

Светлана Ивановна Коурова,
г. Шадринск
Анастасия Станиславовна Петрова
г. Пышма

**Развитие исследовательских компетенций обучающихся по биологии при
выполнении проектов**

В данной статье актуализируются проблема развития исследовательских компетенций обучающихся в образовательном процессе по биологии в основной и старшей школе. Авторами раскрывается сущность понятия «школьный проект». На основе анализа специальной литературы приведена классификация проектов и определена их роль в формировании исследовательской деятельности обучающихся согласно требованиям обновленного ФГОС. Также представлена характеристика исследовательских компетенций, их структурные компоненты, этапы формирования. В работе выделены основные методы, приемы, формы организации проектной деятельности, которые применяются в урочной и внеурочной работе и способствуют развитию исследовательских умений. Приведены примеры лабораторных и практических работ в средних и старших классах в процессе выполнения которых развиваются исследовательские компетенции обучающихся. В качестве дидактического средства авторы предлагают использовать разработанную ими рабочую тетрадь по биологии, предназначенную для учителей и учеников с целью написания проекта.

Ключевые слова: проект, исследовательские компетенции, школьная биология, лабораторные работы, рабочая тетрадь, ФГОС.

Svetlana Ivanovna Kourova,
Shadrinsk
Anastasia Stanislavovna Petrova
Pyshma

Biology students' research competencies development in project activity

This article highlights the problem of developing students' research competencies in the educational process of biology in secondary school. The authors reveal the essence of the concept "school project". The authors give the classification of projects and determine their role in shaping students' research activities in accordance with the requirements of the updated Federal State Educational Standard. The characteristics of research competencies, their structural components and stages of formation are also presented. The study stresses the main methods, techniques and forms of organizing project activities using in regular and extracurricular activities and contributing to the development of research skills. Examples of laboratory and practical work developing research competencies in secondary school are given. As a didactic tool, the authors suggest using the developed biology workbook designed for teachers and students to write a project.

Keywords: project, research competencies, school biology, laboratory work, workbook, Federal State Educational Standard.

Введение. В современных реалиях образовательного процесса в школе необходимо создать условия для самостоятельного приобретения знаний обучающимися через реализацию практической деятельности. Такая задача может быть выполнена посредством организации проектной деятельности. Проектная деятельность необходима для того, чтобы реализовать требования к результатам освоения программ основного и полного среднего образования через системно-деятельностный подход. В процессе подготовки, разработки и выполнения проекта формируются практически все универсальные учебные действия школьников, требуемые ФГОС. Проекты обязательны для выполнения учащимися на всех ступенях обучения. В начальной школе и среднем звене проекты часто носят теоретический характер и, если проводится организация экспериментальной деятельности, то, как правило, происходит

теоретическая проверка опытно-экспериментальной работы. В старших классах проекты зачастую имеют межпредметный характер и представляют собой индивидуальное исследование ученика.

Реализация проектной деятельности осуществляется в рамках учебного времени. Отметка, полученная за выполненный проект и защиту собственной работы, выставляется в аттестат. Исследовательские проекты, которыми занимаются учащиеся школы, способствуют развитию критического мышления и учат использовать полученные знания при решении практических задач. Как отмечает Н.В. Павлова, подготовка будущих учителей биологии к деятельности, связанной с проектированием учебных исследований, является востребованным направлением в образовании на современном этапе [11]. Проектная деятельность выступает инструментом формирования и развития исследовательских

компетенций учеников. Теоретические и методические аспекты проектно-исследовательского обучения представлены в трудах многих ученых педагогов. А.В. Леонтович и Е.С. Полат, рассматривая проектную и исследовательскую деятельность утверждают, что результаты проектных работ должны быть осязаемы, то есть представлять конкретный продукт творческого характера [8]. Педагог С.Т. Шацкий, стоявший у истоков продвижения методов проектов в отечественной педагогике, указывает, что учащиеся в процессе работы над проектом должны развивать познавательные навыки, самостоятельно формировать свои знания, уметь правильно пользоваться источниками информации, что позволит верно ориентироваться в информационном пространстве [8]. Классификацию проектов по различным основаниям предложили И.С. Сергеев, Е.С. Полат и другие. В наши дни в трудах современных отечественных педагогов продолжает обобщаться и систематизироваться материал по реализации проектов в школе с учетом модернизации образовательного процесса, в котором необходимо применять современные исследовательские методы и приемы для реализации проектной деятельности. Нами проанализированы работы педагогов, методистов Т.Ш. Алихановой, И.Б. Павловой, В.В. Мелехиной, И.В. Полянской, Т.В. Синепуповой и других, занимающихся изучением проблемы развития исследовательских компетенций учащихся в процессе выполнения проектов.

