

© Д. П. Хрусталеv1, 2023

УДК 167.2+37.032.2

DOI 10.59598/ME-2305-6045-2023-109-4-65-70

Д. П. Хрусталеv^{1*}

ОБУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРЕЗ ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

¹Школа фармации, Некоммерческое акционерное общество «Медицинский университет Караганды» (Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Гоголя, 40; e-mail: info@qmu.kz)

***Дмитрий Петрович Хрусталеv** – доктор химических наук, профессор Школы фармации Некоммерческого акционерного общества «Медицинский университет Караганды»; Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Гоголя, 40; e-mail: hrustalev@qmu.kz)

В статье рассмотрен подход к обучению технологов фармацевтического производства через проведение научных исследований. Успешное обучение через научные исследования требует не только теоретических знаний, но и практического опыта. Вовлечение студентов в научные исследования и проекты позволяет им не только получить ценный опыт, но и научиться работать в команде, развить критическое мышление и решать проблемы. Кроме того, активное участие в исследовательских проектах может привести к публикациям, которые могут стать отличным стартом для будущей карьеры в науке. Обучение через научные исследования позволяет студентам лучше понимать теоретические концепции, а также получить практические навыки, которые могут быть применены в будущем профессиональном росте. В статье рассмотрены некоторые особенности и инструменты раннего вовлечения студентов в научные исследования через обучение проектной деятельности, включая выбор темы, постановку задач, методы исследования и анализ результатов. Также были предложены конкретные шаги для внедрения данного подхода в учебный процесс, включая организацию научно-исследовательской работы студентов. Была рассмотрена важность вовлечения студентов бакалавриата в публикационную активность. Необходимо отметить, что подход обучения через научные исследования является одним из наиболее эффективных методов подготовки специалистов, который позволяет им не только приобрести необходимые знания и навыки, но и получить ценный опыт научной работы, который может быть использован в их дальнейшей карьере.

Ключевые слова: обучения, наука, исследование, проекты, публикации.

ВВЕДЕНИЕ

Репутация высшего учебного заведения играет главенствующую роль в установлении конкурентных отношений между учебными заведениями. Чем выше престиж вуза, тем больше заинтересованных в обучении в нем студентов. Однако, высокий уровень престижа не появляется сам по себе – он основывается на долгой и многогранной работе, гарантирующей высококачественное обучение и подготовку специалистов с актуальными знаниями и навыками, соответствующими запросам рынка, гарантирующий высокую квалификацию и не менее высокую оплату труда. Чем выше квалификация выпускников, тем выше престиж и репутация вуза.

При выборе учебного заведения, будущие студенты (и их родители) часто полагаются на отзывы и рекомендации от других студентов и выпускников. Важность этого «сарафанного радио» может быть даже выше, чем признание мировых рейтинговых агентств. Именно поэтому увеличение престижа и репутации ВУЗа становится одной из главных задач учебных заведе-

ний. Репутация ВУЗа зависит от многих факторов, но одним из наиболее значимых является проведение научных исследований [5, 7].

Не секрет, что проведение научных исследований может привести к созданию новых знаний и технологий, а также повышению уровня подготовки выпускников. Кроме того, университеты, которые активно занимаются научными исследованиями, могут привлечь ведущих ученых и научных работников со всего мира, что в свою очередь может повысить уровень образования и научной работы.

Таким образом, проведение научных исследований является одним из ключевых факторов в повышении репутации ВУЗа, что, в свою очередь, может способствовать увеличению числа абитуриентов и улучшению перспектив для будущих выпускников. Поэтому обучение через проведение научных исследований является эффективным способом подготовки высококвалифицированных специалистов.

Цель работы – вовлечение студентов в научную деятельность может значительно повысить их мотивацию и заинтересованность в учебном

процессе. Кроме того, использование различных методов обучения может помочь определить наиболее эффективные подходы к вовлечению студентов в научную работу. Можно предположить, что междисциплинарные исследования на стыке медицины, фармтехнологии и современных достижений в области 3D-технологии могут добавить интересных аспектов в научную работу, расширить границы традиционных дисциплин и повысить привлекательность научной деятельности для студентов. Вовлечение в научную деятельность – это не только образование, это еще развитие и воспитание важных черт личности.

