

УДК 378.147: 54

СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

¹Гринченко Е.Л., ²Курдуманова О.И.

¹ФГБОУ ВО «Омский Государственный медицинский университет», Омск,
e-mail: jeka_him@mail.ru

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

Авторами проведен анализ научных работ, подтверждающих роль и значение химии как фундаментальной дисциплины в системе медицинского образования. На основе нормативных документов представлен перечень компетенций, формирование которых возможно средствами химии. Описано содержания химических компетенций. Сравнительный анализ содержания компетенций позволяет выделить коммуникативные компетенции; информационно-аналитические; инструментально-исследовательские. Компетенции представлены как единство когнитивной, операционально-деятельностной, личностной и рефлексивной составляющих. Авторы выделяют и описывают уровни химических компетенций, которых может достигнуть студент медицинского вуза, таким образом, определив критериальную основу химических компетенций. Исходя из содержания компетенций и требований образовательных программ, выделены три уровня сформированности химических компетенций: пороговый, продвинутый и высокий, что представлено в развернутой таблице в статье.

Ключевые слова: содержание химических компетенций, составляющие химических компетенций, уровни сформированности химических компетенций

STRUCTURE, CONTENT AND LEVELS OF FORMATION OF CHEMICAL COMPETENCES AT STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITIES

¹Grinchenko E.L., ²Kurdomonova O. I.

¹SBEI of HE "Omsk State Medical University", Omsk, e-mail: jeka_him@mail.ru

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

Analysis of scientific papers were made confirming the role and importance of chemistry as a fundamental discipline in the system of medical education. On the basis of regulatory documents there is a list of competencies, the formation of which is possible by means of chemistry. It describes the content of chemical competencies. Comparative content analysis allows to alloy communicative competencies, information and analysis; instrumental analytical. Competencies are presented as a unity of cognitive, operationally-activity, personal and reflective parts. The author identifies and describes the levels of chemical competences, which can reach a student medical school, thus defining a criterion based on chemical expertise. Based on the content of educational programs and competency requirements identified three levels of formation of chemical competencies: threshold, advanced and higher levels.

Keywords: chemical content of competencies, components of the chemical competencies, formation levels of chemical competencies

Значение химических дисциплин в подготовке специалистов разных профилей отражено в научных трудах И.П. Агафоновой, О.В. Балачевской, Н.П. Безруковой, Ю.Ю. Гавронской, Т.Н. Литвиновой, В.Х. Усмановой и др. В работах авторов показано, что химия имеет большой потенциал для формирования научного мировоззрения, системного, критического и рефлексивного мышления будущих специалистов, проявляющегося в переносе знаний, в понимании прогностических функций теоретических знаний, способности к саморазвитию [1].

Понимая роль и значение химии как фундаментальной дисциплины в системе медицинского образования и удовлетворяя требованиям компетентностного подхода, считаем значимым формирование химических компетенций у студентов медицинского вуза как части профессиональной подготовки выпускника вуза.

Основные принципы преподавания химии для будущих врачей в нашей стране заложил русский ученый Н.Н. Зинин. Химию он рассматривал как единую естественнонаучную дисциплину, и считал, «что для каждого врача изучение физики и химии должно составлять один из предметов первой важности в ряду его знаний» [4]. Его слова подтверждает фраза М.В. Ломоносова «медик без довольного познания химии совершенен быть не может».

В настоящее время химики успешно синтезируют чрезвычайно сложные биомолекулы, относящиеся к семействам витаминов, гормонов, ферментов, выясняют механизм их действия, разрабатывают технологические способы их получения. Благодаря успехам химии стало возможным лечить некоторые болезни обмена веществ, излечивать заболевания, ранее считавшиеся неизлечимыми. Принято считать, что полез-

ный эффект от лечения в развитых странах на 70% зависит от применения лекарств. Прогресс в области синтетических материалов привел к разработке современных методов протезирования тканей и отдельных органов. Медик должен быть ознакомлен со свойствами биоэлементов, т.к. содержание каждого из них поддерживается в узких и постоянных границах и отступление от нормы приводит к патологическим состояниям. Врачу необходимо ориентироваться в законах, управляющих ходом химических реакций в живых системах. Ведь биохимические процессы в целом определяются совокупностью нескольких тысяч химических реакций, каждая из которых отличается своими специфическими особенностями. И, конечно, медик должен владеть арсеналом химических и физико-химических методов исследования, без которых немислима деятельность современного врача [4, С.15].

