

**РАЗДЕЛ III. ЭФФЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ И САМОРЕАЛИЗАЦИЯ СУБЪЕКТА
ТРУДА И ЖИЗНЕННОЙ СТРАТЕГИИ**
**SECTION III. EFFECTIVE DEVELOPMENT AND SELF-REALIZATION
OF THE SUBJECT OF LABOR AND LIFE STRATEGY**

**К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ХИМИЯ»**

DOI: 10.25629/НС.2019.04.14

Богомолова Е.В., Митрохина А.С.

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. Россия, Рязань

Аннотация. На современном этапе развития человеческого общества и системы образования особую актуальность приобретают вопросы, связанные с качественным обучением будущих специалистов и обеспечением их конкурентоспособности на рынке труда. Особенно важна подготовка специалистов-химиков, играющих главную роль в развитии и модернизации производства, разработке и внедрении новых технологий в фармацевтике, пищевой промышленности, металлургии, производстве пластмасс, электронной технике и др. От уровня этой подготовки во многом зависит будущее производства, развития инновационных проектов в химической промышленности. На основе анализа условий современного производства, образовательных стандартов бакалавров химии, учебных планов, рабочих программ и другого в статье приведены требования к производственной компетенции будущих химиков. В работе представлены результаты анализа уровня сформированности производственной компетентности на основе понимания студентами: дефиниций «технологическая деятельность» и «производственная деятельность», взаимосвязи технологии и производства; а также уровня мотивации обучающихся к выполнению производственной деятельности. Сделаны выводы о необходимости развития системы подготовки будущих химиков. Описаны пути эффективного формирования производственной компетентности у будущих химиков на основе применения исследовательского и контекстного обучения, деятельностного и задачного подходов, применения специальных практических заданий во время производственной практики.

Ключевые слова: современные химики, производственная компетентность, подготовка будущего химика.

Введение

Научно-технический прогресс требует динамичного развития химической отрасли промышленности, подготовки для этой отрасли высокопрофессиональных специалистов.

От специалистов-химиков сегодня требуется эффективное осуществление технологического процесса, контроля качества сырья и готовой продукции, выявления брака и устранения его причин. Они должны уметь разрабатывать новые технологии и новую продукцию для производства, совершенствовать уже существующую химическую продукцию. Поэтому требования к знаниям и умениям химиков, их производственной и технологической компетенции постоянно возрастают [2, 5].

О производственной компетентности

Сегодня технологии производства зависят от сферы деятельности предприятия. Тем не менее, любая технология сводится, по сути, к рациональному выбору параметров производства, что требует определенной подготовки студентов химиков в области производственной деятельности.

Анализ условий современного производства позволил выявить, что от будущих химиков требуется:

- понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии;
- обладание значительными знаниями и умениями в области производственной деятельности;
- умения по использованию современных методов экспериментального решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- умения по организации своего труда на научной основе;
- владение современными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
- владение навыками безопасного обращения с химическими материалами, оценки возможных рисков и другое.

Это нашло отражение в новых образовательных стандартах, в основе которых лежат компетентностный и системно-деятельностный подходы. Новые стандарты направлены на формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; развитие системы знаний химических закономерностей, законов, теорий, практических умений и навыков ведения химического эксперимента; формирование умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления, анализировать и оценивать последствия производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ с позиции экологической безопасности.

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» в ряду профессиональных компетенций названы компетенции, относящиеся к производственной деятельности [6]:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);
- знания норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ППК-1).

Однако, анализ образовательного стандарта бакалавров химии, учебных планов и рабочих программ показывает, что в них нечетко обозначен результат профессиональной подготовки бакалавров химии в области производства. В частности, в стандарте отсутствует задача формирования способностей к выполнению производственной функции. Отметим также, что в образовательном процессе многих вузов не нашло отражение положение о том, что профессиональная деятельность химиков должна быть направлена на интеграцию образования, науки и производства.

В большой энциклопедии нефти и газа производственная деятельность определяется как совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, которая включает в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство и оказание любых видов услуг [7].

