УДК 378.147:372.854

ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ВУЗЕ

[1]Курдуманова О.И., [2]Гринченко Е.Л.

[1]ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск, e-mail: kurdumanovao@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, e-mail: jeka_him@mail.ru

В статье актуализируется проблема формирования информационно-аналитических компетенций в процессе обучения химии в вузе. Научная новизна работы заключается в возможности формирования информационной компетенции у студентов в процессе изучения химии в медицинском вузе. В статье авторы представляют информационно-аналитические компетенции как часть предметных компетенций, описывают их содержание и выделяют три уровня сформированности: пороговый, продвинутый, высокий. Каждый уровень представлен мотивационно-ценностной составляющей, когнитивной и операционально-деятельностной. На основе ФГОС ВО для медицинских специальностей представлены возможные пути педагогического руководства формированием информационно-аналитических компетенций у студентов. Оценка достоверности представленных результатов подтверждается анализом оригинальных научных исследований по данной проблеме. Доказательством результативности является статистическая обработка результатов эксперимента с помощью многофункционального критерия Фишера.

Ключевые слова: химические компетенции, информационно-аналитические компетенции, уровни сформированности, методические приемы формирования информационно-аналитических компетенций

POSSIBILITIES OF INFORMATION-ANALYTICAL COMPETENCIES FORMATION IN THE CHEMISTRY TEACHING IN THE INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

[1]Kurdumanova O.I., [2]Grinchenko E.L.

[1]Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: kurdumanovao@mail.ru;

[2]Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: jeka_him@mail.ru

The article actualizes the problem of formation of information and analytical competencies in the process of teaching chemistry in the institutions of higher education. The scientific novelty of the work lies in the possibility of formation information competence among students during the process of studying chemistry in a medical institution. In the article the authors present information-analytical competences as part of subject competencies describe their content and distinguish three levels of formation: threshold, advanced, high. Each level is represented by a motivation-value component, cognitive and operational-activity. Based on the federal state educational standards of higher education for medical specialties the possible ways of pedagogical leadership in the formation of competencies among students are presented. The evaluation of the authenticity of the presented results is confirmed by an analysis of authentical scientific research on this issue. The proof of the effectiveness is the statistical processing of the experiment results using the multifunctional Fisher test.

Keywords: chemical competences, information and analytical competencies, levels of formation, methodical methods of forming information and analytical competences

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО) профессиональная компетентность выпускника вуза складывается из набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Совокупное содержание этих компетенций прописано в самих ФГОС ВО, но описание предметных компетенций в них отсутствует, в связи с чем кафедры, осуществляющие подготовку студентов, самостоятельно определяют перечень компетенций, формирование которых возможно средствами конкретной дисциплины.

Вопросы развития и формирования химических компетенций и компетентностей, а также химическая подготовка в медицинских вузах в разные годы рассматривались учеными И.П. Агафоновой, О.В. Балачевской, П.С. Беловым, Н.И. Комаровой, Т.Н. Литвиновой, А.В. Новиковой, Т.Н. Поповой, Т.А. Уваровой, В.Х. Усмановой, М.М. Шалашовой и др.

Под *химической компетенцией* мы понимаем способность реализации обучающимися различных знаний, умений и навыков в области химии и применение этих знаний на практике и в дальнейшем образовании [1].

Материалы и методы исследования

На основе анализа нормативных документов мы выделили перечень компетен-

ций, формирование которых возможно при обучении химии. Сравнительный анализ содержания этих компетенций позволяет отметить, что часть из них включает в себя элементы коммуникативных компетенций, другая часть – информационных, третья часть – исследовательских компетенций [2].

Информационно-аналитические компетенции – умения получения и переработки информации, включающие анализ, структурирование, синтез, интерпретацию химических знаний. К ним можно отнести умения находить профессионально «окрашенную» химическую информацию в различных источниках; умение структурировать текст; знание, понимание, применение химической терминологии для анализа окружающих нас явлений; умение интерпретировать структурные формулы химических соединений; на основе анализа умение прогнозировать риск воздействия на человека и окружающую среду химических веществ [1].

