

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
города Москвы Московский городской педагогический университет
(МГПУ)

На правах рукописи

Серовайская Дэлина Евгеньевна

Развитие творческих способностей обучающихся в образовательном
процессе по биологии

Специальность 5.8.2 –
Теория и методика обучения и воспитания
(биология, уровень общего образования)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук, профессор
Суматохин С. В.

Москва – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе	14
1.1 Современные научные представления о творчестве и творческих способностях	14
1.2 Особенности развития творческих способностей в подростковом возрасте	34
1.3 Проблема развития творческих способностей обучающихся в теории и практике общего биологического образования	47
Выводы по 1 главе.....	77
Глава 2. Разработка и апробация методики развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии	80
2.1 Методика развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии.....	80
2.2 Организация и проведение педагогического эксперимента по апробации методики развития творческих способностей обучающихся	117
2.3 Анализ результатов педагогического эксперимента	127
Выводы по 2 главе.....	147
Заключение.....	149
Список литературы	151
Приложение 1. Программа курса занятий по развитию творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов во внеурочной работе по биологии	175
Приложение 2. Материалы статистической обработки результатов исследования.....	184

Введение

Актуальность темы исследования определяется потребностью современного российского общества в подготовке выпускников школы как творческих личностей, способных к самостоятельной жизни. В третьем десятилетии XXI века развитию творческих способностей обучающихся уделяется большое внимание в системе российского образования.

В законе «Об образовании в Российской Федерации» указывается на необходимость развития у обучающихся творческих способностей, познавательной активности, самостоятельности, инициативы. Креативность, способность к творчеству признана одной из важнейших компетенций XXI века в рекомендациях ЮНЕСКО. В соответствии с этим трендом и миссией общего биологического образования актуализируется проблема развития творческих способностей обучающихся в биологическом образовании.

Поэтому к приоритетным задачам теории и методики обучения и воспитания биологии, школьного биологического образования относятся проблемы формирования и развития творческих личностей, готовых к саморазвитию, самообразованию, восприятию инновационных идей, к созданию в будущем собственных инновационных проектов и творческих продуктов в разных сферах индивидуальной и общественной деятельности.

Проведённый анализ показал, что в содержании учебного материала по биологии заключены большие и ещё не вполне раскрытые возможности для развития творческих способностей обучающихся. Педагогический поиск, осуществлённый на основе анализа контента школьного курса биологии для раскрытия творческого потенциала и развития творческих способностей обучающихся с помощью новых сочетаний методов и приёмов обучения, позволяет считать избранную тему исследования перспективной и востребованной.

Актуальность темы исследования подтверждается результатами проведённого анкетирования учителей биологии, указавших на отсутствие

востребованной научно обоснованной методики развития творческих способностей при обучении биологии и недостаточное количество учебно-методической литературы, направленной на развитие творчества обучающихся в образовательном процессе по биологии.

Тема развития творческих способностей обучающихся и сопряжённая с ней проблема творчества нашли всестороннее отражение в трудах отечественных психологов, педагогов и методистов, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях зарубежных авторов. Однако, несмотря на достоинства работ, имеющих непосредственную тематическую близость к нашему исследованию, в теории и методике обучения и воспитания биологии не в полной мере раскрыты, практически не исследованы потенциальные возможности развития творческих способностей обучающихся на основе содержания учебного материала, а в образовательном процессе отсутствует научно обоснованная методика формирования творческих способностей обучающихся и достижения метапредметных образовательных результатов.

Анализ степени разработанности проблемы исследования позволил выявить ряд **противоречий** между:

- потребностью современной общеобразовательной школы в результативной методике развития творческих способностей обучающихся на занятиях по биологии и отсутствием научно обоснованной системы развития творческих способностей в образовательном процессе по биологии;
- значительным объёмом теоретических знаний и исследований по проблеме развития творческих способностей и недостаточным количеством учебных и методических пособий, направленных на развитие творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии;
- имеющимися теоретическими представлениями о том, что методика развития творческих способностей создаёт возможность для более глубокого понимания обучающимися изучаемой дисциплины и отсутствием экспериментальных подтверждений в практике обучения биологии.

Проблема исследования состоит в том, чтобы теоретически обосновать и разработать методику развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии на уровне основного общего образования.

Актуальность, практическая значимость и недостаточная теоретическая разработанность проблемы исследования обусловили выбор **темы исследования**: «Развитие творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии».

Цель исследования: научно обосновать, разработать и апробировать методику развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии на уровне основного общего образования.

Объект исследования: образовательный процесс по биологии в общеобразовательной школе.

Предмет исследования: развитие творческих способностей обучающихся при обучении биологии на уровне основного общего образования.

Гипотеза исследования: развивать творческие способности и интерес к изучению биологии у обучающихся младшего подросткового возраста для повышения качества основного общего биологического образования можно, если:

- выявить и использовать методические принципы, условия, методы и приёмы развития творческих способностей обучающихся;
- определить умения, владение которыми ориентировано на развитие творческих способностей обучающихся;
- создать образовательную среду, способствующую развитию творческих способностей обучающихся;
- подготовить учебно-методическое обеспечение для развития творческих способностей обучающихся при обучении биологии;
- установить требования к составлению и содержанию творческих заданий по биологии;

– разработать методику развития творческих способностей в образовательном процессе по биологии, ориентированную на достижение предметных и метапредметных образовательных результатов.

Для достижения цели и подтверждения выдвинутой гипотезы были определены **задачи исследования**:

1. Провести теоретический анализ современного состояния проблемы развития творческих способностей у обучающихся в образовательном процессе.
2. Научно обосновать и разработать методику развития творческих способностей у обучающихся младшего подросткового возраста в образовательном процессе по биологии на уровне основного общего образования.
3. Проверить опытно-экспериментальным путём результативность методики обучения биологии, ориентированной на развитие творческих способностей и достижение образовательных результатов в основной общеобразовательной школе.

Теоретико-методологической основой исследования являются:

- научные положения по психологии творчества (А.Г. Асмолов, В.М. Бехтерев, Д.Б. Богоявленская, А.В. Брушлинский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.Н. Дружинин, В.П. Зинченко, И.П. Калошина, А.Н. Леонтьев, А.Н. Лук, А.М. Матюшкин, Л.Ф. Обухова, Я.А. Пономарёв, В.С. Ротенберг, С.Л. Рубинштейн, Б.М. Теплов, М.А. Холодная, Д.Б. Эльконин и др.);
- теории личностно-ориентированной педагогики, педагогические системы, принципы, педагогический опыт, накопленный в педагогике сотрудничества, сотворчества и гуманной педагогике (Ш.А. Амонашвили, Ю.К. Бабанский, М.А. Блох, П.Ф. Каптерев, И.Я. Лернер, С.Н. Лысенкова, А.С. Макаренко, М.И. Махмутов, С.П. Притуляк, С.Л. Рубинштейн, В.А. Сухомлинский, И.С. Якиманская и др.);

- положения методологии педагогической науки; общедидактические и частнодидактические принципы и методы обучения (Ю.К. Бабанский, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, В.А. Ситаров, М.Н. Скаткин, В.А. Сластёнин, и др.);
- труды, посвящённые развитию творческого мышления (В.И. Андреев, В.Н. Введенский, И.Г. Малкина-Пых, П.А. Оржековский, Е.С. Полат, В.Н. Пушкин, Н.В. Рождественская, Е.Л. Солдатова, А.М. Столяров, А.В. Хуторской и др.);
- труды учёных в области теории и методики обучения биологии (И.Ю. Азизова, Н.Д. Андреева, Е.Н. Арбузова, А.В. Бухвалов, Н.М. Верзилин, Е.А. Галкина, Н.М. Горленко, И.Д. Зверев, Б.Д. Комиссаров, А.И. Никишов, В.В. Пасечник, И.Н. Пономарёва, В.Е. Райков, Н.А. Рыков, С.В. Суматохин, Л.Н. Сухорукова, А.В. Теремов, К.В. Хайбулина, В.Ф. Шаталов, М.А. Якунчев);
- концепции, психолого-педагогические подходы и принципы развития творческого (дивергентного) мышления зарубежных учёных (Ф. Баррон, Ф. Бартлетт, Б. Блум, Э. де Боно, Р. Брендвейн, Б. Гарнер, Дж. Гилфорд, Дж. Доллард, К. Дункер, Дж. Дьюи, Н. Коничек, Р. Крауфорд, А. Кроплей, А. Осборн, М. Ранко, Дж. Рензулли, К. Робинсон, Р. Рут-Бернштейн, Д. Саймонтон, А. Старко, Р. Стернберг, Л. Тёрстоун, Э. Торренс, М. Уоллах, Б. Уотсон, К. Шлихтер, Р. Эберль и др.).

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы использовались **методы исследования:**

- теоретические методы: теоретический анализ научной литературы проблемного поля исследования; метод синтеза, позволивший диагностировать степень разработанности данной проблемы в науке; метод сравнительного анализа; метод интерпретации основных терминов и понятий; метод обобщения и анализа передового опыта педагогов-практиков;
- эмпирические методы: метод анкетирования, тестовые методы, педагогический эксперимент, методы статистической обработки данных.

Экспериментальной базой стали общеобразовательные учреждения Москвы, Московской, Ростовской и Пензенской областей, Республики Дагестан с участием 280 обучающихся основной школы.

Этапы исследования. На первом этапе (2017 – 2018 гг.) выяснялась степень разработанности предметной области исследования, обосновывалась тема диссертации, определялись объект и предмет исследования, формулировались цель, задачи и гипотеза, началась разработка учебно-методических материалов, направленных на развитие творческих способностей.

На втором этапе (2018 – 2020 гг.) определялись методологические принципы, методика и вектор исследования; разрабатывалась и экспериментально апробировалась методика развития творческих способностей обучающихся при обучении биологии, разрабатывался интернет-сайт, составлялась программа развития творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов по биологии; проводился первый этап эксперимента.

На третьем этапе (2020 – 2021 гг.) продолжался педагогический эксперимент, анализировались экспериментальные данные; формулировались выводы, оформлялся текст диссертации.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается анализом проблемы исследования и изучением образовательной практики, избранным вектором собственного педагогического поиска, методологическими принципами педагогической науки. Достоверность и обоснованность полученных результатов определяется соответствием разработанной методики развития творческих способностей обучающихся намеченной цели и задачам исследования, подтверждается репрезентативностью выборки исследования, статистической обработкой полученных результатов.

Научная новизна исследования заключается в том, что выявлены, систематизированы и расширены теоретические представления отечественных и зарубежных педагогов, психологов и методистов по проблеме развития творческих способностей в общем биологическом образовании:

- определены метапредметные умения, имеющие важное значение для развития творческих способностей при обучении биологии на уровне основного общего образования;
- обосновано значение и предложены условия образовательной среды, способствующей развитию творческих способностей в общем биологическом образовании;
- сформулированы обязательные и рекомендуемые требования к составлению и содержанию творческих заданий по биологии;
- выявлены методические условия поддержания мотивации обучающихся при выполнении творческих заданий по биологии;
- применительно к образовательному процессу по биологии использованы методические приёмы развития творческих способностей, среди которых «мозговой штурм», морфологический синтез, построение метафор и аналогий, контрольные вопросы;
- разработана, научно обоснована и представлена для массовой образовательной практики система творческих заданий по биологии, направленная на повышение интереса к изучению биологии, развитие творческих способностей обучающихся, достижение высоких образовательных результатов в соответствии с метапредметными, предметными и личностными требованиями;
- предложен оригинальный научный подход к оцениванию результатов творческой деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии;
- доказана возможность эффективного использования разработанной методики развития творческих способностей обучающихся при обучении биологии.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты вносят существенный вклад в решение проблемы развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии. В процессе исследования:

- расширены представления о развитии творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста посредством включения предметных и метапредметных заданий по биологии, направленных на умения видеть проблему, находить альтернативные способы решения, выдвигать гипотезы, применять приёмы дивергентного мышления при обучении биологии;
- определены принципы развития творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста при обучении биологии, к которым относятся: приоритет биологического контента, приоритет творческой деятельности, сочетание творческой и репродуктивной деятельности, уважение права обучающихся на ошибку, приоритет самостоятельной деятельности обучающихся;
- обоснованы методические условия формирования образовательной среды для развития творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста при обучении биологии, включающие: дружественную атмосферу в классе, наличие образца креативного поведения, направленность на развитие интереса к биологии, гибкое использование пространства и времени, создание ситуации неопределённости на учебных занятиях;
- разработаны обязательные и рекомендуемые требования к творческим заданиям по биологии, предусматривающие: тематическую связь с изучаемым материалом, направленность на творческое сотрудничество, открытость и проблемность условий задания, наличие более чем одного варианта решения, неопределённость условий задания, экспериментальную направленность;
- выявлены принципы оценивания творческой деятельности обучающихся по биологии с позиции оценивания творческого процесса и творческого продукта.

Практическая значимость исследования состоит в следующем:

- разработана и используется в массовой образовательной практике методика, направленная на раскрытие творческого потенциала и развитие

творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста при обучении биологии;

– подготовлено целостное учебно-методическое обеспечение для развития творческих способностей обучающихся при обучении биологии, в котором реализован принцип взаимосвязи бумажных и цифровых носителей информации;

– издано и широко используется в образовательной деятельности пособие «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов»; создан и используется учителями и учащимися интернет-сайт информационного сопровождения образовательного процесса по биологии, направленного на развитие творческих способностей обучающихся в основной школе;

– составлена и используется в массовой образовательной практике программа внеурочных занятий по биологии для развития творческих способностей и повышения предметных и метапредметных образовательных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. На основе выявленных в исследовании теоретических подходов отечественных и зарубежных учёных к изучению проблемы развития творческих способностей определены основные принципы, требования, методы и методические приёмы развития творческих способностей младших подростков в образовательном процессе по биологии.

2. Ориентированная на раскрытие творческого потенциала и развитие творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста методика обучения биологии эффективна, её использование в образовательном процессе повышает интерес к изучению биологии и качество общего биологического образования.

3. Созданное на основе взаимосвязи бумажных и цифровых носителей информации учебно-методическое обеспечение позволяет учитывать условия формирования благоприятной для творчества образовательной среды, обязательные и рекомендуемые требования к творческим заданиям по

биологии, включает систему творческих заданий для обучающихся, методические рекомендации по организации работы обучающихся над выполнением заданий и оцениванию результатов творческой деятельности по биологии.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования сообщались и обсуждались на заседаниях кафедры биологии и физиологии человека Института естествознания и спортивных технологий Московского городского педагогического университета, докладывались на международных, всероссийских и региональных конференциях, симпозиумах, семинарах и вебинарах: «Математика. Компьютер. Образование» и симпозиум с международным участием «Биология сложных систем. Анализ и моделирование» (Дубна, 2018); «Математика. Компьютер. Образование» и симпозиум с международным участием «Биофизика сложных систем: вычислительная биология и молекулярное моделирование» (Пушино, 2019); «Перспективные направления исследований проблем биологического и экологического образования» (Санкт-Петербург, 2019); «Синергетические подходы в образовании» (Астрахань, 2019); «Шаг в науку» (Москва, 2018); «Шаг в науку» (Москва, 2019); «Математика. Компьютер. Образование» и XI Общероссийский симпозиум с международным участием «Биофизика сложных систем. Вычислительная и системная биология. Молекулярное моделирование» (Дубна, 2020); «Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и в вузе» (Москва, 2020); «Формирование компетентностного профиля учителя биологии» (Москва, 2020); «Активное внедрение инновационных образовательных цифровых технологий в естественнонаучное образование» (Республика Казахстан, Алматы, 2020); «Герценовские чтения. Проблемы биологического и экологического образования школьников и студентов» (Санкт-Петербург, 2021); «Естественные науки глазами молодых ученых» (Республика Казахстан, Алматы, 2021).

Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, включающего 239 наименований и двух приложений. В тексте диссертации, содержится 2 схемы, 24 таблицы и 9 рисунков.

Глава 1. Теоретические основы развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе

1.1 Современные научные представления о творчестве и творческих способностях

Творческое мышление является одним из феноменов, отличающих человека от представителей животного мира. С момента рождения человек во все исторические эпохи проявлял настоятельную потребность в самовыражении посредством творчества. Творческое осмысление – способ активного познания мира, и именно оно делает возможным прогресс как для отдельного индивида, так и для человечества в целом.

Проблема общих закономерностей развития творческих способностей является междисциплинарной. Она находится в сфере научных интересов дидактики, теории и методики обучения и воспитания, эвристики, философии, психологии и других наук.

В хронологическом отношении проблемы творчества и развития творческих способностей ранее, чем в других науках, осмысливались и разрабатывались в философии. Мыслители всех исторических эпох обращались к понятию «творчество» и стремились дать интерпретацию природы, смысла творчества, исходя из присущих им мировоззренческих позиций и уровня развития науки и образования.

Уже мыслителей Древней Греции и Древнего Рима интересовал вопрос о том, какова природа творчества. Прогрессивные для своего времени идеи о творчестве высказывали древнегреческие философы Гераклит, Демокрит, Платон, Аристотель и Плотин. Однако в целом античная философия не придавала творчеству приоритетного значения. На первое место ею выдвигалось «истинное знание», означавшее созерцание вечного и неизменного бытия, а творческая деятельность оценивалась значительно ниже процесса созерцания.

В христианской философии средневековья (Августин Блаженный, Фома Аквинский) творчество воспринималось как акт божественного творения, т.е. творцом всего сущего считался бог. К человеческому творчеству философы средневековья относились как к творчеству самой истории, а художественному и научному творчеству не уделяли должного значения.

Отношение к творчеству кардинально меняется в эпоху Возрождения (XV – XVI вв.) с её гуманизмом и светско-рационалистическим мировоззрением. Неслучайно, Ф. Энгельс назвал Возрождение «величайшим прогрессивным переворотом», эпохой «титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учёности» [187, С. 346]. Творцами ренессансной культуры становятся земные люди из разных социальных страт. В эпоху Возрождения наблюдается невиданный ранее интерес к самому акту творчества и к личностям творцов – к Ф. Петрарке, Дж.Боккаччо, К. Салютати и др. Салютати, например, развивал идею о необходимости творческой активности во имя блага всех людей. Именно такое понимание творчества наблюдалось в период Реформации, когда творчеством считалось не его эстетическое содержание, а целенаправленное действие человека.

Проблема творчества занимала видное место в воззрениях и теориях философов Нового времени (Ф. Бэкон, Дж. Локк, Т. Гоббс) и Эпохи Просвещения. Создателем концепции творчества в XVIII веке по праву считается И. Кант. Идея Канта о том, что одной из важных составляющих творческого процесса является способность к воображению, получила дальнейшее развитие в трудах Ф.Шеллинга. Немецкая классическая философия в лице её наиболее ярких представителей – И.Канта, И.-Г. Фихте, Ф. Шеллинга, Г. Гегеля и Л. Фейербаха, их учений о творчестве, создала необходимые теоретические предпосылки для марксистской концепции творчества К. Маркса и Ф. Энгельса. Сущность творчества интерпретировалась немецкими философами-классиками «как духовно-практическая самодеятельность, основными характеристиками которой выступают целесообразность, свобода, универсальность, целостность, органическая связь с развитием человека» [47,

С. 37 – 38]. Классики марксизма подходили к проблеме творчества с диалектико-материалистических позиций и рассматривали творчество как социально-историческое явление. Они считали, что «творчество возникает и развивается в процессе взаимодействия субъекта и объекта на основе общественно-исторической практики», и что «творчество по своей сущности выступает как исторический процесс самопроизводства и саморазвития сущностных сил и способностей человека в ходе преобразования и познания действительности» [47, С. 6 – 7].

Феноменология процесса творчества занимала одно из центральных мест в произведениях выдающихся русских философов XIX – первой половины XX века – В.С.Соловьёва, Н.А. Бердяева, П.А. Флоренского. Будучи религиозными мыслителями, они воспринимали способность человека к творчеству как божественный дар и стояли на позиции пассивности человека в творчестве. Творчество, по их мнению, невозможно без вдохновения, а вдохновение даруется человеку свыше (В. Соловьёв, П. Флоренский), «творчество является продолжением акта творения мира Богом» (Н.Бердяев).

Философы второй половины XX века также изучали феномен творчества и личность творческого человека. В этом отношении заслуживают внимания труды австрийского философа и психолога В. Франкла, отечественных философов В.С. Библера и С.С. Гольдентрихта. В.С. Библер считал творчеством сам процесс мышления [17, С. 399]. Особый интерес представляет для нас теория творчества С.С. Гольдентрихта [153, С. 18 – 20]. Приверженец марксистской философии, сторонник эстетического направления в изучении природы и сущности творчества, Гольдентрихт стремился создать общую теорию творчества.

На основе выработки методологических подходов к проблеме общей теории творчества С.С. Гольдентрихт в соавторстве с Л.А. Пьяновой пришли к новому определению творчества и критериев творческой деятельности человека. «Творчество – это универсально-преобразующая, целостная культурно-историческая самодеятельность, в процессе которой осуществляется

самопроизводство и саморазвитие социальных сил человека» [48, С. 59]. Они подчёркивали, что «главное в творчестве – не ограниченный вещественный результат, а интеграция самой способности человека к самопроизводству и производству. То, что мы называем новым, есть ничто иное, как новые творческие силы людей, закреплённые в объективированных формах культуры. Таким образом, и по результату, и по характеру процесса, творчество выступает не как механизм продуктивного развития, а как механизм личностного развития индивидов» [48, С. 61].

Для нашего исследования особенно значимыми в методологическом отношении являются философские положения о том, что творчество имеет деятельностьную природу, а его основной целью – саморазвитие личности самого субъекта.

Базовые основы современных научных представлений о творческих способностях (креативности) были заложены в психологической науке. Различные подходы к исследованию проблемы творческих способностей представлены в работах отечественных психологов конца XIX – первых десятилетий XXI века. В их числе русский, советский психолог и психиатр В.М. Бехтерев [16], психолог и философ С.Л. Рубинштейн; В.Н. Мясищев – ученик В. М. Бехтерева, исследователь проблем человеческих способностей; выдающийся советский психолог Л.С. Выготский, известные психологи – А.Н. Леонтьев, П.М. Якобсон; ученик Л.С. Выготского, крупный специалист в области детской педагогики и психологии Д.Б. Эльконин; Б.М. Теплов – основатель школы дифференциальной психологии; Б.Г. Ананьев – создатель теории антропологической психологии; советские и российские психологи Н.С. Лейтес [74] и Я.А. Пономарёв, А.Н. Лук, Д.Б. Богоявленская, А.В. Брушлинский, В.П. Зинченко, В.С. Ротенберг, Л.Ф. Обухова, М.А. Холодная, В.Н. Дружинин; современные исследователи: Н.В. Рождественская, Д.А. Леонтьев, И.П. Калошина, А.М. Матюшкин, П.Т. Тюрин, И.Г. Малкина-Пых, А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский, И.А. Архипова и др.

В начале XX века вопрос о природе творчества был поставлен и исследован В.М. Бехтеревым с точки зрения условно-рефлекторной деятельности. По итогам исследования он заключил, что источником творческой активности является раздражитель в виде творческой проблемы [16, С. 560].

Наиболее известное определение творчества в первой половине XX века было дано С.Л. Рубинштейном: творчество — это «деятельность, созидаящая нечто новое, оригинальное, что при том входит не только в историю развития самого творца, но и в историю развития науки, искусства ...» [130, С. 765]. Л.С. Выготский считал, что творчество следует понимать шире, нежели создание какой-то новой материальной вещи, так как творчеством можно назвать и появление в сознании человека новой идеи, нового миропонимания и даже нового чувства [38, С. 4].

Некоторые исследователи (С.Л. Рубинштейн [130, С. 765], Л.С. Выготский [38, С. 4], В.П. Зинченко [63, С. 57 – 69], В.Н. Дружинин [53, С. 368]) полагали, что на развитие творческих способностей оказывает воздействие окружающая человека культурная среда. Интерпретация творческих способностей как свойства личности, которое проявляется в реализации личностного смысла, содержится в работах М.М. Бахтина [15, С. 176], Я.А. Пономарёва [116, С. 302], А.В. Брушлинского [24, С. 39–56], Д.А. Леонтьева [75, С. 304; 77, С. 43], а также В. Франкла [176, С. 368].

Значительный вклад в исследование проблемы развития творческих способностей обучающихся внесла педагогическая наука. Обращаясь к российской педагогике, необходимо указать на личность П.Ф. Каптерева — одного из самых выдающихся российских педагогов последней трети XIX — первых десятилетий XX века. С нашей точки зрения, система педагогических взглядов П.Ф. Каптерева, является действительно актуальной и созвучной современным задачам школьного образования [143]. Главный тезис П.Ф. Каптерева сформулирован следующим образом: «Нельзя на первый план в образовательном процессе выдвигать ни метод, ни учителя... Центр

образовательного процесса – образуемый, а потому современная дидактика непременно должна быть психологической» [67, С. 339]. Прогрессивные педагогические идеи П.Ф. Каптерева были непосредственно и опосредованно восприняты российскими дореволюционными советскими и современными отечественными педагогами и психологами. Линия этой преемственности может быть представлена блестящей плеядой имён следующих ученых. В их числе Б.Е. Райков – методист, биолог и историк естествознания; В.В. Всесвятский – российский и советский педагог-методист; С.Л. Рубинштейн – основатель философско-педагогической школы; В.М. Корсунская – специалист в области естественнонаучного образования; А.Н. Леонтьев – крупный ученый, педагог, психолог, философ и организатор науки; Н.А. Рыков – педагог-биолог, методист; И.Д. Зверев – ученый-педагог; российские и советские педагоги, методологи, профессора – М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер, Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, В.И. Загвязинский, В.А. Сластёнин, Б.М. Бим-Бад, В.А. Кан-Калик; педагоги-практики, основатели советской педагогической школы: А.С. Макаренко – известнейший педагог и воспитатель, Н.М. Верзилин, В.А. Сухомлинский, В.Ф. Шаталов, С.Н. Лысенкова, Ш.А. Амонашвили – автор концепции гуманной педагогики; исследователи в области эвристики – В.Н. Пушкин, А.М. Столяров, В.Н. Введенский; современные педагоги и методисты-биологи – И.Ю. Азизова, Н.Д. Андреева, В.И. Андреев, Е.Н.Арбузова, В.А. Бухвалов, Е.А. Галкина, А.В.Марина, А.М. Новиков, Г.И. Лернер, Б.Д. Комиссаров, П.А. Оржековский, Е.С. Полат, И.Н. Пономарёва, А.И.Савенков, С.В. Суматохин, П.В. Станкевич, Л.Н. Сухорукова, М.А. Якунчев.

