене воды и электролитов между кровью и тканями. Кровезамещающие растворы, требования, предъявляемые к ним. Парциальное давление кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и напряжение их в крови. Растворимость газов в крови. Кислотно-основное состояние крови. Физико-химические и физиологические механизмы, обеспечивающие постоянство <i>pH</i> крови. Интервал значений <i>pH</i> важнейших биологических жидкостей. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная и белковая. Понятие об ацидозе и алкалозе, механизмы их возникновения
Гетерогенные равновесия	Гетерогенные равновесия в жизнедеятельности организмов (образование гидроксидфосфата кальция, образование конкрементов при мочекаменной и желчнокаменной болезнях)

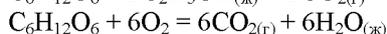
Раздел дисциплины «Общая химия»	Изучаемые вопросы дисциплины «Нормальная физиология»
Комплексные соединения	Понятие о металлоферментах. Применение комплексных соединений в биологии и медицине
Электрохимия	Биопотенциалы как носители информации в живых организмах. Электрическая сигнализация и ее роль в регуляции физиологических функций. Электрическая проводимость биологических жидкостей и тканей в норме и патологии
Физико-химия поверхностных явлений	Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биологических мембран. Значение адсорбционных процессов в биосистемах. Понятие об адсорбционной терапии
Физико-химия дисперсных систем и растворов высокомолекулярных соединений	Медико-биологическая роль процессов коагуляции, пептизации и коллоидной защиты. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Онкотическое давление плазмы и его роль

Помимо освоения знаний, важное место принадлежит формированию умений, необходимых для успешного закрепления пройденного материала. По указанным разделам дисциплины «Общая химия» предусмотрена практическая часть, заключающаяся в решении ситуационных задач [2].

При выполнении самостоятельной работы студентам предлагается решить следующие виды задач:

I. Расчет теплового эффекта химических реакций:

1. Вычислите значения ΔH_{298}° для протекающих в организме человека реакций обмена глюкозы:



Стандартные энтальпии образования ΔH_{298}° (кДж/моль) глюкозы, этилового спирта, углекислого газа и воды равны соответственно -1273; -277,6; -393,5 и -285,5. Какая из реакций наиболее энергетически выгодна для организма?

2. Рассчитайте стандартную энтальпию образования ($\Delta H_{298, обр}^{\circ}$) сахарозы, если изменение энтальпии реакции ее окисления в организме: $C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 = 12CO_2 + 11H_2O_{(ж)}$ равно -5694 кДж, а стандартные энтальпии образования углекислого газа и воды соответственно равны (кДж/моль): -393,51 и -285,84.

II. Расчет осмотического давления растворов неэлектролитов и электролитов:

1. Осмотическое давление плазмы крови при 36,6°C равно 780 кПа. Вычислите массу глюкозы, необходимую для приготовления 1000 мл водного раствора, изотоничного крови. $R = 8,314$ Дж/моль*К.

2. Рассчитайте осмотическое давление физиологического раствора 0,9% NaCl при температуре 25°C, плотность которого равна 1,005 г/мл, степень ионизации NaCl равна 1. $R = 8,314$ Дж/моль*К.

3. Определите осмотическое давление раствора гемоглобина при температуре 36,6°C, 10 г которого растворено в 1000 мл воды. Молярная масса гемоглобина равна 65040 г/моль, плотность раствора равна 1 г/мл. $R = 8,314$ Дж/моль*К.

III. Расчет pH:

1. Вычислите pH желудочного сока, если в нем содержится 0,2% соляной кислоты ($\rho = 1$ г/мл). Степень ионизации HCl равна 1.

2. Рассчитайте, во сколько раз концентрация ионов водорода в венозной крови (pH = 7,35) больше, чем в спинномозговой жидкости (pH = 7,53)?

3. Вычислите pH и напишите механизм действия главной буферной системы плазмы крови и внеклеточной жидкости, состоящей из 1 мл 0,01M раствора H_2CO_3 и 1 мл 0,1M раствора $NaHCO_3$. $K_a = 2,5 \cdot 10^{-4}$.

IV. Расчет произведения растворимости:

1. Определите растворимость основного строительного материала костей и зубов человека фосфата кальция $Ca_3(PO_4)_2$ при 25°C, если произведение его растворимости при данной температуре равно $1 \cdot 10^{-29}$.

2. Рассчитайте растворимость в воде (моль/л и г/л) соединений кальция (CaC_2O_4 , $Ca_3(PO_4)_2$, $CaCO_3$, $CaSO_4$), которые составляют около 80% мочевых камней человека, если произведение растворимости при 20°C оксалата, фосфата, карбоната и сульфата кальция соответственно равно $2,3 \cdot 10^{-9}$; $2 \cdot 10^{-29}$; $3,8 \cdot 10^{-9}$ и $9,1 \cdot 10^{-6}$.

