

УДК 372.854:378.147

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ В ОБЩЕЙ СТРУКТУРЕ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

¹Гринченко Е.Л., ²Курдуманова О.И.

¹ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет»,
Омск, e-mail: jeka_him@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»,
Омск, e-mail: kurdumanovao@mail.ru

В русле компетентного подхода наибольшее внимание уделяется обогащению и реструктурированию содержания образования. Формирование компетенций представляет собой сложный процесс и имеет особую концептуальную основу, в которой содержательный компонент является одним из системообразующих, наряду с целевым, теоретико-методологическим и деятельностным. Специфической особенностью изучения химических дисциплин в медицинском вузе является взаимозависимость между целями медицинского образования и химической подготовки в его структуре. Авторами проведен анализ Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, содержания тем курса химии, а также учебной литературы по химическим дисциплинам с целью выявления круга вопросов медицинской направленности, способствующих формированию химических компетенций у студентов медицинского вуза. В статье представлена вариативная часть содержательного блока химических дисциплин в виде когнитивного, операционально-деятельностного и личностного компонентов.

Ключевые слова: химические компетенции, содержательный компонент химических компетенций, вариативная часть, когнитивный, операционально-деятельностный и личностный компоненты содержания

THE CONTENT COMPONENT IN THE STRUCTURE FORMATION OF THE CHEMICAL COMPETENCE OF STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITIES

¹Grinchenko E.L., ²Kurdumanova O.I.

¹SBEI of HPE «Omsk State Medical University», Omsk, e-mail: jeka_him@mail.ru;

²SBEI of HE «Omsk State Pedagogical University», Omsk, e-mail: kurdumanovao@mail.ru

Formation of competences approach focus on enriching and restructuring of education content. Formation of competence is a complex process and has a particular conceptual framework, which is a *content* component of one of the system, including target approach, there are theoretical and methodological and activity approaches. A specific feature of the study of chemical disciplines in medical school is the relationship between the goals of medical education and training in its chemical structure. The author analyzes the federal state educational standards of higher education, the content of the course of chemistry, as well as teaching materials for chemical disciplines in order to identify the range of issues of medical orientation, contributing to the formation of chemical competencies for medical students. The article presents the variation of the meaningful unit of chemical disciplines in the form of cognitive, operational activity and personal components.

Keywords: chemical competencies, a substantial component of chemical competencies, elective component, cognitive, operational activity and personal content components

При рассмотрении профессиональной подготовки в русле компетентного подхода наибольшее внимание уделяется перечню, определению и способам оценки необходимых компетенций, методам и формам, позволяющим перенести акцент со знаний на практические умения, обогащению и реструктурированию содержания образования [2, с. 87].

Формирование компетенций представляет собой сложный процесс и имеет особую концептуальную основу, в которой содержательный компонент является одним из системообразующих, наряду с целевым, теоретико-методологическим и деятельностным.

В процессе формирования предметных компетенций при обучении химии должен учитываться личностный, социальный и познавательный опыт студентов медицинского вуза, а также возможность выстраивания своей образовательной траектории, в которой первокурсники могут применять различные модели поведения в данной предметной области. Специфической особенностью изучения химических дисциплин в медицинском вузе является взаимозависимость между целями медицинского образования и химической подготовки в его структуре [3].

Целью настоящего исследования является выявление круга вопросов медицинской направленности, способствующего

формированию химических компетенций у студентов медицинского вуза.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования ФГОС ВПО (с 2014 г. ФГОС ВО, специалитет) по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология», анализ содержания тем курса химии, а также учебной литературы по химическим дисциплинам, рекомендованной студентам медицинского вуза.