Вопросы развития и формирования химических компетенций и компетентностей изучались В.Х. Усмановой (2007г.), М.М. Шалашовой (2009г.), Т.Н. Поповой (2009г.), Н.И. Комаровой (2012г.), П.С. Беловым (2012г.) и др. [47]. Современные исследования, связанные с особенностями обучения химии в медицинском вузе, освещены в работах Н.А. Чуйковой (1999г.), Т.Н. Литвиновой (2002г.), О.В. Балачевской (2007г.), А.В. Новиковой (2007г.), Т.А. Уваровой (2013г.), И.П. Агафоновой (2014г.) и др.

Анализ данных работ позволил нам определить химическую компетенцию как способность реализации обучающимися

различных знаний, умений и навыков в области химии и применение этих знаний на практике и в дальнейшем образовании [3].

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО) результаты освоения студентами основной образовательной программы сформулированы в виде общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Проведенный документальный анализ [5] позволил представить перечень компетенций, формирование которых возможно средствами химии. В таблице 1 указаны соответствия компетенций химическим знаниям, умениям и навыкам, как главным критериям обученности.

Сравнительный анализ содержания компетенций позволяет отметить, что часть из них включает в себя элементы коммуникативных компетенций, другая часть – информационных, третья часть – исследовательских компетенций, поэтому выделяемые нами группы химических компетенций так и названы: коммуникативные компетенции; информационно-аналитические; инструментально-исследовательские.

Вслед за А.В. Хуторским, который рассматривает компетенцию как единство когнитивной, операционально-технологической и личностной составляющих [6], в каждой группе компетенций мы выделяем:

- когнитивную составляющую (определяется набором химических знаний, необходимых для формирования предметных компетенций);

Таблица 1

Компетенции, формируемые в процессе обучения химии в медицинском вузе (на примере специальности «Педиатрия»)

Группа компетенций	Компетенции по ФГОС ВО	Характеристика компетенций
Общекультурные компетенции	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- знать, понимать, применять химические знания и терминологию для анализа явлений окружающего мира; - уметь интерпритировать структурные формулы веществ; - на основе анализа уметь предсказывать возможные риски по применению химических веществ в медицинской практике; - уметь применять знания при решении химических задач;
	Готовность к саморазвитию, самореализации, самосовершенствованию	- иметь представления о современных направлениях развития химии и медицины; - владеть медико-химической терминологией; - владеть физико-химическими методами анализа для решения профессиональных задач;-
	Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этические, культурные различия	- иметь позитивное отношение к выбранной профессии, понимать ее личностную и социальную значимость через призму химических дисциплин;

Окончание табл. 1

Группа компетенций	Компетенции по ФГОС ВО	Характеристика компетенций
Общепрофессиональные компетенции	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий	- уметь отбирать медико-химическую информацию, структурировать материал; - владеть химической терминологией; - уметь находить профессионально значимую химическую информацию, в том числе в сети Internet; - уметь применять знания при решении химических задач;
	Способность и готовность к письменной и устной коммуникации	- уметь грамотно излагать свои мысли, объяснять суть проблемы, используя химический язык; - уметь правильно, логично представлять результаты научных исследований; - уметь вести дискуссию профессионального содержания, выступать с докладом на химических конференциях;
	Способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	- знать, понимать, применять химические знания и терминологию для анализа явлений окружающего мира; - уметь интерпритировать структурные формулы веществ; - на основе анализа уметь предсказывать возможные риски по применению химических веществ в медицинской практике;
	Готовность к использованию основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	- уметь использовать лабораторное оборудование при химических исследованиях; - владеть навыками выполнения лабораторных работ по инструкциям; - владеть медико-химической терминологией
Профессиональные компетенции	Способность и готовность к формированию здорового образа жизни	- знать, понимать, применять химические знания и терминологию для анализа явлений окружающего мира; - знать, уметь прогнозировать риск воздействия на человека и окружающую среду различных веществ;
	Способность и готовность к логическому и аргументированному анализу, к публичной речи, ведению дискуссии и полемики, к редактированию текстов профессионального содержания	- уметь грамотно излагать свои мысли, объяснять суть проблемы, используя химический язык; - уметь правильно, логично представлять результаты научных исследований; - уметь вести дискуссию профессионального содержания, выступать с докладом на химических конференциях; - уметь отбирать медико-химическую информацию, структурировать материал;
	Способность к участию в проведении научных исследований	- уметь находить профессионально значимую химическую информацию, в том числе в сети Internet; - уметь отбирать медико-химическую информацию, структурировать материал; - уметь правильно, логично представлять и обосновывать результаты научных исследований; - уметь использовать лабораторное оборудование при химических исследованиях; - владеть навыками выполнения лабораторных работ по инструкциям;