Таким образом, **цель исследования** – определение наиболее эффективных методов вовлечения студентов бакалавриата в научную деятельность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обобщены и проанализированы особенности привлечения к научной деятельности студентов бакалавриата четвертого курсов Школы фармации Некоммерческого акционерного общества «Медицинский университет Караганды» (НАО «МУК»). Стоит отметить, что для многих студентов выполнение дипломной работы, является первым опытом проведения научных исследований. Это означает, что студенты нуждаются в особом подходе к организации научной деятельности, учитывая ограниченное время, выделенное для этой цели в рамках дипломной работы. Однако, несмотря на ограниченность времени, дипломная работа является для них серьезным испытанием и первым значимым научным исследованием. Таким образом, изучение особенностей организации научной деятельности студентов бакалавриата может помочь в разработке оптимальных методов обучения, которые позволят им успешно включиться в научную жизнь.

В рамках исследования были отобраны некоторые педагогические методы, которые могут быть использованы для эффективного обучения студентов бакалавриата научной деятельности. Стоит отметить, что выбранные методы не являются исчерпывающим списком, и другие методы также могут быть применены. Варианты методов, которые были выбраны, включают в себя:

Метод проектной деятельности, который позволяет студентам получить практические навыки в проведении научных исследований, работе в коллективе и решении научных задач [1].

Метод научно-исследовательской работы, который поможет студентам овладеть основами научной методологии и научного исследования, а также сформировать у них навыки самостоятельной работы [4].

Метод сопровождения научной деятельности, который поможет студентам получать консультации и рекомендации от опытных научных руководителей и экспертов в области, в которой они проводят научные исследования [2].

Все иллюстрации к статье, рисунки, таблицы, слайды приведены на сайте: <https://khrustalev.data.blog/2023/04/08/supplementary-files/>

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обучение через привлечение в научную деятельность. Для обеспечения эффективной научной деятельности студентов бакалавриата необходимо использование системного подхода, который обеспечит условия для осуществления полноценных научных исследований студентов, такие как: предоставление доступа к необходимым материальным и научным ресурсам, специализированным лабораториям, создание комфортной и функциональной научной среды, организация консультаций со стороны опытных научных руководителей, проведение научных семинаров, конкурсов, обучающих мастер-классов и проведение специализированных студенческих конференций и т. д. Стоит помнить известную в спортивном мире фразу «система бьет класс», которая подчеркивает, что несовершенное функционирование хотя бы одного критически важного элемента системы может свести на нет успешную работу всех остальных компонентов.

Подготовка к выполнению дипломного проекта начинается на третьем курсе во время изучения дисциплины «Основы проектирования и оснащения фармацевтических производств». Экзамен на этой дисциплине заменен защитой курсовой работы, которая, фактически является имитацией дипломного проекта. В рамках подготовки курсовой студентам предлагаются задания, в которых им приходится работать с научной и патентной литературой, писать технические тексты, формулировать цель, задачи, гипотезу, оформлять курсовую и слайды презентации по правилам оформления дипломных работ. Также, как и при защите диплома, они должны доложить курсовую за 5-7 минут и ответить на вопросы. За время выполнения своего курсового проекта многие студенты определяют с направлениями своих будущих дипломных работ (синтез, фитохимия, 3D- моделирование и т. д.).

Некоторые студенты настолько качественно погружаются в свои курсовые работы, что темы их курсовых становятся темами дипломных работ. В прошлом году, например, двумя студентами третьего курса была поднята тема возможности создания полностью натуральной губной помады. В этом году, в рамках дипломной работы они уже осуществили свою идею на практике [3].

Хотелось бы подчеркнуть, что выбор интересной темы для дипломного проекта может стать ключом к его успешному выполнению. Интересная тема способна мотивировать студента на самостоятельное и глубокое изучение материала, на поиск новых и нестандартных решений задач, а также на создание оригинальных и полезных результатов исследования. Кроме того, выбор интересной темы может сделать процесс выполнения проекта более увлекательным и приятным, что в свою очередь может уменьшить уровень стресса и усталости, связанных с этим процессом. В итоге, интересная тема может стать ключом к успешному выполнению дипломного проекта и к дальнейшему успеху в карьере.

При этом одинаковой популярностью среди студентов пользуются темы, связанные с как с экспериментальными лабораторными исследованиями, так и компьютерным моделированием. В рамках дипломных работ были осуществлены синтезы субстанций таких известных лекарственных веществ как Изониазид, Метазид, Фтивазид, Ацикловир, Абакавир, Нимодипин, Нифедипин в условиях микроволновой активации. Пользуются популярностью темы, связанные с компьютерным моделированием химических процессов в среде AspenHysys в которых моделируется производство субстанций лекарственных веществ (Ацикловира, Абакавира, Зидовудина, Лопинавира, Флуконазола и т.д.). И особенной популярностью пользуются темы, связанные с 3D-моделированием изделий медицинского назначения. За прошедшие три года в рамках дипломных работ были созданы модели коленного и тазобедренных суставов, пластин для краниопластики, косметических и тяговых протезов верхних конечностей. Тематики, связанные с 3D-моделированием, особенно популярны и по тому, что полученные в ходе обучения навыки универсальны и могут быть использованы в областях совсем не связанных с фармацевтическим производством.