Анализируя деятельность современного предприятия, В.П. Грузинов определяет производственную деятельность (включая технологическую), как деятельность, связанную непосредственно с изготовлением продукции и оказанием услуг, которая должна строиться на поиске и

применении такой технологии, а также обеспечивала бы рациональное использование производственных ресурсов, постоянное снижение издержек производства и выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям рынка. Особенность этой деятельности состоит в том, что она направлена на установление оптимального соотношения между технологическими возможностями использования имеющихся на предприятии производственных факторов и требованиями рынка к выпуску продукции, нужной ему по количеству, качеству и срокам поставки. Это достигается соответствующим выбором организации производства, технологии, оборудования, компоновки и организации рабочих мест, рациональным использованием производственных площадей [3].

В своей работе мы будем опираться на определение производственной деятельности, данное Грузиновым В.П.

Результаты исследования

С целью выявления уровня сформированности производственной компетентности был проведен анализ понимания студентами: дефиниций «технологическая деятельность» и «производственная деятельность», взаимосвязи технологии и производства; а также уровня мотивации обучающихся к выполнению производственной деятельности.

Для определения уровня понимания того, что такое технологическая и производственная деятельность, взаимосвязи технологии и производства, а также уровня мотивированности работать на химическом производстве бакалавров направления подготовки «Химия», нами было проведено наблюдение и опрос. Опрос проводился посредством анкетирования и бесед со студентами и преподавателями. В опросе приняли участие 79 студентов направления подготовки «Химия» 1-4 курсов и 9 преподавателей. Ниже приведены несколько вопросов из анкеты для студентов:

1. Что такое технологическая деятельность? Выберите правильный вариант ответа:

- Обработка материалов в определённой отрасли производства.
- Научное описание способов производства.
- Производства каких-либо объектов.
- Действия, обеспечивающие реализацию научных, производственных и социальных задач.
- Свой вариант

2. Без каких знаний невозможно обойтись в процессе технологической деятельности? Впишите ответ.

3. Что связывает технологию и производство? Впишите ответ.

На рисунках 1-4 представлены результаты опроса студентов.



Рисунок 1 – Результаты ответов студентов 1-2 курса



Рисунок 2 – Результаты ответов студентов 3-4 курса

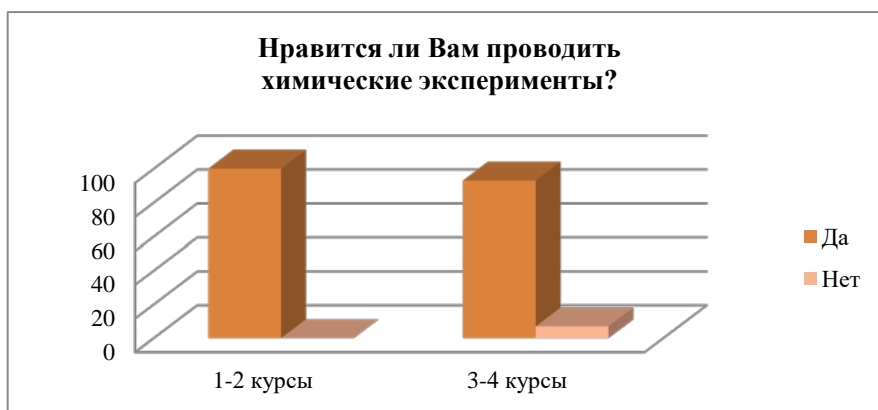


Рисунок 3 – Результаты ответов на вопрос: Нравится ли Вам проводить химические эксперименты?

