

МРНТИ: 14.35.09: 29.01.45
УДК 378.02:37.016: 53:37.016

<https://doi.org/10.51889/2020-3.1728-7901.14>

А.А. Акжолова¹, В.Н. Косов², М.С. Молдабекова³

¹Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Казахстан

²Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Аннотация

В статье изучены организационно-педагогические условия развития исследовательской компетентности обучающихся на лабораторных занятиях, где целями развития исследовательской компетентности являются ориентация учебной деятельности на понимание и признание профессиональной значимости исследовательской компетентности в обучении, а также привлечение обучающихся к исследовательской деятельности кафедры, направленное на осознанное овладение основными знаниями и умениями в области научного исследования. Приведена методика выполнения учебного исследования и требования к представлению полученных результатов, а также организация деятельности преподавателя и обучающихся на лабораторных занятиях и этапы выполнения учебного исследования эмпирического уровня.

Дана характеристика исследовательской компетентности студентов, также формируемые компетенции при выполнении лабораторной работы.

Ключевые слова: исследовательская компетентность, организационно-педагогические условия, учебное исследование, лабораторные занятия.

Аңдатпа

Ә.Ә. Ақжолова¹, В.Н. Косов², М.С. Молдабекова³

¹І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан

²Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚТАРДА БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУДЫҢ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

Мақалада зертханалық сабақтарда білім алушылардың зерттеу құзыреттілігін дамытудың ұйымдастырушылық-педагогикалық шарттары зерттелген, онда зерттеу құзыреттілігін дамыту мақсаты оқу іс-әрекетінің білім берудегі зерттеу құзыреттілігінің кәсіби маңыздылығын түсіну және мойындауға бағытталуы, сондай-ақ білім алушыларды ғылыми зерттеу саласындағы негізгі білімдер мен іскерліктерді саналы меңгеруге бағытталған кафедраның зерттеу қызметіне тарту болып табылады. Студенттердің зерттеу құзыреттілігінің сипаттамасы, сонымен қатар лабораториялық жұмысты орындау барысында қалыптасатын құзырлар берілген.

Оқу зерттеулерін орындау әдістемесі және алынған нәтижелерді ұсынуға қойылатын талаптар, сонымен қатар оқытушы мен білім алушылардың қызметін зертханалық сабақтарда ұйымдастыру және эмпирикалық деңгейдің оқу зерттеуін орындау кезеңдері келтірілген.

Түйін сөздер: зерттеу құзыреттілігі, ұйымдастырушылық-педагогикалық шарттар, оқу зерттеуі, зертханалық сабақтар.

Abstract

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCY OF FUTURE PHYSICS TEACHERS AT LABORATORY LESSONS

Akzholova A.¹, Kossov V.², Moldabekova M.³

¹ Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

² Kazakh National Pedagogical University Abai, Almaty, Kazakhstan

³ Kazakh national university al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

The article covers the organizational and pedagogical conditions for the development of research competence of students in laboratory classes. It provides the methodology of the educational research and the requirements for the presentation of the obtained results, as well as the organization of the activities of the teacher and students in laboratory classes. Also it contains the stages of the educational research at the empirical level, where the objectives of the development of research competence are the orientation of the educational activity to understand and recognize the professional significance of research competence, as well as attracting students to the research activities of the department, aimed at consciously mastering the basic knowledge and skills in the field of scientific research.

The characteristic of students' research competence is given, as the competencies are formed performing laboratory work.

Keywords: research competence, organizational and pedagogical conditions, educational research, laboratory studies.

Постановка проблемы. Развитие исследовательской компетентности обучающихся в рамках системно организованной учебной деятельности возможно в целостном педагогическом процессе, организацией новых связей между научными исследованиями и соответственно, формируемыми в учебной деятельности профессиональными компетенциями.

Основными задачами развития исследовательской компетентности в подготовке будущих учителей являются: вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность, овладение её методологией, т.е. разнообразными методами, приемами и средствами научного исследования, а также формами организации научного знания, исследовательскими компетенциями и совершенствование опыта исследовательской работы.

Следовательно, необходимо определить организационно-педагогические условия (ОПУ), влияющие на эффективность развития исследовательской компетентности будущих учителей. Существуют много вариаций ОПУ, ведущие к формированию компетентно подготовленного учителя. Эти условия, способствующие вовлечению обучающихся в деятельность, направленную на развитие исследовательской компетентности требуют, чтобы методы обучения были ориентированы на самостоятельную работу обучающихся и их взаимодействие по решению исследовательских задач.