Исследовательская часть. Рассмотрим, как происходит развитие исследовательских компетенций в процессе реализации школьных проектов в основной и старшей школе на основе обобщения опыта работы по биологии в МБОУ ПГО «Пышминская СОШ» Свердловской области с учащимися 5-6 и 10-11 классов с 2022 по 2024 год. В данной школе действует Положение о проектной деятельности. В 2024 году от группы компаний «Просвещение» все педагоги прошли курсы повышения квалификации на тему «Организация проектной деятельности в школе: от теории к практике». Педагоги актуализировали теорию, познакомились с некоторыми практическими приемами и методами по данной проблеме. В школе ежегодно обучающиеся 4-11 классов участвуют в написании проектов, представляют их на школьных научно-практических конференциях, участвуют в конкурсах.

В Федеральном государственном образовательном стандарте нет определения понятия «проект». Данное определение можно найти в ГОСТе «Управления проектами», где сказано, что проект – это уникальный набор процессов, состоящий из скоординированных и

управляемых задач с определенными датами начала и завершения, проводимый для достижения цели [1]. Проект считается завершенным, когда цель достигнута и полученные результаты соответствуют поставленным требованиям, в том числе выполнены условия по времени, определены используемые ресурсы и стоимость, затраченные на реализацию проекта. В «Словаре русского языка» С.И. Ожегова приводится многочисленное определение термина «проект» [7]. В толковании С.И. Ожегова проект синонимичен замыслу, плану, идее. В образовательном процессе мы под ученическим проектом, исходя из анализа научно-методической литературы, понимаем исследовательскую деятельность учащихся в процессе которой самостоятельно и (или) под руководством учителя происходит приобретение новых знаний, анализ различных источников информации, реализация задуманных идей, выдвижение гипотезы и определение проблемы исследования, использование методов и предложение наиболее рациональных вариантов решения возникших вопросов и проблем.

В современном образовательном процессе школы реализуются различные по содержанию проекты, классификация которых принадлежит Е.С. Полат. Она их подразделяет на интеллектуальные, материальные, экологические, сервисные, комплексные [8]. Актуальная на данный момент времени классификация, построенная на доминирующей деятельности, представлена И.С. Сергеевым. Он выделяют следующие виды проектов: практико-ориентированный, творческий, исследовательский, информационный, где в рамках любого предмета, в том числе биологии, представляется возможность реализовать любой тип [13].

Проектная деятельность является эффективным средством развития исследовательских компетенций школьников. Анализируя учебную и научную литературу, можно прийти к выводу, что единого определения «компетенция» не существует. Выделяется три направления значения «компетенция»: личностное, деятельностное, личностно-деятельностное [3]. С точки зрения личностного подхода компетенция – общая способность, которая опирается на знаниях, опыте, ценностях, что возможно приобрести только в процессе обучения (С.Е. Шишов). Сторонниками деятельностного подхода, психологами Н.Н. Нечаевым, А.Г. Асмоловым компетенция принимается за основную деятельность, в процессе которой учащиеся определяют связь между знанием и ситуацией, происходящей в повседневной жизни. Сторонники личностно-деятельностного направления, например, Н.И. Запрудский, Т.М.

Ефимова объединяют две вышеописанные классификации, сочетая, личностный подход с активной деятельностью [7].

Исследовательские компетенции включают в себя четыре основных компонента. Мотивационный компонент реализуется через активную позицию к подбору необходимого материала, пониманию значимости данной деятельности для учащегося и для общества. Когнитивный компонент предполагает, что учащийся самостоятельно владеет всеми необходимыми знаниями для успешного написания исследовательской работы: умеет ставить и определять цель, задачи, гипотезу, проблему, выбирать методы исследования. Деятельностный компонент строится на умении организовывать собственную исследовательскую деятельность. Ценностное отношение к своей деятельности, результатам исследования является важной составляющей аксиологического компонента [14].

Научить ребенка писать проект, организовывать и осуществлять исследование – это сложный поэтапный, длительный по времени процесс, который требует понимания педагогом логики научного исследования, теоретической и методической подкованности.

Формирование компетенций включает три важных этапа. Нами проанализировано исследование А.П. Гладковой, которая выделяет: мотивационно-подготовительный, поисково-деятельностный, оценочно-результативный этапы [2].