Каждая компетенция, с точки зрения А.В. Хуторского, может рассматриваться как единство когнитивной, операционально-технологической и личностной составляющих [3]. Мы, в свою очередь, в информационно-аналитических компетенциях выделяем:

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

– *когнитивную составляющую* (набор химических знаний, необходимых для формирования предметных компетенций);

– *операционально-деятельностную* составляющую (определяется выбором той или иной последовательности интеллектуальных операций, наличием предметных умений);

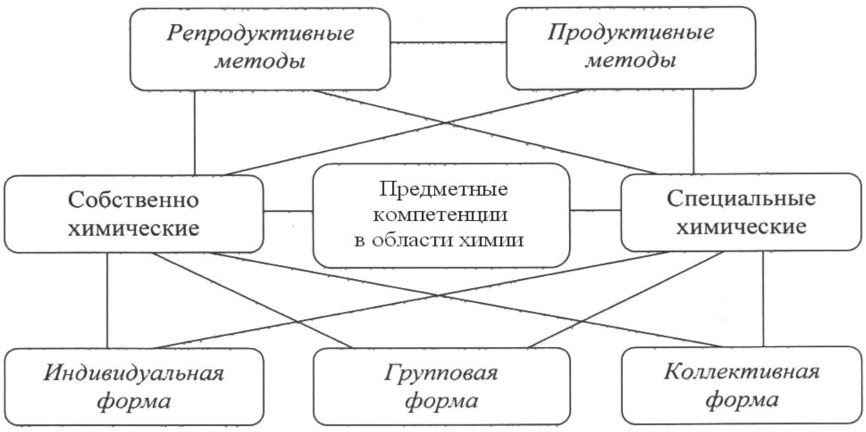
Все перечисленные компоненты являются самостоятельными, хотя каждый дополняет друг друга и формирует целостный процесс формирования и развития информационно-аналитических компетенций.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходя из требований к компетентностному подходу, формирование компетенций наиболее эффективно осуществляется в процессе самообразовательной деятельности. П.И. Пидкасистый самостоятельное приобретение знаний из литературы, средств массовой коммуникации и окружающей жизни рассматривает как самообразование [4, с. 723].

Поскольку химические компетенции мы рассматриваем как результат совокупного применения образовательных технологий, методов, форм обучения химическим дисциплинам, то наиболее значимой является деятельностная составляющая, которая может проявляться при максимальной самостоятельности студентов. В процессе формирования информационно-аналитических компетенций при обучении химии мы учитываем личностный, социальный и познавательный опыт студентов медицинского вуза, помогаем выстроить свою образовательную траекторию, в которой первокурсники могут применять различные модели поведения в данной предметной области. Таким образом, компетентностный подход неразделимо связан с системно-деятельностным и личностно-ориентированным подходами.

Взаимосвязь форм и методов обучения, способствующих формированию информационно-аналитических компетенций в области химии, показана на рисунке.



Взаимосвязь методов и форм обучения, способствующих формированию химических компетенций

Таблица 1

Виды самостоятельной работы по химии в процессе формирования информационно-аналитических компетенций

Методы	Формы	Виды занятий
репродуктивные	Индивидуальные	– химический диктант – составление тезауруса
	Групповые	– химическое лото – обзорный семинар
	Коллективные	– викторина – фронтальная беседа
продуктивные	Индивидуальные	– подготовка к лекции – индивидуальное домашнее задание – создание стенгазеты – решение ситуационных и контекстных задач – самоанализ
	Групповые	– семинар с использованием групповой работы – семинар-исследование – создание стенгазеты – исследовательский проект – взаимоанализ
	Коллективные	– семинар-диспут – семинар – «деловая игра» – конференция

Одним из педагогических условий формирования информационно-аналитических компетенций будущего врача при обучении химии является правильно организованная самостоятельная работа студентов.

Ввиду различий индивидуальных способностей и предметной подготовленности студентов в самообразовательной деятельности целесообразно выделять репродуктивный и продуктивный методы.

В этом случае необходимо руководствоваться основными видами субъект-субъектного взаимодействия, выделенными Г.Н. Сериковым [5].