Целями организационно-педагогических условий развития исследовательской компетентности становятся:

- ориентация учебной деятельности на понимание и признание профессиональной значимости исследовательской компетентности в обучении;

- привлечение обучающихся к исследовательской деятельности кафедры, направленное на осознанное овладение основными знаниями и умениями в области научного исследования.

Таким образом, основными организационно-педагогическими условиями развития исследовательской компетентности, являются:

- Создание условий на развитие критического мышления обучающихся; осознанное применение научных методов, на понимании их возможностей и границ применимости; разработка и включение в процесс учебно-педагогических ситуаций, обеспечивающие готовность обучающегося к эффективной учебно-исследовательской деятельности; организация самостоятельной учебно-исследовательской деятельности обучающегося; рейтинговая оценка предметных знаний, рецензирование рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ и др.

- Совместная научная работа с преподавателем, научным коллективом; организация научных обществ обучающихся и молодых ученых; создание научно-исследовательской среды, которая охватывает все виды аудиторной и внеаудиторной учебно-познавательной деятельности; использование в учебном процессе продуктивных методов обучения.

- Решения различных исследовательских задач с привлечением научных методов под руководством преподавателя.

Обогащение опыта исследовательской деятельности в процессе такой подготовки представляет собой совокупность педагогических действий по расширению данного опыта обучающимися посредством их приобщения к самостоятельному творческому поиску.

Организационно-педагогические условия, способствующие вовлечению обучающихся в деятельность, направленную на развитие исследовательской компетентности требуют, чтобы методы обучения были ориентированы на самостоятельную работу обучающихся и их взаимодействие по решению исследовательских задач. Часть решений этих вопросов связана с взаимодействием учебного процесса с научно-исследовательской работой (НИР) кафедры и может быть осуществлена на лабораторных занятиях, где имеются объективные предпосылки для использования современной материально-технической базы лабораторий и научно-исследовательских подразделений.

Изложение основного материала. Исследовательская компетентность будущих учителей формируются в рамках учебных исследований при обучении базовых и профилирующих дисциплин по физике, в частности, на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

Важным средством развития уровня исследовательских компетенций обучающихся является неразрывная связь научных исследований, теоретического обучения [1, 2], а также практическое освоение методов и техники физического эксперимента и измерений в лабораторном практикуме. Учебно-исследовательские задания в лабораторном практикуме дают возможность обеспечить

практическое воспроизведение объективно реальной конкретности (явление, процесс), что данное явление изучается под его контролем, служит реализации тех или иных целей будущей специальности.

Организация деятельности преподавателя и обучающихся на лабораторных занятиях и этапы выполнения учебного исследования эмпирического уровня представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1. Этапы выполнения учебного исследования эмпирического уровня

Этапы	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
1. Вводный	Организация работы по вовлечению обучающихся в проектирование исследования, по завершению которого формулируются конкретные задачи по выполнению учебного исследования эмпирического уровня.	Определение совместно с преподавателем задачи исследования и условия их решения: актуальность исследования, направленная на решение конкретной задачи; изучение имеющихся теоретических предпосылок (закрепление теоретического материала, обдумывание ожидаемых результатов); обсуждение содержания исследования; понимание сущности и условий используемого метода и отличие его от других известных методов исследования; планирование эксперимента; определение погрешности измерений, условия, влияющие на результаты, пределы изменений физических величин и т.п.
2. Подготовка эксперимента	Организация выполнения этапа технологической подготовки исследования в виде предварительного экспериментального исследования, связанного поставленной задачей.	Выполнение отладки экспериментальной установки и измерительной ячейки под планируемый эксперимент, изучение экспериментальной установки, устройства для получения и измерения требуемых физических величин; овладение навыками отладки установки и работы с ней; изучение практической методики измерения с целью обнаружения исследуемого явления и границ его исследования.
3. Выполнение эксперимента	Организация и контроль выполнения обучающимся стадии проведения исследования, при необходимости преподаватель консультирует и помогает.	Выполнение экспериментального исследования, осуществление регистрации результатов эксперимента в журнале, повторение эксперимента для достижения достоверности результатов и требуемой точности измерений.
4. Обработка результатов эксперимента	Контроль обработки результатов эксперимента	Овладение методами получения и математической обработки экспериментальных данных с использованием информационных технологий с целью установления закономерности, вытекающей из результатов измерений. Представление (группировка) полученных данных в виде таблиц или диаграмм, графиков и уравнений, т.е эмпирических соотношений и вычисление по этим результатам искомых величин. Объяснение результатов экспериментального исследования на основе физических явлений, моделей, законов и анализа ранее выполненных и опубликованных научных и учебно-методических работ
5. Апробация результатов и рефлексия	Организация и обсуждение результатов выполненного исследования	Анализ и обсуждение результатов проведенного эксперимента (при необходимости дополнительные эксперименты, подготовка выступлений, написание тезиса или статьи); оформление результатов исследования: подготовка доклада или отчета; оценивание своей деятельности.