В основу мотивационно-подготовительного этапа заложено привлечение внимания учащихся к исследовательской деятельности. На данном этапе важно заинтересовать школьников, показать важность этой деятельности, что возможно достичь при постоянном расширении и углублении знаний.

На поисково-деятельностном этапе происходит развитие первичных исследовательских умений, где учащиеся только начинают свой исследовательский путь. На данном этапе необходимо четко и доступно рассказать ученикам и, в дальнейшем, научить содержательной стороне исследования. На этом этапе происходит активное формирование умений анализировать, сравнивать, ставить вопросы и находить на них ответы. Форма деятельности в основном опытно-экспериментального характера.

Оценочно-результативный этап предполагает включение полученных знаний, умений и навыков при реализации самостоятельной деятельности, например, при написании проектов, обосновании результатов.

Представим опыт работы МБОУ ПГО «Пышминская СОШ» по развитию исследовательских компетенций в основной и

старшей школе в процессе преподавания биологии.

На основе анализа учебников под редакцией В.В. Пасечника Биология для 5 и 6 классов, мы можем выделить большое количество практических и лабораторных работ, способствующих формированию и развитию исследовательских компетенций. В обновленные учебники по биологии включены работы, рекомендованные Министерством просвещения Российской Федерации и представленные в Федеральной рабочей программе по биологии для 5-9 классов основной школы. В ходе проведения анализа учебников была выявлена совокупность биологических знаний, которая необходима для того, чтобы правильно организовать и провести учебное исследование. Также были определены исследовательские умения, которые можно формировать, развивать и совершенствовать в процессе изучения биологии, превращая действия в исследовательские навыки.

Проведенный анализ содержания программы и учебника 5 класса по линии В.В. Пасечника позволил выделить следующие темы лабораторных и практических работ [16].

1. Ознакомление с растительными и животными клетками: томата и арбуза (натуральные препараты), инфузории туфельки и гидры (готовые микропрепараты) с помощью лупы и светового микроскопа.

2. Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата).

3. Наблюдение за потреблением воды растением.

4. Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и других искусственных и их обитателей).

Темы проектов, которые можно реализовать на основе данных работ могут быть следующими: «Мир под микроскопом»; «Исследование действия антибиотиков на микроорганизмы»; «Влияние воды на рост и развитие растений (на примере укропа)»; «Аквариум – искусственная экосистема в доме».

В 6 классе мы выделили следующие лабораторные работы исследовательского характера [16]:

1. Исследование строения корневища, клубня, луковицы.

2. Наблюдение за ростом корня.

3. Наблюдение за ростом побега.

4. Выявление передвижения воды и минеральных веществ по древесине.

5. Изучение роли рыхления для дыхания корней.

Темы проектов, которые можно реализовать на основе данных лабораторных работ в рамках внеурочной работы могут быть следующими: «Выращивание картофеля из

клубня, ростков, кожуры и семян»; «Влияние стимуляторов роста корней на развитие растений»; «Наблюдение за ростом растений в домашних условиях»; «Передвижение воды и минеральных веществ в растении: условия; садовый рыхлитель»; «Вегетативное размножение комнатных растений»; «Определение всхожести семян тыквы из разных источников» и др.

Темы лабораторных и практических работ, рекомендованные в учебнике «Биология: 10 класс: углубленный уровень» (под редакцией Г. М. Дымшица, В. К. Шумного).

1. Обнаружение белков с помощью качественных реакций.
2. Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы).
3. Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой.
4. Составление и анализ родословной.
5. Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных.
6. Прививка растений.

Темы исследовательских проектов, которые могут быть продолжением для данных работ: «Определение наличия белков, углеводов, липидов и витаминов в различных продуктах питания»; «Определение витамина С в продуктах питания»; «Определение витамина С в яблочном соке»; «Определение активности аптечных ферментных препаратов»; «Изучение модификационной изменчивости на примере стеблей проростков семян подсолнечника»; «Моя родословная: создание генеалогического древа»; «Выращивание культурного растения: редиса и репы» и др.

В 11 классе учащиеся знакомятся с эволюцией развития органического мира и экологией, обобщают знания о биологии живых организмов. Лабораторные и практические работы, представленные в учебнике, определены содержанием раздела биологии 11 класса:

1. Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов.
2. Выявление приспособлений организмов к влиянию света.
3. Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры.
4. Приспособления семян растений к расселению.

На основе содержания представленных работ темы проектов для 11 класса мы предлагаем следующие: «Изучение и описание ископаемых остатков по образцам, добытых в Свердловской области»; «Влияние влажности на растения»; «Способы распространения семян или как путешествуют растения»; «Влияние абиотических факторов на растения» и др.