Одним из первых обширный массив данных по феноменологии творчества составил Я.А. Пономарёв. Творчество рассматривалось им как источник развития, как движение, взаимодействие, ведущее к развитию. Учёный подчёркивал принципиальное отличие человеческого мышления от «мышления машинного»: «машина способна работать только с системами

знаковых моделей и не способна работать с моделями надстроечно-базальными» [116, С. 302].

Советский психофизиолог В.С. Ротенберг трактовал творчество как разновидность поисковой активности [129, С. 53 – 72]. Поисковая активность, по мнению Ротенберга, представляет собой движущую силу саморазвития каждого индивида и прогресс популяции в целом. Потребность в поиске является двигателем прогресса благодаря своей принципиальной ненасыщаемости, ведь это потребность в самом процессе постоянного изменения. Таким образом, творчество, по Ротенбергу – это одна из наиболее естественных форм реализации потребности в поиске.

Достаточно близкие взгляды к концепции творчества В.С. Ротенберга высказала современный исследователь И.В. Архипова [9, С. 69 – 78]. В качестве системообразующего компонента процесса творчества она рассматривает творческую активность. Последняя понимается ею, как особая форма проявления человеческой активности, для которой характерны инициатива и порождение новых идей. Творческая активность выполняет, по её мнению, ряд функций: целемоделирующую, смыслообразующую, регулятивную и побудительную.

Некоторые учёные понятие «творчество» считают идентичным понятию «творческая деятельность» [21, С. 320; 36, С. 19; 78 С.26]. На основе принципа единства психики и деятельности (С.Л. Рубинштейн, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин) И.П. Калошина выяснила, что для развития творческих способностей необходимы: внешняя предметная деятельность, собственные действия с предметами и интериоризация (преобразование внешней деятельности во внутреннюю психическую) [65, С. 432]. Интериоризация, по теории П.Я. Гальперина, протекает поэтапно: материальные действия с предметами, этап громкой речи, этап речи про себя, этап умственного действия [42, С. 272 – 317]. Следовательно, процесс развития творческих способностей с психологической точки зрения – это процесс интериоризации творческой деятельности. По определению И.П. Калошиной,

критерием творческой деятельности является разработка субъектом на осознаваемом или неосознаваемом уровнях новых для себя знаний в качестве ориентировочной основы для последующего поиска способа решения задачи [65, С. 432]. Стимулом к творческой деятельности является проблемная ситуация, которую нельзя решить традиционными способами [111, С. 286].

Психолог А.М. Матюшкин, включил в структуру творческих способностей (творческой одарённости) такие компоненты, как преобладающее значение у ребёнка познавательной мотивации; наличие исследовательской творческой активности, заключающейся в обнаружении нового в обычном, в постановке и решении проблем; избирательность ребёнка к тому, что он исследует; возможность находить оригинальные решения; умение прогнозировать; активно преобразовывать неизвестное в известное, что создаёт творческие образы, сенсорные и перцептивные эталоны [87, С. 30]. А.М. Матюшкин считал творчество центральным звеном психического развития личности человека. Для нашего исследования представляют интерес следующие его идеи: 1. исследовательскую и творческую деятельность можно считать очень близкими понятиями; 2. творческие способности можно развивать через постановку и решение проблем; 3. поскольку творческая активность избирательна, следует учитывать индивидуальный выбор личности; 4. прогнозирование или построение гипотез является наиболее значимой составляющей творчества.

Проблемами творческого мышления, лежащего в основе творческой деятельности, занимались А.Н. Лук [83, С. 6 – 36], Я.А. Пономарёв [115, С. 380], Д.Б. Богоявленская, А.В. Брушлинский, Л.Ф. Обухова [101, С. 80]. Специалист по теории творчества А.Н. Лук к числу индивидуальных качеств человека, обеспечивающих способности к творчеству, относил: зоркость в поисках проблемы, способность к свёртыванию мыслительных операций, способность к переносу опыта, цельность восприятия, гибкость мышления, способность к оценке, лёгкость генерирования идей, способность предвидения [83, С. 6 – 36]. По мнению А.В. Брушлинского, творчеством является уже сам

процесс мышления, так как «всякое мышление, хотя бы в минимальной степени есть искание и открытие нового» [25, С. 191].

В разработку проблем, связанных с творчеством, творческим мышлением и развитием творческих способностей, значительный вклад внесли зарубежные специалисты второй половины XX века – начала XXI века. В их числе американские психологи: выдающийся психолог, педагог и философ Дж. Дьюи, Л. Тёрстоун, пионер в исследовании психологии творчества Ф. Баррон, Дж. Гилфорд, Э. Торренс, А. Кроплей, К. Тейлор; английские ученые Ф. Бартлетт, Э. де Боно и др. Все эти исследователи признают, что творческое мышление представляет собой особую специфическую форму мышления, называемую ими по-разному: открытое мышление (Ф. Бартлетт [13, С. 144]), дивергентное мышление (Дж. Гилфорд), латеральное мышление (Э. де Боно – E. de Bono [195; 22, С. 384]), янус-мышление (А. Ротенберг – A. Rothenberg [219, С. 443 – 460]).

В отечественной науке получило распространение понятие «дивергентное мышление». Дивергентное мышление (от лат. *divergere* – расходиться) направлено на поиск множества решений проблемы. Исследованием дивергентного мышления специально занимались Дж. Гилфорд, Э. Торренс, К. Дункер, К. Тейлор. Термин был введён в научный оборот Дж. Гилфордом, определявшим этот процесс, как «мышление, осуществляемое в разных направлениях; варьирование основных путей решения, приводящее к неожиданным результатам...» [43, С. 433 – 456]. Согласно Дж. Гилфорду, дивергентное мышление имеет несколько основных характеристик: гибкость мысли – способность одновременно обдумывать различные способы решения проблемы; беглость мысли – способность быстро формулировать несколько идей и решений; оригинальность (или нестандартность) – способность формулировать идеи, которые не приходят в голову другим; проработка – способность не только обдумывать детали идеи, но и находить её воплощение. По мнению Дж. Гилфорда, способность к такому типу мышления в той или

иной степени присуща всем людям, и при определённых условиях данная способность может быть развита.

Необходимо отметить, что в работах, посвященных творческим способностям, существует расхождение во мнениях относительно содержания понятия «творческие способности». В зарубежных и ряде отечественных трудов термин «творческие способности» употребляется в тесной взаимосвязи с понятием «креативность», а зачастую они применяются как синонимы. Однако до сих пор нет определённого мнения, являются ли эти понятия тождественными или между ними существуют различия [65]. «Креативность» является сравнительно новым термином, появившимся в психологии и педагогике в начале 60-х годов XX века. Именно тогда креативность была выделена зарубежными исследователями как самостоятельная особенность личности. Среди первых исследователей креативности как самостоятельного процесса были американские психологи первой половины XX века Д. Вуд и Л. Тёрстоун [239, С. 195]. Они обратили внимание на различие между творческими способностями и способностями к обучению, на значение в творческой активности факторов не интеллектуальных, в первую очередь, – темперамента.

Концепция креативности как универсальной познавательной творческой способности приобрела популярность после выхода работ Дж. Гилфорда [43]. Гибкость мышления по Дж. Гилфорду – это основа креативности. Главным в его концепции является различие между двумя типами мыслительных операций: конвергенцией и дивергенцией. Он доказал, что креативность отражает особую психологическую реальность, не совпадающую с общим интеллектом. Гилфорд считал операцию дивергенции основой креативности, которую объяснял как «тип мышления, идущего в различных направлениях» [205, С. 269 – 300]. Им выделено четыре основных параметра креативности: 1. оригинальность – способность продуцировать отдалённые ассоциации, необычные ответы; 2. семантическая гибкость – способность выявить основное свойство объекта и предложить новое свойство его использования; 3. образная

адаптивная гибкость – способность изменять форму стимула так, чтобы увидеть в нем новые признаки и возможности для использования; 4. семантическая спонтанная гибкость – способность к продуцированию разнообразных идей в нерегламентированной ситуации. Позже ученый выдвинул уже шесть параметров креативности: 1. способность к обнаружению и постановке проблем; 2. способность к генерированию идей; 3. способность к продуцированию идей – гибкость; 4. способность нестандартно отвечать на раздражители – оригинальность; 5. способность к усовершенствованию путём добавления деталей; 6. способность решать проблемы.

На основе работ Гилфорда Э.П. Торренс разработал тесты оценки творческого мышления и, тесты на выяснение уровня развитости дивергентного мышления и навыков решения проблемных задач. Он расширил понимание креативности как способности к обострённому восприятию недостатков, пробелов в знаниях, чуткости к дисгармонии. Креативность рассматривалась Торренсом как естественный процесс, порождаемый потребностью человека в снятии напряжения, возникающего у него в ситуации дискомфорта, вызванного неопределённостью или незавершенностью деятельности [232].

Английским психологом К. Тейлор было выяснено, что в науке существует более 60-ти разных определений креативности и выделено 6 групп: 1. гештальтистские, характеризующие креативный процесс как разрушение существующего гештальта для построения лучшего; 2. инновационные, ориентированные на оценку креативности по новизне конечного продукта; 3. эстетические или экспрессивные, делающие упор на самовыражении творца; 4. психоаналитические или динамические, описывающие креативность в терминах взаимоотношений: «Оно», «Я» и «Сверх-Я»; 5. проблемные, определяющие креативность через ряд процессов решения задач; 6. определения креативности, не попавшие в другие группы [230, С. 99 – 126]. Американские исследователи Ф. Баррон и Дж. Харрингтон также выделили ряд оригинальных определений и характеристик креативности. Они пришли к выводу, что креативность можно охарактеризовать как способность адаптивно

реагировать на необходимость поиска новых подходов и продуктов. Ученые указали на свойства креативного процесса, креативного продукта и креативной личности, в числе которых они отметили оригинальность, состоятельность, валидность, адекватность задаче и «пригодность» [193, С. 439 – 476]. Ф. Баррон склонялся к определению креативности как к способности приносить нечто новое в опыт.

Подчеркнём, что термин «креативность» как синоним творческих способностей встречается и в отечественной педагогической литературе. Природу креативности изучали Д.Б. Богоявленская, В.Н. Дружинин, В.А. Сластёнин, П.Т. Тюрин, И.М. Кыштымова, Е.Л. Яковлева. Д.Б. Богоявленская рассматривала креативность через процесс деятельности, предполагающий совпадение мотива и цели деятельности, т.е. увлеченность самим предметом деятельности. В этом случае деятельность не приостанавливается даже тогда, когда выполнена исходная задача и реализована первоначальная цель. Иными словами, творческой можно назвать активную деятельность, которая развивается по инициативе самой личности [20]. Схожую точку зрения на креативность имел В.Н. Дружинин. Он считал, что креативность есть активность личности, заключающаяся в возможности выхода за пределы заданной ситуации [53, С.368]. Однако ряд исследователей (Я.А. Пономарёв, А.Н. Лук, Л.Б. Ермолаева-Томина) усматривали различия между понятиями «творческие способности» и «креативность» [58, С. 304]. Упомянутый ранее подход к творчеству как к процессу самореализации (философские идеи С.С. Гольдентрихта, психологическая концепция Я.А. Пономарёва) нашел подтверждение в работе Е. Л. Яковлевой. Она понимает под креативностью личностную характеристику, способность к реализации человеком собственной индивидуальности. Основные характеристики креативности или «творчесткости» по Е.Л. Яковлевой, раскрываются в процессе межличностного взаимодействия и в том, что креативность всегда адресована другому человеку [190, С. 28 – 34]. В.А. Сластёнин также применял понятие «креативность» и характеризовал это

явление как глубинное свойство индивида, способность создавать новые ценности и находить оригинальные решения. Он считал необходимым развивать креативность в ходе педагогического взаимодействия и уделять внимание творчеству обучающихся [156, С. 576]. Представляет интерес определение креативности, данное И.М. Кыштымовой: «Креативность представляет собой свойство личности, которое проявляется в реализации личностного смысла средствами культуры» [73, С. 8]. Она воспроизводит ранее существовавшие в философской науке идеи о том, что цель творчества – саморазвитие и самореализация (С.С. Гольдентрихт), а культурная среда имеет первостепенное значение для творческой деятельности. С середины XX века в большинстве формулировок, определяющих креативность, был сделан акцент на два критерия: «новизна» и «уместность» [193]. А. Кроплей добавляет в качестве обязательного критерия творческих способностей «этичность», так как деструктивная деятельность не может рассматриваться как креативная, творческая [202, С. 6].

Приведённые выше определения творчества, творческих способностей и креативности указывают всё-таки на тесную взаимосвязь и аналогию данных понятий. В зарубежной научной литературе практически не делается различий между этими терминами. Английское «*creativity*» переводится на русский язык и как творчество, и как креативность, а «*creative abilities*» – как творческие способности или креативные способности [94, С. 885]. Сошлёмся в этой связи, на труды Э. Фромма, в которых творчество и креативность определяются как тождественные понятия. Он понимал их как способность удивлять и познавать, находить решения в нестандартных ситуациях и глубоко осознавать свой опыт [120]. На тождественность этих понятий указывает не только сходство самих определений, но и характеристики, и содержание, которые отмечают большинство учёных: создание нового, гибкость мышления, оригинальность, богатство воображения, способность выявлять новые связи и отношения, стремление совершать и узнавать новое, активность мысли, ведущая к новым открытиям, переосмысление опыта в некую новую систему, способность

человека отойти от стандартных способов мышления. Всё это вместе взятое позволяет нам в дальнейшем в ходе исследования применять понятия «творческие способности» и «креативность» как равнозначные и взаимозаменяемые.

В науке известны качественный и количественный подходы к пониманию креативности [202]. Первый из них предполагает, что креативность как особое качество личности присуща только части людей, а у других она полностью отсутствует. Количественный подход подразумевает, что креативность свойственна каждому человеку, но проявляется в разной степени и, следовательно, поддаётся развитию. В педагогической науке чаще практикуется количественный подход к изучению творчества. Использование количественного подхода позволяет выделить уровни развития творческих способностей. Одна из таких уровневых систем была предложена психологом П.Т. Тюриным [174, С. 22]. Уровень творческих способностей определяется тем, подражает ли человек неким идеалам или же сам создает образцы для подражания. Им выделены три уровня: 1. низший, когда человек создаёт нечто новое, но подражает известным образцам; 2. средний, когда человек создаёт нечто новое, не подражает другим, но и не становится объектом для подражания; 3. высший креативный, предполагает разработку новых оригинальных направлений, которые становятся образцами для подражания.

Современные специалисты в области педагогической психологии профессора Л. Тенггард (L. Tanggaard, Университет г. Ольборг, Дания) и американский ученый Р. Стернберг (R. Sternberg, Университет Оклахомы, США) обосновали двухуровневую модель креативности [227, С.181 – 193]. Согласно их концепции, существует так называемая «величайшая» креативность или креативность с большой буквы (Creativity with a big “C”) – это идеи и инновации, способные совершить переворот в той или иной области знания. Второй уровень креативности – «бытовой» или креативность с маленькой буквы (creativity with little “c”) – это нестандартные и новые идеи,

имеющие место в каждодневной жизни людей. К образовательному процессу в школе применим именно второй из указанных уровней креативности.

Другие исследователи Р. Бегетто (R. Beghetto) и Дж. Кауфман (J. Kaufman) дополнили эту теорию, и выделили еще четыре уровня в промежутке между «величайшей» и «бытовой» креативностью [194, С. 67 – 85]. Критерием для такой классификации явилась степень влияния творческих идей на соответствующую дисциплину.

Выделение уровней в развитии творческих способностей создало предпосылки для научного измерения и сопоставления этих уровней. Процесс изучения любого научного явления, в том числе, творческих способностей, предполагает наличие методов – измерителей. Проблема методов измерения и оценки креативности является весьма сложной и существует даже точка зрения, опровергающая какую-либо возможность точного измерения творческих способностей. Одну из наиболее ранних классификаций научных методов измерения и оценки креативности разработал немецкий специалист Х. Г. Мехлхорн (H.-G. Mehlhorn) [226, С. 6]. Он выделил в качестве методов изучения креативности тесты, вопросники, анкеты, интервью, изучение архивов, лонгитюдные исследования, метод анализа, эксперимент. Его классификацию Р. Стернберг дополнил ещё тремя методами: метод кейсов, системно-ориентированное исследование, феноменологическое исследование. Следует указать также на существование проективных методик оценивания креативности, например, тест Роршаха, варианты апперцептивных тестов, рисуночные тесты; вербальную знаковую систему в сочинениях обучающихся (И.М. Кыштымова) [73].

Тестовые методы оценки творческих способностей часто подвергаются критике за то, что не отражают всего многообразия содержательных характеристик, вкладываемых в понятие креативность. Но тесты выявляют определённые свойства мышления – гибкость, оригинальность, беглость и при помощи тестов можно установить степень развития дивергентного мышления. К наиболее известным и признанным в науке тестовым методам изучения

творческих способностей относятся: тест креативности для детей Дж. Гилфорда (Creativity Test for Children) [207], тест креативного мышления Э. Торренса (Torrance Test of Creative Thinking) [233, С. 43 – 75], тест креативности М. Уоллеса и Н. Когана (Wallach – Kogan Test), тест С. Медника (Remote Association Test by S. Mednick) [211, С. 220 – 232], шкала оценки дивергентного и конвергентного мышления при решении проблем К. Факаору и Р. Биттнера (Divergent – Convergent Problem Solving Processes Scale), тест триархических способностей Р. Стернберга (Triarchic Abilities Test), тест креативного мышления К. Урбана и Х. Джейлда – (Test of Creative Thinking – Divergent Production).

В науке сложился ряд направлений в изучении творческих способностей [226]. Наиболее известны: 1. направление с акцентом на творческий процесс; 2. – с акцентом на саму творческую личность; 3. – с учётом влияния условий среды; 4. – с позиции креативного продукта.

Исследование творческих способностей на основе изучения творческого процесса (1-ое направление) предполагает выделение ряда этапов и их подробный анализ. Сто лет назад А. М. Блохом были описаны три стадии творчества: 1. возникновение идеи; 2. её доказательство 3. её реализация [18; 189, С. 135]. Тогда же Дж. Дьюи описал процесс решения проблемы, в том числе творческой, посредством пяти этапов: 1. трудность прочувствована; 2. трудность локализована и определена; 3. возможные решения продуманы; 4. последствия этих решений взвешаны; 5. принимается одно из решений [56].

В работе П. М. Якобсона процесс творческой работы изобретателя подразделяется на семь стадий: 1. период интеллектуальной готовности; 2. усмотрение проблемы; 3. зарождение идеи — формулировка задачи; 4. поиск решения; 5. выяснение принципа изобретения; 6. превращение принципа в схему; 7. техническое оформление и развёртывание изобретения [189, С. 135].

Оригинальная идея об этапах творческого или креативного процесса была высказана английским педагогом, современником Дж. Дьюи — Г. Уолласом (G. Wallas) [237, С. 204]. В креативном процессе он выделил этап инкубации —

время, когда человек отвлекается от решения проблемы, над которой напряжённо работал, и переключается на другую деятельность. Эта идея была воспринята современными исследователями Ю. Сио и Т. Ормеродом (U. Sio, T. Ormerod) [225, С. 94 – 120]. Они подчёркивали, что этап инкубации будет более эффективным, если в этот период времени индивиду предложить простые творческие задания. Современный автор Р. Соьер (R. Sawyer) представил и обосновал восемь стадий креативного процесса в модели «Креативное Решение Проблемы» («Creative Problem Solving – CPS») с ясным распределением в ней роли знаний и роли инкубации [220, С. 568]. Он обозначил следующие стадии: 1. поиск проблемы; 2. поиск знания; 3. выбор информации; 4. инкубация; 5 генерация идей; 6. выбор наилучшей идеи; 7. конкретизация идеи в определённую форму; 8. проверка идеи. Предложенная им модель показывает, что креативность требует генерации новых идей и их оценки.

В конце XX века, обобщив концепции многих авторов, Я.А. Пономарёв пришёл к выводу, что в наиболее общем виде процесс творчества подразделяется на четыре этапа: 1. подготовка (сознательная деятельность); 2. созревание (бессознательные процессы); 3. вдохновение или инсайт (осознание идеи); 4. развитие идеи (сознательный процесс) [116, С. 173]. Особое значение имеет этап инсайта – внезапное, не вытекающее из логики понимание самой сущности проблемной ситуации [157, С. 143].

Представители 2-ого направления в изучении феномена творчества и творческих способностей (А.Н. Лук, Г.С. Альтшуллер, Ю.З. Гильбух, И.М. Вёрткин, Н.В. Рождественская, А.В. Толшин) занимались изучением этого явления с позиции творческой личности [83, С. 127; 126, С. 320]. Они обобщили черты, присущие креативным людям: гибкость; интуиция; лёгкость генерирования идей; развитое воображение; высокая способность к ассоциированию; лёгкость восстановления в памяти актуальной информации; стремление к красоте (эстетика); способность замечать невидимые другими проблемы; личные стандарты (независимость суждений); восприимчивость к новому; эмоциональное переживание событий; доброжелательность;

толерантность к неопределённости; склонность к риску; способность к детальной проработке и совершенствованию идей; способность к сопереживанию; социальная смелость [44, С.147].

Исследователи Г.С. Альтшуллер и И.М. Вёрткин, например, занимались проблемой выявления качеств творческого человека на основе анализа биографий сотен творческих людей [3, С.11]. По итогам исследования ими были определены пять основных качеств креативной личности: 1. творческая целенаправленность – умение ставить цель и достигать её; 2. планомерность и самоконтроль – умение планировать свою деятельность; 3. высокая работоспособность; 4. умение выявлять и решать проблемы; 5. защита личных убеждений – умение отстаивать свою позицию.

Некоторые учёные связывали развитие творческих способностей (креативности) с влиянием окружающей среды (3-е направление). Результаты кросскультурных исследований, проведённых Э. Торренсом в середине XX века, показали, что развитие креативности определяется не только генетически, а зависит от культуры, в которой воспитывался ребёнок [233, С. 43 – 75]. Американский психолог Д. Треффингер (D.Treffinger) даже предложил такие понятия, как «внешние обидчики» и «помощники» – это люди или обстоятельства, которые препятствуют творчеству или способствуют ему [235, С. 301 – 312]. Под понятием «среда» применительно к творчеству подразумеваются, прежде всего, ресурсы, которые предоставляет окружение. В среде существуют благоприятные или неблагоприятные для творчества установки и мотивы. Среда также определяет, какие творческие продукты окажутся востребованными и будут оцениваться обществом как креативные. Факторы окружающей среды могут превратить внутренний потенциал личности в реально демонстрируемое креативное поведение.

Среди многих социальных факторов развития творческих способностей важнейшим, конечно, является образование. Современный немецкий учёный Ф.Монкс выделил три определяющих социальных фактора, от которых зависит креативность учащегося: школа, семья и сверстники [90. С. 150]. Однако, как

справедливо отметила И.В. Борзенкова, на развитие творческих способностей обучающихся негативно влияет существующая в традиционной школе установка на результат [23, С. 18]. Такая установка отрицательно сказывается на стремлении детей к исследовательскому поиску. Однако особое значение для развития креативности учащегося имеет личность учителя, его креативное поведение и в этом случае подражание учителю становится механизмом развития креативности [177; 165, С. 22 – 26; 103, 102, С. 240].

Изучению развития творческих способностей с позиции творческого, креативного продукта (4-ое направление) посвящены труды Г.И. Лернера, В.А. Бухвалова, Р. Стернберга и других авторов. Их исследования тесно связаны с разработкой критериев оценивания креативного продукта. Под креативным продуктом понимаются инновации, новые идеи, новые стили, новые парадигмы в науке и др. Одним из самых существенных критериев такого продукта признаётся его – нестандартность. В.А. Бухвалов составил перечень критериев, определяющих креативную цель и креативный продукт [28, С. 196]. В их числе: новизна, т.е. новая, никем ранее недостижимая цель или новые средства достижения цели; общественная полезность; конкретность – структура цели должна быть ясной; значительность – достижение поставленной цели должно принести значительные результаты обществу; практичность – работа над целью должна приносить практические результаты; независимость – достижение цели не должно быть материально затратным.

Существует ряд объективных и субъективных трудностей, связанных с изучением творческих способностей с позиции креативного продукта [202, С. 8]. В зарубежной научной литературе варьирует идея о том, что критерии оценивания творческих способностей зависят от влияния культуры и эпохи. Поэтому при изучении творческих способностей с позиции креативных продуктов необходимо учитывать субъективность их оценивания в силу принадлежности к конкретной исторической и культурной среде.

Р. Стернберг определил семь критериев для оценивания творческого продукта: 1. концептуальная репликация или применение существующего

продукта в новой сфере деятельности человека; 2. осознание нового видения для уже существующего продукта; 3. продвижение или применение по-новому уже существующего продукта; 4. усиленное продвижение – применение уже известного продукта выходит за все привычные рамки; 5. перенаправление – изобретено новое направление для применения известного продукта; 6. реконструкция и перенаправление – ранее отвергнутый и забытый продукт приобретает новую жизнь; 7. реиницирование – повторное введение данного продукта в сферу деятельности [227, С. 83 – 100].

В отечественной педагогике одним из первых подошёл к разработке новых критериев оценивания обучающихся в школе известный психолог Д.Б. Эльконин [185, С. 360]. На основе концепции Л.С. Выготского он совместно с В.В. Давыдовым разработал методику оценивания, которая в научно-методической литературе называется система Эльконина – Давыдова. Её смысл состоит в том, что при оценивании обучающихся необходимо переходить от традиционных цифровых отметок к качественным оценкам. Г.И. Лернером предложено девять критериев для оценивания творческого задания (проекта, исследования) обучающегося во внеурочной работе по биологии: 1. своевременность выполнения; 2. актуальность темы; 3. структурированность работы; 4. степень самостоятельности обучающегося в процессе выполнения работы; 5. логика изложения; 6. оформление; 7. качество презентации и защиты работы; 8. обоснованность выводов; 9. умение отвечать на вопросы [79, С. 58]. По его мнению, критерии для оценивания творческих работ обучающихся должны быть предварительно разработаны учителем совместно с учащимися [79, С. 47].