На занятиях с использованием информационных технологий создаются педагогические условия, обеспечивающие мотивацию деятельности на достижение успеха и для подкрепления процесса обучения. Усиление механизмов имитации процесса, расчеты и графические представления оказывают значительное влияние для понимания абстрактных процессов и явлений. Анализ

преподавателем пробелов при изучении теоретического материала позволяет диагностировать отдельные этапы обучения, как требующие внимания. Это обуславливает изменение критериев отбора учебного материала.

Лабораторные работы способствуют повышению уровня исследовательских умений и навыков обучающихся и прохождению всех этапов исследования, решению задачи в целом, как в реальной научно-исследовательской деятельности. К некоторым лабораторным работам и практическим занятиям предлагаются дополнительные задания научно-исследовательского содержания, расширяющие круг учебных исследований.

При выполнении лабораторной работы, руководствуясь методическим указанием по его выполнению, студенты определяют характер поисковой литературы и систематизируют экспериментальные и табличные данные по литературным источникам. Заранее изучают методы обработки результатов исследования, самостоятельно проводят эксперимент, умеют устанавливать аналитические зависимости, выражающие количественные соотношения между переменными, делать оценку погрешности результатов и проводить корректирующие меры, а также оформлять результаты и составлять отчет.

Формируемые исследовательские компетенции при выполнении лабораторной работы следующие:

- знание основных физических понятий, законов, теорий;
- умение работать с источниками научной информации;
- умение решать исследовательские задачи;
- умение осознанного и рационального выполнения этапов исследования;
- способность к самостоятельному проведению опыта с использованием измерительно-аппаратурного комплекса;
- умение настраивать и устранять неисправности приборов;
- способность анализировать результаты исследования;
- защищать полученные результаты.

Следует отметить, что более эффективное использование значительного научно-теоретического материала, представляет основу формирования профессиональных, в том числе исследовательских компетенций и достижения высокого уровня качества подготовки кадров с физическим образованием. В результате, это приводит к приобретению новых сторон профессиональных компетенций, которыми будущий учитель должен обладать и иметь практические навыки их применения в работе. На основе обобщения результатов самостоятельного научного исследования обучающимися на практических занятиях формируются исследовательские компетенции по одной из актуальных проблем современной науки [1, с. 99-100].

В качестве конкретных примеров выделим несколько физических ситуаций, которые могут быть использованы для формирования и развития исследовательской компетентности будущего учителя физики при изучении дисциплины «Техника школьного эксперимента» и ее раздела «Тепловые явления»:

1. Исследуйте явления теплообмена.
2. Исследуйте зависимости коэффициента поверхностного натяжения жидкости от температуры.
3. Исследуйте явление диффузии.

Перечисленные задания учебного исследования по содержанию соответствуют заданиям по физике в средних образовательных школах [4,5]. Целью, изучаемой в педагогическом вузе дисциплины «Техника школьного эксперимента» является развитие экспериментальных навыков и умений, а также организация лабораторно-экспериментальных работ по физике. В процессе изучения дисциплины студенты овладевают методами измерения основных физических величин, знакомятся с конструкцией и инструкциями использования, применяемых на уроках физики различными измерительными приборами, математическими методами обработки результатов измерений и их оценки точности.

Методика выполнения учебного исследования и требования к представлению полученных результатов по данной дисциплине предварительно обсуждаются на занятиях. Основная работа по проведению исследования выполняется обучающимися на лабораторных занятиях и СРОП. Затем преподаватель консультирует, как планировать работу, объясняет основные моменты исследования (этапы) и проверяет результаты измерений, которые оформляются в виде отчета и презентации.

Рассмотрим один из примеров выполнения лабораторной работы на примере физической ситуации «Изучение явления теплообмена». Для выполнения задания используем методологию решения

проблем качества, представляющую собой «учение о структуре, логической организации, методах и средствах систематического, постепенного, последовательного и компетентного решения» и организации исследовательской деятельности.

Тема задания: «Получить экспериментальное подтверждение справедливости уравнения теплового баланса».