Отметим, что положительным аспектом учебников под редакцией В.В. Пасечника для 5-6 классов является наличие в них лабораторных работ. В конце практически каждого параграфа имеется рубрика «Исследуйте», в которой содержится блок «Моя лаборатория», где представлен ход лабораторной работы. Имеется возможность задавать некоторые работы на дом. На уровне 5-6 классов при выполнении данных работ учащиеся учатся самостоятельному проведению эксперимента, способности к обработке и анализу полученных результатов.

Учебники по биологии углубленного уровня 10-11 классов под редакцией В.К. Шумного и Г.М. Дымшица, практических и лабораторных работ не содержат. Учителю и ученикам необходимо прибегать к использованию практикума, на который есть ссылки в тексте параграфа или после него. Некоторые лабораторные работы содержат оборудование, которым школа не располагает. Тогда работы проводятся виртуально и у учащихся нет возможности работать с биологическим оборудованием, пользоваться предметной наглядностью.

Также мы выделили из содержания учебников темы, которые направлены на развитие исследовательских умений. В учебнике 5 класса в теме «Биология – система наук о живой природе» учащиеся знакомятся с объектом исследования этой науки, получают знания о том, что такое наука биология, знакомятся с лабораторным оборудованием. В теме «Роль биологии в жизни современного человека» изучают понятия «термины», «понятия», «символы» и «биологические рисунки». В теме «Источники биологических знаний» рассматривается учебная литература и дополнительные источники информации, где любой желающий сможет добыть материал для своего исследования. Целая глава отводится на изучение методов исследования живой природы: наблюдение, измерение, эксперимент и описание. Закрепляются эти темы на соответствующих лабораторных и практических работах, где учащиеся знакомятся с методами, включают их в самостоятельную исследовательскую работу на уроке. Таким образом, учащиеся в 5 классе получают первичную информацию об исследованиях.

В учебнике 6 класса информация, которая пригодится при написании собственного проекта, включена в параграф «Введение. Ботаника – наука о растениях». В нем рассказывается про способы и методы исследования, которые можно использовать при изучении растений.

В 10 классе рассматриваются методы, с помощью которых можно достичь определенных результатов как при изучении темы, выполнении практических и

лабораторных работ, так и при написании проекта соответствующей тематики. Это следующие темы: «Биология как комплексная наука и как часть современного общества», «Методы молекулярной и клеточной биологии», «Методы структурной биологии», «Методы медицинской генетики», «Методы селекционной работы». Тема «Основные понятия и символы генетики» знакомит с терминами и символами при решении задач, которые также пригодятся при написании проекта по генетике [6].

В 11 классе знания, которые пригодились бы при написании проектной работы, отражены в темах «Междисциплинарные методы антропологии», «Методы экологии», которые продолжают развивать представления о научных методах. Тема «Значение экологических знаний для человека» может послужить основой для обоснования актуальности выбранной темы проектной деятельности.

Проведенный нами анализ учебно-методических комплексов позволил выделить исследовательские компетенции, которые развиваются в процессе реализации образовательных программ. Это способность самостоятельно находить, анализировать, и систематизировать информацию; владеть приемами проектной деятельности; уметь ставить цель, задачи, определять проблему и выводить гипотезу исследования, достигать результатов; следовать инструкциям; проводить эксперимент и пользоваться оборудованием; иметь исследовательскую потребность, понимать ее важность. Данные исследовательские компетенции являются важными в формировании естественнонаучной грамотности учеников [18].

Таким образом, начиная с 5 класса, происходит изучение элементов содержания проектной деятельности, рассматриваются объект и предмет изучаемой науки, и некоторые методы исследования. Рассматривая углубленный уровень в 10 классе, упор делаем на различные методы исследования, которые изучают биологию на различных уровнях организации. Если опираться на содержание учебников, то можно сказать, что информации, которая бы формировала у ученика целостное представление о проекте не представлено.

Наиболее эффективными методическими приемами, используемыми на уроках биологии, которые развивают исследовательские умения, помимо организации лабораторных и практических работ, являются эвристический метод, дискуссии, работа с оборудованием, биологический конструктор и др. Например, прием «Лови ошибку» заключается в том, что ученики исправляют и объясняют ошибку, и, если нужно, то экспериментально доказывают.

Прием «Биологическая эстафета» охватывает большое количество человек. Когда каждый из них дописывает нужную информацию. В дальнейшем такая деятельность может перерасти в проектную [10].