Заслуживают внимания педагогические идеи по оцениванию результатов творческих заданий в системе школьного образования современных американских учёных-педагогов – Р. Стиггинса (R.Stiggins) и С. Брукхарт (S.Brookhart). Р. Стиггинс считает, что оценивание результатов творческих заданий в школьном образовании должно стать средством мотивации и проявления креативности [228]. По мнению С. Брукхарт, педагогам необходимо

учитывать, что вместо оценки лучше использовать так называемую обратную связь (feedback), причём не оценивающую, а информативную [197, С. 24 – 29]. Такая система оценивания означает, что учитель формулирует высказывание о работе учащегося, и отмечает то, что делает работу интересной, что получилось хорошо, и что можно усовершенствовать. Она подчёркивает, что обратная связь применяется не после завершения учащимися выполнения творческих заданий, а когда у них ещё есть возможность вносить изменения в свои работы. Оба учёных отвергают внешнее оценивание творческих работ обучающихся, т.е. конкретное высказывание учителем положительной или отрицательной оценки результатов творческой деятельности учащегося.

На основе анализа концепций ученых можно заключить, что творческие способности представляют собой особый тип способностей, свойственных человеку. Они отличаются от способностей к обучению или какой-либо деятельности. Творческие способности – это способности к творчеству, к восприятию и созданию новых идей, способности к смелым, нестандартным решениям проблемы, способности к созданию нового, к самовыражению и самореализации через творчество.

1.2 Особенности развития творческих способностей в подростковом возрасте

Различные аспекты проблемы развития творческих способностей обучающихся подросткового возраста нашли отражение в трудах признанных учёных С. А. Рубинштейна, В.Н. Мясищева, Л. С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Б.М. Теплова, Б.Г. Ананьева, Я. А.Пономарёва, Н.С. Лейтеса и в работах более современных авторов Н.В. Рождественской, А.В. Толшина, Л.Ф.Обуховой, И.Г.Малкиной-Пых, а также в диссертациях Н.В. Хазратовой, Е.Л. Солдатовой, А.В.Енина, П.А. Оржековского. В разработку этой проблематики внесли весомый вклад зарубежные специалисты – Л. Первин, О. Джон, А. Старко,

А. Кроплей, Т.Эмабайл, Э. Розенблатт, Э. Виннер, М.Ранко, П. Брендвейн, К. Робинсон и др.

Как уже отмечалось, одним из первых педагогов-теоретиков и практиков обратил внимание на роль способностей в процессе обучения ребёнка П.Ф. Каптерев. Он акцентировал внимание учителей не только на приобретении обучающимися систематических знаний, а на развитии способностей. «Развитие есть такое изощрение и усовершенствование способностей, которое делает их пригодными для самой различной работы...» [67, С. 358]. Таким образом, образовательный процесс по Каптереву – это процесс развития способностей, в том числе творческих.

Общепринятое определение термина «способность» как психологического понятия было сформулировано Б.М. Тепловым [168, С. 263]. Он считал, что способности – это особенности, отличающие каждого конкретного человека, и от них зависит успешность выполнения определённой деятельности. Способности не идентичны уже имеющимся у человека знаниям, умениям и навыкам.

Наиболее аргументированной нам представляется концепция развития способностей, предложенная С.Л. Рубинштейном, согласно которой развитие способностей, в том числе и способности к творчеству, идёт по спирали. Ключевым звеном в этом процессе является реализация возможностей учащегося, а возможности реализуются через практическую деятельность; на базе этой деятельности формируется новый уровень развития способностей, и этот новый уровень способностей превращается в основу для нового цикла реализации возможностей. Следовательно, для успешного развития способностей к творчеству обучающимся должны регулярно предоставляться соответствующие возможности для осуществления творческой деятельности. С. Л. Рубинштейн сумел таким образом раскрыть внутренний механизм развития способностей [130].

Зарубежные исследователи детской креативности Э. Розенблатт (E. Rosenblatt) и Э. Виннер (E. Winner) пришли к выводу о существовании трёх

последовательных условных этапов или фаз в развитии творческих способностей детей [218, С. 3 – 15]. Первая фаза – приконвенционная (от англ. – *preconventional*) – соответствует возрасту до 8-ми лет. Творчество ребёнка основывается на реальных объектах и явлениях окружающей среды, с которыми ребёнок непосредственно взаимодействует. Творчество носит спонтанный характер, имеет яркую эмоциональную окраску. Вторая фаза в развитии креативности – конвенционная (от англ. – *conventional*) – соответствует возрасту от 8 до 12 лет. В основе творчества находится развитое к этому времени логическое мышление. В своём творчестве ребёнок ориентируется на известные ему стандарты и правила. Третья фаза детской креативности – постконвенционная (от англ. – *postconventional*) – начинается после 12-ти лет. В этом возрасте в силу вступает абстрактное мышление, лежащее в основе креативных идей и креативных продуктов ребёнка-подростка. Осознавая все традиционные ограничения и стандарты, навязываемые средой, ребёнок уже способен преодолевать их, создавая качественно новые творческие продукты.

Проявление творческих способностей на каждом из возрастных этапов характеризуется определенными особенностями. В детстве творчество протекает как игра. Детей интересует сам процесс творчества, а не конечный результат, т.е. творческий продукт. Поведению ребёнка свойственна эмоциональность, инициативность, непринуждённость и спонтанность, отсутствующая у взрослых [126, С. 320]. Превращение ребёнка в подростка вносит изменения и в протекание творческих процессов. Подростковый (переходный) возраст или отрочество определяется как период индивидуального развития, который начинается в 10 – 11 лет и заканчивается в 15 – 16 лет [34, С. 236]. Но возрастные границы данного периода считаются условными. Кризисный характер данного возрастного этапа Л.С. Выготский объяснял несовпадением уровней социального созревания, полового созревания и общего созревания организма [38, С. 217 – 219]. В подростковом возрасте реализуется качественная перестройка личности, возникают и формируются новые психологические образования. По мнению Е.Л. Солдатовой, которая

непосредственно занималась изучением креативности в подростковом возрасте, «благодаря естественной подростковой гибкости, активному отказу от стереотипов, стремлению подростка к самосовершенствованию, становлению «образа-Я», подростковый возраст можно считать одним из наиболее сенситивных (восприимчивых) для развития креативности как личностного качества» [158].

С точки зрения Н. В. Рождественской и А.В. Толшина, в подростковом возрасте происходят глубокие преобразования в области воображения: из субъективного оно становится объективным. Противоречие между субъективностью воображения и объективностью рассудка приводит к нарушению гармонии в психике подростка [126, С. 320]. И.Г. Малкина-Пых обращает внимание на то, что подросток испытывает сильный подъём личностных переживаний. Творчески одарённый подросток стремится выразить себя, но его активно развивающийся интеллект обладает повышенной критичностью и самокритичностью. Результаты творчества могут не приносить удовлетворения подростку. Творчество других людей и своё оценивается очень строго. Потребности в творчестве не совпадают с возможностями, и это служит источником переживаний подростка. Самооценка подростка крайне неустойчива [86, С. 382]. Объяснение этому было дано ещё С.Л. Рубинштейном, который указал, что самосознание подростка только начинает формироваться, поскольку оно является новообразованием подросткового возраста [130, С. 739].

В диссертации А.В. Енина в числе особенностей подросткового возраста отмечается, что подросток больше стремится узнавать себя по сравнению с младшим школьником; требования к себе в данном возрасте становятся новым и важным стимулирующим фактором развития личности. По мере взросления подростка, его мнение о себе всё больше зависит от мнения сверстников, а значение родительской оценки постепенно снижается. Так называемое «чувство взрослости» позволяет подростку стать соучастником воспитательного и образовательного процессов и, как следствие, его творческая деятельность из «управляемой» должна постепенно превратиться в «самоуправляемую» [57, С. 35]. Творческая активность в подростковом возрасте развивается на фоне

социально-значимой деятельности учащегося [57]. Учение, как ведущая деятельность, не теряет своего значения, однако наибольшее поле для творчества предоставляют подростку разнообразные формы социальных взаимодействий. Ведущим видом деятельности подростка, согласно теории А.Н. Леонтьева, становится общение со сверстниками [76, С. 511]. Е.Л. Солдатова обратила внимание на повышенную творческую активность в данном возрастном периоде: подросток стремится узнавать новое, учиться новому [158]. Творческий подросток стремится к риску и нарушению привычного порядка, к независимости. Ему свойственны радикализм в сочетании с оптимизмом, готовность прийти на помощь, эмпатия, чувство прекрасного, юмор, но эти черты проявляются только в благоприятной обстановке, где подросток не испытывает эмоционального напряжения. К этому добавим, что способности подростка реализуются только в той деятельности, к которой он проявляет интерес. Поэтому с творческими подростками учителю работать довольно сложно, ведь такие ученики предприимчивы, непоследовательны, своевольны [10].

При работе с подростками исключительно важной представляется проблема мотивации. Развитие креативности практически невозможно без внутренней мотивации обучающихся. Современный психолог Т. Эмабайл (Т. Amabile, Гарвардский университет, США) выделяет два типа мотивации, свойственной учащимся: 1. внешняя («престижная») мотивация (обучающийся стремится освоить материал ради похвалы или высоких баллов); 2. внутренняя мотивация (желание человека достичь уровня мастерства в том, что он делает). Феномен внутренней мотивации имеет, в свою очередь, два аспекта: 1. человеку нравятся те виды деятельности, которые он осваивает для достижения своей цели; 2. человек ценит сам процесс учения, так как хочет достичь уровня мастерства [226, С. 10].

Проблеме мотивации обучающихся при изучении биологии большое внимание уделил Г.И.Лернер [79, С. 19]. Он отметил, что создание мотивации у обучающихся, в том числе подростков, – одно из важнейших направлений

работы по развитию творческих способностей. Для этого, по его мнению, учителю необходимо: 1. сотрудничать с учеником и использовать его жизненный опыт; 2. учитель должен осуществлять с учеником совместный поиск ответов, противоречий и новых вопросов; 3. учителю необходимо продумывать, каким образом в уроке могут участвовать дети с разными интересами и способностями; 4. учителю следует применять произведения литературы, искусства и музыки и др. Он выделил ряд приёмов, для мотивации обучающихся на уроках биологии: 1. работа в группах над проблемными заданиями; 2. моделирование процессов, когда сами ученики являются частью модели; 3. постановка спектаклей; 4. деловые игры; 5. творческие проекты; 6. использование связей биологии с другими науками.

Такой важный для творчества процесс как воображение в подростковом возрасте также переживает кризисный этап развития. Известно, что к 13-ти годам развитие интеллекта начинает опережать развитие воображения. Поэтому именно в этот период педагогам следует приложить определённые усилия, чтобы не дать воображению оставаться «в тени» активно развивающегося интеллекта. Английские исследователи Л. Первин и О. Джон установили, что одновременно с резкой физиологической и психологической перестройкой у подростка формируется «образ-Я» и самооценка. Именно на этом этапе развития ученику необходима так называемая самоактуализация, т.е. реализация имеющихся у личности способностей [112].

Возрастная специфика требует понимания и специальных усилий со стороны учителей и в качестве самого надёжного способа воздействия на обучающихся подросткового возраста, как полагают многие специалисты, являются посильные задания, требующие определённого напряжения способностей и дополнительных усилий. Положительный результат повысит самооценку обучающегося и, если самооценка адекватна, она вызовет уверенность в себе, настойчивость, самокритичность. В подростковом возрасте на основе так называемой «первичной» креативности, сформировавшейся к 3-м – 5-ти годам, как считает Н.В. Хазратова, приходит своего рода

«специализированная» креативность: способность к творчеству, связанная с определённой сферой человеческой деятельности [177, С. 169]. На этом этапе значимую роль играет «профессиональный» образец: подросток определяет для себя «идеальный образец творца», которому стремится подражать. Таким образцом может стать творческая личность учителя или другого взрослого. Процесс формирования «специализированной» креативности должен завершиться отрицанием процесса подражания и переходом к собственному оригинальному творчеству [53, С. 368].

Современный педагог К. Робинсон (США) отметила, что для развития творческих способностей обучающихся учителю необходимо акцентировать внимание на трёх задачах: 1. вдохновение; 2. смелость и уверенность; 3. креативность. Тогда учитель выступает не как носитель мудрости, а как тот, кто ставит проблемные задачи. Ему необходимо предоставить обучающимся возможность обнаруживать проблемы, на которые он сам ещё не имеет ответа и должен работать вместе с учащимися для нахождения решений. При этом Робинсон не ставит вопрос об отмене содержания образовательной программы, т.к. поиск проблемных вопросов и генерирование идей возможны только при наличии знаний в данной области.

Обобщая ряд известных исследований в области детской и подростковой креативности, А. Кроплей заключил, что для творчества этого периода характерны особенности, отличающие креативность детей и подростков от креативности взрослых: 1. креативность детей и подростков субъективна (об этом также упоминал в своих трудах Л.С. Выготский); 2. спонтанна, зачастую оторвана от реальности; 3. основана на недостаточном объёме знаний, на простых интересах и мотивах; 4. направлена на удовлетворение собственных желаний [202, С. 90].

Основные идеи для развития творческого мышления обучающихся при изучении естественнонаучных дисциплин сформулировал во второй половине XX века ученый и практикующий учитель П. Брендвейн (Р. Brandwein, США) [196]. Согласно его стратегии преподавания, задача учителя состоит в том,

чтобы снабдить учеников большим количеством опытного материала по изучаемой теме. После того, как ученики увидели опыты, учитель задаёт вопросы, побуждающие учеников формулировать собственные вопросы и предположения: «Что произошло? Какие вопросы возникли? Вы наблюдали что-то подобное раньше? Какие еще опыты вы наблюдали с вещами, которые ведут себя похожим образом? Почему это произошло? Что можно придумать, чтобы проверить ваши гипотезы?». Брендвейн рекомендовал не предоставлять обучающимся готовых инструкций для лабораторных и практических работ.

В монографии А. Старко, посвящённой проблеме развития креативности школьников при изучении естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, излагается концепция о роли личности учителя в развитии творческих способностей [226, С.10]. Одна из её идей заключается в том, что необходимо различать творческое (креативное) преподавание и преподавание, способствующее развитию креативности. Творческая личность самого педагога и творческий подход к преподаванию учителя не всегда приводят к развитию творческих способностей обучающихся. Креативность же самих обучающихся можно развить на материале дисциплин естественнонаучного цикла только в том случае, если учащиеся самостоятельно планируют и проводят собственные научные опыты, сами находят и обсуждают проблемы, осуществляют поиск решения путём межличностной коммуникации. Именно такую направленность на самостоятельную творческую деятельность должны иметь творческие задания по изучаемым дисциплинам, целью которых является развитие творческих способностей.

Отмеченные выше психолого-характерологические особенности подросткового возраста, в частности чувствительность подростков к критике, значимость межличностного общения со сверстниками и другие, приводят к мысли о влиянии образовательной среды на развитие творческих способностей. Исследователи уже давно уделяют большое внимание изучению влияния внешних факторов на развитие и проявление творческих способностей обучающихся [150]. Многие ученые сходятся во мнении, что развитие

творческих способностей возможно только в образовательной среде, специально созданной учителем и учащимися, дружественной, благоприятной для творчества. В трудах специалистов встречается близкий по значению термин – «поддерживающая» среда, позволяющая пролонгировать положительный эффект для развития креативности, обеспечивающийся упражнениями и тренингами [158]. Исследователи (С. Брукхарт, Д. Дэвис, М. Коллинс, С. Роджерс, М. Ранко, Р. Стиггинс, А. Старко) указали на характеристики креативной среды, которая должна поддерживаться в классной комнате во время занятий, нацеленных на развитие творческих способностей [197, 203, 219, 226, 227]. На основе обобщения результатов эмпирических исследований ученых нами составлена схема из семи компонентов среды, благоприятной для творчества (Схема 1).

Схема 1 – Компоненты образовательной среды, способствующей развитию творческих способностей обучающихся



Охарактеризуем каждый из этих компонентов:

1. Психологическая безопасность. Учитель и обучающиеся создают атмосферу безопасности, в которой обучающиеся не боятся высказать необычную идею, и высказывание нестандартных идей становится нормой [226]. Между учителем и учащимися установлены уважительные отношения в духе взаимодействия и сотрудничества. В классе доминирует позитивный эмоциональный настрой [200; 219]. Задача учителя состоит в том, чтобы сделать учебный класс местом, где обучающимся хочется находиться, где им психологически комфортно. При этом важны три составляющие психологической безопасности: принятие; минимизированное внешнее оценивание; эмпатическое понимание. Принятие подразумевает, что индивидуума рассматривают как ценного, обладающего большим потенциалом (обучающегося ценят за то, какой он есть и видят в нём потенциал). Отсутствие внешнего оценивания предполагает, что те, кто оценивают креативный (творческий) продукт, могут высказывать мнения, замечания, но принять окончательное решение о ценности данного продукта может только сам его автор. Эмпатическое понимание означает стремление учителя взглянуть на мир глазами своих обучающихся, умение встать на их позицию.

2. Гибкое использование пространства и времени. Работа может осуществляться вне класса и вне школы. Обучающиеся имеют возможность для совместных работ и сотрудничества с внешними партнёрами. Занятие не регламентировано чёткими временными рамками, варьирующими в зависимости от конкретной ситуации [203].

3. Творчески ориентированные методы обучения биологии. Учитель биологии использует такие методы как эвристический, исследовательский, игровой, проблемного изложения, а также приёмы для стимуляции дивергентного мышления. Задания имеют творческую направленность. На занятиях часто используются дидактические игры. Материалы, необходимые для решения поставленных задач, доступны учащимся. Им предоставлена определённая самостоятельность в выборе формы и способа решения

проблемных задач. Учитель стремится поддерживать баланс между уровнем сложности задания и оказываемой ученику поддержкой.

4. Расширенное содержание изучаемой дисциплины. Учащиеся должны получить не только базовые знания по биологии, в рамках которой осуществляется развитие творческих способностей, но и знания, выходящие за пределы базового уровня. Поиск проблемных вопросов и генерирование идей по биологии возможны только при достаточном уровне образованности. И чем глубже биологические знания, тем больше идей и проблем сможет сформулировать учащийся. Для этого обучающиеся должны получать необходимый контент знаний и одновременно развивать креативность [209].

5. Информативная обратная связь, которую мы рассматриваем как качественное оценивание, позволяющее выделить и показать учащемуся даже минимальный прогресс. Обеспечение успеха обучающихся позволяет поддерживать их мотивацию, интерес к процессу учения и высокую самооценку [27]. Посредством информативной обратной связи обучающиеся могут ощутить свою успешность в процессе выполнения творческих заданий по биологии.

6. Внутренняя мотивация к изучению биологии – это стремление обучающегося достичь высокого уровня мастерства в том, что он делает ради выполняемой им деятельности и её результатов. Для внутренней мотивации необходимы: обратная связь; чувство, повышающее компетентность; биологические задания, имеющие личностную значимость; интерес к изучаемой теме по биологии; свобода выбора и самоопределения. Чувство, повышающее компетентность, появляется у обучающихся при наличии прогресса в важном для них деле. Поэтому работа над выполнением творческих заданий по биологии должна быть реально значимой и необходимо, чтобы учащиеся это осознавали [235].

7. Осознание негативных факторов. Специалисты выделяют пять факторов, негативно влияющих на креативность детей, но имеющих место в повседневной школьной жизни: оценивание при помощи цифровых отметок,

надзор, вознаграждение, соревнование, ограниченность выбора [199]. Учителю следует знать об их отрицательном влиянии и стараться минимизировать оказываемый ими эффект. Исследователи рекомендуют применительно к творческим проектам и заданиям использовать информативную обратную связь вместо цифровых отметок. Надзор подразумевает излишний контроль над тем, как выполняется обучающимся та или иная творческая деятельность. Чтобы способствовать развитию творческих способностей при обучении биологии, учитель должен воздерживаться от вмешательства в процесс творческой деятельности, уважать желание учащегося работать самостоятельно, предоставлять обучающемуся свободу выбора в области приложения сил и методов достижения цели, поощрять работу над биологическими проектами, предложенными самими учащимися

Рассмотрим возможные варианты создания такой образовательной среды при обучении биологии в общеобразовательной школе. Представляется, что развитие способностей к творчеству на материале школьного курса биологии, будет наиболее эффективным в урочной и внеурочной учебной деятельности, которые взаимосвязаны [157]. Для понимания особенностей организации данной учебной деятельности обратимся к трудам видных отечественных методистов-биологов. Впервые в методике обучения биологии понятие «внеурочная работа по биологии», было введено Н.А. Рыковым. Он разработал методические рекомендации по организации этой формы работы [131]. В трудах Н.Д. Андреевой, Н.М. Верзилина, Е.А. Галкиной, Н.М. Горленко, А.В. Енина, В.В. Пасечника, В.М. Корсунской, А.И. Никишова, И.Н. Пономарёвой, Л.Н. Сухоруковой, А.В. Теремова, С.В. Суматохина, Д.И. Трайтака, рассматриваются требования к организации и содержанию внеклассной работы по биологии. Обе эти формы организации обучения по биологии имеют много общего по своему содержанию и целям обучения: 1. добровольное участие обучающихся; 2. возможность активного участия всех обучающихся; 3. опора на актуальные потребности учащихся; 4. свободный выбор тематики занятий; 5. отсутствие строгого регламента учебного времени; 6. продуманная

организационная работа со стороны учителя; 7. учёт возрастных и индивидуальных особенностей; 8. направленность на создание познавательного интереса и раскрытие творческого потенциала (изготовление творческих продуктов, планирование и реализация проектов, наблюдения за объектами живой природы, практическая исследовательская работа и др.); 9. самостоятельная деятельность учащихся; 10. направленность на расширение и дополнение содержания образовательной программы по биологии; 11. выраженное воспитательное значение; 12. акцент на самоуправление, сотрудничество, сотворчество и инициативу; 13. разнообразие видов деятельности обучающихся [7; 33; 41; 49; 57; 96; 110; 108; 117; 156; 163; 161; 161; 169; 172].

Эти авторы также согласны с тем, что все формы работы по биологии взаимосвязаны и направлены на решение общих задач: 1. развивать интерес к живой природе; 2. учить наблюдению и экспериментированию; 3. воспитывать бережное отношение к природе; 4. создавать оптимальные условия для развития творческих способностей; 5. развивать способность к самостоятельной индивидуальной и командной работе; 6. соответствовать запросу учащихся, увлечённых биологией, и учитывать их индивидуальные и возрастные особенности [110; 117, 127]. Л.Н. Петрова в диссертации, посвящённой творческой активности обучающихся во внеурочной деятельности, отметила, что внеурочные занятия должны быть тесно связаны с содержанием уроков по соответствующим дисциплинам. С ее точки зрения, «установка на творчество», которую задаёт учитель, и регулярный анализ достигнутых обучающимися результатов играют главную роль для развития творческой активности школьников [113].

Г.И. Лернер, указывая на необходимость развития творческих способностей учащихся в образовательном процессе по биологии, сделал акцент на внеурочной деятельности. Одним из действенных и полезных методов, применяемых во внеурочной работе по биологии, Лернер считает проектную деятельность, в которой удачно сочетаются исследовательская и

творческая составляющие. Цели обучения проектной и творческой деятельности во многом совпадают и сводятся к следующим положениям: 1. развитие творческих способностей; 2. создание мотивации к обучению и самообразованию; 3. развитие коммуникативных умений и навыков; 4. развитие методических умений и навыков. Г.И. Лернер выделил одиннадцать этапов, которым должен следовать учитель при организации творческой проектной деятельности обучающихся во внеурочной работе по биологии: 1. создание положительной мотивации к предстоящей работе; 2. сотрудничество учеников и учителя в поиске и анализе проблемы; 3. выдвижение гипотез; 4. ознакомление с методами исследования проблемы в науке; 5. составление плана работы; 6. выявление связей темы исследования с другими близкими темами; 7. поиск противоречий; 8. выдвижение новых гипотез и их обсуждение; 9. промежуточный контроль и коррекция выполняемой работы; 10. окончательное оформление; 11. защита работы [79]. Особое внимание Г.И. Лернер уделял защите работы, в которой усматривает важнейший этап с точки зрения мотивации обучающихся к дальнейшей творческой работе.

Все эти плодотворные идеи, опыт по проблеме и методические рекомендации специалистов необходимо учитывать учителю биологии при организации занятий по развитию творческих способностей в образовательном процессе по биологии.

1.3 Проблема развития творческих способностей обучающихся в теории и практике общего биологического образования

Развитие творческих способностей в образовательном процессе по биологии требует поиска методов, с помощью которых такое развитие становится возможным. В отечественной педагогике разработкой методов обучения занимались Г.С. Альтшуллер, Ю.К. Бабанский, В.И. Гинецинский, Е.Я. Голант, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин, В.А. Сластёнин, В.А. Сухомлинский, В.Ф. Шаталов,

Д.Б. Эльконин и др. Некоторые из этих ученых разрабатывали методы, направленные на развитие творческих способностей обучающихся в образовательном процессе в школе.