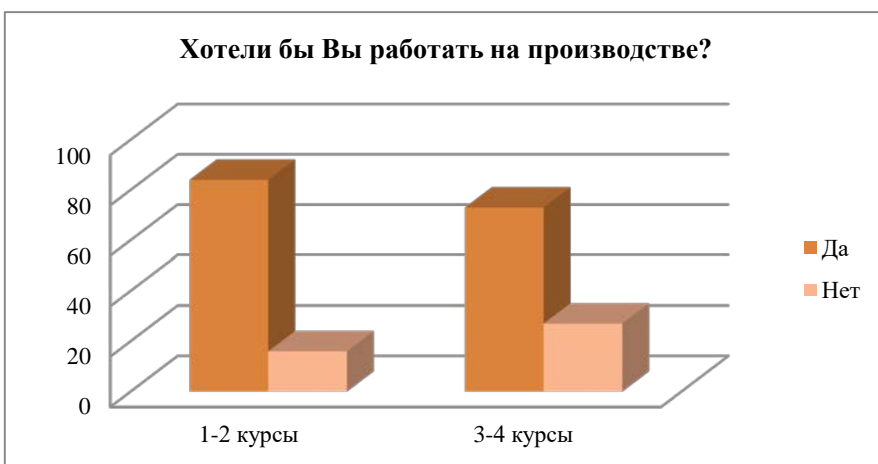


Рисунок 4 –Результаты ответов на вопрос: Хотели бы Вы работать на производстве?

Анализ результатов анкетирования показывает, что 45 % опрошенных студентов 1-2 курса и 33 % 3-4 курса не знают, что такое технологическая деятельность.

Для определения уровня понимания студентами связи между технологией и производством, студентов просили вписать ответы на следующие вопросы:

1. Какими умениями и навыками необходимо обладать для успешного осуществления технологической деятельности?

2. Без каких знаний невозможно обойтись в процессе технологической деятельности?

Анализ ответов показал, что меньше половины опрошенных могут четко сформулировать ответ на поставленные вопросы. Большинство ответило не конкретно, общими словами или «переворачивая» поставленный вопрос. 10 % (8 из 79) участников опроса оставили отведенное поле для ответа незаполненным.

Приведем примеры самых характерных ответов:

1. Невозможно обойтись без знаний о самом виде деятельности.

2. Практические и теоретические знания в этой области деятельности.

3. Всеми практическими и теоретическими знаниями.

Результат беседы с преподавателями по проблемам сформированности производственной компетентности и готовности студентов направления подготовки химия к деятельности на производстве совпадает с результатами нашего анкетирования студентов. Большинство опрошенных преподавателей считает, что к научной, производственной и технологической деятельности готовы лишь единицы обучающихся. Значительная часть преподавателей отметила, что необходимой терминологией, связанной с производственной деятельностью, студенты владеют на среднем уровне. Практически все опрошенные считают, что студентам не хватает практических знаний в области технологической и производства, особенно они не готовы к инновационной деятельности. Однако, преподаватели отмечают интерес студентов к темам, связанным с технологической и производственной деятельностью.

Преподаватели отмечают, что на занятиях студенты теоретически изучают работу аппаратов, используемых в технологических процессах, однако производство предусматривает наличие практических, узкоспециализированных знаний, а также способностей к инновационной деятельности, чего не хватает в подготовке будущих химиков. Они говорят, что основной проблемой в подготовке студентов к производственной деятельности является отсутствие необходимого оборудования для проведения лабораторных работ тесно связанных с производством, а также заданий, направленных на развитие умений эффективно решать поставленные задачи.

Наше исследование также показало, что причиной, по которой студенты не вполне владеют производственной компетенцией, является недостаточная мотивация к освоению практической и инновационной деятельности. Что говорит о слабом уровне сформированности готовности к самостоятельной работе на производстве у бакалавров направления подготовки химия.

Сегодня, когда значение подготовки химиков к профессиональной деятельности в производственной сфере возрастает в соответствии с развитием современного производства и промышленности, внедрением новых, современных технологий и методов организации производства, необходима реорганизация процесса обучения и педагогического сопровождения, обучающихся в учебной и внеаудиторной деятельности, в том числе и в рамках производственной практики. Требуется также разработка современной теоретической и методической базы для приобщения студентов к неформальному, творческому участию в процессе обучения.

Предлагаемые пути эффективного формирования производственной компетентности у будущих химиков

Мы считаем, что формирование производственной компетентности у будущих химиков должно осуществляться на основе применения контекстного и исследовательского обучения,

деятельностного и задачного подходов, применения специальных практических заданий во время производственной практики.

Современное производство, являясь инновационным, использует достижения современной науки и требует постоянного развития знаний в области организации практической деятельности. Для формирования производственной компетентности студентов необходимо вводить в курс обучения больше практических заданий, связанных с производством. Приведем примеры таких заданий.