Поэтому очень хорошо, если к концу третьего курса студент определился с темой дипломного исследования или хотя бы с предпочтительной областью.

Кроме этого, к концу третьего курса студенты осваивают профессиональное программное обеспечение *ChemOffice* (CambridgeSoft), *AspenHysys* (Aspen), *Autodesk Inventor* (Autodesk), а также приобретают навыки проведения лабораторных исследований. Таким образом, к завершению третьего курса студенты осваивают многое из того, что им придется делать в рамках дипломной работы. А это означает высвобождение времени на творческую, научную деятельность в рамках дипломного проекта на выпускном курсе.

В процессе обучения студент третьего курса имеет уникальную возможность получить ценный опыт, принимая участие в процессе подготовки выпускников к защите дипломных работ. В рамках этого опыта студенты могут общаться с преподавателями, выпускниками, принимать участие в эксперименте, обсуждать доклады, слайды и другие аспекты дипломного проекта, а также принимать участие в предзащитах и самой защите. Это позволяет им понять, что их ожидает при защите дипломной работы, улучшить свои навыки коммуникации, научиться выступать перед аудиторией и узнать, какие вопросы любят задавать те или иные члены экзаменационной комиссии, как корректно отвечать на вопросы и успешно донести свои идеи до слушателей. В целом, это ценный опыт, который может помочь студентам повысить свою уверенность в себе и готовность не только к защите дипломной работы, но и к будущим профессиональным вызовам.

Итак, зачастую, к концу третьего курса многие студенты уже определились с темами своих дипломных работ, уже провели часть литературного поиска по настоящим патентам, журнальным статьям и прочим источникам. Они понимают актуальность исследования, цель исследования, задачи. Фактически, они уже втянуты и в научную работу, и в выполнение диплома хоть и еще не осознают этого. Это значительно экономит время и силы как студентам, так и их научному руководителю. Также это позволяет заняться дипломным проектом сразу с начала 4 курса, что позволяет к декабрю месяца уже написать литературный обзор, а также провести часть экспериментальных исследований и, иногда, даже добиться каких-то успехов. Были случаи, когда дипломные работы можно было бы завершить в конце января, начале февраля. Но, как правило, мы всегда находили, что можно сделать, переделать, улучшить, опубликовать.

Выполнение дипломного проекта требует не только глубоких знаний в выбранной области, но также и навыков планирования, организации и управления временем, что является важным фактором в профессиональной деятельности. Овладение этими навыками во время дипломного проектирования может помочь студентам добиться успеха в будущей работе.

Создание календарного плана и использование диаграммы Ганта помогают студентам эффективно распределить свое время и установить приоритеты для успешного выполнения проекта. Загруженный в облако, файл содержащий календарный план в любом удобном формате, позволяет и наставнику, и дипломнику синхронизировать

свои действия, что позволяет максимизировать эффективность использования времени. Также важно уметь адаптироваться к непредвиденным ситуациям, уметь перестроиться на план «Б» или даже «С», что также является важным навыком не только при выполнении диплома, но и в профессиональной жизни.

Знания в области проектного управления играют важную роль в успехе дипломной работы. Они помогают студентам не только успешно выполнить проект, но и приобрести ценный опыт планирования, организации и управления рисками, что может пригодиться им в будущем карьерном росте.

Один из эффективных методов стимулирования студентов для участия в научной работе и поддержания ее регулярности, интенсивности и системности – это вовлечение студентов в участие в научных конференциях. Во многих случаях студенты принимают идею написания статьи и участия в конференции с энтузиазмом, ведь это представляет новый и заманчивый опыт для них. Конференции, как правило, устанавливают конкретные, жесткие сроки, к которым надо завершить определенный этап исследования, написать тезисы, сделать слайды, подготовить доклад. Это в свою очередь увеличивает мотивацию студентов к выполнению своих задач в соответствии с графиком. Более того, участие в научных конференциях может значительно расширить кругозор студентов, позволив им узнать о последних тенденциях и достижениях в своей области, а также поделиться своими находками с другими участниками конференций. Это может привести к формированию новых и ценных научных связей и повышению уровня профессионализма участников. В целом, участие в научных конференциях – это отличный способ повысить мотивацию студентов к научной работе, обеспечить регулярность их исследований, а также расширить их профессиональный кругозор.