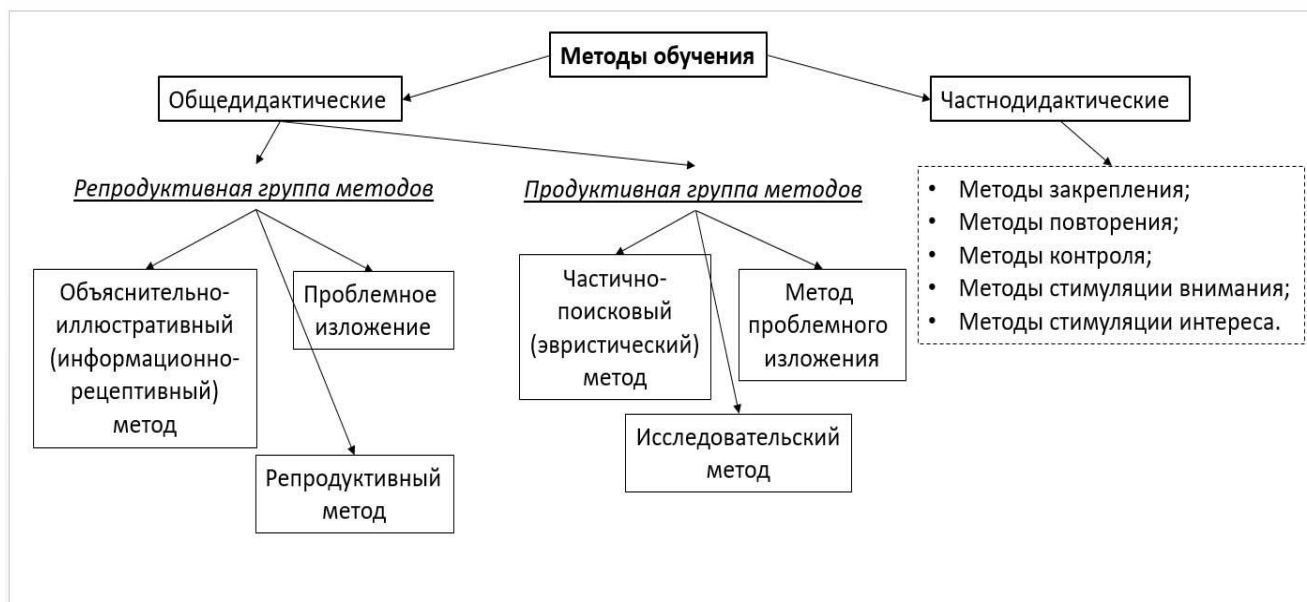
В учебнике «Дидактика средней школы...» под редакцией М.Н. Скаткина, содержится сразу несколько дефиниций понятия «метод»: «метод как совокупность приёмов учебной работы»; «метод как путь, по которому учитель ведёт детей от незнания к знанию»; «метод как способ взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленный на достижение целей обучения» и др. [52, С. 182]. Эти определения раскрывают представления о сущности понятия «метод». В работе подчёркивается, что существует два уровня рассмотрения методов обучения: «общедидактический, раскрывающий сущность методов и специфику каждого из них, и частнопредметный или частнодидактический» [52, С. 2].

В диссертации понятие «метод» употребляется в двух значениях: 1. для обозначения методов диагностики творческих способностей (тесты, измеряющие уровень дивергентного мышления, анкеты и др.); 2. для обозначения способов организации работы с обучающимися с целью развития их творческого потенциала (методы обучения);

Методы включают в себя приёмы и их сочетания. Приёмом обучения принято считать, конкретное, элементарное действие учителя, вызывающее ответное действие учащегося [52]. Приём – это практический механизм, применяемый учителем при помощи которого достигаются необходимые цели обучения. Приёмы организации мыслительной деятельности учащихся по решению творческих задач в научно-методической литературе называют «инструментами мышления» [29].

Основы классификации методов обучения, заложенные в трудах М.Н. Скаткина, И.Я. Лернера и В.В. Краевского, сохраняют актуальную значимость. Эта классификация представлена на составленной нами Схеме 2.

Схема 2 – Классификация методов обучения М.Н. Скаткина, И.Я. Лернера и В.В. Краевского



Для развития творческих способностей обучающихся, по мнению специалистов, следует уделять внимание показанной в схеме продуктивной группе общедидактических методов, куда входят частично-поисковый (эвристический), метод проблемного изложения и исследовательский метод, а из числа частнодидактических методов – методам стимуляции внимания и методам стимуляции интереса [151].

Труды по педагогике и дидактике М.Н. Скаткина, И.Я. Лернера, В.В. Краевского, В.А. Ситарова являются для нашей проблематики теоретико-методологическим фундаментом, а также источником информации об основных принципах, которыми следует руководствоваться для цели развития способностей обучающихся к творчеству. Эти авторы акцентировали внимание на недостаточном творческом воспитании подростков в школе [52]. Исследователи отмечали, что творческий процесс имеет ряд последовательных этапов, но при этом творческая деятельность не может иметь точного алгоритма действий. Поэтому, важно объяснять обучающимся, как должна осуществляться творческая деятельность, демонстрировать им процесс работы творческих личностей – «мастеров своего дела», показывать приёмы творческой работы.

Однако научиться процессу творчества может только сам обучающийся. «Единственным способом усвоения черт творческой деятельности и опыта их проявления является самостоятельное решение новых для учащегося проблем, которые, с одной стороны, доступны ему для решения, а с другой, в определённой степени трудны и требуют проявления указанных черт» [52, С. 182]. В процессе выполнения проблемных заданий у обучающихся происходит формирование и совершенствование специфических психических свойств, лежащих в основе творческой деятельности. Чтобы организовать творческую деятельность обучающихся, учителю биологии необходимо конструировать проблемы. Для этого в контекст осваиваемых биологических знаний должны быть включены трудные проблемы, состоящие из подпроблем. А процесс усвоения знаний происходит на трёх уровнях: 1. восприятие, запоминание и воспроизведение; 2. применение знаний по образцу; 3. творческое применение знаний в новой ситуации [52, 79].

Одной из основных задач в процессе развития творческой деятельности Г.И.Лернер считает развитие у обучающегося умения формулировать вопросы [79]. Для этой цели ученый рекомендует использовать учебные биологические тексты – основные носители содержания учебного предмета. Изучая их, обучающийся сможет составлять вопросы разных уровней сложности.

Вклад в разработку методов развития творческих способностей был сделан в такой области педагогических знаний как методика обучения биологии (теория и методика обучения и воспитания – биология). По определению С.В. Суматохина, эта наука занимает свою нишу в системе педагогических наук [160]. В сфере её компетенции – разработка методологических и теоретических основ биологического образования, изучение методов обучения биологии и закономерностей усвоения биологического материала учащимися школы [117].

В рамках этой научной дисциплины методы развития творческих способностей обучающихся разрабатывали Н.Д. Андреева [7], Е.А. Галкина [41], И.Я. Лернер [80, 81], Б.Д. Комиссаров [69], А.И. Никишов [96],

В.В. Пасечник [108], И.Н. Пономарёва [117], С.В. Суматохин [160], Л.Н. Сухорукова [163], А.В.Теремов [169, 170], Д.И.Трайтак [172], М.А. Якунчев [191]. Все они являются авторами школьных учебников биологии и монографий по теории и методике обучения биологии. В монографиях С.В. Суматохина в исторической ретроспективе прослеживаются тенденции развития школьного учебника биологии, представлен системный подход к созданию современной учебной литературы, рассматриваются основные проблемы отечественного биологического образования в период с 1990 по 2020 год. Поэтому они служат теоретической основой для исследований, связанных с организацией учебно-познавательной деятельности в образовательном процессе по биологии [160, 161, 162]. А учебно-исследовательская и проектная деятельность обучающихся, к анализу которых учёный обращался в связи с разъяснением требований ФГОС, способствует формированию и развитию творческих способностей обучающихся.

Б.Д. Комиссаров считал, что в школьном биологическом образовании необходимо практиковать методы обучения, направленные на развитие творческих способностей школьников. К таким методам обучения биологии он относил: метод конкретных ситуаций, развивающий способность анализировать и самостоятельно формулировать познавательные задачи; метод инцидента – осложнение конкретных ситуаций введением неблагоприятных условий (дефицит времени, информации, «чрезвычайная» обстановка); учебные игры, стимулирующие практические навыки и развивающие воображение; погружение – система обучения, создающая у школьников внутреннее ощущение свободы, раскрывающая их потенциальные возможности; «мозговая атака» – групповое решение творческих проблем, способствующее преодолению мыслительных стереотипов [69].

И.Н. Пономарёва предложила в перечень обязательных компонентов содержания биологического школьного образования включать не только познавательный, деятельностный, воспитательный компоненты, но и специально выделяемый творческий компонент. Творческая деятельность при

преподавании биологии характеризуется ею как поиск новых способов самовыражения: «...творить, делать что-то новое, по-новому осознавать ранее изученный материал» [117, С. 187].

Включение данного компонента в содержание образования ранее было предложено И.Я. Лернером [80, С. 51 – 52]. Он характеризовал творчество как форму деятельности обучающегося, результатом которой являются новые для него ценности. И.Я. Лернер считал, что содержание изучаемой дисциплины должно быть освоено обучающимся на так называемом творческом уровне и выделил составляющие творческой деятельности учащегося. Согласно концепции ученого, для развития творческих способностей обучающегося, его деятельность должна быть организована так, чтобы при выполнении разнообразных заданий обучающийся тренировался самостоятельно переносить знания в новую ситуацию, учился видеть новые проблемы и вопросы в знакомых ситуациях, умел обнаруживать новые функции объектов, комбинировал бы известные способы действий при решении новых проблем. И.Я. Лернер видел ключ к решению проблемы развития способностей к творчеству в приобретении учеником опыта поиска решений через посредство разнообразных познавательных проблемных задач [81].

Разработкой принципов обучения биологии занимались ведущие методисты-биологи – Б.В. Всесвятский [37], Б.Е. Райков [123], Н.М. Верзилин [32], В.М. Корсунская, И.Д. Зверев [61], Б.Д. Комиссаров, А.Е. Богоявленская, В.А. Бухвалов [29], А.И. Никишов [96], М.А. Якунчев [191] и другие. Ими были выделены группы принципов обучения биологии: дидактические, специфически биологические. Изучение и анализ разработанных в методике обучения биологии принципов позволяет нам показать в виде таблицы (Таблица 1), возможное применение каждого из них в процессе обучения биологии с целью развития творческих способностей учащихся.

Таблица 1 – Основные принципы и их применение для развития творческих способностей при обучении биологии

Принципы	Применение для развития творческих способностей
1. Общедидактические принципы	
Целенаправленности процесса образования	Цель образования – личность, способная самостоятельно выполнять творческую деятельность
Взаимосвязи образования с практикой	Снижение доли фактологического материала, преобладание практико-ориентированных задач. Приоритет творческой деятельности учащихся
Систематичности и последовательности изложения	Применение не только принципа «от простого к сложному», но и других вариантов изучения учебного материала. Приоритетное усвоение общепредметных понятий и межпредметных способов деятельности
Научности	Кроме научно обоснованной информации, учебные материалы должны содержать нерешённые в науке проблемы, гипотезы, описания методов научных открытий, биографии выдающихся ученых
Учёта возрастных и индивидуальных особенностей учащихся; дифференциация и вариативность	Необходимы дифференцированные задания по учебным предметам; учебники с различным по сложности контентом; материалы для индивидуальной воспитательной работы
Самостоятельности	Следует приучать школьников самостоятельно планировать, выполнять, анализировать и оценивать свою учебную деятельность
Наглядности	Наглядные средства должны не только демонстрироваться учителем, но могут изготавливаться самими обучающимися
Рационального сочетания индивидуального и коллективного образования	Необходимо сочетание индивидуальных и коллективных форм учебной деятельности с учётом психологических особенностей учащихся
Рационального сочетания требовательности и уважения к ученику	Требуется систематическая воспитательная работа на уроках и внеурочных занятиях (воспитание морали, ответственности и чувства долга)

Оптимального выбора методов, форм и средств образования	Необходимо оптимальное сочетание творческих и репродуктивных методов для достижения максимально возможных результатов на уроках и внеурочных занятиях. Необходимы активные методы обучения, направленные на развитие мотивации к творческой деятельности
Единства обучения, воспитания и развития	Приоритетом должно стать развитие личности обучающегося
2. Частно-методические принципы биологического образования	
Материальность и познаваемость живой природы	Творческие задания на основе концепций современного естествознания (теории познаваемости мира, теории явлений микромира и др.)
Первичность природных законов по отношению к законам общества	Организация проектной деятельности при изучении роли естественных наук в познании прошлого человечества. Организация исследовательской деятельности по изучению проблем биоценоза и биоценотической среды
Взаимосвязь и взаимообусловленность явлений живой природы; причинность и природосообразность	Организация проектной деятельности по изучению и практическому применению теории В.И. Вернадского о глобальных законах биосферы и ноосферы
Целостное познание природы, единство всего живого	Творческие проекты экологической направленности, посвящённые исторически сложившимся экосистемам
Историзм и непрерывность эволюции органического мира	Творческие задания на основе теории антропо-социогенеза (движущие силы антропогенеза); проектная деятельность по археоботанике (дендрохронологический метод), по археозоологии с целью реконструкции фауны и флоры эпохи первобытности
Изучение биологических объектов в природной среде	Организация проектной деятельности обучающихся, требующей непосредственного контакта с природной средой, экскурсии
Сезонность учебно-исследовательской деятельности по биологии	Творческие задания и проекты подготавливаются в соответствии с сезонными явлениями живой природы в данной местности.

В таблице представлены принципы и показаны возможности их применения для развития творческих способностей в образовательном процессе

по биологии. Данную таблицу можно учитывать при составлении учебных программ, подборе методов и приёмов обучения, подготовке систем творческих заданий по биологии.

Тесно связанной с методами развития творческих способностей на материале школьного курса биологии является теория развития биологических понятий Н.М. Верзилина [32]. В плане развития творческих способностей особенно важны её следующие положения: 1. биологические понятия не должны быть даны обучающемуся в готовом виде; 2. формирование понятия идёт поэтапно и постепенно через ощущения, восприятие, представление – к обобщённому представлению; 3. для формирования биологических понятий важны межпредметные и внутрипредметные связи; 4. для формирования биологических понятий необходимы регулярные упражнения. Теория имеет отношение к исследуемой нами проблематике так как необходимым условием формирования биологических понятий является проблемность обучения, когда перед обучающимися предстаёт проблемная ситуация, требующая поиска решений [117]. Во время творческого процесса найденное решение осмысливается, в результате происходит выведение и формулирование соответствующих понятий.

Проанализируем методы обучения, которые могут быть применены в образовательном процессе по биологии. В методике обучения биологии придаётся значение формированию у обучающихся эмоционально-ценностного отношения к объектам живой природы и соответствующим методам, стимулирующим это отношение. Так, И.Я. Лернер, неоднократно указывал на необходимость постоянного эмоционального воздействия на обучающихся в процессе преподавания [80]. М.А. Якунчев выделил пять основных эмоционально-ценностных групп отношений к объектам живой природы: эстетические, этические, познавательные, патриотические и экономические [191, С. 222, 223]. Понятие «эмоционально-ценностное отношение к природе» определено В.В. Николиной как интегрированный опыт отношений человека с природой и обществом [97]. Она предложила четыре группы методов

эмоционально-ценностного стимулирования при обучении географии:

1. создание экспрессивно-личностных ситуаций;
2. создание ситуаций эстетического и этического переживания;
3. создание ситуаций для оценки универсальной ценности;
4. создание ситуаций для работы с материалом, имеющим личную значимость.

Эти группы методов представляют интерес при организации творческой деятельности учащихся в образовательном процессе по биологии.

Конструктивные идеи и методические рекомендации по развитию творческих способностей обучающихся на занятиях по естественнонаучным дисциплинам, в том числе биологии, содержатся в трудах И.Я. Лернера, В.И. Загвязинского [61], В.А. Кан-Калика [66], И.П. Калошиной [65], В.И. Андреева [6], М.А. Якунчева [191, С. 230], Р.Н. Афолина [11, С. 28 – 30]. В них отводится значительное место вопросам мотивации учащихся к творческой деятельности при изучении биологии, репродуктивному и творческому уровням развития способностей. К методам, подходящим для развития творческих способностей при обучении биологии, они относили частично-поисковый (эвристический), проблемного обучения и исследовательский. При этом, ими не отрицались роль и значение репродуктивных методов обучения, поскольку любая репродуктивная деятельность (деятельность по образцу, подражание) также включает в себя элементы творчества [98, С. 211, 212; 166; 191].

Принципы и методы развития творческих способностей обучающихся занимают важное место в педагогике сотрудничества и в педагогике сотворчества. Только в отношениях сотрудничества между педагогами и учащимися возможно создание дружественной, благоприятной для творчества образовательной среды. Методические основы педагогики сотрудничества были разработаны выдающимися педагогами-новаторами советской эпохи – А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинским, В.Ф. Шаталовым. Отметим идеи педагогики сотрудничества, имеющие непосредственное отношение к развитию творческих способностей: 1. уважительные отношения педагога с учащимися; 2. исключение принуждения в обучении за счёт дифференциации учебного

материала и обеспечения свободного выбора учащимися уровня сложности заданий; 3. обучение детей самоанализу и самооценке своей деятельности; 4. приоритет активным формам обучения; 5. коллективное творческое воспитание; 6. личностный подход; 7. творческий производительный труд [162]. А педагогика сотворчества характеризуется направленностью на развитие нравственных и творческих качеств обучающихся [28]. Её цель заключается в подготовке учащихся через обучение методам самообразования и самовоспитания посредством выполнения исследовательских заданий.

В отечественной психологической науке также предлагаются разнообразные технологии и программы развития творческих способностей. Отметим, например, «обогащающую модель обучения», предложенную М.А. Холодной. Задачами такой модели обучения являются обогащение ментального опыта учащихся и развитие на его основе компетенции, инициативы, творчества, саморегуляции, уникальности [181, С. 28 – 37]. Представляет интерес программа развития способностей В.Н. Дружинина, в которой наряду с уменьшением регламентации развивающей среды, школьникам демонстрируется образец креативного поведения, т.е. используется приём подражания творческому поведению [53].

Известность в науке приобрели техники развития креативности, ориентированные на социальную успешность. В качестве примера можно указать на теорию Р. Стернберга и Т. Лубарта (Т. Lubart). Она включает в себя следующие пути развития креативности: 1. использование метода подражания; 2. поощрение сомнений, разумного риска, умения находить проблему, терпимости к неопределённости; 3. разрешение делать ошибки; 4. творческие задания в программе обучения; 5. предоставление времени для творческого мышления и др. [210, С. 265 – 278].

Исследователи Б. Уотсон (B. Watson) и Р. Коничек (R. Konicek) выделили четыре принципа, способствующие развитию креативности при обучении естественнонаучным дисциплинам: 1. новые идеи должны преподноситься учителем через их связь с жизнью учащихся; 2. учащихся необходимо

постоянно стимулировать на составление гипотезы; 3. учитель должен помогать обучающимся увидеть несоответствие (противоречие) в имеющихся у них представлениях; 4. обучающимся необходимо помочь понять логику научной идеи [238, С. 680 – 685].

Разрабатывая методы развития творческих способностей при изучении биологии, В.А. Бухвалов отмечал, что творческие задания могут быть эффективными лишь в том случае, если учащиеся изначально освоили специальные методы решения нестандартных проблемных задач [28]. Им был предложен ряд методов решения творческих задач – контрольных вопросов, синектики, фокальных объектов, морфологического и системного анализа. Рассмотрим разработанные им методы. Метод синектики (от англ. *synectics* – совмещение) считается одним из самых неординарных методов развития творческих способностей, основанном на принципе перебора вариантов. А метод фокальных объектов (от лат. *focus* – локальный) базируется на поиске новых идей и характеристик объекта на основе «присоединения» к исходному объекту свойств других объектов. Метод морфологического анализа является сходным с методом «составление списка свойств» (англ. – *attribute listing*), разработанным ещё в 50-х годах XX века Р. Крауфордом (R.Crawford), а метод контрольных вопросов аналогичен методу «scamper» Р. Эберля [201].

В.Н. Введенским были обоснованы эвристические методы: коллективного поиска (аналог «мозгового штурма» А. Осборна) [31, С. 4]; эвристических вопросов (аналог метода контрольных вопросов В.А. Бухвалова); многомерных матриц, т.е. образцов, моделей (аналог морфологического метода А. Бухвалова); эмпатии (аналог метода построения метафор и аналогий Б. Гарнера (B. Garner) [205].

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.С. Альтшуллера также может быть применена для освоения обучающимися инструментов творческого мышления в условиях учебного процесса по биологии [2, С.14 – 81]. В его теории, проанализированной М. Чечевициной, предлагается алгоритм

решения творческих (изобретательских) задач, освоение которого позволяет обучающимся овладеть навыками творческой деятельности [182, С.129 –136].

На основе изучения произведений искусства, литературы, музыкального творчества креативных личностей американский исследователь Р. Рут-Бернштейн выделила тринадцать «инструментов мышления», характерных для креативных личностей. Их следует учитывать и применять для развития способностей к творчеству [217]. Эти «инструменты мышления» она считает показателями творческих способностей: 1. наблюдательность – открытость новому опыту ощущений; 2. представление – умение представлять в уме; 3. абстрагирование – выделение ключевых элементов; 4. распознавание структуры в природе, в математике, в языке, в танце; 5. формирование структуры – комбинирование элементов новым способом; 6. создание аналогий; 7. пространственное мышление; 8. моделирование – использование моделей для понимания и анализа ситуации и др.

Английский психолог, педагог, эксперт в области творческого мышления Э. де Боно, разработал несколько приёмов, способствующих развитию творческих способностей посредством стимулирования дивергентного мышления [195]. Он предложил, приём «шесть думающих шляп» (англ. – *six thinking hats*) и приём «По» (англ. – *Po*), в которых автор различал такие этапы, как креативная пауза и провокации «По», подразумевающие обратный ход или преувеличение, искажение и случайный вывод. Не менее интересен метод Э. де Боно под сокращённым названием CoRT (от англ. – *cognitive research trust*), одним из приёмов которого является составление перечней отрицательных, положительных и непонятных характеристик проблемной ситуации, что позволяет перенаправить мышление обучающегося, изменить тенденцию одностороннего мышления.

В ряде теорий креативности зарубежных авторов утверждается, что для стимуляции мыслительного синтеза и появления новой точки зрения эффективны такие приёмы как построение метафор и аналогий [205]. Эти приёмы также описаны В.А. Бухваловым как методы синектики (построение

прямых, личных, символических и фантастических аналогий) [28]. Они позволяют соединять, связывать между собой далёкие по смыслу идеи. Метафоры и аналогии открывают новые параллели между биологическими явлениями, стимулируют появление новых гипотез, запускают процессы синтеза идей, выводят мыслительный процесс на новые перспективы. Б. Гарнер предложил применение приёмов построения метафор и аналогий в качестве способа стимулирования процесса обучения [205]. Ученики должны научиться распознавать аналогии прежде, чем они научатся создавать их сами.

В XXI веке в зарубежной педагогической науке приобрёл известность такой приём творческого мышления, как «дизайнерское мышление» (англ. – design thinking). Сошлёмся в качестве примера на метод Т. Силинга (T. Seeling) [223]. Его сущность заключается в переносе приёмов мышления, используемых профессиональными дизайнерами, на сферу образования. Алгоритм дизайнерского мышления по Силингу может включать такие этапы: 1. выявление проблемы; 2. исследование проблемы; 3. анализ проблемы; 4. переопределение проблемы; 5. генерирование идей; 6. создание прототипа; 7. уточнение; 8. повторение.

Существует немало других приёмов, позволяющих развивать дивергентное мышление. Например, исследователи К. Шлихтер (C. Schlichter) и В. Палмер, (W. Palmer) приводят пять стратегий «умного мышления»: 1. развитие беглости через построение вопросов типа: «сколькими еще способами вы можете подумать об этом?»; 2. развитие гибкости через смену направления поиска: «все перечисленные вами идеи связаны с определённой темой; подумайте об идеях, которые не связаны с данной темой»; 3. развитие оригинальности, посредством такой установки – «подумайте о такой идее, которую не сможет предложить никто кроме вас»; 4. развитие тщательности – привычки улучшать и совершенствовать свои идеи; 5. применение алгоритма «первая идея не является лучшей» [222].

Одной из немногих теоретических моделей креативного процесса, имеющих практическую значимость, является модель Осборна – Парнса

(Osborn – Parnes). Модель творческого креативного решения проблем (Creative Problem Solving – CPS) была предложена А. Осборном в 50-х годах XX века, а затем многократно совершенствовалась (С. Исаксен, К.Дорваль, Д. Треффингер) [235, С. 301 – 312]. Модель интересна тем, что позволяет проникнуть во внутренние мыслительные процессы. На ее основе Осборн создал известный приём творческого мышления, успешно применяемый в педагогической практике – «мозговой штурм». Применение «мозгового штурма» в образовательном процессе по биологии целесообразно, когда перед учащимися стоит задача, требующая поиска множества путей решения, или проблема, не имеющая одного единственно верного ответа. Проведение «мозгового штурма» предполагает три обязательных этапа: постановка проблемы, генерация идей, отбор и оценка идей. Основные принципы «мозгового штурма» заключаются в акценте на количестве идей, в отсутствии оценивания и критики идей, в первоначальном принятии любых идей как ценных и значимых.

Другую интересную стратегию развития дивергентного мышления предложил Р. Эберль, который разработал перечень вопросов, собранных под общим названием SCAMPER (от англ. *scamper* – бежать, быстрый бег) [204]. Аббревиатура составлена из начальных букв первых слов этих вопросов.

S – (от англ. *substitute* – заменять) – Что здесь можно заменить?

C – (от англ. *combine* – комбинировать) – Как эти идеи можно скомбинировать?

A – (от англ. *adapt* – приспособливать) – Что ещё похоже на это? Можно ли изменить или симитировать что-то ещё?

M – (от англ. *modify, magnify, minify* – изменять, увеличивать, уменьшать) – Можно ли изменить эту идею? Можно ли здесь что-то увеличить? Можно ли это уменьшить?

P – (от англ. *put to other use* – использовать иначе) – Как использовать это иначе?

Е – (от англ. *eliminate* – устранять) – Что можно убрать, все ли детали нужны?

Р – (от англ. *reverse* – обратный) – Что будет, если сделать в обратном порядке?

Не менее известным является метод развития дивергентного мышления, американского психолога Б. Блума (Чикагский университет, США) – таксономия Блума. Одним из главных приёмов этого метода считается «Ромашка Блума» [127]. Для его применения обучающимся демонстрируется схема в виде цветка из шести лепестков. Каждый лепесток содержит название определённого типа вопросов: простые вопросы; уточняющие вопросы; интерпретационные, объясняющие вопросы; творческие вопросы; практические вопросы; оценочные вопросы. В соответствии с каждым из шести указанных типов вопросов учащиеся должны придумать собственные вопросы к изучаемой теме, предмету, явлению. Идея Блума предполагает, что вопросы, расположенные от простых к более сложным, должны основываться на знаниях.

Методы развития творческого мышления разрабатывались также в эвристике – сфере научного знания о специфике творческой деятельности. Под эвристикой понимают совокупность методов и приёмов, упрощающих решение познавательных практических задач, способствующих открытию ранее неизвестного. Поэтому в задачи эвристики входит не только познание закономерностей творческого мышления, но и разработка методов, путей управления процессами творческого мышления [122, С. 32 – 35].