Первый вид характеризуется алгоритмическим предписанием преподавателем действий студентов, деятельность студентов в этом случае репродуктивная, но не пассивная, так как связана с добросовестным выполнением инструкций преподавателя. Второй вид связан с введением альтернативного инструктирования, возможные пути решения студенты выбирают сами, деятельность студентов репродуктивная с элементами продуктивной. Третий вид характеризуется тем, что преподаватель ставит пред студентами различные задачи и предлагает инструкции для поиска возможных путей решения. Четвертый вид отличается тем, что студенты самостоятельно выбирают способы выполнения полученный заданий, преподавателю отводится роль консультанта. Пятый вид субъект-субъектного взаимодействия характеризуется собственно самообразовательной деятельностью студентов. Последние три вида взаимодействия преподавателя и студента связаны с продуктивной деятельностью студентов.

В педагогическом взаимодействии субъектов образования, педагогов и студентов, должны создаваться условия для развития учебно-профессиональной мотивации, придания обучению характера сотрудничества и на этой основе достижения целей и задач образования.

В результате детального анализа особенностей формирования компетенций было выяснено, что внешняя организация самостоятельной работы не требует принципиально новых изменений, а внутренняя претерпевает значительную модернизацию.

Виды самостоятельной работы по химии в процессе формирования информационно-аналитических компетенций представлены нами в табл. 1. Опираясь на классификацию И.М. Чередова, мы выделяем индивидуальную, групповую и коллективную формы самообразовательной деятельности, внутри каждой формы необходимо представить аудиторные и внеаудиторные задания. Методы обучения соответствуют репродуктивному и продуктивному уровням. В основе лежит познавательная деятельность студентов, классификация которой представлена И.Я. Лернером и М.Н. Скаткиным [2]. Из таблицы видно, что индивидуальные, групповые и коллективные формы могут быть как репродуктивными, так и продуктивными.

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 [6]. 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.

Исследование эффективности экспериментальной работы по формированию у студентов медицинского вуза химических компетенций в процессе самостоятельной работы проводилось на базе кафедры химии ОмГМУ.

Статистическая обработка результатов эксперимента проводилась с помощью многофункционального критерия Фишера (φ). Его формула выглядит следующим образом:

$$\varphi^*_{эмп} = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}},$$

где φ_1, φ_2 – величина центрального угла в радианах, определяется по таблице;
n_1, n_2 – число испытуемых в выборках [7].

Очевидно, что успешное решение проблемы формирования химических компетенций студентов медицинского вуза в процессе самостоятельной работы зависит от адекватного выбора оценочных средств применительно к каждой составляющей и выявления ее исходного уровня.

Для диагностики мотивационно-ценностной составляющей мы использовали две методики: анкетирование «Ценностные ориентации» М. Рокича (в модификации Б.С. Круглова) и тест «Мотивация учения студентов вуза» С.А. Пакулиной, М.В. Овчинникова [8].

В ходе педагогического эксперимента прослеживалась положительная динамика изменения отношения к ценностям, релевантным химическим компетенциям студентов медицинского вуза. Очевидно изменение отношения к представленным ценностям в сторону роста их значимости для респондентов.

Результаты диагностики внешней и внутренней мотивации учения у первокурсников ОмГМУ показывают уменьшение доли студентов, имеющих очень высокий и высокий уровни внешней по отношению к результатам диагностики внутренней мотивации. Процент студентов с умеренным уровнем внешней мотивации, наоборот, выше данных по внутренней мотивации. Суммарное значение внутренней мотивации по всем уровням у студентов представлено в 70,5% на начальном и в 81,8% на конечном этапах. Суммарное значение внешней мотивации по всем уровням у студентов представлено в 58,4% на начальном и в 73,1% на конечном этапах.

Полученные данные позволяют утверждать, что для большинства студентов медицинского вуза ведущими мотивами учения являются внутренние мотивы: потребность получать знания, интеллектуальное удовлетворение, стремление к саморазвитию.

Доминирование внутренней мотивации свидетельствует о том, что студенты готовы к осознанному процессу познания, проявляют активность, их достижения в учебной деятельности могут быть весьма успешными при правильной организации учебного процесса.