V. Определение прочности комплексных соединений:

Для выведения ионов тяжелых металлов из организма применяются препараты на основе ЭДТА (этилендиаминтетраацетат). С какими катионами они образует более прочное комплексное соединение, если константы нестойкости ЭДТА с Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} и Zn^{2+} равны соответственно $3,5 \cdot 10^{-17}$; $1,6 \cdot 10^{-22}$; $9,1 \cdot 10^{-19}$ и $5,5 \cdot 10^{-17}$. Расположите комплексы по возрастанию их прочности.

VI. Расчет окислительно-восстановительных потенциалов:

Рассчитайте потенциал биологической окислительно-восстановительной системы: Fe^{3+} -цитохром + e \rightleftharpoons Fe^{2+} -цитохром при 298 К, если $\phi_{Fe^{3+}\text{-цитохром}/Fe^{2+}\text{-цитохром}}^{\circ} = 0,365$ В, $[Fe^{2+}] = 0,1$ моль/л, $[Fe^{3+}] = 0,001$ моль/л.

VII. Расчет заряда высокомолекулярных соединений:

К какому электроду будет перемещаться инсулин (изоэлектрическая точка равна 5,4) в электрическом поле в нейтральном растворе?

Таким образом, в связи с современным уровнем развития науки, на котором четко выражена интеграция естественно-научных знаний, необходимо использование междисциплинарного подхода при обучении.

Совместное и взаимосвязанное изучение вопросов из разных фундаментальных областей науки рассматривается как часть общей проблемы повышения уровня академической компетентности студентов высших учебных заведений.

Список источников

1. **Гедранович В. В.** Модель профессиональных компетенций выпускника учреждения высшего образования // Управление в социальных и экономических системах: материалы XXI международной научно-практической конференции. Минск: Минский ин-т управления, 2012. С. 143-145.
2. **Кунцевич З. С., Морозова Э. Я.** Учебно-методические разработки по самоподготовке к занятиям и выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов лечебного факультета. Витебск: ВГМУ, 2004. 102 с.
3. **Нормальная физиология:** типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей: 1-79 01 01 Лечебное дело; 1-79 01 02 Педиатрия / сост. А. И. Кубарко, Д. А. Александров. Минск: БГМУ, 2014. 36 с.
4. **Общая химия:** типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей: 1-79 01 01 Лечебное дело; 1-79 01 02 Педиатрия / сост. В. В. Лелевич. Гродно: ГрГМУ, 2016. 34 с.

**INTERDISCIPLINARY APPROACH TO TEACHING HIGHER SCHOOL STUDENTS
OF MEDICAL AND BIOLOGICAL SPECIALITIES**

Gusakova Elena Anatol'evna, Ph. D. in Biology
Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, The Republic of Belarus
elena-gusakova83@mail.ru

Balaeva-Tikhomirova Olga Mikhailovna, Ph. D. in Biology, Associate Professor
Vitebsk State University named after P. M. Masherov, The Republic of Belarus
olgabal.tih@gmail.com

The article considers the basic problems of integrating physiological and chemical disciplines, provides the adjacent theoretical material and situational tasks aimed to consolidate the acquired knowledge and to realize an interdisciplinary approach to teaching. The analysis of this interrelation contributes to raising the level of medical and biological higher school students' academic competence.

Key words and phrases: interdisciplinary approach; physiology; chemistry; higher education establishments; academic competences; students' pro-fessional training; educational standard.

УДК 37

Педагогические науки

Статья посвящена анализу результатов эксперимента, направленного на формирование умений и навыков решения задач проекционного черчения у студентов 1-го курса. Обучение проводилось по программе, разработанной на основе теории поэтапного формирования умственных действий. Проведенный эксперимент подтвердил правильность созданной программы. Студенты овладели умениями и навыками решения задач и использовали их как основу для решения последующих задач технического черчения.

Ключевые слова и фразы: проекционное черчение; эксперимент; усвоение знаний; умения и навыки; разработанная программа; проекции геометрических фигур.

Добровольская Надежда Александровна, к. пед. н., доцент

Золотаревская Наталья Ефимовна

Новосёлова Людмила Валентиновна

Суркова Нина Григорьевна, к. пед. н., доцент

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
dobronado@mail.ru; l6834343@mail.ru; ninasurok@yandex.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Инженер обязан читать и составлять чертежи. Эти умения формируются на первых курсах обучения при овладении такими общеобразовательными предметами, как начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика. Фундаментом машиностроительного черчения является проекционное черчение [2; 3]. Освоение этой темы позволяет строить и читать изображения объемных фигур на плоскости. Для успешной учебы в вузе студент должен обладать определенной подготовкой, полученной в школе: элементарными навыками черчения и, хотя бы на начальном уровне, развитым пространственным воображением. Современные абитуриенты не обладают такой подготовкой.