Значительный вклад в развитие эвристики внёс отечественный учёный В.Н.Пушкин. Он считал, что существует специфическая форма мышления, обеспечивающая творческую деятельность [121, С.3; 122, С.33]. Теория и методика эвристических методов и приёмов обучения далее исследовалась А.М. Столяровым, В.Н. Введенским, А.В. Хуторским [159, 184]. Когнитивные, методологические и креативные методы эвристического обучения биологии разрабатывались А.В. Теремовым [171]. Суть их идей заключается в создании

таких условий, чтобы обучающийся сам открывал для себя нечто новое в процессе работы над заданиями. Выполняя эвристическое задание, ученик создаёт образовательный продукт, используя при этом эвристические приёмы. Основные признаки эвристических заданий характеризуются отсутствием заранее известного конечного результата и наличием в задании проблемы или противоречия.

Все перечисленные выше методы и приёмы развития дивергентного мышления, как считает А. Старко, целесообразны для решения трёх важных образовательных задач: 1. повторение ранее изученного материала с целью пересмотра содержания под другим углом зрения; 2. освоение нового материала с целью включения его в уже имеющийся массив знаний обучающегося; 3. решение практических творческих задач [226, С. 189].

В педагогической науке, согласно сложившейся классификации методов обучения, для развития творческих способностей применимы методы: 1. проблемного изложения, 2. исследовательский, 3. частично-поисковый (эвристический). По определению Б.Д. Комиссарова, «методы активного обучения, направленные на развитие творческих способностей школьников, должны существенно дополнять традиционные формы и методы обучения, рассчитанные на усвоение и применение «готовых» знаний» [69, С. 14]. Приведём примеры методов, относящихся к трём названным группам.

Проблемные методы обучения часто практикуются и в настоящее время. Многие исследователи (А.М. Матюшкин, А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский, Р. Сойер, Ю. Сио, Т. Ормерод и др.) сходятся во мнении, что стимулом для творчества является проблемная задача [87, С. 30; 92; 111, С. 286; 221; 225, С. 94 – 120]. Поэтому постановка учителем биологии проблемных задач и их предъявление учащимся является одним из главных методов развития способности к творчеству в образовательном процессе по биологии.

Аналогичные идеи выдвигались ранее Дж. Дьюи, а затем специалистами в области педагогической психологии Дж. Рензулли и С. Рейсом (Университет Коннектикута, США) [56, 216]. Согласно их воззрениям, обучающимся следует

предлагать аутентичные проблемы, не предполагающие заранее подготовленного ответа и решаемые методами одной или нескольких дисциплин. Они подчёркивали, что обучающиеся должны знать не только факты и теории по данной дисциплине, но понимать методологию изучаемой ими науки. При этом проблемы могут быть категоризированы. Американский педагог Дж. Гетзелс (J. Getzels) идентифицировал три типа проблем: 1. известна формулировка, известен метод, а о решении известно другим, но только не тому, кто её решает; 2. метод решения неизвестен для самого решающего проблему; 3. сама проблема ещё окончательно не сформулирована, и ни проблема, ни её решение не должны быть известны учителю и обучающимся [206]. Следовательно, проблемы первого типа затрагивают память и поисковые процессы; проблемы второго типа требуют анализа и рассуждения, и только проблемы третьего типа наиболее полно раскрывают творческие способности обучающихся.

Перспективной для развития творческих способностей является проектная деятельность. С.В. Суматохин, анализируя требования ФГОС к проектной деятельности, разъясняет в чём заключается образовательная цель учебного проекта, приводит критерии для типологии проектов. Он различает проекты по видам, к которым относит: информационный (поисковый), творческий, социальный, прикладной (практико-ориентированный), игровой (ролевой), инновационный (предполагающий организационно-экономический механизм внедрения), а по содержанию проектов им выделяются: монопредметный (биология) и метапредметный (относящийся к предметной области знаний «Естественнонаучные предметы») [161]. Разделяем мнение Е.С. Полат о том, что целью проектной деятельности является развитие познавательных творческих навыков учащихся и их умения ориентироваться в информационном пространстве [114]. Такая деятельность является личностно-ориентированной и предполагает интегрирование знаний учащихся из разных предметных областей и всегда сопряжена с творческой деятельностью [140, 141]. Применение проектной деятельности предполагает прохождение трёх

последовательных этапов: подготовительного, развивающего и исследовательского, способствующих постепенному формированию необходимых навыков и умений у обучающихся [78, С. 26].

По своему содержанию к проектной деятельности близок исследовательский метод, так как проект предполагает исследование какого-либо явления или процесса. С.В. Суматохин, указывая на особенности учебно-исследовательской и проектной деятельности, отметил их общие черты. К таковым он относит «практически значимые цели и задачи, структуру деятельности со схожими в обоих видах деятельности компонентами, их формы и способы организации» [161, С. 63]. Исследовательский метод относят к числу универсальных методов обучения биологии [52, С. 202]. Его функционал значителен: обучающийся овладевает методами научного познания; имеет возможность творчески применить свои знания; у обучающегося формируется интерес к творческой деятельности. Метод является способом организации поисковой активности и творческой деятельности, направленной на решение новых проблем [82]. Исследовательский метод реализуется через поисковые задачи. Решая такие задачи, обучающийся знакомится с общепринятыми в науке этапами исследования: выявление проблемы, выдвижение гипотез, построение плана проверки гипотезы и его реализация, формулировка, проверка и практическое обоснование решения. Ведь учебная исследовательская деятельность аналогична реальным научным исследованиям, только имеет значительно меньшие масштабы. При применении исследовательского метода роль учителя состоит в том, что он составляет поисковые задания; контролирует деятельность обучающихся; проверяет и обсуждает с учащимися итоги проделанной работы [134, 135].

Игровые методы обучения занимают особое место среди методов развития творческих способностей. Игра – это модель или имитация реальной деятельности в процессе обучения, призванная развивать умения и навыки, обеспечивать восприятие учебной информации, нивелировать сложность учебного материала, создавать комфортную атмосферу на занятии,

обеспечивать коммуникацию между обучающимися, снимать эмоциональное напряжение [155]. Игра является эффективным стимулом для процесса творческой деятельности в школе [14, С. 10 – 13], так как характеризуется отсутствием принуждения [26, С. 40 – 42]. Игровые методы активизируют учебный процесс, поскольку опираются на естественные природные потребности детей [19, С. 184 – 196] и обеспечивают развитие основных психических качеств [71]. Автор психологической теории игры Д.Б. Эльконин указал на четыре важнейшие функции игры: 1. игра является средством развития мотивации; 2. игра является средством познания; 3. игра развивает умственные действия; 4. игра является средством развития произвольного поведения [185184]. Игровые методы достаточно универсальны и применимы для любой из преподаваемых в школе дисциплин. Применение игровых методов при обучении биологии описано в работе С.В. Волковой [35].

Разновидностью сюжетно-ролевых игр являются квесты. Термин «квест» (от англ. *quest* – поиск) ввёл в научный оборот Б. Додж (Университет Сан-Диего, США) для обозначения поисковой системы, предложенной им в качестве новой технологии обучения [106]. Позднее термин «квест» нашёл своё применение в образовании и в современных педагогических технологиях. Квест-технологии в сфере образования ещё не прошли стадию теоретического обоснования, поэтому в работах российских учёных не прослеживается единого мнения о сущности квеста [30, 152]. Иногда специалисты рассматривают квест как один из вариантов проектного метода в образовании [186]. Опыт применения квестов в обучении биологии описан в работе Р.И.Дягилевой. Она анализирует применение образовательного веб-квеста (*web-quest*), который характеризуется ею как проблемное задание с элементами ролевой игры [55, С.149 – 151].

Метод моделирования получил значительное распространение в обучении биологии. По своему содержанию моделирование – это знаково-символическая деятельность. В результате такой деятельности человек получает новые знания за счёт оперирования знаково-символическими средствами. Применение

моделирования необходимо для формирования теоретического мышления и творческого мышления [142]. По мнению С.П. Притуляк, метод моделирования является эффективным средством стимуляции творческой активности учащихся при изучении биологии, позволяет создавать действующие модели и показывать процессы, свойственные живым организмам [119]. Создаваемые в процессе реализации данного метода модели, принято подразделять на предметные (материальные) и знаково-символические (информационные) [132]. Создавая информационную модель, обучающийся выделяет главное, анализирует и делает выводы. К числу таких моделей относятся логико-смысловые модели, интеллектуальные карты (от англ. *mind mapping*), графические модели, приём «Фишбоун», известный как диаграмма Каору Исикавы (Токийский университет, Япония). Сюда следует отнести и приём создания опорных схем, предложенный автором методики опережающего обучения С.Н. Лысенковой [84]. Она обосновала использование опорных схем (таблица, чертёж, рисунок, набор карточек и др.) в учебном процессе, позволяющих активизировать деятельность ученика.

Метод визуализации заключается в умозрительном представлении словесной информации. Визуализация предполагает создание мыслительных образов того, что невозможно увидеть или что даже не существует в реальности. Различные подходы к методу визуализации рассматриваются в теории схем (Р. Андерсон, Ф. Бартлетт) и в теории фреймов (М. Минский, Ч. Фолкер). В этих теориях визуализация объясняется как вынесение процесса познавательной деятельности из внутреннего плана во внешний [127]. По мнению М.В. Ретивых, процесс визуализации – это свёртывание вербальной информации в некий наглядный образ, который может быть в дальнейшем развёрнут самими обучающимися и послужит им своего рода опорой для мыслительных и практических действий по усвоению знаний [124, С.61 – 65]. В монографии А. Старко приводится вариант визуализации на уроке биологии. Для визуализации учащимся предлагается закрыть глаза, а учитель в это время направляет ход их мыслей, описывая то, что им необходимо себе представить.

Например, – это путь молекулы кислорода, проходящей через дыхательную и кровеносную системы, или путь молекул воды, сахара, углекислого газа по проводящей системе растения [226, С. 193].

Метод визуализации успешно применяется в обучении биологии. Е.В. Трубникова, А.С. Белоус, А.Ю. Лебедев, С.П. Логинов используют варианты метода визуализации: 1. образное представление новой учебной информации (схемы, таблицы, графики, рисунки, графические образы); 2. закрепление изученного материала при помощи его графического изображения; 3. интерпретирование учебной информации в визуальные схемы и конструкции [173, С. 604 – 607].

Применять визуализацию, т.е. создавать образ на основе вербальной информации, учитель биологии может при изложении учебного материала, а обучающийся, выполняя творческое задание. Для развития творческих способностей обучающихся имеет значение второй способ применения метода – самостоятельная работа обучающихся по созданию визуальных образов [137,138].

Метод подражания креативному поведению признаётся учёными одним из действенных методов развития способностей к творчеству. Ещё классик педагогики Я.А. Коменский, указывая на необходимость следовать природе ребёнка в процессе обучения, выделял «подражание» как «естественный метода обучения» [68]. Феномен обучения через подражание был подробно изучен американскими психологами середины XX века Н. Миллером и Дж. Доллардом [225]. Они пришли к выводу, что научение через подражание возможно, если обучающийся подражает своим поведением некоему образцу, и при этом его деятельность поощряется или у обучающегося имеется иной сильный мотив для такого подражания. Исследователи В.Н. Дружинин [53], Д. Саймонтон [224] полагали, что творческие способности развиваются не только тогда, когда обучающийся сам осуществляет деятельность, но уже и тогда, когда в окружении учащегося присутствует человек, который служит «образцом», «эталон» творческой деятельности. В качестве такого «эталона» творческого

поведения могут выступать родители, педагоги и даже некий «идеальный герой», обладающий творческими чертами [136].

Таким образом, на основании рассмотренных исследований разных специалистов, можно заключить, что для успешного развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии необходимо использовать специальные приёмы («мозговой штурм», *scamper*, построение аналогий и др.) и методы, относящиеся к так называемой продуктивной группе методов (проблемный, исследовательский, игровой и др.) и направленные на раскрытие творческого потенциала учащихся.

Все указанные выше приёмы и методы обучения, ориентированные на развитие творческих способностей обучающихся, основаны на привнесении идей творчества в учебный процесс и призваны способствовать организации творческой деятельности обучающихся. Они стимулируют дивергентное мышление, представляющее одно из главных составляющих творческих способностей.

Общую картину степени разработанности проблемы использования методов и приёмов развития творческих способностей обучающихся в теории, дополняет анализ передового педагогического опыта современных учителей биологии. Этот опыт представлен на основе анализа результатов анкетирования по проблеме развития творческих способностей обучающихся и изучения учебно-методических разработок. Для этого нами была составлена и использована специальная анкета (Анкета 1) [5].

Анкета 1. «Анализ состояния проблемы развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии»

1. Ваш регион:

- Москва
- Московская область
- Другой (укажите)

5. В каких параллелях Вы преподаете биологию?

- 5 – 8 классы
- 5 – 9 классы
- 10 – 11 классы

2. Ваша возрастная группа:
- до 30 лет
 - 30 – 50 лет
 - Старше 50 лет
3. Образовательное учреждение:
- Общеобразовательная школа
 - Гимназия
 - Лицей
 - Негосударственное образовательное учреждение
4. Стаж работы учителем биологии:
- до 3 лет
 - 3 – 7 лет
 - 7 – 10 лет
 - более 10 лет
5. Уровень обучения биологии в образовательном учреждении:
- 5 – 11 классы
 - Базовый
 - Профильный
 - Базовый и профильный
6. Уровень обучения биологии в образовательном учреждении:
- Базовый
 - Профильный
 - Базовый и профильный
7. Иные формы образования по биологии в образовательном учреждении:
- Кружки
 - Факультативы
 - Проектная деятельность
 - Таких форм нет
 - Другое (укажите)
8. Какая возрастная группа обучающихся, по Вашему мнению, наиболее склонна к выполнению творческих заданий по биологии:
- 5 – 6 классы
 - 7 – 8 классы
 - 9 классы
 - 10 – 11 классы
9. Известны ли Вам учебные и методические пособия по биологии, содержащие рекомендации по организации творческой деятельности?
- Нет;
 - Да, но таких пособий мало
 - Да, таких пособий много;
 - Я использую такое пособие (укажите)
10. Ваше отношение к творческой деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии:
- Творчество учащихся – неотъемлемая часть образовательного процесса.
 - Творческие задания способствуют повышению интереса к биологии.
 - Творческая деятельность способствует более глубокому пониманию изучаемого материала.
 - Творческая деятельность отвлекает от усвоения знаний.
 - Творческая деятельность отнимает время от подготовки к тестам.
 - На уроках биологии не хватает времени на творческую деятельность.
 - Полноценная творческая деятельность возможна только во внеурочное время.

11. Какие варианты организации творческой деятельности в образовательном процессе по биологии Вы считаете реально осуществимыми?

- Творческую деятельность можно полноценно организовать на уроках биологии.
- Творческую деятельность можно полноценно организовать только на факультативах, в кружках и других внеурочных формах.
- Творческую деятельность можно организовать посредством учебных проектов.
- На уроках биологии возможны только элементы творческой деятельности, так как время ограничено.
- Учащиеся могут выполнять нестандартные (творческие) задания в качестве домашней работы.
- Развивать творческие способности учащихся при обучении биологии невозможно/не нужно (укажите причину).
- Другое (укажите).

12. Необходимы ли Вам учебно-методические пособия, содержащие нестандартные творческие задания в соответствии с учебной программой по биологии, и с инструкциями по организации деятельности учащихся?

- Да; • Нет; • Другое (укажите)

13. Какие трудности могут возникнуть у учителя при развитии творческих способностей?

- Нехватка времени на подготовку творческих заданий.
- Недостаточная осведомлённость учителя о методах и приёмах развития творческих способностей.
- Отсутствие разработанной методики развития творческих способностей применительно к обучению биологии.
- Отсутствие у учащихся мотивации к творчеству.
- Нехватка урочного времени для выполнения творческих видов деятельности.
- Отсутствие дополнительных часов для внеурочных занятий по биологии, на которых можно заниматься творческой деятельностью.
- Другое (укажите).

Анкетирование проводилось для выяснения отношения учителей биологии к необходимости развития творческих способностей обучающихся в учебном процессе по биологии; – потребностей в методике развития творческих способностей по биологии; – наличия (или отсутствия) у учителей биологии учебно-методических пособий по биологии, направленных на развитие

творческих способностей обучающихся; – выявления проблем, связанных с развитием творческих способностей при изучении биологии.

В анкетировании приняли участие 100 учителей биологии из Российской Федерации (далее – РФ), Республики Казахстан (далее – РК) и Республики Молдова (школы с преподаванием на русском языке). В анкетировании участвовали учителя из 29 населённых пунктов, в том числе мегаполисов (Москва, г.Санкт-Петербург, г.Алматы и др.) и сёл (Новоишимское и Благовещенка в РК, Кевдо-Мельситово Пензенской области РФ и др). Анкетирование проводилось с использованием электронного сервиса Google Forms, что позволило существенно расширить «географию» исследования.

К анкетированию проявили интерес учителя из образовательных учреждений разного типа: из общеобразовательных школ (76%), негосударственных учебных заведений (11%), гимназий (7%) и лицеев (6%). Большинство респондентов – представители средней возрастной группы от 30 до 50 лет (57%). Значительную долю респондентов составили молодые учителя биологии до 30 лет (19%); около четверти опрошенных – представители старшей возрастной группы более 50 лет (24%). При опросе учитывался стаж работы респондентов в должности учителя биологии. Преобладающая часть опрошенных – опытные учителя, имеющие стаж более 10 лет (66%), от 7 до 10 лет работают – 7%, от 3 до 7 лет – 15%, менее 3 лет – 12%. Число учителей, работающих на уровнях базового и профильного преподавания биологии, практически равно: преподают биологию на базовом уровне – 51%, а имеют опыт преподавания на профильном уровне – 49%. Результаты анкетирования показали, что большая часть учителей биологии (59 %) имеют большую нагрузку и работают одновременно во всех параллелях с 5 по 11 класс, другие работают с небольшим числом параллелей: 5 – 8 классы – 13%, 5 – 9 классы – 16%, 10 – 11 классы – 12%. Было выяснено, что в большинстве школ используется внеурочная работа по биологии. Так, 86% учителей указали на наличие факультативов, кружков, иных форм внеурочной работы.

На основе анализа опыта учителей биологии, принявших участие в анкетировании, было установлено, что наиболее восприимчивыми к выполнению творческих заданий являются учащиеся 5 – 6 классов, на что указали 42% респондентов. А 39% учителей отметили склонность к творчеству у учащихся 7 – 8 классов, и только 19% учителей считают наиболее склонными к творческой работе учеников 9 – 11 классов. Это позволило высказать предположение о том, что начинать развитие творческих способностей обучающихся при изучении биологии следует в 5 – 6 классах. Данные анкетирования выявили ряд вопросов и противоречий, требующих разрешения. Так, например, на вопрос анкеты: «Известны ли Вам учебно-методические пособия по биологии, содержащие рекомендации по организации творческой деятельности?», были получены ответы: «нет, неизвестны» – 17%; «да, но таких пособий мало» – 75%; «да, таких пособий много» – 8%. Таким образом, было установлено, что учителя биологии не располагают достаточным количеством учебно-методических пособий, направленных на развитие творчества обучающихся.

Ответы учителей подтвердили важность и особую значимость творческой деятельности в образовательном процессе по биологии. Об этом свидетельствуют их ответы на вопрос Анкеты 1: «Каково Ваше отношение к творческой деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии?». По условию анкеты респонденты могли выбрать несколько из предложенных вариантов ответов. В Таблице 2 отражены результаты ответов по данному вопросу.

Таблица 2 – Ответы респондентов на вопрос Анкеты 1: «Каково Ваше отношение к творческой деятельности обучающихся в образовательном процессе по биологии?»»

№	Варианты ответов	Количество респондентов (в %)
1.	Творческие задания способствуют повышению интереса к биологии	76
2.	Творческая деятельность способствует более глубокому пониманию изучаемого материала	68
3.	Творчество учащихся – неотъемлемая часть образовательного процесса	63
4.	Полноценная творческая деятельность возможна только во внеурочное время	25
5.	На уроках биологии не хватает времени на творческую деятельность	22
6.	Творческая деятельность отвлекает от усвоения знаний	0
7.	Творческая деятельность отнимает время от подготовки к тестам.	0

Как видно из Таблицы 2, большинство опрошенных учителей разделяют мнение о том, что творческая деятельность необходима для повышения интереса к биологии и более глубокого понимания изучаемого материала.

Для ответа на вопрос «Какие варианты организации творческой деятельности в образовательном процессе по биологии Вы считаете реально осуществимыми?», респондентам предлагался выбор из шести вариантов, либо возможность дать свой собственный ответ. Результаты ответов на данный вопрос представлены в форме диаграммы на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Ответы респондентов на вопрос Анкеты 1: «Какие варианты организации творческой деятельности в образовательном процессе по биологии в школе Вы считаете реально осуществимыми?».

Данные диаграммы показывают, что большинство учителей отводят время для творческой деятельности при обучении биологии. Значительное число учителей подтверждают, что на уроках биологии недостаточно времени для развития творческих способностей, в то время как внеурочная учебная деятельность в полной мере соответствует этой цели. Респонденты могли выбрать также из шести вариантов ответ на вопрос: «Какие трудности могут возникнуть у учителя при развитии творческих способностей?», либо добавить собственный вариант. Результаты ответов на данный вопрос представлены в форме диаграммы на Рисунке 2.

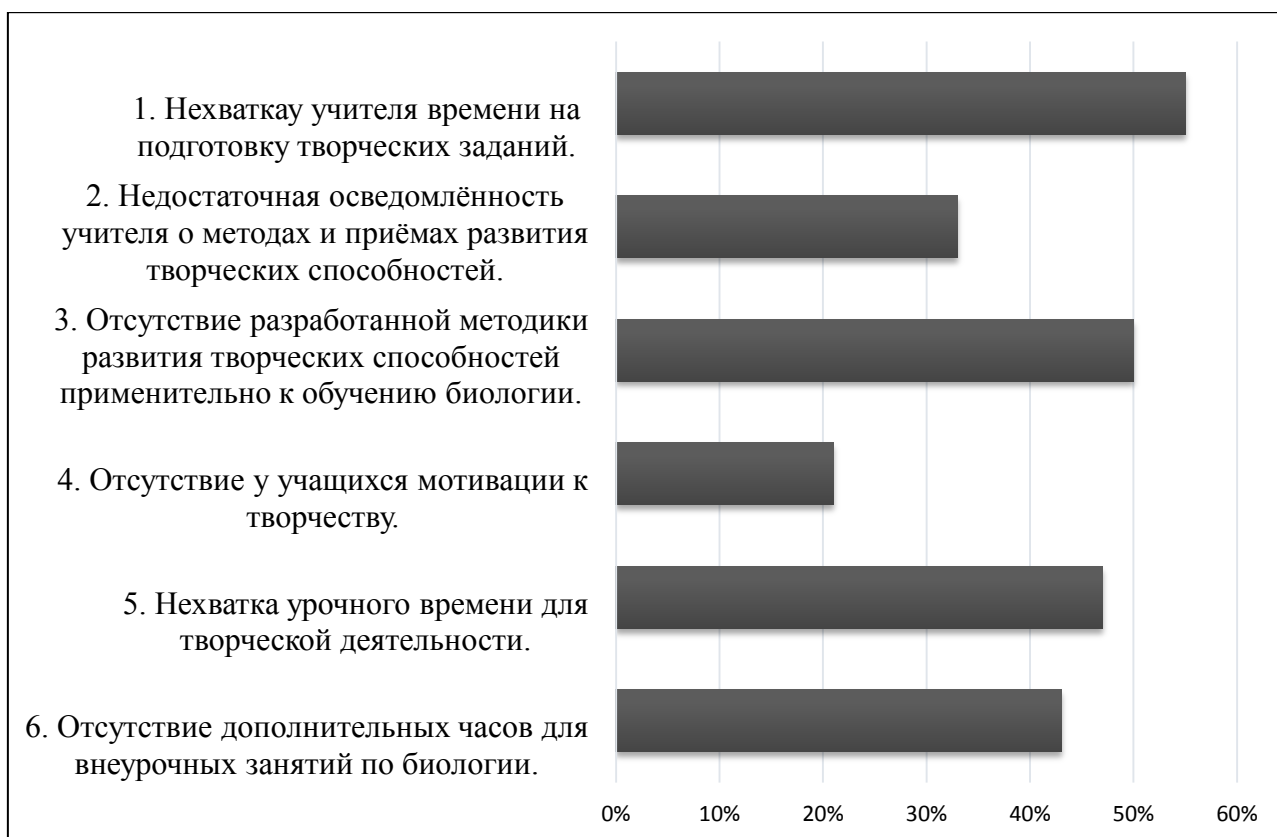


Рисунок 2 – Ответы респондентов на вопрос Анкеты 1:

«Какие трудности могут возникнуть у учителя при развитии творческих способностей?».

Данные диаграммы дают представление о том, что наиболее существенными проблемами, возникающими у учителей, при развитии творческих способностей обучающихся на занятиях по биологии, являются следующие: 1. Не хватает времени на подготовку творческих заданий (55%); 2. Отсутствует методика развития творческих способностей при обучении биологии (50%); 3. Недостаточно времени на уроках для выполнения творческих видов деятельности (47%). Принципиально важным является то, что 94% опрошенных выразили желание использовать учебно-методические пособия, с познавательными творческими заданиями по биологии в своей педагогической деятельности.

Таким образом, анализ данных анкетирования убедительно подтверждает актуальность и практическую значимость нашего исследования. Такое понимание складывается из следующих положений:

1. Учителя биологии убеждены в том, что творческая деятельность необходима для повышения интереса к предмету и для более глубокого понимания изучаемого биологического материала.

2. Учителя испытывают потребность в методике развития творческих способностей, применимой в образовательном процессе по биологии.

3. Учителя нуждаются в методических пособиях и сборниках творческих заданий с методическими рекомендациями.

4. По мнению учителей, наиболее восприимчивыми к творческой деятельности по биологии являются обучающиеся 5 – 6 классов.

5. Для организации творческой учебной деятельности и развития способностей к творчеству более подходящими следует считать различные формы урочной и внеурочной работы, которые осуществляются в большинстве школ, принявших участие в анкетировании.