Результаты исследования и их обсуждение

Содержательный компонент представляет собой систему химических знаний, предметных умений, навыков, имеющих профессиональную направленность. В содержании компетенций обучающихся целесообразно выделять инвариант (обязательный для усвоения всеми студентами) и вариативный компонент (степень усвоения определяется целевыми установками и уровнем подготовленности студента). Основу инварианта составляют базовые знания по предмету, операционные умения и навыки, опыт деятельности в стандартных условиях. Вариативный компонент содержания должен способствовать более глубокому и всестороннему рассмотрению базового компонента, учитывать специфику подготовки специалиста в данном вузе, регионе, создавать условия для личностного развития обучающегося [5, с. 126]. Содержание химических дисциплин в условиях медицинского вуза определяют Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального об-

разования ФГОС ВПО (с 2014 г. ФГОС ВО, специалитет) по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология», «Медико-профилактическое дело», «Фармация». Согласно этим документам каждый учебный цикл должен иметь базовую (обязательную) часть и вариативную, устанавливаемую вузом. Вариативная часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков, позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности [4]. В.А. Болотов и В.В. Сериков, описывая компетентность, представляют ее как сложный синтез когнитивного, предметно-практического и личностного опыта [1]. В связи с вышесказанным в исследовании учтены принципы системности, систематичности, научности, связи теории с практикой, интегративности, профессиональной значимости; каждый модуль вариативной части дисциплин «Химия» и «Биоорганическая химия» представлен тремя компонентами: когнитивным, операционально-деятельностным и личностным (митивационно-ценностным):

– когнитивный: наличие фундаментальных медико-химических знаний;

– личностный: мотивационно-ценностное отношение к профессионально значимым аспектам;

– операционально-деятельностный: умение самостоятельно добывать знания и работать в команде, владение комплексом экспериментальных, расчетных, графических и др. умений, способность использовать эти знания для освоения профильных дисциплин и решения профессиональных задач.

Сопоставление содержания инвариантной и вариативной частей химических дисциплин в условиях компетентностного подхода

Инвариантная часть (основная образовательная программа)	Вариативная часть (медико-химические знания)
1	2
Дисциплина «Химия»	
<i>Введение в общую химию. Основы количественного анализа</i>	
Классификация растворов. Механизм процесса растворения. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Состояние ионов в растворах электролитов, меж-ионное взаимодействие. Ионная сила раствора. Способы выражения концентрации растворов, понятие молярной, нормальной, моляльной концентраций, понятие титра раствора. Основы титриметрического анализа	<i>Когнитивный компонент:</i> понятие и классификация плазмозамещающих растворов; состав растворов Рингера; применение растворов в медицинской практике: хлорид натрия, этиловый спирт, глюкоза, «горькая соль», «глауберова соль», перманганат калия, нитрат серебра, сульфат меди, ортофосфорная кислота, пероксид водорода; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> перевод одного вида концентрации в другой; расчет концентрации, титра раствора, массы вещества на основе данных титриметрического анализа; приготовление растворов из фиксанала; титрование прозрачными и окрашенными растворами; <i>Личностный компонент:</i> растворы в жизни человека, нормы потребления жидкости