В ходе работы студент, владея системой знаний по тепловым явлениям и практическими навыками по организации и постановке физического эксперимента, самостоятельно выполняет экспериментальное исследование, тем самым демонстрирует способности к проведению эксперимента с использованием разных измерительных приборов и анализировать результаты исследования. Чтобы получить экспериментальное подтверждение справедливости уравнения теплового баланса, обучающиеся должны сформулировать проблему исследования, определить факторы, влияющие на проведение эксперимента и различные виды теплопередачи. Затем выполняют экспериментальную часть выполнения измерений. На следующем этапе выполнения исследовательского задания, студенты проверяют достоверность полученных результатов исследования, представляют их в табличном и графическом видах. На четвертом этапе студенты оформляют результаты исследования и представляют их к защите, т.е. готовят доклад, дополнительно осуществляют апробацию результатов исследований и представляют результаты в виде компьютерной презентации, а также осуществляется рефлексия с целью критического анализа проделанной работы и ее результатов, определения направления новых физических экспериментов и исследований эмпирического уровня.

В результате выполнения лабораторной работы формулируются следующие исследовательские компетенции [6]:

- способность к самоорганизации при выполнении исследовательской работы;
- умение самостоятельно проводить эксперимент для раскрытия сущности тепловых явлений и процессов;
- способность к обработке и анализу полученных результатов и определить значение полученных результатов;
- умение обосновывать и правильно оформлять в виде отчета (презентации) результаты эксперимента.

Как видно, при решении поставленных задач студент овладевает характерными для будущего учителя физики способами познавательной деятельности, способствующие формированию исследовательской компетентности. Он приобретает практические навыки работы на лабораторной установке, в частности, реализующей процесс передачи тепла от одного теплоносителя к другому. Осваивает методы измерения температур среды и изучает процесс их выравнивания. Вместе с тем обучающиеся осваивают математические методы обработки экспериментальных данных и их сопоставление с табличными данными и данными других авторов. При выполнении лабораторной работы весь процесс обучения ориентирован на субъект, на осознаваемые мотивы деятельности и развитие личностных возможностей средствами педагогически целесообразно организованной деятельности. Это побуждает к потребности в глубоком овладении исследуемого процесса и пониманию основных его вопросов. Решение исследовательских задач на занятиях по технике школьного эксперимента способствует развитию интереса к научному поиску, существенному расширению профессиональных знаний, воспитанию широкой информированности и способности к критическому мышлению. Овладение методологическими основами физики на практике дает осознание его ценности в собственном реальном развитии и применение для решения познавательных и социально-практических проблем.

Исходя из вышесказанных и на основе результатов наших исследований, полученных с использованием комплексов научных методов, дана характеристика исследовательской компетентности и ее структурных компонентов, состоящих из способности, умений и готовности [7]. На рисунке 1 показана характеристика исследовательской компетентности, способствующая развитию профессиональной компетентности будущего учителя физики.

Вывод и перспективы и дальнейших исследований. Обобщая вышеизложенное, отметим, что организационно-педагогические условия развития исследовательской компетентности при подготовке будущих учителей физики активизируют учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельности обучающихся в образовательном процессе педагогического вуза

вследствие возникновения потребностей побуждающие к исследовательской деятельности и самовыражению в соответствии с их потенциальными возможностями.



Рисунок 1. Характеристика исследовательской компетентности

Мотивация обучающихся к исследовательской деятельности требует постановки перед ними конкретных задач исследовательского характера с умеренной возможностью неудачи и для пробуждения инициативы. Наличие интереса к исследовательской деятельности вызывает удовлетворение результатами работы и мотивирует обучающихся на повышение эффективной деятельности.

Следовательно, позитивные показатели оценки и самооценки образовательного процесса, его результатов объясняются эффективностью выявленных и реализованных организационно-педагогических условий.

Список использованной литературы:

- 1 Молдабекова М.С., Акжолова А.А. Формирование исследовательских компетенций на практических занятиях по профилирующим дисциплинам // Вестник. Серия «Физико-математические науки». – Алматы: КазНПУ имени Абая, 2014. - №4 (48). – С. 96-101.
- 2 Молдабекова М.С., Акжолова А.А. Информационные технологии в лабораторном практикуме как средство повышения качества фундаментальной подготовки специалистов-физиков в педвузе // Материалы VII международной научно-практической конференции «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке», посвященной 70-летию профессора Е.Ы. Бидайбекова и 30-летию школьной информатики. - Алматы: КазНПУ им. Абая, 2015. – С. 497-501.
- 3 Белянин В.А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики: дис. ...док. пед. наук: 13.00.02. – М.: МПГУ, 2012. - 483с.
- 4 Типовая учебная программа по учебному предмету «Физика» для 7-9 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию. Приложение 13 к приказу и.о. Министра образования и науки Республики Казахстан от 25 октября 2017 года № 545. smk.edu.kz (25.10.2017 г.)
- 5 Қазақбаева Д.М., Насохова Ш.Б., Ж.Ж.Абжалелова. Физика: Әдістемелік нұсқау. Жалпы білім беретін мектептің 9-сынып мұғалімдеріне арналған құрал. – Алматы: Мектеп, 2019. – 224 б.
- 6 Акжолова Ә.Ә. Студенттердің зерттеу құзіреттіліктерін қалыптастырудағы зертханалық жұмыстардың маңызы. //«Жұбанов тағылымы» дәстүрлі ІХ халықаралық ғылыми конференция материалдары. – Ақтөбе, Қ.Жұбанов атындағы АқӘМУ «Жұбанов университеті» баспасы, 2017. – 404-407 б.
- 7 Акжолова А.А. Характеристика исследовательской компетентности будущих учителей физики в педагогическом вузе. // Вестник. Серия «Физико-математические науки», №1 (61). – Алматы: КазНПУ имени Абая, – 2017. – С. 124-129.

References

- 1 Moldabekova M.S., Akzholova A.A. (2014) *Formirovanie issledovatel'skih kompetencij na prakticheskikh zanjatijah po profilirujushhim disciplinam* [Formation of research competencies in practical classes in specialized disciplines]. *Vestnik. Serija «Fiziko-matematicheskie nauki»*. Almaty: KazNPU imeni Abaja. №4 (48). 96-101. (In Russian)
- 2 Moldabekova M.S., Akzholova A.A. (2015) *Informacionnye tehnologii v laboratornom praktikume kak sredstvo povyshenija kachestva fundamental'noj podgotovki specialistov-fizikov v pedvuzhe* [Information technologies in laboratory practice as a means of improving the quality of fundamental training of specialists-physicists in the pedagogical university]. *Materialy VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Matematicheskoe modelirovanie i informacionnye tehnologii v obrazovanii i nauke», posvjashhennoj 70-letiju professora E.Y. Bidajbekova i 30-letiju shkol'noj informatiki*. Almaty: KazNPU im. Abaja. 497-501. (In Russian)
- 3 Beljanin V.A. (2012) *Metodicheskaja sistema formirovanija issledovatel'skoj kompetencii budushhego uchitelja pri izuchenii fiziki* [Methodological system of formation of research competence of the future teacher in the study of physics]. *dis. dok. ped. nauk: 13.00.02. MPGU*. 483. (In Russian)
- 4 (2017) *Tipovaja uchebnaja programma po uchebnomu predmetu «Fizika» dlja 7-9 klassov urovnja osnovnogo srednego obrazovanija po obnovlennomu sodержaniju* [Standard curriculum for the academic subject "Physics" for grades 7-9 of the level of basic secondary education according to the updated content]. *Prilozhenie 13 k prikazu i.o. Ministra obrazovanija i nauki Respubliki Kazahstan ot 25 oktjabrja 2017 goda № 545. smk.edu.kz*. (In Russian)
- 5 Qazaqbaeva D.M., Nasohova Sh.B., Zh.Zh.Abzhalelova. (2019) *Fizika: Adistemelik nusqau. Zhalpy bilim beretin mekteptin 9-synyp mugalimderine arnalgan qural* [A tool for teachers of the 9th grade of a general education school]. Almaty, *Mektep*, 224. (In Kazakh)
- 6 Akzholova A.A. (2017) *Studentterdin zertteu quzirettilikterin qalyptastyrudagy zerthanalyq zhumystardyn manyzy* [The importance of laboratory work in the formation of research competencies of students]. «Zhubanov tagylymy» *dasturli IH halyqaralyq gylimi konferencija materialdary*. Aqtobe, *Q.Zhubanov atyndagy AqOMU «Zhubanov universiteti» baspasy*. 404-407. (In Kazakh)
- 7 Akzholova A.A. (2017) *Harakteristika issledovatel'skoj kompetentnosti budushhih uchitelej fiziki v pedagogicheskom vuze* [Characteristics of the research competence of future physics teachers in a pedagogical university]. *Vestnik. Serija «Fiziko-matematicheskie nauki»*, №1 (61). Almaty, KazNPU imeni Abaja. 124-129. (In Russian)