Наряду с анкетированием для изучения передового педагогического опыта мы обращались к представленным в ресурсах сети Интернет методическим разработкам по биологии, химии, физике, географии, математике. В их числе: «Открытый урок: Первое сентября» [64], образовательный портал «Инфоурок» [99], «Учительский портал» [175], Международный портал оригинальных образовательных ресурсов «Teachers-pay-teachers» [89]. Изложенный в этих разработках опыт учителей был учтён при создании пособия «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов». Содержание этого пособия подробно раскрывается во второй главе диссертации.

Выводы по 1 главе

Анализ трудов отечественных и зарубежных ученых с целью выяснения разработанности проблемы развития творческих способностей обучающихся позволяет сделать выводы:

1. Понятия «творческие способности», «творчество», «креативность», «творческое (дивергентное) мышление» раскрываются в трудах многих отечественных и зарубежных исследователей. Нами разделяется мнение о том,

что понятия «творческие способности» и «креативность» можно считать тождественными.

2. Существенными компонентами содержания творческих способностей (креативности) следует считать: дивергентное мышление, обострённое восприятие недостатков, лёгкость генерирования новых идей, разносторонние способности к переносу опыта в новую ситуацию, к прогнозированию, построению гипотез, к созданию нового и оригинального, к усовершенствованию ранее созданных продуктов, к анализу и синтезу.

3. Творческие способности формируются и реализуются через творческую деятельность, этапами которой являются: поиск проблем, построение гипотез, инкубация идей, инсайт, реализация идей, проверка созданного продукта на соответствие цели и его усовершенствование.

4. Творческая деятельность организуется через выполнение творческих заданий, при решении которых у учащихся формируется система знаний, умений и качеств, характерных для творчески ориентированной личности.

5. Один из наиболее восприимчивых (сенситивных) возрастных периодов для развития творческих способностей считается подростковый возраст.

6. Необходимым условием для развития творческих способностей подростков является создание «поддерживающей» среды, дружественной и благоприятной для творчества. Характеристикам такой среды отвечает внеурочная учебная деятельность по биологии.

7. При оценивании результатов творческой деятельности исследователи рекомендуют качественные критерии оценки.

8. Известны многочисленные методы и приёмы, направленные на развитие творческих способностей. Некоторые из них можно соотнести с общепринятой классификацией методов обучения разработанной М.Н. Скаткиным, И.Я. Лернером и В.В. Краевским, а также выделить группу методов и приёмов развития дивергентного мышления.

9. Проблема развития творческих способностей в целом разработана в научной литературе. Однако по ряду аспектов обнаруживаются определённые

лакуны: отсутствуют сводные работы обобщающего характера с систематизацией методов и приёмов развития творческих способностей и с рекомендациями для учителей по их практическому применению; не разработана единая методика формирования творческих способностей по биологии; не систематизированы типы творческих учебных заданий; не установлены требования к их построению и содержанию; не созданы сборники творческих заданий по биологии с применением современных технологий для развития творческих способностей в учебно-познавательной деятельности.

10. Анализ результатов анкетирования учителей биологии позволяет заключить, что наблюдается понимание ими важности и необходимости развития творческих способностей обучающихся на материале школьного курса биологии. Учителя выделяют учащихся 5 – 6 классов как наиболее восприимчивую группу к развитию творческих способностей, развитие которых в образовательном процессе по биологии учителя связывают с урочной и внеурочной учебной деятельностью во взаимосвязи. Для осуществления этой деятельности они испытывают потребность в методике и пособиях.

Таким образом, выявленное отсутствие разработанной методики развития творческих способностей обучающихся при изучении биологии и соответствующих пособий, согласуется с мнением учителей биологии. Эти выводы подводят нас к постановке, обоснованию и реализации намеченной цели и задач второй главы диссертации.

Глава 2. Разработка и апробация методики развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии

2.1 Методика развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии

Современные тенденции в образовании требуют от учащихся овладения так называемыми «навыками XXI века»: креативность, критическое мышление, навыки коммуникации и кооперации [70]. Все они относятся к числу метапредметных результатов и представлены в ФГОС общего образования. ФГОС ориентирует учителей биологии на гармоничное и всестороннее развитие личности школьников и на формирование у них коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности; на развитие умения самостоятельно определять цели своего исследования и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные; – ставить и формировать для себя новые задачи; – осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности [102]. Отмеченные умения, лежат в основе изучаемых творческих способностей. Поэтому считаем, что в настоящее время назрела настоятельная необходимость в разработке методики развития творческих способностей обучающихся по биологии в основной школе.

При разработке методики развития творческих способностей обучающихся по биологии нами учитывались требования ФГОС и содержание курса биологии, анализировались учебные программы по биологии, особенности процесса обучения биологии в школе, существующие методики и методы обучения биологии [118].

Разработанная в ходе диссертационного исследования методика имеет своей целью способствовать развитию творческих способностей обучающихся, повышению интереса к изучению биологии и совершенствованию

образовательных достижений. В соответствии с данным целевым назначением разработанная методика направлена на решение следующих конкретных задач:

1. способствовать развитию у обучающихся умений и навыков, необходимых для проявления способностей к творчеству (умение видеть проблему, умение генерировать большое количество разнообразных идей и их вариантов, проявлять гибкость мышления, умение задавать вопросы, выдвигать гипотезы);
2. обеспечить учителей биологии методами и приёмами для развития творческих способностей;
3. сформулировать требования, необходимые для подбора и создания творческих заданий по биологии;
4. предложить учителям биологии рекомендации по организации учебно-познавательной деятельности по биологии, направленной на развитие творческих способностей (система психолого-педагогических условий среды);
5. разработать принципы оценивания результатов творческой деятельности обучающихся по биологии и предоставить рекомендации по оцениванию творческих работ обучающихся.

Творческие способности человека представляют собой сложное по составу слагаемых и связи между ними явление, включающее мыслительные операции, психологические процессы, комплекс умений и навыков. Следовательно, и развитие творческих способностей – это сложный процесс, требующий комплексного подхода, успешность достижения которого зависит от применения ряда принципов, методов и приёмов, средств, условий и критериев оценивания творческой деятельности. Нами были отобраны и обоснованы принципы, методы и приёмы, необходимые для развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии. Они представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Принципы, методы и приёмы развития
творческих способностей обучающихся во внеурочной работе по биологии

Принципы	Методы	Приёмы
1. Приоритет творческой деятельности 2. Приоритет биологического	1. Исследовательский 2. Проблемного обучения	1. Составление списка свойств 2. «Мозговой

контента 3. Сочетание творческой и репродуктивной деятельности 4. Учёт индивидуальных потребностей и интересов обучающихся 5. Приоритет самостоятельной деятельности обучающихся 6. Сотрудничество и кооперация 7. Уважение права обучающихся на ошибку 8. Не навязывание учителем своего мнения	3. Частично-поисковый 4. Игровые методы 5. Моделирования 6. Визуализации 7. Подражания 8. Анализа учебных текстов 9. Проектная деятельность	штурм» 3. Контрольные вопросы 4. Морфологический синтез 5. Построение метафор и аналогий 6. «Шесть шляп» 7. Приём «scamper» 8. Приём «ромашка Блума»
--	---	--

Как известно, принципы являются основными исходными положениями и требованиями, необходимыми для достижения педагогических целей. Отобранные нами принципы служат цели развития творческих способностей в образовательном процессе по биологии и могут быть названы принципами развития творческих способностей. Они отличаются от методов и приёмов тем, что относятся к постановке и организации занятия в целом, в то время как методы и приёмы применяются только на определённых этапах занятия. Соблюдение принципов для развития творческих способностей представляется нам необходимым условием для полной реализации потенциала, заложенного в активных методах и приёмах.

В исследовании применялось девять методов, которые отвечают цели развития творческих способностей при обучении биологии. Применение этих методов осуществлялось при подготовке, организации и проведении формирующего этапа педагогического эксперимента.

В разработанной методике важное значение придаётся методическим приёмам развития творческих способностей. Они призваны способствовать развитию дивергентного мышления, направленного на поиск решения проблем разными путями, а дивергентное мышление, как уже отмечалось, является основой для творчества. Также из научной литературы были отобраны восемь

приёмов, адаптированных нами для развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии.

Направленные на развитие творческих способностей обучающихся при изучении биологии принципы, методы и приёмы тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Эта взаимосвязь осуществляется в процессе сотрудничества учителя и обучающихся при выполнении творческих заданий. Соблюдение указанных выше методических принципов развития творческих способностей представляется необходимым условием для успешной реализации методов обучения. Приёмы развития творческих способностей на практике гармонично сочетаются с методами обучения и обеспечивают эффективность последних. С помощью данных приёмов обучающийся выполняет творческое задание, предложенное учителем.

Приведём примеры выполнения обучающимися творческих заданий по биологии, которые включены в «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов».

Пример 1. Для развития творческих способностей обучающихся и совершенствования знаний по теме «Минеральное питание растений» обучающимся было дано творческое задание «Пёстрый сельдерей» следующего содержания: *«Покажите, как минеральные вещества поступают в растение, используя для этого стебли сельдерея, воду и красители»* [148, С. 124].

Данное задание имеет следующие цели: формирование умения выдвигать гипотезы; тренировку навыков совместной работы в команде; развитие дивергентного мышления; приобретение навыков творческой и исследовательской деятельности (продумывание эксперимента, экспериментирование); обобщение и закрепление знаний по темам «Строение стебля» и «Минеральное питание растений». Для выполнения задания требуются «Тетрадь ученика» [149]; стебли сельдерея, пищевые красители или чернила разных цветов; стаканы объемом 200—250 мл; мобильный телефон или фотоаппарат. Задание выполняется в мини-группах.

В этом задании учащимся предлагается окрасить растения, погрузив их в воду с красителем. Благодаря этому можно будет увидеть месторасположение сосудов и убедиться, что вода движется вверх по растению именно по сосудам. При использовании нескольких красителей учащиеся смогут наблюдать, что сосуды, располагаются параллельно внутри стебля и не связаны между собой перемычками, так как краски в стебле растения не перемешиваются.

Перед выполнением задания проводится этап актуализации знаний, когда учитель обсуждает вместе с учащимися: 1. Как устроены проводящие ткани растения? 2. Как функционируют сосуды и ситовидные трубки? 3. Что заставляет воду двигаться? 4. Что такое минеральное питание растений? 5. Какая проводящая ткань участвует в минеральном питании? 6. Как мы можем увидеть движение воды с минеральными солями, если эти растворы прозрачны и перемещаются внутри стеблей?

Важным этапом работы над заданием является генерирование идей и выдвижение гипотез. Учащимся демонстрируются имеющиеся исходные материалы для опытов: сельдерей, красители, вода, стаканчики. Учитель ставит перед учащимися задачу придумать разные варианты опытов, демонстрирующих движение воды по растению, а также предложить свои идеи и гипотезы по поводу результатов этих опытов. На данном этапе учитель может использовать методический приём «мозговой штурм» – предложить каждой мини-группе составить список своих идей, а затем обсудить все идеи, предложенные разными группами.

Приведём примеры возможных вариантов опытов: 1. Окрашивание стебля сельдерея путём погружения его нижним концом в воду с добавлением одного красителя. 2. Окрашивание стебля сельдерея путём погружения его нижним концом в воду с добавлением двух красителей (нижняя часть стебля расщепляется на две части, каждая из которых помещается в отдельный сосуд с красителем). 3. Погружение стебля в подкрашенную воду срезанным верхним концом. 4. Погружение стебля в подкрашенную воду нижним концом с предварительно срезанными листовыми пластинками. 5. Погружение стебля в

подкрашенную воду с предварительным нанесением одного или нескольких сквозных поперечных надрезов (таким образом, чтобы перерезать несколько сосудов).

На следующем этапе работы над заданием проводится постановка опыта и фиксация наблюдений. Учащиеся реализуют свою идею опыта в мини-группах. Им также необходимо записать гипотезу – какой результат они предполагают получить. Когда окрашивание становится заметным, свои наблюдения учащиеся фиксируют при помощи камеры мобильного телефона, а также записывают в таблицу для наблюдений. Заметные результаты можно наблюдать уже через 1 – 2 часа. Спустя сутки окрашивание становится максимальным.

Опыты, поставленные учащимися, позволяют им найти ответы на следующие вопросы: 1. Что вы узнали о месторасположении сосудов в растении? 2. Подтвердились ли ваши гипотезы? 3. Можно ли определить класс (однодольные или двудольные) к которому относится сельдерей, когда на поперечном срезе после окрашивания хорошо заметно расположение сосудов? 4. Как происходит минеральное питание растений? 5. Могут ли сосуды транспортировать воду в разных направлениях? 6. Может ли вода перемещаться вверх по стеблю при отсутствии листьев? 7. Что обеспечивает движение воды вверх, если корни срезаны?

Описанное задание не имеет одного решения и может быть выполнено несколькими способами, что указывает на открытость задания. Выполнение задания сочетает в себе творческую и репродуктивную деятельность, требует от учащихся самостоятельных действий и кооперации с одноклассниками, и не предполагает четких инструкций со стороны учителя. Предъявляя обучающимся данное задание, учитель применяет исследовательский метод обучения, а приём «мозговой штурм» используется учащимися как инструмент для решения творческой задачи. Этот пример показывает, как при выполнении творческого задания на практике реализуется взаимосвязь принципов, методов и приёмов развития творческих способностей. Данное задание может быть

предложено учащимся как на уроках в качестве лабораторной работы, так и во внеурочной деятельности.

Пример 2. Для углубления знаний по теме «Лишайники» (6 класс) учащимся было предложено творческое задание «Метафоры» по учебному тексту биологического содержания: *«Прочтите текст «Лишайники». Докажите, что все приведённые далее четыре метафоры действительно описывают лишайник. Метафоры: «хаос природы»; «убогая нищета растительности»; «пионеры природы»; «растения — сфинксы». Какие ещё особенности лишайников не описаны в метафорах? Придумайте свои метафоры о лишайниках»* [148, С. 62]. Задание имеет следующие цели: формирование умения работать с текстом биологического содержания; выдвигать гипотезы и подтверждать гипотезы доказательствами; тренировку навыков совместной работы в команде, развитие дивергентного мышления, обобщение и закрепление знаний по теме «Лишайники».

В ходе выполнения задания: 1. Учащиеся знакомятся с учебным текстом и на основе текста доказывают, что приведенные метафоры относятся к лишайникам. 2. Учащиеся аргументируют свою точку зрения и указывают в каком предложении или предложениях в учебном тексте действительно подтверждается справедливость метафоры. 4. Учащиеся выделяют, какие особенности лишайников не нашли отражения в приведенных четырех метафорах. Эти особенности необходимо выписать в виде списка. 5. Учащиеся применяют приём построения метафор и аналогий, чтобы придумать как можно больше ассоциаций, связанных со строением и свойствами лишайников. 6. Учащиеся работают в мини-группах и составляют перечень своих метафорических описаний лишайника. 7. Каждая группа озвучивает свои метафоры, а затем проводится общее обсуждение.

Приведём примеры метафор, составленных учащимися: «Вездесущие сухарики», «растение с черепашьям ростом», «бородатые старички», «неразлучная парочка примитивных организмов», «скалолазы — вездеходы», «датчики воздушной чистоты» [148, С.63].

После выполнения задания учитель организует этап рефлексии и обсуждает с учащимися какие новые факты о лишайниках они узнали при работе над заданием; какие вопросы возникали во время выполнения задания; какую еще информацию учащиеся могли бы добавили в текст о лишайниках?

Задание основано на работе с текстовой информацией: изучение текста, выделение существенных смысловых моментов, применение знаний, полученных из его содержания. В задании применяется метод анализа учебных текстов. Задание включает в себя репродуктивную и творческую части. Так, ответ на вопрос: *«Какие ещё особенности лишайников не описаны в метафорах?»*, требует репродуктивной деятельности по вычитыванию требуемой информации из предложенного текста. Творческая деятельность осуществляется при выполнении второй части задания: *«Придумайте свои метафоры о лишайниках»*. Для этого требуется применение приёма, активизирующего дивергентное мышление учащихся – построение метафор и аналогий. Через наводящие вопросы и на основе имеющихся в самом задании примеров обучающиеся придумывают свои аналогии, в которых должны заключаться определённые сущностные характеристики лишайников. Данный пример показывает, каким образом для решения творческой задачи учителем используется приём построения метафор и аналогий в рамках метода анализа учебных текстов.

В разработанной методике творческие задания по биологии выступают как средство развития творческих способностей обучающихся. С помощью этих заданий учащиеся приобретают опыт творческой деятельности. Творческие задания характеризуются тем, что в ходе их решения постепенно формируются умения и навыки, свойственные творческим личностям. Умения, основанные на знаниях и навыках, при развитии которых задействованы мыслительные операции и психологические процессы, составляют сложное явление творческих способностей. Выбор умений, определяющих творческие способности обучающихся в образовательном процессе по биологии, был осуществлён на основе анализа состояния исследуемой проблемы в науке,

образовательной практики и собственной профессиональной деятельности в качестве учителя биологии. И.Ю. Азизовой анализируется значимое для развития творческих способностей обучающихся умение – «понимать текст, вычленять из него информацию различного типа, чётко излагать свои мысли в образовательных стандартах отнесено к метапредметным умениям, носящим универсальный характер...» [1].

В этой связи к наиболее значимым следует отнести следующие умения:

1. умение выделять главную мысль текста и систематизировать информацию;
2. умение находить причинно-следственные связи;
3. умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию, т.е. умение применять на практике полученные теоретические знания в новых ситуациях;
4. умение находить альтернативные способы решения и применять их, т.е. умение генерировать большое количество разнообразных идей и вариантов, проявлять гибкость мышления;
5. умение мыслить критически, т.е. умение оценивать собственную деятельность и её результаты, а также работу своих одноклассников;
6. умение видеть проблему;
7. умение находить противоречие;
8. умение применять приёмы дивергентного мышления, а также проявлять такие свойства дивергентного мышления как беглость, гибкость и оригинальность;
9. умение задавать вопросы;
10. умение выдвигать гипотезы и аргументировать (приводить доводы и доказательства, подтверждающие правильность собственных гипотез);
11. умение планировать свои действия – умение составлять поэтапный план своих действий, в том числе – планировать эксперимент.

Эти умения должны быть дополнены и сочетаться с умениями, которые приобретаются обучающимися в процессе выполнения творческих заданий. В их числе умения: поиска информации современными способами; исследовательской и проектной деятельности; создания моделей простых биологических объектов, совместной работы в паре и команде; игровой деятельности при изучении биологии. Указанные умения являются метапредметными и могут быть полезны обучающимся при изучении биологии.

На примере одного из творческого задания проанализируем как его выполнение может оказать положительное влияние на развитие большинства из указанных выше умений.

Пример. Рассмотрим творческое задание «Сказка в листочке» по теме «Внутреннее строение листа». Задание имеет следующее условие: *«Напишите сказку о путешествии внутри листа растения, предварительно выполнив тренировочные упражнения»* [148]. Задание состоит из двух частей: 1. подготовка к написанию сказки и 2. сочинение сказки. Задание направлено на развитие дивергентного мышления; приобретение навыков творческой деятельности; обобщение и закрепление знаний по теме «Клеточное строение листа».

Учащиеся выполняют два тренировочных упражнения, после чего могут начать создание своей сказки. Первое тренировочное упражнение называется «Опиши координаты». Учащиеся в парах рассматривают схему клеточного строения листа, на которой размещены маленькие геометрические фигуры (квадрат, треугольник, круг и др.). Задача состоит в том, чтобы правильно и максимально точно описать, где каждая фигура находится. При этом важно использовать соответствующую биологическую терминологию. Например, ответ учащегося может быть таким «...квадрат находится в жилке листа, на границе между сосудом и ситовидной трубкой...». Вариантов описания для каждой фигуры может быть несколько. При помощи этого задания учащиеся вспоминают клеточное строение листа.

Второе тренировочное упражнение называется «Придумай действия». Учащиеся продолжают работать со схемой строения листа.. Для каждой структуры листа учащимся необходимо придумать как ее могли бы использовать воображаемые микроскопические герои. На этом этапе учитель использует метод визуализации и просит учащихся представить очень маленьких персонажей, настолько микроскопических, что целая сотня таких существ может уместиться на одном квадратном миллиметре. Они такие маленькие, что могут проникнуть в лист, не повреждая его. Учащимся

необходимо мысленно представить, всевозможные действия этих существ внутри листа. Для выполнения этого творческого задания учитель предлагает учащимся использовать приём морфологического синтеза. Для этого в заранее подготовленную таблицу учащиеся вписывают по вертикали все возможные действия воображаемых существ, а по горизонтали – основные структуры внутреннего строения листа. После этого на пересечении строк и столбцов таблицы учащиеся отмечают те сочетания действия и структуры, которые имеют смысл исходя из строения и функций соответствующей структуры листа. Например, межклетник – это свободное пространство внутри листа, следовательно, в нем воображаемые микроскопические существа могли бы бегать, прыгать, строить себе дома и т.д. Таблица 4 представляет собой фрагмент таблицы, используемой для реализации приема морфологического синтеза.

Таблица 4 – Пример использования приёма морфологический синтез для выполнения творческого задания по биологии

Возможные действия микроскопических героев	Структуры внутреннего строения листа							
	Сосуды	Ситовидные трубки	и Лубяные древесин. волокна	Столбчатая паренхима	Кожица	Устьица	Кутикула	Межклетники
Проникать в лист					+	+		
Перемещаться в другие части растения	+	+			+			
Добывать воду	+							
Добывать пищу		+						

Строить дома			+					
Воевать	+							+
Добывать энергию				+				
Ходить, бегать					+		+	+

После того как тренировочные упражнения выполнены, учащиеся приступают к написанию сказки. Этот этап может осуществляться индивидуально или в парах. В содержании сказки учащимся необходимо придумать, назвать и описать микроскопических героев, которые будут путешествовать внутри листа; придумать, что герои будут делать и с какой целью; с чего начнётся и чем закончится история; активно использовать биологические термины и понятия.

После завершения работы над сказкой проводится презентация сказок. Учащиеся зачитывают свои произведения и отвечают на вопросы одноклассников. Каждая работа должна быть встречена положительно. В каждой сказке учителю необходимо выделить, прежде всего, удачные элементы, а затем дать рекомендации по усовершенствованию этой работы.

На завершающем этапе работы над заданием учитель проводит рефлексию, обсуждая с учащимися следующие вопросы: что нового вы узнали в этом задании и какие биологические термины вам запомнились? что было самым сложным при работе над заданием? как было бы лучше выполнять такое задание – индивидуально, в паре, в группе и почему? как подобные задания помогают изучать биологию? В Таблице 5 представлен анализ данного творческого задания точки зрения умений, развиваемых при его выполнении.

Таблица 5 – Умения, развиваемые при выполнении творческого задания
«Сказка в листочке»

№	Умения	Развитие умений при выполнении задания
1.	видеть проблему	В форме беседы и через посредство наводящих вопросов учитель помогает обучающимся понять, что в задании имеется очевидное противоречие между микроскопическими размерами внутренних элементов строения листа и возможностью совершить путешествие внутри него. Перед учащимися ставится задача увидеть проблему и найти пути её решения. Например, придумать, каким образом можно осуществить умозрительное путешествие внутри листа растения и описать его в форме сказки
2.	находить альтернативные способы решения	В основе умения лежит способность к генерированию разнообразных идей. В подготовительной части задания обучающимся предлагается придумать как можно больше вариантов действий, которые могли бы совершить микроскопические герои сказки с теми или иными структурными элементами листа растения
3.	осуществлять перенос знаний в новую ситуацию	Знания о внутреннем строении листа учащиеся применяют в нестандартном направлении: 1.определяют точное месторасположение маленьких фигурок, нанесённых на схему поперечного строения листа; 2. сопоставляют свойства различных тканей растения с аналогичными по строению предметами повседневной жизни (например, сосуды/ситовидные трубки могут ассоциироваться с водопроводными трубами, с лифтами, с реками и т.д.); 3. учащиеся переносят свои теоретические знания о строении листа в практическую плоскость
4.	устанавливать причинно-следственные связи	В процессе написания сюжета сказки учащимся необходимо продумать действия главных героев и определить их последствия для жизнедеятельности организма растения. Им следует осознать те процессы жизнедеятельности, происходящие в организме растения, и предположить, какое влияние эти процессы окажут на сказочных героев, оказавшихся внутри листа. Например, учесть, что по проводящим тканям постоянно проходят восходящий и нисходящий токи воды

5.	задавать вопросы	На подготовительном этапе работы над выполнением задания у обучающихся возникает множество вопросов, так как выявляется дефицит знаний о строении листа и его функциях. Например, вопрос: «Не повредится ли организм растения, если в межклетниках листьев поселятся микроскопические герои сказки?». В ответ на вопросы одних учащихся, другие выдвигают гипотезы о возможных вариантах развития событий. Затем учащиеся записывают и озвучивают свои вопросы и выдвинутые гипотезы
6.	работа с информацией	Обнаружившиеся при работе над заданием пробелы в знаниях восполняются посредством самостоятельного поиска информации. Значительная часть необходимой информации предоставляется учащимся на специальной странице интернет-сайта (см. сайт информационного сопровождения учебно-методического пособия https://dsbio6.jimdofree.com). Учащиеся отбирают и систематизируют необходимую информацию для написания сюжета сказки
7.	выдвигать гипотезы и аргументировать	На подготовительном этапе работы над выполнением задания учащиеся на основе имеющихся у них знаний по теме «Внутреннее строение листа» выдвигают гипотезы о том, какие действия могли бы осуществить сказочные персонажи с тем или иным структурным элементом листа. Например, известно, что по ситовидным трубкам растения идёт нисходящий ток воды с растворёнными в ней сахарами. Эти знания обучающийся может использовать для аргументации своей гипотезы о том, что его сказочные персонажи могли бы питаться раствором, содержащимся в ситовидных трубках
8.	планировать свои действия	Для написания сказки учащимся дана схема-подсказка. На основе предложенной схемы они планируют как будет развиваться сюжет сказки и определяют основные этапы работы над сказкой
9.	применять приёмы дивергентного мышления	Работая над выполнением задания, учащиеся могут применить разные приёмы дивергентного мышления: «мозговой штурм» – при обсуждении основных характеристик главных героев сказки, ключевого события сказки; приём «scatter» – в процессе работы над оригинальной сюжетной линией сказки; приём «морфологический синтез» – в процессе поиска возможных действий и поступков главных героев сказки

10.	мыслить критически	Учащиеся с помощью учителя продумывают критерии, по которым можно оценить сказку (например, интересный сюжет, неожиданный поворот событий, отсутствие в сказке ошибок биологического характера и др.). На заключительном этапе работы над заданием учащиеся критически оценивают сказки собственного сочинения и работы одноклассников, применяя заранее разработанные критерии.
-----	-------------------------------	--

Как показано в Таблице 5, в творческом задании сочетаются разнообразные виды деятельности, которые способствуют развитию умений, в совокупности определяющих способность обучающихся к творчеству.