Умению анализировать и интерпретировать информацию способствует использование инфографики – современного приема отображения учебной информации в графическом виде. Изложение в данной форме облегчает зрительное восприятие материала, делая ее увлекательной, а анализ такой информации приводит к уяснению закономерностей и позволяет делать на основе этого определенные выводы.

Особое внимание на уроках биологии и при организации проектной работы уделяется рабочим листам. В таких листах содержится дополнительная теоретическая информация, задания различного уровня и инструктивные карточки. Лист проектной деятельности может включать описание последовательности действий по работе над проектом, с присутствием краткой информации по каждому этапу [15].

Большое мотивационное значение в реализации проектной деятельности имеет организация работы в малых группах. В этом случае происходит комбинация учащихся с разным уровнем заинтересованности: с нейтральной или высокой мотивацией к данному виду деятельности. В процессе совместной работы, участники повышают свою заинтересованность в изучаемом предмете и даже у немотивированных школьников появляется интерес к учебной работе [9].

В практической работе учителю биологии целесообразно использовать прием «Мозаика», где каждая группа, состоящая из 3-4 человек, со своими порядковыми номерами от 1 до 4 в зависимости от количества, отвечает за свой фрагмент текста в параграфе. Далее происходит объединение участников по порядковым номерам и идет работа с текстом. После дискуссии во временных группах, учащиеся возвращаются на собственные места, и каждый пересказывает свой отрывок текста. В итоге учитель проверяет понимание всего текста всеми участниками. Отнесение данного приема к исследовательским условно, так как в большинстве случаев отсутствует исследовательский аспект.

Эффективность развития исследовательских компетенций заключается в систематической организации проектных исследовательских работ. Это, например, написание творческой работы. Биологические знания, эксперименты и опыты можно представлять в виде комиксов или брошюры. Данный вид позволит сухие научные знания интерпретировать так, что материал станет доступным и понятным каждому учащемуся, а

своей красочностью и оригинальностью привлечет внимание учеников. У составителя развивается способность к креативному мышлению, в процессе создания творческого продукта происходит понимание и запоминание изучаемого материала [11].

В старшей школе учителя биологии применяют реферативные работы. Но реферат школьника является научной работой только в том случае, если в нем представлен анализ и обработка исследуемого материала, сделаны собственные умозаключения автора [5].

Отчет об экспедициях, поездках или экскурсиях представляет собой собрание полученных фактов во время поездки или проведения конкретного наблюдения. Все зафиксированные данные могут послужить основой для написания информационного проекта, где материал представляется в уже в обработанном виде на основе дневника походов.

Особым видом работы над проектом является комплексный, при котором происходит слияние различных форм организации проектной деятельности. При проведении экскурсии или походов по биологии, например, в музей или лес, под наблюдением учителя учащиеся ведут исследования по различным направлениям. Они собирают некоторый материал для дальнейшего его изучения в лабораторных условиях. Приобретают практические навыки, закрепляют специальные методы исследования, работают со специальной литературой: определители, карты, атласы, словари [17].

Мы представили основные виды деятельности учителя и учеников на уроках и во внеурочной работе по биологии, которые способствуют развитию исследовательских компетенций и реализуются при написании проекта. Проектная работа включает все элементы исследования: цель, задачи, проблема, гипотеза, методы исследования, использованные при реализации, четкая последовательность действий, выводы. Вся работа курируется и корректируется учителем. На высоком уровне овладения исследовательскими компетенциями учащиеся проявляют самостоятельность в выборе методов исследования, способах сбора и представления информации, формулировки всех пунктов введения. Готовыми к проектной деятельности можно считать учащихся, знакомых с различными принципами и методиками и способными самостоятельно оценивать свои возможности, предвидеть результаты [4].

Таким образом, исследовательская работа, проводимая в школе на уроках и во внеурочной работе, позволяет учащимся приобрести умения и усвоить некоторые навыки наблюдения, экспериментирования, анализа информации об

окружающей действительности, самостоятельно делать выводы. Помимо этого, происходит формирование научного стиля речи и мышления при оформлении собственного исследования. Возникает необходимость в познавательной потребности, в получении знаний, в овладении способами и методами рационального применения полученных знаний на практике [12].

Чтобы помочь учащимся структурировать работу по написанию проекта, авторами была составлена рабочая тетрадь для учителя и учеников основной и старшей школы. Рабочая тетрадь включает общие положения об индивидуальном проекте и ряд заданий на закрепление материала. Тетрадь состоит из трех глав.