Нельзя забывать, что публикации в глазах студентов – это символ признания проводимой ими работы. Это награда, которая мотивирует к дальнейшим усилиям. А также это раздел «обсуждение результатов», который будет включен в дипломную работу. И, разумеется, это еще один документ в портфолио, строчка в резюме, шаг в карьере. Поэтому публикации студентов, какого бы уровня они не были должны всячески поощряться.

Обычно к защите дипломной работы дипломник публикует от одной до трех публикаций в трудах международных конференций. Их наукометрический уровень, как правило, не высок. Но по результатам дипломных исследований нашими студентами опубликованы 4 монографии в изда-

тельстве Lambert Academic Publishing. Несмотря на то, что эти монографии имеют все необходимые реквизиты, продаются через интернет-магазины, они не признаются за публикации нашими ведомствами, но они вызывают законное чувство гордости у родителей наших студентов за своих отпрысков. Некоторые из этих монографий размещены в школах, и школы гордятся своими выпускниками. Ну и, разумеется, любой родитель похвастается достижениями своего отпрыска перед друзьями, родственниками и просто гостями. Все это, безусловно, поднимает рейтинг вуза. Участие в бакалавриате, наши студенты не публикуются в рейтинговых журналах, но, поступая в магистратуру, дорабатывая полученные в бакалавриате результаты, они уже публикуются в рейтинговых журналах. За последние три года с участием студентов было опубликовано пять работ, входящих в Scopus, одна из которых опубликована в журнале Q1 [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интересная, захватывающая тема, комфортные условия для исследования, желание и возможность научиться, возможность опубликоваться, возможность отличиться, желание хорошо зарабатывать сделать хорошую карьеру в будущем – вот драйверы, привлекающие студентов к освоению научной деятельности. В статье описан относительно эффективный способ вовлечения студентов в научную деятельность таким образом, что их обучение превращается в активную деятельность проектную по форме, научную по содержанию. Однако, как в случае любого другого метода, его эффективность будет определяться не только квалификацией, характером и личными предпочтениями преподавателя, но и наличием и качеством материальной базы, политикой руководства ВУЗа, количеством и качеством студентов.

ВЫВОДЫ

Эффективности научной деятельности студентов способствуют:

1. Раннее вовлечение студентов в научную деятельность в рамках какой-либо изучаемой дисциплины.
2. Интересная для студента, захватывающая и увлекательная тема.
3. Освоение студентами практических инструментов проведения научной деятельности таких как: лабораторный эксперимент или специализированное программное обеспечение.
4. Применение методов проектного управления при планировании и проведения научного исследования студентов.
5. Вовлечение студентов в публикационную активность.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА

1 Борискова И. В. Метод проектов как средство разработки и внедрения педагогических инноваций //Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4-2. – С. 51-53.

2 Методы и средства научных исследований: Учеб. пособие / /Под ред. Ю. Н. Колмогорова и др. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 152 с.

3 Нурлан К. М. Исследование зависимости выхода пигмента красной розы от способа экстракции /К. М. Нурлан, Ж. М. Тапаева, Д. П. Хрусталева //Тр. науч.-практ. конф. «Фармация – движение вперед!». – Караганда, 2023. – С. 34-38.

4 Пономарев А. Б. Методология научных исследований: Учеб. пособие /А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.

5 Фассел П. Класс. Путеводитель по статусной системе Америки. – М.: Издательство ВШЭ, 2021. – 280 с.

6 A new approach to designing easily recyclable printed circuit boards /D. Khrustalev, A. Tirzhanov, A. Khrustaleva et al. //Sci. Rep. – 2022. – V. 12. – e22199.

7 Fussell P. Class: a Guide through the American Status System. – New York: Summit Books, 1983. – 246 p.

TRANSLITERATION

1 Boriskova I. V. Metod proektov kak sredstvo razrabotki i vnedrenija pedagogicheskikh innovacija //Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija. – 2012. – № 4-2. – S. 51-53.

2 Metody i sredstva nauchnyh issledovanij: Ucheb. posobie / /Pod red. Ju. N. Kolmogorova i dr. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2017. – 152 s.

3 Nurlan K. M. Issledovanie zavisimosti vyhoda pigmenta krasnoj rozy ot sposoba jekstrakcii /K. M. Nurlan, Zh. M. Tapaeva, D. P. Hrustalev //Tr. nauch.-prakt. konf. «Farmacija – dvizhenie vpered!». – Karaganda, 2023. – S. 34-38.

4 Ponomarev A. B. Metodologija nauchnyh issledovanij: Ucheb. posobie /A. B. Ponomarev, Je. A. Pikuleva. – Perm': Izd-vo Perm. nac. issled. politehn. un-ta, 2014. – 186 s.