Перейдём к изложению требований к содержанию творческих заданий по биологии. При составлении творческих заданий по биологии нами учитывался имеющийся в науке опыт по их созданию. В этом отношении можно сослаться на принципы создания креативных тестовых заданий Дж. Гилфорда и Э. Торренса, на идеи К. Дункера по составлению теоретических и практических творческих задач; на труды Р. Стернберга, И.П. Калошиной, требования к учебным творческим задачам, предложенные П.А. Оржековским, а также на модель креативного учебного задания по естественнонаучным предметам разработанную в рамках современного российского проекта «Школа возможностей» [54, 65, 104]. Анализ трудов этих авторов показывает, что уже выработано значительное количество требований, которые следует учитывать при составлении творческих заданий. Однако до сих пор подобные требования к творческим заданиям по биологии не были разработаны. С нашей точки зрения, требования к творческим заданиям по биологии можно разделить на две группы: обязательные и рекомендуемые. В Таблице 6 представлены предлагаемые требования к разработке и содержанию творческих заданий по биологии.

Таблица 6 – Требования к разработке и содержанию творческих заданий по биологии

Обязательные	Рекомендуемые
1. Соответствие задания принципам развития творческих способностей 2. Тематическая связь задания с курсом биологии 3. Проблемность задания 4. Направленность заданий на организацию творческого процесса 5. Доступность заданий для выполнения обучающимися 6. Открытость условий задания.	1. Условие задания вызывает у обучающегося ощущение неопределённости 2. Экспериментальная направленность задания 3. Соответствие содержания задания интересам обучающихся 4. Полипредметность 5. В основе задания – мини-проект и создание определённого продукта 6. Задание требует самостоятельного поиска информации 7. Для решения задания требуется применение цифровых технологий 8. Обучающиеся могут участвовать в разработке задания.

Раскроем сущность и направленность некоторых обязательных требований. Соответствие задания принципам развития творческих способностей предполагает, что при подборе или разработке содержания и условия данного творческого задания будет учитываться преобладание самостоятельной творческой деятельности учащегося при его выполнении, возможность выполнения задания в сотрудничестве с другими учащимися, отсутствие подсказок по выполнению задания (Таблица 3).

Тематическая связь заданий с курсом биологии предполагает, что направленные на развитие творческих способностей при изучении биологии задания, должны быть обязательно связаны с содержанием учебного материала и опираться на знания обучающихся по биологии.

Проблемность задания предполагает наличие в нём противоречия. Оно может быть реальным или кажущимся, но обязательно вызывать у учащегося определённое затруднение при выполнении задания. Содержащееся в задании противоречие потребует от учащегося размышления и рассуждения.

Направленность задания на организацию творческого процесса и творческого сотрудничества предполагает, что для его выполнения могут использоваться приёмы решения творческих задач. Кроме того, при составлении задания необходимо создать условия для организации групповой творческой работы, а также продумать подзадачи для работы в паре или индивидуально. В задании должна содержаться очевидная установка на творчество обучающихся, например, на генерирование оригинальных идей. Такая установка является важным условием для стимуляции процесса творческого мышления [219].

Доступность задания для обучающихся, означает, что только те задания, которые обучающийся способен понять и решить несут в себе педагогический смысл.

Открытость условий задания означает отсутствие чётких критериев правильности действий по решению задания и отсутствие жёстких алгоритмов для самого процесса решения.

К числу рекомендуемых нами требований относится требование, чтобы условие задания вызывало у обучающегося ощущение неопределённости. Для этого содержание задания должно быть совершенно новым для обучающегося, а его условие сформулировано достаточно широко, без указания путей и направлений для выполнения.

В образовательном процессе по биологии предпочтительна экспериментальная направленность задания. При решении творческого задания по биологии обучающиеся взаимодействуют с конкретными натуральными объектами или самостоятельно проводят опыты, что придаёт заданию экспериментальный характер.

Чтобы соответствовать интересам учащихся, творческие задания по биологии должны быть занимательными, содержать некое противоречие, даже парадокс, вызывать неподдельный интерес у обучающихся соответствующей возрастной группы.

Полипредметность творческого задания по биологии означает его связь с содержанием других школьных дисциплин, а также с разными сферами научных знаний, искусством и отраслями производства. Такая общая направленность творческого задания априори может способствовать появлению у обучающихся интереса к учению и стимулировать их на самостоятельный поиск новых знаний.

Творческое задание должно быть составлено таким образом, чтобы часть информации, требуемой для его выполнения, обучающиеся могли бы получать путём самостоятельного поиска: и «добывать» недостающую информацию из книг, бесед с учителем и одноклассниками, из глобальной сети Интернет.

Общая тенденция к цифровизации современного образования предоставляет новые возможности для развития творческих способностей. На положительное влияние применения информационных технологий при обучении биологии указывает в своём исследовании К. В. Хайбулина [178, 179, 180]. Поэтому при составлении творческих заданий по биологии необходимо предусматривать применение современных цифровых технологий. К примеру, для реализации ученических проектов могут быть полезны программы-редакторы фотографий и видео, виртуальные лаборатории, программы для создания флеш-анимаций.

Учителем должна всячески поддерживаться инициатива самих обучающихся по усовершенствованию творческих заданий. Обучающиеся действительно могут стать реальными соразработчиками заданий, дополнять их какими-либо новыми условиями. При этом учитель должен отслеживать, не изменяется ли от этих дополнений первоначальная цель задания.

Для представления о том, как творческое задание по биологии должно соответствовать вышеуказанным требованиям, в Таблице 7 анализируется задание «Креативный проект “Клетка”» (*«Придумайте модель, демонстрирующую строение растительной клетки. Реализуйте свою идею»*) по теме «Растительная клетка».

Таблица 7 – Соответствие задания «Креативный проект “Клетка”» требованиям к творческим заданиям по биологии

Требования	Пояснения
Связь задания с курсом биологии	Задание требует от учащихся применить знания по строению растительной клетки, что соответствует содержанию курса биологии для 5 – 6 классов
Нацеленность на организацию творческого процесса и творческого сотрудничества	Задание требует творческого поиска, генерирования разнообразных идей. Этот процесс можно организовать через форму групповой работы
Доступность для решения обучающимися	Задание не содержит указаний о сложности модели и количестве деталей, поэтому учащийся, изучивший тему «Растительная клетка», способен его успешно выполнить
Открытость условий задания	Условие задание сформулировано открыто: нет требований к внешнему виду, размеру и детализации модели, к материалам для её изготовления и срокам выполнения
Наличие более чем одного пути и варианта решения	Отсутствие жёстких требований к созданию модели клетки позволяет обучающимся сформулировать множество вариантов для решения задания
Соответствие принципам развития творческих способностей	Постановка и содержание задания позволяет соответствовать принципам: приоритет творческой деятельности; приоритет биологического контента, сочетания творческой и репродуктивной деятельности, учёт индивидуальных интересов обучающихся, приоритет самостоятельной деятельности обучающихся
Создание у обучающегося ощущения неопределённости	Условие задания не содержит информации о возможных путях и алгоритмах для его решения. Задание является нестандартным и открытым, что естественным образом создаёт у обучающихся ощущение неопределённости
Экспериментальная направленность задания	Выполнение задания потребует от обучающихся практических действий с различными материалами, в том числе натуральными объектами. Задание предполагает, что обучающиеся в процессе создания модели пройдут через серию проб и ошибок, что и

	придаст заданию экспериментальный характер
Соответствие интересам обучающихся	Задание предназначено для обучающихся 5 – 6 классов – школьников раннего подросткового возраста. Большинство детей этой возрастной группы проявляют неподдельный интерес к непосредственному взаимодействию с объектами, экспериментам, конструированию, а также к групповой работе
Полипредметность	Полипредметность данного задания зависит от того, какую именно модель будут создавать обучающиеся и какие дополнительные знания им потребуются. Очевидной при этом является связь данного задания со школьным предметом «технология»
В основе задания находится мини-проект или создание определённого продукта	Задание предполагает создание продукта. Это потребует планирования своих действий, подбора материалов, выполнения модели и оценки результатов выполненного задания. Задание рассматривается как мини-проект
Задание требует самостоятельного поиска информации	Поскольку детали модели создают сами учащиеся, им может потребоваться ряд дополнительных сведений по биологии
Применение для решения задания цифровых технологий	В задании не указано, что требуемая модель должна быть материальной. Поэтому допускается вариант создания виртуальной модели, например, флеш-анимации. Цифровые технологии могут использоваться для поиска информации и знакомства с уже существующими моделями растительных клеток в глобальной сети Интернета
Обучающиеся могут быть соразработчиками задания	На этапе ознакомления с условием задания учитель может предложить обучающимся придумать свои ограничения или дополнительные условия к имеющейся формулировке задания. Группы учащихся могут предложить или договориться между собой о разных ограничениях (размер, материал, сроки изготовления, требования к прочности и долговечности модели и др.).

Проведенный анализ показывает, что задание соответствует требованиям, предъявляемым к заданиям, направленным на развитие творческих способностей обучающихся при изучении биологии.

Для проявления обучающимися творческих способностей большое значение имеет среда, которая должна создаваться учителем совместно с обучающимися. В Таблице 8 представлены методические условия образовательной среды, способствующие развитию творческих способностей обучающихся при обучении биологии.

Таблица 8 – Методические условия образовательной среды, способствующей развитию творческих способностей обучающихся при изучении биологии

Условия среды, обеспечиваемые учителем	Условия среды, формируемые учащимися	Подбор методов обучения для создания необходимых условий среды
I	II	III
1. Информирование о креативности 2. Дружественная, свободная атмосфера 3. Поддержание самооценки учащихся 4. Учитель побуждает обучающихся задавать вопросы 5. Образец креативного поведения 6. Поддержание мотивации 7. Развитие интереса к биологии 8. Учёт возрастных особенностей 9. Учитель информирует	1. Обучающиеся берут на себя риск высказывать нестандартные идеи 2. Обучающиеся не боятся ситуаций неопределённости 3. Обучающиеся демонстрируют гибкость в мышлении и в деятельности 4. Обучающиеся проявляют настойчивость в поиске новых идей 5. Обучающиеся стремятся к независимости своих суждений 6. Обучающиеся проявляют стремление узнавать и изучать все	1. Применяются разные методы 2. Методы и приёмы варьируют 3. Задания соответствуют требованиям, предъявляемым к творческим заданиям по биологии 4. Применение рефлексии 5. Гибкое использование пространства и времени.

обучающихся об условиях, зависящих от них самих.	возможные варианты 7. Обучающиеся на практике применяют приёмы (инструменты) креативного мышления.	
--	---	--

Как показано в Таблице 8, методические условия образовательной среды для развития творческих способностей, условно состоят из трёх групп: 1. условия обеспечиваемые учителем; 2. условия, которые зависят от поведения и деятельности обучающихся; 3. условия, зависящие от избранных методов обучения. Эти группы взаимосвязаны и их разделение условно, так как поведение и деятельность обучающихся во многом зависит от работы учителя. Но, когда обучающиеся осведомлены о том, какие условия среды зависят от них, инициатива обучающихся становится важным фактором создания в классе дружественной по отношению к творчеству среды. Рассматриваемая система условий среды, способствующей развитию творческих способностей обучающихся при изучении биологии неразрывно связана с другими структурными составляющими разработанной нами методики, а именно: с требованиями к творческим заданиям по биологии, с методами обучения и с приёмами креативного мышления.

Поясним представленные в Таблице 8 методические условия среды на конкретных творческих заданиях. Информирование о креативности является одним из обеспечиваемых учителем методических условий. Для того, чтобы обучающиеся могли проявить свои творческие способности, они должны сами отчётливо понимать содержание понятий «творческие способности», «творчество», «креативность». Познакомить с ними учащихся можно разными путями: дать представление об этих понятиях с помощью устных определений и разъяснений; познакомить с явлением креативности посредством изучения жизни и творчества креативных личностей, которые могут стать для учеников примерами соответствующей модели поведения. Для этого необходимо обратиться к книгам и статьям об учёных биологах. Такой яркой творческой личностью был известный ученый, биолог-энтомолог, профессор зоологии,

писатель-натуралист, медик, путешественник, художник П.И. Мариковский (1912 – 2008). Его жизнь является примером служения науке, образованию и просвещению. В ходе педагогического эксперимента информация об открытом Мариковским способе борьбы с последствиями укуса каракурта сообщалась обучающимся при изучении темы «Класс паукообразные» [144, С.8 – 16].

Представление о творчестве и креативности можно дать, демонстрируя обучающимся образцы творческих продуктов имеющих отношение к биологии [147]. Например, при изучении темы «Внутреннее строение листа» учитель может показать пример того, как некоторые необычные идеи из области биологии воплотились в ювелирном искусстве. Пройдя по ссылке (<https://dsbio6.jimdofree.com/лист/задание-42-фантазеры/креативные-идеи/>), обучающиеся могут увидеть необычное ювелирное украшение – браслет, выполненный из серебра, повторяющий все детали внутреннего строения поперечного среза листа.

После того, как обучающиеся получили наглядное представление о креативности, задача учителя состоит в том, чтобы дать обучающимся установку на выдвижение оригинальных идей. Такую установку лучше всего сформулировать непосредственно перед выполнением задания. Например, в ходе педагогического эксперимента обучающимся было дано творческое задание «Эксперименты с семенами» по теме «Семя»: *«Подумайте, что может повлиять на прорастание семени? Придумайте эксперимент с прорастающими семенами фасоли. Спланируйте свой эксперимент и реализуйте его»*. В процессе выполнения задания учитель обсуждает с обучающимися вопрос: «Какие факторы (условия) могут повлиять на прорастание семян?». Учитель предлагает использовать приём «мозговой штурм» и придумать как можно больше вариантов ответов. Перед каждым учащимся учитель ставит задачу придумать такие факторы, о которых никто кроме него не смог бы догадаться. Прогнозируемые учителем ответы учащихся могут быть следующими: звери или птицы могут съесть семена, семя может быть повреждено; семена можно полить раствором с витаминами; в воду с

семенами добавить какие-нибудь вещества для ускорения роста; семена можно прорастить в сахарной воде; можно прорастить в солёной воде; проращивать семена под громкую музыку и др.

Доброжелательная атмосфера – это атмосфера доверия и свободного обмена мнениями. Данное условие предполагает, что учителем и учащимися приветствуются проявление гибкости мышления, высказывание нестандартных идей, а также озвучивание любых вопросов и проблем. В методических рекомендациях к «Сборнику творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов» приводится перечень методических условий, выполнение которых обеспечивает искомую благоприятную атмосферу. В их числе: запрет на любую критику и высмеивание идей, высказываемых в классе; уважительное отношение между обучающимися и учителем; в классе явно выражен позитивный эмоциональный настрой; учитель и учащиеся гибко используют пространство и время; используются разнообразные методы обучения и в, особенности, игры; учащимся предоставляется определенная свобода выбора; высказывание нестандартных идей является нормой, не высмеивается, а всячески поддерживается; учащимся даётся установка на выдвижение оригинальных идей; работа над заданиями, которую выполняют учащиеся, должна быть значимой; они должны чувствовать её значимость и видеть свой прогресс [148, С. 8].

Поддержание самооценки учащихся реализуется через пять последовательных действий учителя: 1. придание значимости той деятельности, которую выполняет обучающийся (каждый ученик осознаёт, что выполняемая им работа имеет значение; для выбора личностно значимой творческой цели обучающимся должны быть предоставлены материалы, в которых содержится информация о более широком круге современных нерешённых проблем в науке, технике, искусстве и в жизни общества); 2. признание прогресса в работе учащегося и обозначение при каждой возможности его успеха; 3. принятие личности учащегося; 4. отказ от оценочных суждений относительно

работы, выполняемой обучающимся; 5. эмпатия (умение учителя поставить себя на место учащегося) [2, С. 14 – 81].

Учитель побуждает обучающихся задавать вопросы. Умение формулировать и задавать вопросы способствует развитию креативного мышления. Этому умению уделяют немалое внимание многие исследователи [29, 79, 226]. Чтобы побудить учащихся задавать вопросы при проведении исследования использовался методический приём «контрольные вопросы», который предполагает составление вопросов разного уровня сложности к биологическому тексту. В творческом задании «Пирамида вопросов» учащимся после знакомства с учебным текстом по теме «Грибы», было предложено придумать к этому тексту такие вопросы, которые начинались бы с разных вопросительных слов: 1. вопросы первого уровня – кто, что, как, когда и др.; 2. вопросы второго уровня – почему, каким образом, зачем; 3. вопросы третьего уровня – в чём сходство, в чём отличие, как связаны между собой, в чём причина; 4. вопросы четвёртого уровня – а что, если ... ; возможно ли, чтобы ... ; а может ли быть ... ; а существует ли ... [148]. Вопросы четвертого уровня сложности являются творческими. Перед выполнением задания учитель сообщает учащимся, что вопросы бывают закрытыми и открытыми, простыми, сложными и очень сложными, т.е. отличаются по уровню. Выполняя задание учащиеся, заполняют ячейки 4-х этажной пирамиды, путём вписывания в неё открытых вопросов соответствующего уровня сложности. В ходе работы, учащиеся узнают, как составить такие вопросы, используя в качестве материала текст о грибах. В качестве вспомогательного материала учащимся дана таблица (таблица 9), содержащая характеристики разных по уровню сложности вопросов и примеры.

Таблица 9 – Составление вопросов разного уровня сложности к биологическому учебному тексту

Уровень вопросов	Описание	Примеры
1.	Самые простые вопросы. Они начинаются со слов «что?», «кто?», «как?», «когда?», «где?», «сколько?», «какой?» Для ответа на эти вопросы достаточно найти всего одно или несколько слов из текста	«Как называются нити грибов?» Ответ: «Гифы»
2.	Вопросы начинаются со слов «почему?», «каким образом?», «зачем?». С их помощью можно узнать причину. Для ответа на эти вопросы нужно правильно найти всего одно предложение из текста	«Почему грибы могут жить без света?». Ответ: «Они не используют свет для производства сахара»
3.	Вопросы предназначены, чтобы сравнивать, находить взаимосвязь, объяснять. Они начинаются так: «в чём сходство...?»; «в чём отличие...?»; «как связаны между собой...?»; «в чём причина...?»	«В чём сходства грибов и растений?» Только часть ответа можно найти в тексте: «Растения и грибы растут всю жизнь, они нуждаются в кислороде». Но чтобы ответ был полным, необходимо найти дополнительную информацию: «Грибы, как и растения, прикреплены к чему либо, их клетки имеют клеточную стенку, всасывают пищу»
4.	Текст не содержит ответа на вопросы четвертого уровня сложности, но даёт повод для таких вопросов. Вопросы начинаются так: «а что если...?»; «возможно ли чтобы...?»; «а может ли быть...?»; «а	«А что если споры гриба заморозить, тогда смогут ли они прорасти после оттаивания?»

	существует ли...?»; «а что произойдёт в случае...?»; «представим себе, что..., тогда...?». Чтобы получить ответ, необходимо поставить опыт или изучить дополнительную литературу. Чтобы придумать такой вопрос необходимо воображение.	Ответа на этот вопрос в тексте нет. Из учебного текста взята только тема для постановки вопроса – грибные споры.
--	---	---

После выполнения задания вопросы, составленные всеми обучающимися объединяются, и учитель проводит с классом их обсуждение. На вопросы первого и второго уровня учащиеся устно находят ответы в тексте. Вопросы третьего уровня можно предложить в качестве домашнего задания, так как они требуют поиска дополнительной информации. Вопросы четвёртого уровня являются главной целью данного задания. Как правило, таких вопросов мало, поэтому представляется возможным обсудить каждый из них. Учитель обсуждает с учащимися как экспериментально найти ответы на данные вопросы и спланировать эксперимент.

Положительное влияние на творчество обучающихся оказывает образец креативного поведения. Таким образом может стать личность учителя биологии. Для этого он должен иметь не только представление о креативности и приёмах её развития, но и наполнять свои занятия оригинальными и нестандартными заданиями, новыми комбинациями методов, приёмов и средств обучения. С такой целью в Московском городском педагогическом университете был реализован проект «Компетентностный профиль учителя биологии» (2020 г.), в рамках которого нами были продемонстрированы способы применения креативных приёмов при подготовке уроков биологии [133].

Для поддержания мотивации обучающихся, учитель должен соблюдать ряд методических условий: обеспечение минимального успеха обучающихся; особое внимание к этапу защиты проектов и демонстрации выполненных работ; применение игр как средства развития мотивации; позитивный настрой учителя

к предстоящей работе; самостоятельную работу обучающихся над созданием творческого продукта; личностную значимость темы проекта или исследования; свободу выбора методов достижения цели; поощрение работы над проектами, предложенными самими обучающимися; применение жизненного опыта учащихся; совместный с обучающимися поиск ответов, противоречий и новых вопросов; информативную, а не оценивающую обратную связь.

Например, учителю предлагаются рекомендации по осуществлению обратной связи с обучающимися при работе над проектом: «Учитель формулирует высказывание о работе учащегося и, прежде всего, выделяет то, что делает работу интересной и что хорошо получилось, а затем отмечает то, что еще можно усовершенствовать, и спрашивает мнение учащегося о том, как это сделать» [148, С.9].

Для развития интереса к биологии современному учителю необходимо не только располагать большим объёмом информации по биологии, но и знать цифровые ресурсы, в которых эти знания будут доступны обучающимся в интересной для них форме, и уметь ими пользоваться. Чтобы заинтересовать обучающихся биологией, учитель может творчески подойти к оформлению классной комнаты, выдержав «биологический стиль», разнообразить занятия по биологии интересными приёмами, постараться найти непосредственную связь изучаемой темы с реальными жизненными ситуациями, учитывая опыт самих обучающихся. Так, в разработанном нами творческом задании «Сохрани яблоко» по теме «Бактерии» учащимся предлагается самостоятельно изучить информацию о способах хранения фруктов при транспортировке, оценить безопасность этих методов, вспомнить как хранят овощи и фрукты у них дома, какие способы хранения при этом оказались удачными либо неудачными. В этом задании на основе учебного текста учащиеся выясняют какие условия тормозят жизнедеятельность бактерий, и, используя эти знания, предлагают способы сохранения яблока на длительный срок. Затем учащиеся знакомятся с

реально существующими способами сохранения фруктов и овощей, используя ресурсы сайта <http://dsbio6.jimdofree.com/бактерии/сохрани-яблоко/>.

Необходимые для творчества условия образовательной среды могут и должны создавать как учитель, так и учащиеся. Для этого учитель информирует обучающихся об условиях, зависящих от них самих. На первых же занятиях по биологии, организованных по разработанной методике, учащимся сообщается, что будут приветствоваться независимость суждений, стремление узнавать и изучать, рисковать и смело высказывать нестандартные идеи, проявлять гибкость мышления и настойчивость в поиске новых идей, а также, что они не должны бояться ситуаций неопределённости [145, 146].

В числе рассматриваемых методических условий среды важное значение имеет подбор методов и методических приёмов, применяемых при обучении биологии. Развитию творческих способностей благоприятствует гибкое варьирование методов обучения, среди которых особо выделим: игровой, проблемный, исследовательский, эвристический и проектный. При этом, игры, проекты, исследования и проблемные задачи основываются на содержании школьного курса биологии. Направленные на развитие творческих способностей задания, должны соответствовать сформулированным выше требованиям. Необходимым звеном творческой работы является этап рефлексии, который включён нами как обязательный элемент при выполнении творческих заданий. Рефлексивной системе обучения биологии большое внимание уделяется в трудах Е.Н. Арбузовой [8]. Рефлексия в нашем контексте применяется в завершающей части творческого задания, когда учитель просит учеников обратиться к самим себе с тем, чтобы вспомнить всё, что происходило на занятии: возникавшие новые вопросы и противоречия, свои пробелы в знаниях и приобретённые новые знания; осознать, какую новую для себя деятельность они осуществляли на занятии. Для стимуляции рефлексии в практикуемые нами задания включались оценивание работ одноклассников, элементы соревнования, этап планирования действий, обсуждение результатов выполнения творческих заданий с учителем.

В систему методических условий образовательной среды, необходимых для проявления и развития творческих способностей обучающихся, входит гибкое использование пространства и времени, что подразумевает свободу действий, предоставляемую обучающимся при выполнении творческих заданий, а именно: возможность работать вне класса и школы; возможность для совместных работ и сотрудничества с одноклассниками; отсутствие жёстких временных рамок для выполнения задания.

Соблюдение этих условий успешно осуществляется через урочную и внеурочную деятельность по биологии. Так, некоторые творческие задания могут выполняться учащимися на уроках биологии, например на этапе повторения пройденного материала. Творческие задания экспериментальной направленности подходят для применения на лабораторно-практических занятиях. Творческие задания, требующие большего времени для выполнения, могут быть использованы в качестве домашних заданий и во внеурочной деятельности. В ФГОС отмечается, что основная образовательная программа основного общего образования должна реализовываться через урочную и внеурочную деятельность, чем подчёркивается их единство и тесная взаимосвязь, обеспечивающие в совокупности развитие творческой личности [102, С. 6 – 7].

Обратимся к принципам оценивания творческой деятельности обучающихся по биологии, поскольку оценивание результатов обучения – это мощный фактор, определяющий мотивацию и интерес обучающихся к биологии, их веру в собственные возможности, в свой успех. Общепринятая система оценивания, традиционно применяемая на уроках биологии в школе, выражается в количественной оценке знаний и измеряется в баллах. Однако система формализованных оценок не подходит для оценивания творческих заданий. Поэтому оценивание творческой деятельности при обучении биологии вызывает определённые затруднения, так как и процесс, и особенно результат творчества не поддаются алгоритмизации и цифровой оценке. Точно также нельзя оценить в баллах художественное произведение (картина, стихи,

симфония). Следует признать, что оценивание творческого продукта является в значительной степени субъективным и во многом зависит ещё от исторических и культурных представлений современников. На основе изучения работ, посвященных проблемам оценивания (Д.Б. Эльконин, Г.И. Лернер, С. Брукхарт, Р. Стиггинс и др.), нами были отобраны и систематизированы основные принципы оценивания творческой деятельности обучающихся, которые могут быть применены при выполнении творческих заданий по биологии [79, С. 58; 226, С. 83 – 100; 185; 36, С. 33; 210, С. 265 – 278; 228, С. 360; 197, С. 24 – 29]. Эти принципы могут рассматриваться в качестве ориентира для учителя в его решении о принятии или непринятии выполненных обучающимися творческих работ (зачёт / незачёт). В таблице 10 принципы оценивания творческой деятельности обучающихся по биологии подразделяются на: 1. принципы оценивания творческого процесса; 2. принципы оценивания творческого продукта.

