

УДК 378.147.88:615

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-ПРОВИЗОРОВ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ»

Печинский С.В.

*Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Пятигорск,
e-mail: stas2715@yandex.ru*

В условиях динамично развивающегося фармацевтического сообщества к современным профессиональным кадрам предъявляются принципиально новые требования. Во всем мире провизор в первую очередь это высокотехнологичный специалист в области разработки лекарственных препаратов. Студент как будущий провизор должен осознавать и понимать процесс разработки новых лекарственных препаратов: от этапа конструирования молекулы лекарственного вещества до момента стандартизации лекарственного препарата на его основе, что определяется спецификой основных задач фармацевтической химии. В статье анализируется начальный этап проекта по созданию нового лекарственного средства, а именно цифровой фрагмент на тему «Обоснование выбора направления исследований», т.е. целенаправленный выбор фармакотерапевтической и химической групп будущего лекарственного средства. Статья включает рекомендации к выполнению заявленного цифрового фрагмента, организацию деятельности участников проекта, полномочия студентов и педагога, цифровые инструменты, которые могут быть использованы всеми участниками проекта. В заключение приведены рекомендации по оценке работы студентов над проектом в формате балльно-рейтинговой системы, в которой часть баллов (около 40) выставляет преподаватель, а остальную часть баллов (около 60%) выставляют студенты.

Ключевые слова: фармацевтическая химия, лекарственное средство, проектная деятельность, цифровое обучение, конструирование молекулы

ORGANIZATION OF ACTIVITIES OF STUDENTS PROVISORS ON DEVELOPMENT OF THE PROJECT «CREATION OF NEW MEDICINAL PREPARATIONS»

Pechinskiy S.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of Volgograd State Medical University MH RF, Pyatigorsk, e-mail: stas2715@yandex.ru

In the conditions of a dynamically developing pharmaceutical community, fundamentally new requirements are imposed on modern professional personnel. All over the world, a pharmacist, first of all, is a high-tech specialist in the field of drug development. A student as a future pharmacist should be aware and understand the process of developing new drugs: from the stage of designing a drug molecule to the moment of standardization of a drug based on it, which is determined by the specifics of the main tasks of pharmaceutical chemistry. The article analyzes the initial stage of a project to create a new drug, namely a digital fragment on the topic «Justification of the choice of research direction», i.e. targeted selection of pharmacotherapeutic and chemical groups of the future drug. The article includes recommendations for the implementation of the assigned digital fragment, the organization of the activities of the project participants, the powers of students and the teacher, digital tools that can be used by all project participants. In the conclusion, recommendations are given for assessing the work of students on the project. In the conclusion, recommendations are given for assessing students' work on a project in the format of a point rating system, in which part of the points (about 40%) are given by the teacher, and the rest of the points (about 60%) are given by students.

Keywords: pharmaceutical chemistry, medicinal product, project activities, digital learning, molecule construction

В условиях динамично развивающегося фармацевтического сообщества к современным профессиональным кадрам предъявляются принципиально новые требования. Современный провизор не является «продавцом лекарств», как считает основная часть потребителей. Для этих целей прогрессивные аптеки и аптечные сети используют роботов, а человеческий ресурс слишком дорог для такого «нецелевого применения». Во всем мире провизор в первую очередь это высокотехнологичный специалист в области разработки лекарственных препаратов. Выпускник-провизор не только

должен быть конкурентоспособен на российском рынке труда, но должен и отвечать возросшим мировым требованиям к специалистам этой отрасли. Он должен обладать навыками самообразования и саморазвития, т.е. в течение всей трудовой деятельности совершенствоваться профессионально, решать поставленные перед ним задачи с привлечением информационных технологий, работать в команде. Выпускнику с высоким личным уровнем образованности, но лишенному этих качеств будет гораздо труднее добиться успеха на профессиональном поприще и влиться в современный коллек-

тив, как правило, состоящий из представителей поколения Z [1, 2].