Первая глава «Положение об индивидуальном проекте» содержит информацию об общих требованиях оформления проектной работы. В главе даны понятия о научном аппарате проекта: цели, задачах и результатах, указаны сроки сдачи собранной информации и завершения работы над проектом. Последовательно представлены этапы реализации проекта, технические требования согласно принятому в школе Положению о проектной деятельности обучающихся.

Вторая глава «Этапы создания проекта» содержит полезную информацию по каждому этапу реализации проектной работы с практическими заданиями, выполняя которые, учащиеся смогут проверить свои знания или закрепить приобретённые умения. Предполагается, что решенные в рабочей тетради задания проверяются учителем, а затем осуществляется переход к следующей теме. Присутствует рефлексия собственной деятельности. То есть учащийся и педагог могут обратить внимание на возникшие затруднения.

Третья глава «Для заметок» содержит чек-листы, которые организует деятельность учащихся, разбивая большой блок заданий на отдельные фрагменты, также контролируется их выполнение. Последние страницы рабочей тетради отведены на заметки учащихся, где они записывают важную информацию или интересующий вопрос, который можно задать учителю.

Изначально данная рабочая тетрадь имела вид учебных рабочих листов, которые использовались на внеурочных занятиях или при выполнении домашнего задания. В процессе реализации данных материалов появилась необходимость в разработке рабочей тетради по написанию проекта. На рисунке 1 представлен пример чек-листа из 3 главы тетради.

ЧЕК-ЛИСТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОЕКТА

☐ Титульный лист	☐ Заключение
☐ Содержание	☐ Список использованных источников
☐ Введение	☐ Приложение
☐ В проекте минимум 2 главы	

ВВЕДЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

☐ Актуальность темы	☐ Предмет исследования
☐ Цель работы	☐ Гипотеза исследования
☐ Задачи работы	☐ Методы исследования
☐ Объект исследования	

Рис.1 Фрагмент рабочей тетради

Разработанная автором рабочая тетрадь по написанию ученического проекта применяется в образовательном процессе школы, доказала свою эффективность в подготовке обучающихся среднего звена и старших классов. В дальнейшем тетрадь может быть дополнена авторами в соответствии с особенностями содержания разделов школьной биологии, спецификой проектов исходя из содержания.

Заключение. Таким образом, анализ проблемы развития исследовательской компетенции обучающихся при написании проектов по биологии на примере опыта работы МБОУ ПГО «Пышминская СОШ» позволил сделать следующие выводы. Данная проблема является актуальной. Она отвечает требованиям ФГОС основной и старшей школы по формированию исследовательских компетенций обучающихся в рамках школьного обучения биологии. В данный момент времени большое внимание уделяется формированию естественнонаучной грамотности учащихся, где требуются такие компетенции как планирование, оценка и восприятие естественнонаучных исследований, научное объяснение полученных данных, поиск их доказательств. По мнению ученых, исследовательские компетенции учащихся включают в себя три области: знание, способность к исследованиям, опыт исследовательской деятельности. Эффективным средством развития исследовательских компетенций является организация проектной

работы в школе. Исходя из возможностей, предоставленных в рамках образовательного процесса по биологии, мы провели работу, которая необходима учителю для того, чтобы научить школьников разных ступеней обучения создавать проекты, приобретать самостоятельный опыт в данном виде деятельности. Нами проанализированы программные материалы и методические комплексы по биологии. На основе их содержания определены и сформулированы темы проектных работ для обучающихся 5-11 классов (раздел «Введение в биологию», раздел «Растения», раздел «Общая биология»). Мы выделили элементы содержания школьных учебников, ориентированных на развитие исследовательских компетенций. Определили лабораторные работы в 5-6 и 10-11 классах, которые имеют исследовательский потенциал. В процессе работы по подготовке обучающихся к написанию индивидуальных проектов описали разнообразные приемы и средства обучения, применяемые на уроках, и комплексные методы внеурочной работы. В целях систематизации работы над школьным проектом разработана и апробирована в условиях общеобразовательной школы рабочая тетрадь для учеников и учителей биологии. Данная тетрадь является необходимым дидактическим средством для подготовки учеников к работе над проектом с начального этапа до завершающего. Она позволяет проследить динамику развития исследовательских компетенций обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алиханова, Т.Ш. Развитие исследовательской компетенции учащихся через интеграцию исследовательской и проектной деятельности по биологии и экологии / Т.Ш. Алиханова, Х.А. Алижанова, Р.М. Османов. – Текст :

электронный // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 23-29. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50154834> (дата обращения: 07.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Гладкова, Т.П. Процесс формирования исследовательских умений школьников во внеурочной деятельности / Т.П. Гладкова. – Текст : непосредственный // Историческая и социально образовательная мысль. – 2012. – № 4 (14). – С. 91-94.