- операционально-деятельностную составляющую (включает наличие предметных умений, определяется выбором той или иной последовательности интеллектуальных операций);

- мотивационно-ценностную (личностную) составляющую (определяет уровень готовности студентов к обучению химии, осознание и постановка цели деятельности);

Кроме того, мы считаем целесообразным выделить рефлексивной составляющей, поскольку она предполагает осознание и коррекцию цели, процесса деятельности, фиксацию результатов деятельности, что способствует развитию химических компетенций в процессе самообразовательной деятельности.

Таблица 2

Уровни сформированности составляющих химических компетенций у студентов медицинского вуза

Уровни формирования и развития компетенций	
Пороговый	Продвинутый
<p>Предметные компетенции в области химии</p> <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть медико-химической терминологией; - уметь грамотно излагать свои мысли, объяснять суть проблемы, используя химический язык; - уметь вести дискуссию профессионального содержания, выступать с докладом на химических конференциях; - уметь правильно, логично представлять результаты собственных научных исследований; 	<p>Высокий</p> <p>имеет устойчивый интерес к профессиональной терминологии, стремится использовать химический язык в учебной деятельности за счет высокой внутренней мотивации</p>
<p>Мотивационно-ценностная составляющая</p> <p>интерес к профессиональной терминологии, использованию химического языка в учебной деятельности определен внешними мотивами</p>	<p>Мотивационно-ценностная составляющая</p> <p>имеет интерес к профессиональной терминологии, использованию химического языка в учебной деятельности за счет средней внутренней мотивации</p>
<p>Когнитивная составляющая</p> <p>путается в медико-химической терминологии, в написании формул химических веществ; не владеет химическим языком; правила и требования к представлению результатов исследований знает частично</p>	<p>Когнитивная составляющая</p> <p>иногда путается в медико-химической терминологии, в написании формул химических веществ; иногда испытывает трудности в использовании химического языка, знает правила и требования к представлению результатов научных исследований</p>
<p>Операционально-деятельностная составляющая</p> <p>медико-химическую терминологию, химический язык применяет ситуативно; не владеет искусством полемики по профессиональным вопросам, не умеет структурировать и грамотно представлять результаты научных исследований, редко выступает с докладом на химических конференциях</p>	<p>Операционально-деятельностная составляющая</p> <p>свободно владеет медико-химической терминологией, химическим языком, искусством полемики по профессиональным вопросам, умеет структурировать и грамотно представлять результаты научных исследований, умеет выступать с докладом на химических конференциях</p>

Продолжение табл. 2

Уровни формирования и развития компетенций	
Предметные компетенции в области химии	<p>Информационно-аналитические</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь находить профессионально значимую химическую информацию, в том числе в сети Internet; - уметь структурировать материал; - знать, понимать, применять химические знания и терминологию для анализа явлений окружающего мира; - уметь интерпретировать структурные формулы веществ; - на основе анализа уметь прогнозировать риск воздействия на человека и окружающую среду химических веществ;
	<p>интерес к изучению химических закономерностей, химических свойств для возможности прогноза риска воздействия на человека и окружающую среду определенными мотивами</p>
Мотивационно-ценностная составляющая	<p>имеет устойчивый интерес к изучению химических закономерностей, химических свойств для возможности прогноза риска воздействия на человека и окружающую среду за счет внутренней мотивации</p>
	<p>имеет интерес к изучению химических закономерностей, химических свойств для возможности прогноза риска воздействия на человека и окружающую среду за счет средней внутренней мотивации</p>
Когнитивная составляющая	<p>знает и понимает медико-химические законы, свойства, формулы медико-химических процессов; знает, но не всегда понимает химические законы, свойства, закономерности, риски воздействия на человека и окружающую среду химических веществ;</p>
	<p>знает и понимает медико-химическую терминологию, формулы веществ; знает, но не всегда понимает химические законы, свойства, закономерности, риски воздействия на человека и окружающую среду химических веществ;</p>
Операционально-деятельностная составляющая	<p>находит профессионально значимую химическую информацию в сети Internet, учебной литературе, не владеет навыками структурирования и анализа, не умеет прогнозировать риск воздействия на человека и окружающую среду химических веществ;</p>
	<p>легко находит профессионально значимую химическую информацию в сети Internet, учебной и научной литературе, владеет навыками структурирования и анализа, умеет прогнозировать риск воздействия на человека и окружающую среду химических веществ;</p>