Постоянно изменяющаяся наука требует создания новых и оптимизации задач уже преподаваемых профессиональных дисциплин. Основной задачей современной фармацевтической химии является направленный синтез новых высокоэффективных лекарственных средств. Не вызывает сомнений, что наука в высокоразвитых странах, в том числе и в России, достигла уровня, позволяющего решать эту проблему, однако справиться с ней невозможно при отсутствии квалифицированных специалистов в этой области. Студент как будущий провизор должен осознавать и понимать процесс разработки новых лекарственных препаратов: от этапа конструирования молекулы лекарственного вещества до момента стандартизации лекарственного препарата на его основе, что определяется спецификой основных задач фармацевтической химии. Подготовка профессионала в этой области непосредственно связана с внедрением в образовательный процесс проектных цифровых технологий и необходимостью использования виртуальной цифровой среды. К сожалению, в нашей стране по разным причинам проектные технологии с большим трудом вписываются в нынешнюю образовательную парадигму всех уровней образования: от школьного до вузовского. Однако следует признать, что грамотное внедрение этого педагогического подхода погружает обучающегося в творческо-поисковую среду, развивает гибкость и самостоятельность мышления, вырабатывает междисциплинарные связи и позволяет воспитать креативного профессионала [3–5].

В настоящее время разработчики фармацевтических препаратов уделяют большее внимание внедрению методов, позволяющих осуществлять априорное (виртуальное) конструирование химических соединений. Успех внедрения подобных технологий непосредственно связан с наличием профессиональных кадров, которые способны реализовывать проекты такого уровня. Так как в разработке лекарственных средств, особенно на этапе направленного конструирования молекулы, главная роль принадлежит провизорам, следовательно, необходимо формировать и развивать этот навык у студентов, обучающихся по специальности «фармацевтическая химия», чьей современной задачей является целенаправленное конструирование и оптимизация лекарственных средств. В периодической печати опубликованы результаты исследований, посвященных реализации технологии веб-квест в преподавании фар-

мацевтической химии [3], использованию социальной сети в учебном процессе фармацевтического вуза [4], разработке методики проблемно-интегративного обучения химическим дисциплинам [5]. Таким образом, преподаватели, обучающие студентов дисциплине «фармацевтическая химия», используют передовые педагогические технологии, приемы и методы. Наряду с этим мы не встретили опубликованных данных о разработке или внедрении проектов, связанных с тематикой создания новых лекарственных препаратов.

Цель исследования – разработка и анализ теоретического этапа «Обоснование выбора направления исследований» проектного курса «Создание новых лекарственных препаратов».

Материалы и методы исследования

В работе над статьей использовали методы изучения методической литературы, анализа, обобщения, систематизации. Материалом послужили информация, полученная из литературных источников, практические интересы студента и педагога при разработке проектного курса.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время преподаватели вузов в своей работе сместили акцент с общепринятых педагогических приемов на инновационные методы обучения. Как правило, педагог формирует внешнюю мотивацию к освоению дисциплины, но для эффективного профессионального обучения студенту необходима внутренняя мотивация, под которой понимают личную заинтересованность в обучении и профессиональном росте. По нашему мнению, наиболее приемлемой технологией обучения студентов в этом направлении является проектная деятельность.

Нами анализируется начальный этап проекта, а именно «Обоснование выбора направления исследований», т.е. выбор химической группы будущего лекарственного средства с учетом желаемого фармакологического эффекта. Реализацию данной части проекта можно представить в виде следующей последовательности действий: 1) формирование команды; 2) определение цели и задач исследования; 3) поиск наиболее востребованной в настоящий момент фармакологической группы лекарственных средств; 4) представление и обсуждение результатов; 5) коллективный выбор фармакологической группы будущей молекулы лекарственного средства; 6) анализ химических структур уже известных лекарствен-

ных средств, обладающих приоритетной для команды фармакологической активностью; 7) представление и обсуждение результатов; 8) коллективный выбор базовой химической структуры, которая далее будет подвергаться модификации или 9) выбор химического класса соединений, в пределах которого будет проводиться виртуальное моделирование лекарственного средства.