Продолжение таблицы

1	2
Элементы химической термодинамики	
<p>Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Энтальпия. Закон Генри. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Термодинамические условия равновесия. Уравнение изотермы и изобары химической реакции. Принцип Ле-Шателье. Термодинамика открытых систем. Теорема Пригожина</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> классификация и характеристики систем, организм человека как термодинамическая система; условия самопроизвольного протекания процессов; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> расчет калорийности продуктов, составление дневного рациона в соответствии с энерготратами организма; <i>Личностный компонент:</i> здоровое питание, раздельное питание, борьба с лишним весом</p>
Учение о растворах. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах	
<p>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды. Биологическое значение рН. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Роль гидролиза в биохимических процессах. Протолитическая и электронная теория кислот и оснований. Коллигативные свойства растворов. Осмотическое давление, их роль в биологических системах. Онкотическое давление. Плазмолиз, гемолиз. Буферные системы, механизм их действия. Буферная емкость. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-щелочном состоянии крови</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> кислоты, основания, амфолиты в организме человека (по Бренстеду и Лоури); рН и ионная сила биологических жидкостей; функции буферных систем крови; ацидоз, алкалоз в медицинской практике; физиологические растворы в медицине; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> определение кислотно-основного состояния организма при изменении термодинамических параметров; приготовление изотонического раствора NaCl из сухого вещества; соотнесение степени диссоциации вещества с осмотическим давлением; <i>Личностный компонент:</i> проблема очистки питьевой воды; выбор режима дыхания при физических нагрузках; здоровьесберегающие функции особых дыхательных методик; явление осмоса в бытовой практике</p>
Электрохимия	
<p>Электродные потенциалы и механизм их возникновения. Уравнение Нернста. Электроды сравнения. Измерительные электроды. Ионо-селективные электроды. Потенциометрические методы измерения рН с помощью водородного и стеклянного электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы, механизм их возникновения, биологическое значение</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> электропроводность биологических жидкостей; принципы электрофореза и электроосмоса в медицинской практике; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> исследование биологических жидкостей с помощью рН-метра, интерпретация результатов; <i>Личностный компонент:</i> Пищевые сплавы для изготовления медицинских протезов: «за» и «против»</p>
Поверхностные явления и дисперсное состояние вещества	
<p>Дисперсные системы и их классификация. Природа коллоидного состояния. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Оптические свойства. Механизм образования электрического заряда коллоидных частиц. Мицелла. Электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Электрофорез. Электроосмос</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> биологические жидкости как дисперсные системы; мицеллярное состояние слюны; электропроводность тканей и жидкостей организма в норме и при патологии; принципы электрофореза и электроосмоса в медицинской практике; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> изучение оптических свойств биологического материала с помощью физико-химических методов; <i>Личностный компонент:</i> соблюдение сроков годности мазей, кремов, гелей, паст, капель и т.д.; влияние красок и растворителей на организм человека; влияние аэрозолей на озоновый слой Земли</p>
Биогенные элементы	
<p>Биогеохимия. Биогенные элементы, их классификация, роль в организме. Органогены. Факторы отбора биогенных элементов в процессе эволюции. Связь между положением химических элементов в периодической системе и их биологической ролью</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> понятие синергизма, антагонизма при использовании фарм. препаратов <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> способы обнаружения Fe, J, K, Mg, Ca в продуктах питания. Анализ данных с учетом норм; <i>Личностный компонент:</i> селеновый статус Омск. Обл.; Омская обл. как йодо-дефицитный регион – способы решения проблемы; радиоактивные элементы: вред или польза?</p>