Задание № 1. Производство серной кислоты

Серная кислота H_2SO_4 – это сильная двухосновная кислота, отвечающая высшей степени окисления серы (+6). Серная кислота - один из основных многоотнажных продуктов химической промышленности. Ее применяют в различных отраслях народного хозяйства, поскольку она обладает комплексом особых свойств, облегчающих ее технологическое использование. Серная кислота не дымит, не имеет цвета и запаха, при обычной температуре находится в жидком состоянии, в концентрированном виде не корродирует черные металлы. Среди минеральных кислот серная кислота по объему производства и потребления занимает первое место. Мировое производство ее за последние 25 лет выросло более чем в три раза и составляет в настоящее время более 160 млн. т в год.

Серная кислота применяется в различных отраслях химической промышленности: нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и др., промышленном органическом синтезе, в производстве химических волокон, красителей, дымообразующих и взрывчатых веществ, как электролит в свинцовых аккумуляторах, в производстве минеральных удобрений; для восстановления смол в фильтрах на производстве дистиллированной воды.

Серную кислоту в промышленности производят двумя способами: контактным и нитрозным. В общей схеме сернокислотного производства существенное значение имеют две первые стадии – подготовка сырья и его сжигание или обжиг. Их содержание и аппаратурное оформление существенно зависят от природы сырья, которая в значительной степени, определяет сложность технологического производства серной кислоты. На первой стадии, одинаковой для обоих методов, получают сернистый ангидрид SO_2 . Исходным сырьём может быть, в принципе, любое вещество, содержащее серу: природные сульфиды железа (прежде всего, пирит FeS_2), а также сульфиды меди и никеля, сульфидные полиметаллические руды, гипс при переработке и сжигании горючих ископаемых (угля, нефти), содержащих соединения серы. В настоящее время предпочтение отдается контактному способу производства, т.к. получается более чистая и концентрированная H_2SO_4 [1].

Задание: Используя приведенный выше и дополнительный материал, вспомните и запишите процессы производства серной кислоты, заполнив таблицу:

Таблица 1 – Производство серной кислоты

Способ получения	Сырьё	Стадии производства	Технологические процессы	Основные химические процессы
Контактный				
Нитрозный				

Обработка студентами большого объема материала, связанного с производством, систематизация и углубление имеющихся знаний, заполнение таблицы в процессе выполнения задания позволяет вырабатывать более глубокое понимание процессов, происходящих на производстве.

Так как производственная практика играет важнейшую роль в профессиональном становлении будущих химиков, мы предлагаем решать такого рода задачи непосредственно во время прохождения студентами практики, используя данные конкретного производства. Это будет способствовать закреплению навыков, знаний и умений студентов, развитию их производственной компетенции.

Современное производство тесно связано с наукой, поэтому на практических занятиях важно решать также исследовательские задачи, направленные на развитие логического мышления, способностей использовать полученные теоретические знания при решении нестандартных заданий, связанных с производством. Например, будущим химикам могут быть предложены задания, используемые в МГУ имени М.В. Ломоносова при проведении химических турниров:

1. Машина времени

Машина времени доставила Вас в 1715 год. Царь Всея Руси Пётр I назначил Вас Вице-президентом мануфактур-коллегии. Выполучили уникальную возможность использовать Ваши знания для организации в России производства химической продукции, необходимой для развития экономики и укрепления обороноспособности государства.

Задание. Какие химико-технологические процессы Вы постараетесь реализовать? Производство каких продуктов Вы наладите? При выборе процессов учтите, что Вы вынуждены ограничиться конструкционными материалами и технологическим оборудованием, доступным в начале XVIII в. На Вашу деятельность отведено два года.

2. Гетерогенизация металлокомплексов

Металлокомплексные катализаторы, получившие интенсивное развитие в последней трети XX столетия, несмотря на свои выдающиеся достоинства – высокую селективность и активность – не оправдали возлагавшихся на них надежд. Хотя они и применяются в химической технологии, но далеко не столь широко как предполагалось. Это обусловлено в первую очередь их «гомогенностью» – трудностями их использования в непрерывных гетерогенно-каталитических процессах, необходимостью отделения от продуктов и непрореагировавшего сырья. Поэтому усилия технологов были направлены на разработку способов закрепления металлокомплексов на поверхности носителей, т. е. на получение гетерогенных металлокомплексных катализаторов.