Цифровой фрагмент разрабатываемого проекта призван решить две конкретные практические профессиональные задачи: научиться выбирать наиболее востребованную фармакологическую группу будущего лекарственного вещества и определять, к какому классу химических соединений будет относиться будущая конструируемая молекула. Кроме того, в процессе выполнения этой части проекта студент выработает навык поиска научной информации; научится обобщать и анализировать полученную информацию в соответствии с поставленными целью и задачами; получит навык оформления научного материала, например в виде презентации или литературного обзора; научится мотивированно представлять полученную информацию и коллективно обсуждать результаты поиска. Основной педагогической идеей проекта является тезис «важен каждый», так как в соответствии с действующими образовательными стандартами не все студенты имеют возможность выполнять исследовательские работы в рамках дисциплины «фармацевтическая химия». Единственным научно-учебным видом работы можно признать выполнение выпускных квалификационных работ, но он доступен только студентам с общим высоким рейтингом.

Определяющим фактором при переходе студента к самообразованию является систематическая умственная работа, которую может обеспечить теоретическая часть любого выполняемого проекта. Как правило, практическая значимость результата проекта вызывает максимальную заинтересованность у студентов [6]. С одной стороны, в случае реализации данного этапа проекта научно-практическим результатом станет новая молекула будущего лекарственного средства, а это, безусловно, вызовет профессиональный интерес. С другой стороны, если разработанная молекула будет перспективной, т.е. возникнет возможность ее дальнейшего патентования и исследования, то студенты приобретают и коммерческую заинтересованность, что немаловажно для поколения Z. Любой проект – это всегда творческая работа коллектива, в котором каждый может проявить свою индивидуальность, свои творческие способности и практические

навыки. Выполнение такого вида работы решает вопрос «пассивного» обучения и вовлекает всех студентов в реализацию проекта. Важно, что и студенты, и преподаватель являются полноправными участниками проекта, но с разными полномочиями [7]. Среди основных полномочий преподавателя как координатора и администратора проекта стоит выделить следующие: формирование общей команды и ее подразделений; консультирование студентов на протяжении всего периода выполнения проекта; мотивация деятельности студентов; общая экспертиза и оценка результатов проекта. Студенты, являясь основными участниками и исполнителями проекта, имеют полномочия, но в большей степени креативные по своей направленности: распределение ролей внутри команды и подгрупп; выбор формата представления и обсуждение результатов; подготовка результатов к представлению; презентация результатов исследования; оценка индивидуальных заданий участников проекта [8]. Учитывая, что конструирование молекулы лекарственного средства является коллективным проектом, рациональнее всего реализовывать данный проект в рамках академической группы, которая включает от 12 до 16 чел. Другой важный момент – это правильное формирование подгрупп для выполнения конкретных задач, в чем и проявляются полномочия и педагогический опыт преподавателя. При координации работы команды или выборе участников подгруппы педагогу необходимо учитывать психоэмоциональные и личностные особенности студентов, так как и команда, и подгруппы – это немногочисленные объединения, связанные общей деятельностью, в которых участники находятся в постоянном личном общении [8, 9]. Задача педагога как координатора проекта на этом этапе – создание внутри подгруппы комфортной для каждого атмосферы. Кроме того, преподаватель должен учесть профессиональные особенности участников подгруппы при администрировании и распределении обязанностей, чтобы дать возможность «раскрыться» каждому студенту. Стоит отметить, что, хотя выбор участников подгрупп проводит преподаватель, он может, а иногда и должен учитывать пожелания и рекомендации студентов. Если преподаватель не выполнит эти условия, то фактически основная практическая идея проекта – «важен каждый» не будет реализована по нескольким причинам. Первая – это эмоциональный дискомфорт, который создается, например, замкнутостью или отстраненностью одного или нескольких студентов, сложностью межличностных отно-

шений в группе и т.п. Вторая причина – это различный уровень знаний и общекультурный интеллектуальный багаж участников подгруппы. Относительная однородность академической группы с этой точки зрения очень большая редкость, поэтому важно, чтобы распределение всех индивидуальных заданий в группе подчинялось принципу «ты – единственный, кому это по плечу». Главной задачей педагога именно в этот момент является умение показать значимость каждого из распределенных заданий в перспективе выполнения проекта, т.е. продемонстрировать принцип «важен каждый».