3. Громова, Т.С. Исследовательская форма деятельности обучающихся по биологии в рамках выполнения требований ФГОС / Т.С. Громова. – Текст : электронный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса и ландшафтной архитектуры : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Брянский гос. инженер.-технолог. ун-т. – Брянск, 2016. – С. 49-54. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28969867> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Мелехина, В.В. Интеграция проектной деятельности в школьный курс биологии / В.В. Мелехина, А.Ю. Околелов, П.Л. Никифоров. – Текст : электронный // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 1. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45755030> (дата обращения: 07.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Мишина, О.С. Организация проектной деятельности по биологии в условиях обновленных ФГОС / О.С. Мишина, В.В. Варламов, О.А. Завальцева. – Текст : электронный // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 82-3. – С. 263-265. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67205553> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Мусабаева, Л.Л. Организация проектной деятельности обучающихся на уроках биологии при изучении основ селекции / Л.Л. Мусабаева, А.С. Маленкова. – Текст : электронный // Наука и образование: проблемы и стратегии развития. – 2016. – № 1 (2). – С. 82-86. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27809635> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Никишов, А.И. Методика обучения биологии в школе : учеб. пособие для вузов / А.И. Никишов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 193 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/541823> (дата обращения: 07.10.2024). – Режим доступа: по подписке ЭБС «Юрайт». – Текст электронный.

8. Новые педагогические и информационные технологии в образовании : учеб. пособие для студентов вузов / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, М.Ю. Бухаркина, А.Е. Петров. – Москва : Академия, 1999. – 224 с. – Текст : непосредственный.

9. Оглуздина, В.П. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся по биологии как средство развития личности ребенка / В.П. Оглуздина. – Текст : непосредственный // Педагогическое Зауралье : науч.-практ. журн. Управления нар. образования Кург. обл. – 2015. – № 4. – С. 48-50.

10. Павлова, И.Б. Применение инновационных методов в проектной деятельности по биологии / И.Б. Павлова, М.Н. Чернышова. – Текст : электронный // Педагогический поиск. – 2024. – № 6. – С. 22-28. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67947339> (дата обращения: 07.02.2025) – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

11. Павлова, Н.В. Ключевые аспекты обновления содержания биологического образования на уровне основного общего образования / Н.В. Павлова. – Текст : электронный // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2023. – № 4 (60). – С. 47-52. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=63503762> (дата обращения: 07.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

12. Паршутина, Л.А. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся в процессе организации проектной и учебно-исследовательской деятельности на уроках биологии / Л.А. Паршутина. – Текст : электронный // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2017. – Т. 1, № 2. – С. 58-64. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28300969> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

13. Пеленицына, А.С. Методические подходы к организации проектной деятельности учащихся при изучении биологии / А.С. Пеленицына. – Текст : электронный // Педагогическое образование и наука. – 2023. – № 5. – С. 90-94. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59887346> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

14. Петунин, О.В. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность старших школьников по биологии / О.В. Петунин. – Текст : непосредственный // Инновации в образовании. – 2006. – № 2. – С. 58-68.

15. Полянская, И.В. Оформление исследовательских проектов по экологии и биологии: как организовать работу / И.В. Полянская. – Текст : непосредственный // Биология в школе : науч.-метод. журн. – 2016. – № 5. – С. 60-64.

16. Примерная основная образовательная программа основного общего образования : одобр. решением Федер. о учеб.-метод. объединения по общему образованию, протокол 1/22 от 18.03.2022 г. – URL: <https://fgosreestr.ru> (дата обращения: 22.02.2025). – Текст : электронный.

17. Синепупова, Т.В. Формирование исследовательских компетенций на уроках биологии и во внеурочных занятиях / Т.В. Синепупова. – Текст : электронный // Альманах мировой науки. – 2016. – № 3-1 (6). – С. 48-51. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25909836> (дата обращения: 07.02.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

18. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утв. приказом М-ва просвещения Рос. Федерации от 31.05.2021 No 287. – URL: <https://slavschool.gosuslugi.ru> (дата обращения: 07.02.2025). – Текст : электронный.