5 Fassel P. Klass. Putevoditel' po statusnoj sisteme Ameriki. – M.: Izdatel'stvo VShJe, 2021. – 280 s.

6 A new approach to designing easily recyclable printed circuit boards /D. Khrustalev, A. Tirzhanov, A. Khrustaleva et al. //Sci. Rep. – 2022. – V. 12. – e22199.

7 Fussell P. Class: a Guide through the American Status System. – New York: Summit Books, 1983. – 246 p.

Поступила 09.04.2023 г.

D. P. Khrustalev^{1}*

TRAINING OF PHARMACEUTICAL PRODUCTION TECHNOLOGISTS THROUGH SCIENTIFIC RESEARCH

¹School of Pharmacy, Non-Commercial Joint-stock Company «Karaganda Medical University» (Republic of Kazakhstan, Karaganda city, Gogolya str., 40; e-mail: info@qmu.kz)

***Dmitriy Petrovich Khrustalev** – Doctor of Chemical Sciences, Professor of the School of Pharmacy of the Non-Commercial Joint-Stock Company «Karaganda Medical University»; Republic of Kazakhstan, Karaganda city, Gogolya str., 40; e-mail: hrustalev@qmu.kz)

The article considered the approach to training pharmaceutical production technologists through scientific research. Successful learning through scientific research requires not only theoretical knowledge, but also practical experience. Involving students in research and projects allows them not only to gain valuable experience, but also to learn how to work in a team, develop critical thinking and solve problems. In addition, active participation in research projects can lead to publications that can be an excellent start for a future career in science. Learning through scientific research allows students to better understand theoretical concepts, as well as to gain practical skills that can be applied in future professional growth. The article considers some features and tools for the early involvement of students in scientific research through the training of project activities, including the choice of topic, task setting, research methods and analysis of results. Specific steps were also proposed to introduce this approach into the educational process, including the organization of students' research work. The importance of involving undergraduate students in publication activity was considered. It should be noted that the approach of learning through scientific research is one of the most effective methods of training specialists, which allows them not only to acquire the necessary knowledge and skills, but also to gain valuable scientific experience that can be used in their future careers.

Key words: Training, science, research, projects, publications.

Медицинское и фармацевтическое образование

Д. П. Хрусталеv1*

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕР АРҚЫЛЫ ФАРМАЦЕВТИКАЛЫҚ ӨНДІРІС ТЕХНОЛОГТАРЫН ТӘРБИЕЛЕУ

¹Фармация мектебі, «Қарағанды медицина университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 40; e-mail: info@qmu.kz)

***Дмитрий Петрович Хрусталеv** – химия ғылымдарының докторы, «Қарағанды медицина университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы Фармация мектебінің профессоры; Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 40; e-mail: hrustalev@qmu.kz)

Мақалада фармацевтикалық өндіріс технологтарын ғылыми зерттеулер арқылы оқыту тәсілі қарастырылды. Ғылыми ізденіс арқылы табысты білім алу тек теориялық біліммен қатар практикалық тәжірибені де қажет етеді. Студенттерді ғылыми зерттеулер мен жобаларға қатыстыру оларға құнды тәжірибе жинақтап қана қоймай, топта жұмыс істеуге, сыни ойлауды дамытуға және мәселелерді шешуге үйренуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ғылыми жобаларға белсенді қатысу ғылымдағы болашақ мансап үшін тамаша бастама болатын жарияланымдарға әкелуі мүмкін. Зерттеу арқылы оқу студенттерге теориялық ұғымдарды жақсы түсінуге, сонымен қатар болашақ кәсіби өсуде қолдануға болатын практикалық дағдыларды алуға мүмкіндік береді. Мақалада жобалық қызметке оқыту арқылы студенттерді ғылыми зерттеулерге ерте тартудың кейбір ерекшеліктері мен құралдары, соның ішінде тақырыпты таңдау, проблеманы қою, зерттеу әдістері мен нәтижелерді талдау қарастырылады. Бұл тәсілді оқу үдерісіне енгізу, оның ішінде студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша да нақты қадамдар ұсынылды. Бакалавриат студенттерін баспа қызметіне тартудың маңыздылығы қарастырылды. Айта кету керек, ғылыми зерттеу арқылы оқыту тәсілі мамандарды даярлаудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады, бұл оларға қажетті білім мен дағдыларды ғана емес, сонымен қатар болашақта қолдануға болатын құнды зерттеу тәжірибесін алуға мүмкіндік береді. мансап.

Кілт сөздер: білім, ғылым, зерттеулер, жобалар, жарияланымдар.