Продолжение таблицы

1	2
Дисциплина «Биоорганическая химия»	
Основы строения и реакционной способности органических соединений	
<p>Основы строения и классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Структурная изомерия органических соединений; стереоизомерия органических соединений; оптическая изомерия: энантиомерия, δ-диастериомерия; Стереоизомерия в ряду соединений с двойной связью. Сопряженные системы. Электронные эффекты заместителей. Кислотность и основность органических соединений</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> знание взаимосвязи химического строения и химических свойств, влияние функциональных групп на свойства вещества; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> умение предсказывать свойства вещества, зная его строение, электронное влияние заместителей; <i>Личностный компонент:</i> риски влияния утечки бытового газа для населения; важность тщательного изучения свойств веществ при разработке фарм. препаратов</p>
Реакционная способность гидроксильных и карбонильных соединений	
<p>Гидроксисоединения: классификация, номенклатура, изомерия и медико-биологическое значение. Химические свойства предельных одноатомных спиртов (окисление (действие системы НАД⁺ и НАДН), взаимодействие с галогеноводородами); многоатомных спиртов (реакция хелатообразования – качественная реакция); фенолов (взаимодействие с раствором щелочи, нитрование и сульфирование). Карбонильные соединения, их классификация. Реакционные центры в молекулах альдегидов и карбоновых кислот. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (A_N) в молекулах альдегидов и кетонов; реакции окисления и альдольного присоединения альдегидов (конденсация)</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> ферментативное окисление спиртов в организме, эндогенный этанол, последствия применения этанола на основе принципа Ле Шателье; многоатомные спирты в диетическом питании, косметологии, кондитерском деле; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> обнаружение кетоновых тел в моче (ацетон), получение этанола и уксусной кислоты из глюкозы; осаждение белка ацетоном <i>Личностный компонент:</i> фенолсодержащие пластмассы и их возможный вред организму человека; аддиктивное поведение и химическая зависимость к этанолу, проблема алкоголизма</p>
Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Оксикислоты. Кетокислоты	
<p>Карбоновые кислоты, их классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства карбоновых кислот и их производных: реакции диссоциации, галогенирования, декарбоксилирования, окисления, этерификации (нуклеофильное замещение); пути превращения β-гидроксимасляной кислоты в организме. Медико-биологическое значение карбоновых и карбоксильных соединений. Медико-биологическое значение гидроксид- и кетоникислот и их производных. Салициловая кислота и фармпрепараты на ее основе, их получение и применение в медицине</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> специфические свойства карбоновых кислот (ферментативные процессы), умение показать химизм реакций на примере 28 карбоновых кислот (из предложенного перечня); ВЖКК и их свойства; взаимосвязь свойств и медико-биологического значения карбоновых кислот и их функциональных производных <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> анализ возможности использования карбоновых кислот в медицинской практике на основе особенностей строения; обнаружение желчных кислот в сыворотке крови, мочевой кислоты в моче <i>Личностный компонент:</i> аспирин как важный препарат для сосудов, риски применения для пациентов с ЖК-заболеваниями; свойства янтарной кислоты как активатора работы головного мозга</p>
Биологически активные гетероциклические соединения	
<p>Классификация и общая характеристика гетероциклических соединений. Прототропная и лактим-лактаманная таутомерия. Кислотно-основные свойства азотсодержащих гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами, их производные. Гемоглобин и его роль в организме.</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> биологически-важные гетероциклы (алкалоиды, противовоспалительные, противотуберкулезные препараты, антибиотики, витамины), строение, свойства; действие кофеина на организм человека <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> прогнозирование рисков применения фарм. препаратов гетероциклической природы; обнаружение Vit B₁, B₁₂ в продуктах питания</p>

Продолжение таблицы

1	2
<p>Шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами (пиридин и пиримидин), их производные, биологическая роль. Конденсированные бициклические гетероциклы. Пурин и соединения пуринового ряда, их биологическая роль. Влияние гетероатомов на реакционную способность. Ориентирующее влияние гетероатомов</p>	<p><i>Личностный компонент:</i> массовое применение антибиотиков для сохранения поголовья скота и птицы в животноводческих хозяйствах – угроза здоровью человека; химическая зависимость к никотину, наркотикам органического происхождения</p>
Углеводы. Моносахариды	
<p>Углеводы. Классификация. Моносахариды. Классификация по функциям и числу атомов углерода в цепи. Представители классов. Энантиомерия, диастереомерия моносахаридов, эпимеры. Образование циклических форм моносахаридов по Хеурсу. α, β-аномеры, таутомеры. Явление мутаротации. Реакционная способность моносахаридов (свойства альдегидов, спиртов, полуацеталей и специфические свойства). Производные моносахаридов (аминосахара, сахарные кислоты), их биологическая роль</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> сопоставление свойств кетоуглеводов и альдо-углеводов; взаимосвязь оптических свойств и факторов риска неправильного применения <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> обнаружение сахара в крови и моче <i>Личностный компонент:</i> причины сахарного диабета, пути решения проблемы</p>
Сложные углеводы	
<p>Состав и строение гомополисахаридов: крахмал, гликоген, клетчатка (целлюлоза). Вторичная структура крахмала и клетчатки. Гидролиз крахмала. Биологическая роль гомополисахаридов. Состав и строение гетерополисахаридов: гиалуроновая кислота. Гликопротеины. Их биологическая роль</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> сопоставление свойств гликогена и клетчатки; механизм «перехода» сложных углеводов в жиры; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> доказательства гидролиза сложных углеводов; <i>Личностный компонент:</i> гиалуроновая кислота как компонент косметических средств: миф или правда</p>
Аминокислоты. Белки	
<p>Физико-химические характеристики боковой цепи аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот: – реакция декарбоксилирования; – реакция переаминирования; – реакция окислительного дезаминирования; – реакция образования пептидов. Пептиды. Пространственное строение пептидной группы. Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы. Биологическая роль аминокислот и белков</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> заменимые и незаменимые аминокислоты; превращение триптофана, гистидина в организме человека; спиртовая денатурация белков при алкоголизме; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> расчет изоэлектрической точки белка; методы обнаружения белка в моче, крови; обнаружение аминокислот в продуктах питания; <i>Личностный компонент:</i> белковая диета: «за» и «против»</p>
Нуклеиновые кислоты. Мононуклеотиды. Нуклеотиды, РНК и ДНК	
<p>Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые), их образование, состав, строение, номенклатура. Гидролиз нуклеозидов. Мононуклеотиды. Гидролиз нуклеотидов РНК и ДНК. Уровни структурной организации ДНК. Фосфодиэфирные связи, комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль ДНК. Уровни структурной организации РНК. Вторичная структура транспортной РНК, комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК. Понятие о нуклеопротеидах. Нуклеозид-моно- и полифосфаты</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> нуклеотиды ДНК и РНК, правило комплементарности, понятие вырожденного гена; <i>Операционально-деятельностный компонент:</i> расчет количества энергии при гидролизе разного количества молекул АТФ; <i>Личностный компонент:</i> геномодифицированные продукты питания, их влияние на генофонд нации</p>