REFERENCES

1. Alikhanov, T.S., Alizhanova, H. A. and Osmanov, R.M. (2021), 'The development of students' research competence through the integration of research and project activities in biology and ecology', *Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences* [online], vol. 15, no. 4, pp. 23-29, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50154834> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
2. Gladkova, T.P. (2012), 'The process of forming students' research skills in extracurricular activities', *Historical and socio-educational thought*, no. 4 (14), pp. 91-94. (in Russian)
3. Gromova, T.S. (2016), 'The research form of biology students' activities in the framework of meeting the requirements of the Federal State Educational Standard', *Actual problems of the development of the forest complex and landscape architecture: materials of the international Scientific and practical conference* [online], Bryansk, pp. 49-54. available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28969867> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
4. Melekhina, V.V., Okolelov, A.Yu. and Nikiforov, P.L. (2021), 'Integration of project activities into the school biology course', *Science and Education* [online], vol. 4, no. 1, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45755030> [Accessed 07.10.2024]. (in Russian)
5. Mishina, O.S., Varlamov, V.V. and Zavaltseva, O.A. (2024), 'Organization of project activities in biology in the context of the updated Federal State Educational Standard', *Problems of modern pedagogical education* [online], no. 82-3, pp. 263-265, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67205553> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
6. Musabayeva, L.L. and Malenkova, A.S. (2016), 'Organization of project activities of students in biology lessons while studying the basics of breeding', *Science and education: problems and development strategies* [online], no. 1 (2), pp. 82-86, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27809635> [Accessed 07.10.2024]. (in Russian)
7. Nikishov, A.I. (2024), *Methods of teaching biology at school: textbook. handbook for universities* [ebook], 3rd ed., ispr. and add, Moscow: Yurayt, 193 p., available at: <https://urait.ru/bcode/541823> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
8. Ogluzdina, V.P. (2015), 'Design and research activities of biology students as a means of developing a child's personality', *Pedagogical Trans-Urals: scientific and practical Journal of Management nar. Education of the Kurgan Region*, no. 4, pp. 48-50. (in Russian)
9. Pavlova, N.V. (2023), 'Key aspects of updating the content of biological education at the level of basic general education', *Bulletin of the Shadrinsky State Pedagogical University* [pdf], no. 4 (60), pp. 47-52, available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=63503762> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
10. Pavlova, I.B. and Chernyshova, M.N. (2024), 'Application of innovative methods in project activities in biology', *Pedagogical search* [online], no. 6, pp. 22-28, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67947339> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
11. Parshutina, L.A. (2017), 'The formation of natural science literacy of students in the process of organizing project and educational research activities in biology lessons', *New science: Experience, traditions, innovations* [online], vol. 1, no. 2, pp. 58-64, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28300969> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
12. Pelenitsyna, A.S. (2023), 'Methodological approaches to the organization of students' project activities in the study of biology', *Pedagogical education and science* [online], no. 5, pp. 90-94, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59887346> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
13. Petunin, O.V. (2006), 'Educational and research activities of senior schoolchildren in biology', *Innovations in education*, no. 2, pp. 58-68. (in Russian)
14. Polat, E.S., Moiseeva, M.V., Bukharkina, M.Yu. and Petrov, A.E. (1999), *New pedagogical and information technologies in education: a textbook for university students*, Moscow: Academy, 224 p. (in Russian)
15. Polyanskaya, I.V. (2016), 'Design of research projects on ecology and biology: how to organize work', *Biology at school: scientific-the method. journal*, no. 5, pp. 60-64. (in Russian)
16. *Approximate basic educational program of basic general education: approved by the decision of the Ministry of Education about the methodical associations for general education, Order 1/22 of 03/18/2022* [online], available at: <https://fgosreestr.ru> [Accessed 22.02.2025]. (in Russian)
17. Sinepupova, T.V. (2016), 'Formation of research competencies in biology lessons and extracurricular activities', *Almanac of World Science* [online], no. 3-1 (6), pp. 48-51, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25909836> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)
18. *Federal State Educational Standard of basic general Education: approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation* (05/31/2021 No. 287), available at: <https://slavschool.gosuslugi.ru> [Accessed 07.02.2025]. (in Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

С.И. Коурова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии и географии с методикой преподавания, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: svetlanakourova76@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9394-4446.

А.С. Петрова, магистрант 3 года обучения, профиль «Химико-биологическое образование», ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», учитель биологии «Пышминская средняя школа» г. Пышма, Россия, e-mail: tegencevaa@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

S. I. Kourova, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Biology and Geography with Teaching Methods, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: svetlanakourova76@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9394-4446.

A.S. Petrova, Master's Student, field of training "Chemical and biological education", Shadrinsk State Pedagogical University, Biology teacher, "Pyshminskaya Secondary School", Pyshma, Russia, e-mail: tegencevaa@mail.ru.