Анализируемый фрагмент проекта предполагает широкое использование цифровых инструментов и технологий, это в достаточной мере демонстрируют его следующие этапы. Для обоснования выбора направления исследований обучающемуся необходимо изучить научные публикации. Особенность этой части проекта заключается в том, что необходимо найти и обработать современный научный и статистический материал. Логично, что выполнение этих задач требует навыка информационного поиска в цифровой среде.

Если говорить о желаемой фармакологической активности будущего соединения, то студенту необходимо обосновать востребованность будущего препарата. Актуальность создания молекулы с тем или иным видом активности должна базироваться на анализе заболеваемости и статистической отчетности по выбранному нозологическому направлению. Актуальным дополнением к этой информации является краткий анализ и российского, и мирового рынков лекарственных средств, а именно определение показателей насыщенности рынка препаратами из выбранной фармакологической группы. Для сбора такой информации студенты могут воспользоваться данными ВОЗ [10], государственного реестра лекарственных средств [11], статистическими отчетами аналитических компаний. Кроме того, студентам следует провести критический анализ публикаций за последние 10–15 лет, представленных на научных электронных площадках типа научной электронной библиотеки [12] или текстовой базы данных медицинских и биологических публикаций Национального центра биотехнологической информации США [13].

На этом этапе рационально разделить студентов на подгруппы: одна выполняет анализ наиболее востребованных фармакологически активных групп соединений по данным научных публикаций, вторая – анализ рынка лекарственных средств, третья анализирует статистическую ситуацию

с заболеваемостью по выбранному направлению. При проведении этого вида работы студентам, как правило, потребуется провести перевод статей или аналитических отчетов, для чего они могут воспользоваться еще одним цифровым ресурсом – онлайн-переводчиками. По мере выполнения заданий преподаватель может консультировать участников групп, используя при этом виртуальную интерактивную доску. Общую координацию информационного поиска можно проводить с помощью доски уведомлений. Для мгновенного обмена короткими информационными материалами можно использовать групповые чаты, созданные в наиболее распространенных мессенджерах.

Условием перехода проекта на следующий уровень, т.е. к выбору химической группы будущей молекулы, является коллегиальное обсуждение промежуточных результатов всеми участниками команды. Результаты информационного поиска должны контролироваться преподавателем и обсуждаться другими участниками курса, так как только в дискуссионном формате выбирается общее направление исследования, которое далее реализуется всей командой. Для этого либо каждый студент, либо студенты, объединяясь по двое или трое, готовят презентацию и докладывают основные результаты своего информационного поиска. Доклад обязательно сопровождается его обсуждением всеми участниками проекта в формате «вопрос – ответ». Если отсутствует возможность проведения такой научной конференции в очном формате, то удобнее всего этот этап проводить в формате видеоконференции. При проведении видеоконференций можно использовать различные электронные платформы. Участие в конференции любого формата формирует у студентов навык устной речи, ответов на вопросы коллег, а также умение презентовать результаты своих исследований. По результатам обсуждения фармакологического направления проекта команда коллегиально выбирает фармакотерапевтическую группу будущего лекарственного средства.

Далее реализуется этап выбора базовой химической структуры будущего конструируемого лекарственного средства. Для выполнения исследований в рамках этого уровня всю команду стоит разделить на подгруппы с новыми участниками, а распределение индивидуальных заданий должно соответствовать принципу «важен каждый».