Задание. Предложите способ гетерогенизации эффективного гомогенного катализатора гидрирования – комплекса Уилкинсона $[P(C_6H_5)_3]_3RhCl$ – на выбранном Вами органическом полимере и два способа гетерогенизации на поверхности силикагеля. Какие носители металлокомплексов предпочтительнее для химико-технологических процессов – минеральные или органические? В чём, по Вашему мнению, причины того, что гетерогенные металлокомплексные катализаторы не получили широкого распространения в промышленности [3]?

Выполнение подобных заданий приводит к более глубокому усвоению материала дисциплин специальности, подготовке к инновационной производственной деятельности.

Заключение

С целью совершенствования системы подготовки будущих химиков к производственной деятельности необходима также разработка новых принципов, приемов и методов обучения, привлечение к учебному процессу специалистов, способных передать студентам практические знания и опыт работы на производстве. Требуется увеличение объема часов, отводимого на изучение технологий производства, инновационных процессов на производстве; оснащение учебных аудиторий новейшей компьютерной техникой с программным обеспечением, дающим возможность моделирования различных производственных процессов; включение в учебный процесс заданий, направленных на развитие умений и навыков эффективно действовать и самостоятельно решать производственные задачи, с последующей проверкой результатов во

время производственной практики. Это позволит подготовить высококвалифицированных специалистов, владеющих необходимыми компетенциями, способных к инновационной деятельности на производстве.

Литература:

1. Амелин А.Г., Яшке Е.В. Производство серной кислоты. Москва, 1983. 245 с.
2. Богомолова Е.В., Митрохина А.С. Анализ уровня сформированности технологической компетентности бакалавров направления подготовки "химия" //Крымский Академический вестник. 2018. № 7. С. 225-229.
3. Грузинов В.П., Грибов В.Д. Экономика предприятия. 2000. 208 с.
4. Лисичкин Г.В. Задания для химических турниров. Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. Москва. Россия
5. Митрохина А.С. К вопросу о подготовке будущих химиков к технологической деятельности // Материалы международной заочной и научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» 2017, №9. С.63-67.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия». Утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 210.
7. Большая энциклопедия нефти и газа. URL: <http://www.ngpedia.ru/index.html> [дата обращения 07.10.2018].

Богомолова Елена Владимировна. E-mail: bogomolovaev@yandex.ru

Митрохина Анна Сергеевна. E-mail: anna_mitroxina@mail.ru

Дата поступления 17.01.2019

Дата принятия к публикации 10.04.2019

TO THE QUESTION OF THE FORMATION OF INDUSTRIAL COMPETENCE OF STUDENTS OF THE DIRECTION OF PREPARATION "CHEMISTRY"

DOI: 10.25629/HC.2019.04.14

Bogomolova E.V., Mitrokhina A.S.

Ryazan State University named for S.A. Yesenin. Russia, Ryazan

Abstract. At the present stage of development of human society and the education system, issues related to the quality training of future specialists and ensuring their competitiveness in the labor market are of particular relevance. Especially important is the training of chemists who play a major role in the development and modernization of production, the development and introduction of new technologies in the pharmaceutical, food industry, metallurgy, plastics, electronics, etc. The future of production and the development of innovative projects largely depend on the level of this training. in the chemical industry. Based on the analysis of the conditions of modern production, educational standards of bachelor of chemistry, curricula, work programs and other, the article presents the requirements for the production competence of future chemists. The paper presents the results of the analysis of the level of development of production competence based on the students' understanding of: definitions "technological activity" and "production activity", interrelation of technology and production; as well as the level of motivation of students to perform production activities. Conclusions are drawn on the need to develop a system for training future chemists. Ways of effective formation of production competence in future chemists based on the use of research and contextual training, activity and task approaches, the use of special practical tasks during practical training are described.

Keywords: modern chemists, industrial competence, preparation of the future chemist.

Bogomolov Elena Vladimirovna. E-mail: bogomolovaev@yandex.ru

Mitrokhina Anna Sergeevna. E-mail: anna_mitroxina@mail.ru

Date of receipt 17.01.2019

Date of acceptance 10.04.2019