1	2
<i>Липиды</i>	
<p>Липиды, классификация и биологическая роль. Природные высшие жирные кислоты как структурные компоненты омыляемых липидов.</p> <p>Состав и строение пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой и линоленовой кислот.</p> <p>Нейтральные липиды. Воска, жиры, масла. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Гидролиз триацилглицеринов.</p> <p>Сложные липиды, состав, строение, биологическая роль: фосфолипиды, сфинголипиды (сфингозин, церамиды, сфингомиелины), гликолипиды (цереброзиды и ганглиозиды)</p>	<p><i>Когнитивный компонент:</i> растительные и животные жиры, сравнительный анализ свойств; использование незаменимых жирных кислот для предотвращения пренатальных и неонатальных изъянов в развитии;</p> <p><i>Операционально-деятельностный компонент:</i> расчет йодного числа различных масел, обнаружение холестерина в сыворотке крови</p> <p><i>Личностный компонент:</i> рациональное питание; холестерин «хороший» и «плохой»; ожирение – проблема XXI века</p>

Выводы

Подобная структуризация содержания химических дисциплин в медицинском вузе полностью соответствует требованиям компетентностного и системно-деятельностного подходов и является неотъемлемой частью процесса формирования химических компетенций. Кроме того, такие изменения в содержательной части процесса обучения химии помогают решать следующие задачи:

– выделение личностного компонента способствует повышению внутренней мотивации студентов;

– химические дисциплины для студентов становятся важным этапом профессиональной подготовки, способствуют формированию целостного физико-химического подхода к изучению человеческого организма;

– используя современный арсенал физико-химических методов синтеза, анализа и выделения веществ, студенты могут объяснить важнейшие медико-биологические закономерности на молекулярном и субмолекулярном уровнях.

Список литературы

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.

2. Гринченко Е.Л., Курдуманова О.И. Особенности обучения химии студентов медицинского вуза в контексте компетентностного подхода // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4. – С. 86–89.

3. Литвинова Т.Н. Курс химии в стандартах третьего поколения / Т.Н.Литвинова, Н.К. Выскубова, Е.Г. Кириллова, Л.В. Ненашева, Н.И. Вальтер, М.Г. Литвинова // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4. – С. 136–139.

4. ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 060101 Лечебное дело (квалификация (степень «специалист»). – URL: <http://www.mnogozakonov.ru/catalog/date/2010/11/8/64362/> [cit. 2010. 08. 11].

5. Шалашова М.М. Непрерывность и преемственность измерения химических компетенций учащихся средних общеобразовательных школ и студентов педагогических вузов: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2009. – 563 с.