Поскольку фармакологическая активность лекарственного средства определяется его химическим строением, то участ-

никам проекта следует проанализировать химические структуры уже имеющихся лекарственных средств из выбранной фармакотерапевтической группы [13]. В процессе такой работы студенты отбирают кандидатов для дальнейшей модификации структуры с целью снижения их токсичности, усиления основного вида активности, что достигается путем определения взаимосвязи «структура – активность» в ряду соединений из выбранной фармакологической группы и варьированием структурных фрагментов молекул. Результат этого уровня проекта – определена базовая структура и функциональные группы для конструирования новой молекулы или выбрана известная молекула, которая будет подвергаться оптимизации на следующем этапе выполнения проекта. Обязательным условием принятия решения на этом этапе является представление и дискуссия по результатам поиска.

Для общей оценки работы студентов и повышения внешней мотивации логично ввести балльно-рейтинговую систему. Причем часть баллов (около 40%) выставляет преподаватель, а остальную часть баллов (около 60%) выставляют студенты. Этот формат позволит выработать у студентов объективность оценивая, ответственность за принятие решения, умение критически осмысливать результаты своих и чужих исследований и будет стимулировать представить материал как можно более убедительно и мотивированно.

Заключение

Таким образом, в ходе работы над проектом у студента формируются следующие практические умения: 1) навык сбора и обработки научной информации по изучаемой тематике; 2) навык презентации результатов собственных исследований и их оформление; 3) дискуссионный навык. На наш взгляд, главный педагогический результат описанного этапа проекта для преподавателя – это реализованный внутри отдельной студенческой команды принцип «важен каждый», который поможет поверить в свои профессиональные силы всем студентам, поднимет их самооценку, повысит уровень

внутренней мотивации и личный авторитет среди коллег. В следующей статье мы планируем представить экспериментальный цифровой этап проекта «Виртуальное моделирование структуры нового лекарственного средства» и его анализ.

Список литературы

1. Биленко П.Н., Блинов В.И., Дулинов М.В., Есенина Е.Ю., Кондаков А.М., Сергеев И.С. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения. М., 2020. 98 с.
2. Мамедьяров З.А. Тенденции и перспективы российской фармацевтической отрасли и применимость мирового опыта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № S4 (32). С. 772–780.
3. Попова А.П., Чернышева О.В. Реализация технологии web-quest в преподавании фармацевтической химии // Информатизация образования: теория и практика: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2015. С. 122–124.
4. Сагтарова О.Е., Ярыгина Т.И., Перевозчикова Г.Г. Использование социальной сети в учебном процессе фармацевтического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 367.
5. Агафонова И.П. Методика проблемно-интегративного обучения химии студентов фармацевтического колледжа // Фундаментальные исследования. 2014. № 1. С. 103–108.
6. Якупова Л.М. Проектная деятельность – партнерская деятельность // Проблемы педагогики. 2019. № 6 (45). С. 59–60.
7. Плотникова И.В., Редько Л.А., Шевелева Е.А., Ефремова О.Н., Плотникова И.В. Проектная деятельность как составляющая часть научно-исследовательской деятельности студентов в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 61–71. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru> (дата обращения: 10.09.2021).
8. Демушкина О.С. Особенности исследования эффективности деятельности малых групп в отношении проектной деятельности в области информационных технологий // Аллея науки. 2018. Т. 3. № 10 (26). С. 577–578.
9. Зайцева О.А. Проектная деятельность студентов-бакалавров педагогического вуза как условие подготовки к организации научно-исследовательской деятельности школьников // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 3 (28). С. 280–285.
10. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru> (дата обращения: 04.09.2021).
11. Государственный реестр лекарственных средств [Электронный ресурс]. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru> (дата обращения: 04.09.2021).
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru> (дата обращения: 04.09.2021).
13. National Center for Biotechnology Information [Electronic resource]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm> (date of access: 04.09.2021).