Окончание табл. 2

Уровни формирования и развития компетенций	
Предметные компетенции в области химии	
Инструментально-исследовательские	
- владеть знаниями ТБ;	желание освоить физико-химические методы анализа для решения профессиональных задач, участие в научно-исследовательских проектах, конференциях определяемых внешними мотивами
- владеть навыками выполнения лабораторных работ по инструкциям;	стремится освоить физико-химические методы анализа для решения профессиональных задач, имеет устойчивый интерес к участию в научно-исследовательских проектах, конференциях за счет высокой внутренней мотивации
- уметь использовать лабораторное оборудование при химических исследованиях;	Мотивационно-ценностная составляющая
- владеть физико-химическими методами анализа для решения профессиональных задач;	стремится освоить физико-химические методы анализа для решения профессиональных задач, проявляет интерес к участию в научно-исследовательских проектах, конференциях за счет средней внутренней мотивации
- уметь применять знания при решении химических задач;	Когнитивная составляющая
- уметь отбирать медико-химическую информацию, структурировать материал;	знает правила работы в химической лаборатории, некоторые правила проведения эксперимента, не систематизированы знания физико-химических методов анализа, требований к написанию научных работ, химических задач
- уметь правильно, логично представлять и обосновывать результаты собственных исследований;	знает правила работы в химической лаборатории, правила проведения эксперимента, методы физико-химического анализа, требования к написанию научных работ, знает способы решения химических задач
	Операционально-деятельностная составляющая
	владеет некоторыми навыками ТБ и выполнения лабораторных работ по инструкциям; испытывает затруднения при решении химических задач; не применяет физико-химические методы анализа, не выполняет самостоятельных научных исследований
	владеет навыками ТБ, навыками выполнения лабораторных работ по инструкциям, решения химических задач; испытывает затруднения в применении физико-химических методов анализа и в обосновании результатов научных исследований

Выделенные компоненты являются самостоятельными, но отсутствие каждого из них может вызвать искажение процесса формирования и развития химических компетенций.

Для нас было важно выделить и описать уровни химических компетенций, которых может достигнуть студент медицинского вуза, таким образом, определив критериальную основу химических компетенций. Под уровнем компетенции мы, вслед за Т.М. Балыхиной, понимаем качественные состояния, выделяемые и сопоставляемые по критерию качества имеющихся у субъекта знаний, умений, развивающихся способностей [2, С.68].

Исходя из содержания компетенций и требований образовательных программ по дисциплинам «Химия» и «Биоорганическая химия», мы выделили три уровня сформированности химических компетенций: пороговый, продвинутый и высокий, и представили их в таблице 2.

Таким образом, определены три группы химических компетенций: коммуникативные, информационно-аналитические и инструментально-исследовательские, в каждой группе выделены составляющие,

определены три уровня сформированности химических компетенций. Такая структура позволяет качественно формировать химические компетенции, которые являются основой профессиональных компетенций студентов медицинского вуза.

Список литературы

1. Агафонова, И.П. Методика проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам студентов-будущих фармацевтов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Агафонова Ирина Петровна. – Казань, 2014. – 192 с.
2. Балыхина, Т.М. Содержание и структура профессиональной компетенции филолога: Методологические проблемы обучения русскому языку: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Балыхина Татьяна Михайловна. – М., 2000. – 475с.
3. Гринченко Е.Л. Теоретические аспекты формирования и развития предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 3 (часть1). – С.116-121.
4. Зеленин, К.Н. Химия / К.Н. Зеленин, В.В. Алексеев – СПб., ЭЛБИ-СПб, 2003. – 712с., илл.].
5. ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), пр. №853 от 17.08.2015г. [Электронный ресурс] – постоянная ссылка <http://минобрнауки.рф/документы/6412>. (дата обращения 30.11.2015)
6. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции. Технологии конструирования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 5. –С. 55–61.