Для оценки когнитивной составляющей в соответствии с таксономией Б. Блума, нами был разработан опросник «Определение уровня сформированности когнитивной составляющей химических компетенций». Опросник содержит 20 вопросов открытого типа по общей и биоорганической химии, направленных на определение как собственно химических, так и специальных химических знаний и умений. Кроме того, проводился текущий контроль знаний в виде итоговых контрольных работ по основным темам дисциплин. Контрольные работы были составлены также в соответствии с таксономией Б. Блума; в каждой 1 часть – тестовые вопросы на знание и понимание, 2 часть – расчетные задачи на применение.

Критерием оценивания является количество правильно выполненных заданий в%, расчет проводился в соответствии с методикой В.П. Беспалько:

$$К_а = \frac{n}{N},$$

где $К_а$ – коэффициент усвоения учебного материала, n – количество верно выполненных заданий, N – общее количество заданий.

Положительная динамика изменения уровня усвоения учебного материала подтверждается статистической обработкой данных с помощью многофункционального критерия Фишера на начальном и конечном этапах педагогического эксперимента. Эмпирические значения $\varphi^*_{эмп.}$, приведенные в табл. 2, больше критического значения $\varphi^*_{кр.} = 1{,}64$, следовательно, результаты диагностики статистически достоверны.

Таблица 2

Результаты диагностики составляющих химических компетенций

Критерий Фишера по составляющим химических компетенций	Уровни			
	высокий	продвинутый	пороговый	низкий
$\varphi^*_{эмп}$, мотивационно-ценностная	среднее значение 3,69			
$\varphi^*_{эмп}$, когнитивная	2,73	6,14	5,88	4,03
$\varphi^*_{эмп}$, операционально-деятельностная	2,92	4,69	4,51	4,16

Для определения степени сформированности у студентов *операционально-деятельностной составляющей* химических компетенций в процессе самостоятельной работы по химии мы использовали метод наблюдения и анализ студенческих работ, который проводился по методике А.В. Усовой и представляет собой вычисление коэффициента полноты выполняемых операций:

$$К_{пво} = \frac{\sum_{i=1}^{N} n}{n * N},$$

где n – число операций, выполненных i-м студентом, n_i – число выполненных операций, N – количество студентов.

Полученные данные были статистически обработаны. Результаты показали, что эмпирические значения $\varphi^*_{эмп}$ отличаются от критического значения $\varphi^*_{кр.} = 1{,}64$, что позволяет нам отклонить нулевую гипотезу и выбрать альтернативную. Данные педагогического исследования можно считать статистически достоверными.

Обобщение результатов диагностики составляющих химических компетенций представлено в табл. 2.

Проведенный педагогический эксперимент показывает эффективность предлагаемой методики формирования химических компетенций, заключающийся в системном характере с использованием элементов самообразовательной деятельности. Положительная динамика результатов свидетельствует о правильно выбранных методах и формах формирования химических компетенций, в том числе и информационно-аналитических. Проведенная статистическая обработка результатов доказательно подтверждает достоверность полученных результатов.

Список литературы

1. 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. – № 3–1. – С. 116–121.

2. Курдуманова О.И., Гринченко Е.Л. Возможности формирования химических компетенций у студентов в условиях медицинского вуза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12–2. – С. 341–346.

3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции. Технологии конструирования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2008. – № 5. – С. 55–61.

4. Психология и педагогика: учебник для бакалавров / под. ред. П.И. Пидкасистого. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 724 с.

5. Сериков Г.Н. Главные условия и ведущие средства самообразования студентов / Под ред. Г.Н. Серикова // Вопросы взаимосвязи образования и самообразования студентов: Тематический сборник научных трудов. – Челябинск: Изд-во ЧПИ, 1987. – 149 с.

6. Балыхина Т.М. Содержание и структура профессиональной компетенции филолога: Методологические проблемы обучения русскому языку: дис. … докт. пед. наук / Т.М. Балыхина. – М., 2000. – 475 с.

7. Шелонцев В.А. Анализ результатов педагогического эксперимента: Учебное издание / В.А. Шелонцев, Л.Н Шелонцева, И.П. Ольхович. – Омск: ООО Гуманит. центр «Альфа и Омега», 2008. – 32 с.

8. Калягин В.А. Логопсихология: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / В.А. Калягин, Т.С. Овчинникова. – М.: Академия, 2008. – 320 с.