Таблица 10 – Принципы оценивания творческой деятельности обучающихся по биологии

Принципы оценивания творческого процесса	Принципы оценивания творческого продукта
1. Обратная связь с учителем	1. Мотивирующее оценивание
2. Самостоятельность	2. Совместный подбор критериев
3. Актуальность	3. Самооценка
4. Своевременность выполнения	4. Естественнонаучная грамотность
5. Инициатива	5. Новизна
6. Активность	6. Оригинальность
7. Тщательность	7. Практичность
8. Презентация	8. Целесообразность

Последовательно поясним представленные в таблице 10 принципы, начиная с принципов оценивания творческого процесса.

Итак, обратная связь с учителем биологии – это эффективный инструмент, который по мнению многих специалистов является подходящей заменой этапа оценивания творческих работ обучающихся цифровыми оценками [227]. Информативная обратная связь необходима в процессе творческой работы, а не

только по ее завершению. Постоянная обратная связь с учителем оставляет возможность учащимся вносить изменения в свои работы, усовершенствовать их, дополнять и видоизменять.

Самостоятельность – это уровень самостоятельности обучающегося в процессе выполнения творческой работы по биологии. В зависимости от поддержки и помощи, которую оказывает учитель, уровень самостоятельности может быть разным. В творческой работе приветствуется проявление полной самостоятельности и минимальная помощь со стороны учителя.

Актуальность темы, выбранной для создания творческого продукта, определяется через связь этой темы с жизнью и интересами обучающегося. Своевременность выполнения задания. Творческую деятельность достаточно сложно спланировать заранее и ограничить какими-либо временными рамками [210, С. 265 – 278]. Но образовательный процесс по биологии невозможен без понятных временных ограничений. А для творческих работ необходим более продолжительный период времени, например, несколько часов или дней.

Инициатива – это творческая инициатива обучающихся, их стремление к творческой, а не к репродуктивной деятельности.

Активность – это активность обучающихся в процессе творческой работы, которая может выражаться в большом количестве задаваемых вопросов или в разнообразии предлагаемых идей и выдвигаемых гипотез.

Тщательность выражается в том, насколько внимательно обучающиеся подходят к прорабатыванию деталей своей работы, и как они стремятся при реализации своих идей к усовершенствованию, изменению и доработке.

Презентация – заключительный этап творческого процесса, когда обучающиеся представляют свои работы учителю и одноклассникам. Качество презентации, логика объяснений, которые даёт обучающийся, способность ответить на вопросы учителя и одноклассников должны обязательно учитываться при оценивании процесса творчества.

Сделаем далее необходимые пояснения по оцениванию творческой деятельности обучающихся по биологии с позиции оценивания творческого

продукта. Творческим продуктом может быть проект, модель, исследовательская работа. Изложим принципы, которыми при оценивании творческого продукта может руководствоваться учитель.

Мотивирующее оценивание. Мотивирующий характер оценивания – это выявление учителем положительной динамики в работе обучающегося и определение путей её усовершенствования. Оценивание результатов творческой деятельности по биологии должно способствовать появлению у обучающихся желания к продолжению обучения и раскрытию их творческих возможностей.

Совместный подбор критериев. Учащимся 5 – 6 классов следует помочь разобраться в том, какими критериями руководствуется учитель, оценивая выполненные ими работы. Критерии оценивания творческого продукта составляются совместно или согласовываются с учащимися перед началом творческой работы.

Самооценка. Выполненная творческая работа должна, прежде всего, быть критически оценена самими учащимися.

Естественнонаучная грамотность. Творческий продукт, являющийся результатом выполнения творческого задания по биологии, не должен содержать биологических ошибок.

При оценивании творческого продукта необходимо учитывать его основные характеристики: новизна, оригинальность, полезность и целесообразность. Новизна созданных обучающимися творческих продуктов является относительной. Иными словами, ими создаётся субъективно новый продукт, обладающий субъективной ценностью. Оригинальность, созданного обучающимися продукта, определяется тем, насколько редко встречаются работы или изделия такого типа. Практичность означает, что созданный продукт может использоваться на практике самим учеником или другими людьми. Целесообразность творческого продукта определяется его соответствием цели, для достижения которой он создавался.

Для реализации методики развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии подготовлен и издан «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов», содержащий комплекс творческих заданий. Во всех заданиях указаны цели, на достижение которых они направлены, обозначаются базовые знания по биологии, необходимые для их выполнения, приводятся примерные затраты времени для работы над выполнением каждого задания, перечисляются требуемые материалы и оборудование. Методические рекомендации для учителя в первой части сборника содержат варианты возможных ответов учащихся и вопросы для обсуждения и рефлексии, снабжены списком рекомендуемой литературы и терминологическим словарём.

Во второй части сборника помещены эти же задания, изложенные и адаптированные для понимания школьниками. Здесь содержатся учебные биологические тексты и дополнительные дидактические материалы (таблицы, схемы, диаграммы, рисунки, трафареты, фотографии, бланки и формы для заполнения), на основе которых учащимся необходимо выполнять задания, а также список рекомендуемой литературы и терминологический словарь для школьников.

Оригинальность и новизну данному пособию придаёт непосредственно связанный с ним сайт информационного сопровождения, являющийся важной составной частью «Сборника...» – www.dsbiob.jimdofree.com. С помощью сайта учащиеся получают доступ к дополнительным ресурсам информации, необходимой для выполнения заданий. Переход от бумажного носителя информации к электронному реализуется через ссылки – QR-коды. Как известно, QR-код представляет собой небольшую квадратную картинку, которая считывается при помощи видеокамеры мобильного телефона, и установленной на телефоне специальной программы – QR-ридер. При выполнении заданий предполагается активное использование учащимися мобильных устройств — смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, а также предусматривается наличие у них надёжного доступа к сети Интернет.

Сборник основывается на материале школьного курса биологии для учащихся 5 – 6 классов и представляет собой модель комплекса творческих заданий по биологии. В указанном сборнике содержатся творческие задания по разделу «Растения, бактерии, грибы, лишайники». Представленные в нём задания составлялись в соответствии с системно-деятельностным подходом к организации процесса обучения: 1. учтены взаимосвязи между целями образования и субъектами педагогического процесса, между учителем и обучающимися, между содержанием предмета «биология», сущностью творческого процесса, методами, приёмами и средствами обучения и видами организации учебной деятельности; 2. продуманы разнообразные формы активной деятельности обучающихся при выполнении заданий, предложены варианты организации процесса рефлексии, а также принципы оценивания выполненных творческих заданий. При составлении заданий, продумывании последовательности их расположения в сборнике учитывалась структура и содержание учебника биологии для 5 – 6 классов из серии «Линия жизни» [107, С. 160].

Творческие задания разрабатывались с учётом психолого-характерологических особенностей школьников подросткового возраста и направлены на раскрытие творческих возможностей, развитие и формирование творческих способностей учащихся. Задания продуманы, составлены и размещены в соответствии с методическими принципами:

1. перехода от простого уровня заданий к сложному. Задания, размещённые в начале сборника, являются более простыми, чем задания в середине и в его конце. Например, задание № 2 «Клеточная стенка» основано только на поиске ошибок биологического характера в предложенном рисунке, а задание № 23 «Придумай модель» требует целого комплекса учебных действий по планированию и реализации мини-проекта [148, С. 13, 60 – 61]. Принцип перехода от простого уровня заданий к сложному соблюдается в каждой теме. Например, тема «Фотосинтез» в сборнике представлена пятью заданиями, первое из которых основано только на анализе текста, а последнее,

предполагает несколько видов деятельности: поиск и анализ информации, планирование этапов работы над проектом, работу с компьютерными программами и др.

2. перехода от репродуктивного уровня заданий к творческому. Разработаны репродуктивные, репродуктивно-творческие и творческие задания. Репродуктивные задания требуют воспроизведения полученных знаний и в большем количестве приведены в начале сборника. Репродуктивно-творческие задания состоят из репродуктивной и творческой частей. Они продуманы для каждой темы. Творческие задания, предполагающие поиск новых и нестандартных способов решения, преобладают во второй половине сборника.

3. постепенного увеличения уровня самостоятельности обучающихся при выполнении заданий. Соблюдение этого принципа заключается в том, что для заданий, расположенных в его первой половине, этапы их выполнения продуманы полностью или частично. Эти этапы указываются в методических рекомендациях для учителя. Для заданий, расположенных во второй половине сборника, этапы работы должны продумываться самими обучающимися при консультативной поддержке учителя. Например, в творческом задании «Внимание! Розыск» по теме «Голосеменные растения» учитель подробно объясняет учащимся последовательность их действий: сначала необходимо выбрать одно из предложенных растений, затем найти о нём подробную информацию в сети Интернет, выписать самые важные факты из всей найденной информации и оформить специальный бланк. А в задании «Модель процесса транспирации» по теме «Испарение воды растением» процесс поэтапного планирования своих действий продумывают сами обучающиеся. При этом учитель, использует наводящие вопросы, направляет и корректирует процесс планирования [146].

Таким образом, разработанная в ходе исследования методика развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии включает в себя следующие взаимосвязанные и

взаимообусловленные компоненты: 1. принципы организации процесса развития творческих способностей обучающихся при изучении биологии; 2. методы обучения; 3. методические приёмы развития творческого мышления; 4. перечень умений, развитие которых определяет сущность творческих способностей; 5. учёт психолого-характерологических возрастных особенностей обучающихся; 6. требования к составлению и содержанию творческих заданий по биологии; 7. комплекс творческих заданий по биологии; 8. систему методических условий образовательной среды, необходимой для развития творческих способностей обучающихся при изучении биологии; 9. выбор формы проведения занятий для развития творческих способностей обучающихся; 10. принципы оценивания результатов творческой деятельности обучающихся по биологии.

На основе разработанной методики была подготовлена «Программа курса занятий по развитию творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов для внеурочной работы по биологии». Занятия по этой программе имеют своей целью способствовать раскрытию творческого потенциала обучающихся, развитию их творческих способностей, проявлению интереса к предмету и совершенствованию знаний по биологии. Программа состоит из пояснительной записки, в которой обозначены цели и задачи, целевая аудитория, условия проведения занятий, обоснован предполагаемый результат её освоения учащимися. В программе указаны нормативно-правовая база, содержится список использованной литературы, приведено в виде таблицы календарно-тематическое планирование. Программа курса рассчитана на 68 часов внеурочных занятий. Полный текст программы с календарно-тематическим планом приводится в Приложении 1.

2.2 Организация и проведение педагогического эксперимента по апробации методики развития творческих способностей обучающихся

Для апробации разработанной методики проведён педагогический эксперимент на базе восьми образовательных учреждений с участием 280 учащихся (180 учащихся 5 классов; 100 учащихся 6 классов). Подробная информация об экспериментальных площадках для проведения исследования и сведения об учителях участвовавших в эксперименте, приведена в Таблице 11.

Таблица 11 – Экспериментальные площадки для проведения исследования

№	Учебное заведение	Адрес /Контактная информация	Учитель-экспериментатор	Возраст /стаж учителя	Линия учебн. (УМК) по биологии
1.	ГБОУ Школа №1530 «Школа Ломоносова»	Москва, ул. Стромынка 17	Беляева Жанна Владимировна	55/33	Линия УМК И.Н. Пономарёвой
2.	МБОУ СОШ №31 им. Г.А. Бердичевского	г. Новочеркасск, Ростовская область, ул. Гвардейская 19	Баштанник Наталья Евгеньевна	46/25	Линия УМК В.В. Пасечника «Линия жизни»
3.	МБОУ Лицей г.Лобня	г. Лобня, Московская область, ул. Ленина 29	Дьячкова Юлия Мельсовна	44/25	Линия УМК И.Н. Пономарёвой
4.	Частное общеобразовательное учреждение средняя общеобразоват. школа «Полислицей»	г. Дубна, Московская область, ул. Университетская д.19/28	Марченко Анастасия Сергеевна	36/12	Линия УМК И.Н. Пономарёвой
5.	МАОУ «Средняя	г. Электросталь, Московская	Сафронова Надежда	37/15	Линия УМК И. Н.

	общеобразовательная школа №13 с углубленным изучением отдельных предметов»	область, ул. Тевосяна 23	Николаевна		Пономарёвой
6.	МОУ средняя общеобразовательная школа им. Н.Ф. Шлыкова	Пензенская область, Каменский район, с. Кевдо-Мельситово, ул. Ленина 16	Гаврилкина Мария Викторовна	38/11	Линия УМК И. Н. Пономарёвой
7.	МБОУ СОШ № 58	Посёлок городского типа Семендер, Республика Дагестан	Меджидова Баху Будуновна	33/10	Линия УМК В.В. Пасечника «Линия жизни»
8.	МОУ Лицей	г.Орехово-Зуево, Московская область, ул. Володарского 6.	Климушина Людмила Ивановна	39/15	Линия УМК В.В. Пасечника «Линия жизни»

Педагогический эксперимент состоял из трёх последовательных этапов: констатирующего, формирующего и контрольного. Для осуществления и обеспечения этих этапов эксперимента была проведена необходимая организационно-методическая работа по созданию дидактических и измерительных материалов. Предварительно были подготовлены и разработаны: две анкеты для входного и выходного анкетирования обучающихся; две диагностические работы с творческими заданиями по биологии для учащихся 5 – 6 классов; «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов»; «Программа курса занятий по развитию творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов для внеурочной работы по биологии».

На констатирующем этапе эксперимента были проведены входное анкетирование и входное тестирование учащихся. Анкетирование имело своей

целью выяснить наличие у обучающихся интереса к предмету «биология» к началу педагогического эксперимента. Для этого участникам эксперимента предлагалось ответить на девять вопросов анкеты «Выявление отношения обучающихся к предмету «биология»: анкета для учащихся 5 – 6 классов». Доступ к электронной версии анкеты открыт на сервисе Google Forms [40]. Анкета была разработана на основе опросника «Отношение учащихся к школьным предметам», представленного на образовательном портале Инфоурок [105]. В целях повышения достоверности результатов учащиеся не указывали свои персональные данные в анкете. В анкете обучающимся предлагалось подобрать один из трёх вариантов ответов («это про меня», «не уверен», «это не про меня») к следующим девяти утверждениям:

1. Я знаю биологию.
2. Мне нравится изучать биологию.
3. Я стараюсь не пропускать занятия по биологии (урок или дополнительное занятие).
4. Я занимаюсь (или хотел бы заниматься) в кружке по биологии.
5. Мне нравится как ко мне относится учитель.
6. Мне легко даётся изучение новых тем.
7. Мне не нужна помощь с домашними заданиями по биологии.
8. Я хотел бы проводить эксперименты по биологии или делать проекты.
9. Я самостоятельно изучаю интернет-сайты о живых организмах и о природе.

Обработка и интерпретация результатов проводились в соответствии со следующей шкалой:

Ответ: «Это про меня» оценивается в 2 балла.

Ответ: «Не уверен» оценивается в 1 балл.

Ответ: «Это не про меня» оценивается в 0 баллов.

Баллы за ответы учащегося суммировались. Интерпретация результатов проводилась по следующей схеме:

- 18 – 15 баллов — активный интерес, положительное отношение(А);
14 – 12 баллов — положительное отношение, интерес (П);
11– 9 баллов — безразличное отношение (Б);
8 – 5 баллов – отрицательное отношение, отсутствие интереса (О);
4 – 0 баллов — крайне отрицательное отношение, отсутствие интереса (К).

Для проведения входного тестирования учащихся была подготовлена диагностическая работа №1 «Проявление творческих способностей при изучении биологии», содержащая десять заданий, позволяющих выявить наличие у обучающихся умений, определяющих творческие способности: 1. умение мыслить критически; 2. умение строить аналогии и проявлять гибкость, беглость, оригинальность мышления; 3. умение видеть проблему; 4. умение находить противоречия; 5. умение задавать вопросы, 6. умение выдвигать гипотезы; 7. умение выделять главную мысль текста; 8. умение систематизировать информацию; 9. умение находить причинно-следственные связи; 10. умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию; 11. умение планировать свои действия.

При составлении диагностических заданий были применены и адаптированы известные в науке методики диагностики творческих способностей и креативности: методика диагностики вербального творческого мышления Э. Торренса; приёмы диагностики из методики диагностики креативности Дж. Гилфорда, а также методические материалы для диагностики метапредметных умений доступные на сайте Московского центра качества образования [93]. Выполнение диагностической работы участниками педагогического эксперимента организовывалось дистанционно посредством сервиса Google Forms, где доступна полная версия заданий входного тестирования [50].

Приведём примеры некоторых из заданий диагностической работы №1, чтобы дать представление о критериях оценивания их выполнения. Задание №1 по работе с биологическим текстом, позволяет выявить умение

систематизировать информацию, выделять основное содержание текста, а впоследствии – находить среди большого объёма информации именно ту часть, которая необходима для решения конкретной проблемной творческой задачи.

Содержание задания: «Прочти текст про ледяную рыбу. Устно раздели содержание текста на несколько частей. Запиши названия для каждой из частей текста». Текст: «В Антарктике обитает странная рыба. Она прекрасно чувствует себя в холодных водах у островов Кергелен и Хёрд. Её называют ледяная рыба или белокровка. Её кровь бесцветна и имеет особый состав, отличающийся от состава крови других рыб. Благодаря этой особенности, у рыбы есть очень редкое свойство – температура внутри её тела может опускаться ниже 0°C. Для любого другого животного такое переохлаждение тела будет смертельно опасным, так как кровь превратится в лёд. Окраска белокровки серебристо-серая, а на брюшной стороне – белая. Голова и спина – тёмные. У неё большой рот и крупные глаза. Размером она может достигать 35 см. Эта рыба хищная. Она питается кальмарами, рачками, мелкими рыбками».

Обработка и оценка результатов выполнения задания проводились следующим образом: в тексте присутствуют четыре смысловые части: 1. местообитание рыбы, 2. её физиологические особенности, 3. внешнее строение, 4. особенности питания. Задание считалось выполненным и ученику присваивался 1 балл, если текст был поделён обучающимся на 3 или 4 части и названия каждой из частей текста по смыслу совпадали с указанными нами выше.

Начисление одного балла свидетельствовало о том, что обучающийся продемонстрировал умение систематизировать информацию. Если учащимся были указаны только 2 части текста, и они названы по смыслу правильно, то задание оценивалось в 0,5 балла, что свидетельствовало о том, что учащийся только частично демонстрирует умение систематизировать информацию. Учащийся вообще не получал баллы за выполнение задания, если им была названа только 1 часть или части названы неправильно. Приведём примеры выполнения учащимися этого задания:

1. Константин Л. (5 класс, г. Новочеркасск, Ростовская область). Ответ: «Странная рыба. Необычная рыба. Какая она». Задание не выполнено, и обучающийся не получает баллов, так как он не смог выделить различные смысловые части текста; все выделенные им части имеют одинаковое смысловое значение. Следовательно, ученик в данном случае не демонстрирует умение систематизировать информацию.

2. Алина М. (5 класс, г. Орехово-Зуево, Московская область). Ответ: «Среда обитания белокровки. Особый состав крови. Внешний вид. Рацион питания». Задание выполнено правильно, и ученице был начислен 1 балл.

3. Сергей Б. (5 класс, г. Электросталь, Московская область). Ответ: «Открытие рыбы. Способности рыбы. Внешность рыбы». Обучающийся разделил текст на три части, но поскольку первая часть по смыслу названа неверно, ученику за ответ было начислено 0,5 балла.

Другое задание (№6) из диагностической работы позволило выявить умение строить аналогии (ассоциации), а также проявление гибкости, беглости и оригинальности мышления. Для выполнения задания учащимся предлагался рисунок с изображением радиолярии. Содержание задания состояло в следующем: «Рассмотри рисунок со всех сторон. На нём изображено микроскопическое живое существо – радиолярия. Придумай и запиши как можно больше вариантов ответа на вопрос: На что (на кого) похожа радиолярия?». Оценивание выполнения данного задания проводилось одновременно по нескольким основаниям. Умение строить аналогии и беглость мышления оценивалось в баллах по количеству написанных учащимся аналогий (1 балл за каждую аналогию). А для оценивания гибкости мышления составлялся общий список аналогий, придуманных всеми учащимися, проходившими тестирование. Затем эти аналогии подразделялись на категории. Например: животные, одежда, игрушки и др. После этого определялось количество категорий, использованных отдельным учащимся. Каждая категория оценивалась в 3 балла. Для оценивания оригинальности мышления учащихся также использовался общий список аналогий всех участников

тестирования. В данном перечне выявлялись редко встречающиеся, т.е. оригинальные слова. Оригинальными, по Гилфорду, следует считать аналогии, встречающиеся 1 раз в выборке из 30 человек. В соответствии с этим мы считали оригинальным слово, упоминавшееся среди ответов всех респондентов 7 и менее 7-ми раз. Показатель оригинальности вычислялся по формуле из методики Дж. Гилфорда: $Op = 5k$, где Op – показатель оригинальности, k – количество оригинальных слов.

Приведём пример ответа обучающегося на данное задание. Александр С. (6 класс, г. Москва) привёл следующие аналогии: «абажур, кукла, растение, медуза, цыплёнок, салфетка, ёлочная игрушка, ёмкость, фонарик, шапочка». В данном случае умение строить аналогии и беглость мышления следует оценить в целом в 11 баллов. Количество категорий, использованных учащимся – 6, поскольку ряд ответов можно объединить в одну категорию: кукла и игрушка, абажур и фонарик, медуза и цыплёнок и др. Из всех указанных учащимся аналогий только одно слово – «салфетка» следует признать оригинальным, так как оно встречается менее 7 раз среди всех ассоциаций из данной выборки ответов учащихся. Таким образом, за оригинальность ученику было начислено 5 баллов.

Задание №10 было направлено на проверку наличия у обучающихся умения выдвигать гипотезы. Для выполнения этого задания учащимся был предложен текст про уникальный живой организм – тихоходку, в котором кратко изложена информация об удивительной живучести этих существ. Текст задания следующий: «Прочти текст. В нём описана научная проблема, которую учёные не могут пока решить: почему тихоходки такие живучие? Запиши все свои предположения (даже самые фантастические)». Задание считалось выполненным, если ученик приводил хотя бы одну гипотезу, объясняющую описанное явление. За каждую написанную в ответе гипотезу ученик получал 1 балл. Приведём несколько примеров из ответов учащихся на данное задание:

1. Никита Р. (5а класс, г. Новочеркасск, Ростовская область): «Когда на Землю упал метеорит, уничтоживший динозавров, часть его энергии попала на тихоходок и сделала их живучими».

2. Полина С. (6 класс, г. Новочеркасск, Ростовская область): «Тихоходок не существует, учёным они привиделись во сне. У тихоходок нет органов и условия извне на них не влияют».

3. Алексей С. (5 класс, г. Лобня, Московская область): «У тихоходок есть связь с инопланетянами, и они так получают энергию для выживания».

По итогам тестирования все обучающиеся были разделены на две группы: экспериментальную группу (далее – ЭГ) и контрольную группу (далее – КГ). В каждую из групп были примерно поровну распределены учащиеся с высоким, средним и низким уровнями развития умений, диагностированных при помощи теста. Так, в контрольную группу были объединены 138 человек, из них 91 учащийся 5 классов и 47 учащихся 6 классов, а в экспериментальную группу были объединены 142 учащихся, из них 88 учащихся 5 классов и 54 учащихся 6 классов.

На формирующем этапе педагогического эксперимента с обучающимися проводились регулярные внеурочные занятия по биологии. Учебные занятия проводили учителя школ, являвшихся экспериментальными площадками исследования (см. Таблицу 11). Внеурочные занятия были организованы как с учащимися контрольной, так и экспериментальной группы. Отличие между занятиями в этих группах состояло в применении разных методик обучения. С учащимися контрольной группы внеурочные занятия по биологии проводились в традиционном формате, в них включались разнообразные преимущественно репродуктивные задания по биологии.

С учащимися же экспериментальной группы занятия организовывались в соответствии с экспериментальной методикой, разработанной в исследовании. Для проведения этих занятий учителям были предоставлены: «Программа курса занятий по развитию творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов»; экземпляры «Сборника творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6

классов»; доступ к Интернет-сайту сопровождения этого Сборника с дополнительными дидактическими материалами к занятиям. Кроме того, с учителями проводились видео-конференции для ознакомления с особенностями предложенной методики, которые им необходимо учитывать, а именно это:

1. обеспечение методических условий образовательной среды, способствующей развитию творческих способностей (дружественная, свободная атмосфера в классной комнате; предоставление учащимся возможности смело высказывать нестандартные идеи, гибкое использование пространства и времени; эти условия отражены в таблице 8);
2. соблюдение принципов развития творческих способностей (принцип приоритета творческой деятельности, принцип учёта индивидуальных потребностей и интересов обучающихся, принципы сотрудничества, кооперации; эти принципы отражены в таблице 3);
3. применение исследовательского, частично-поискового метода, проектной деятельности, визуализации и других методов, отраженных в таблице 3;
4. применение методических приёмов развития творческого мышления и обучение этим приёмам учащихся.

Для организации внеурочной работы с обучающимися из экспериментальной группы учителя применяли творческие задания и игры, опубликованные в «Сборнике творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов». Занятия проводились два раза в неделю в период с сентября 2020 г. по май 2021 г. в преимущественно в очном, а также в и дистанционном формате. На каждом из занятий предусматривалось большое разнообразие видов деятельности обучающихся. При выполнении творческих заданий учащиеся использовали мобильные устройства, интернет, компьютер; планировали и проводили эксперименты; строили аналогии; искали информацию; рисовали карикатуры; писали сказки; изучали фото- и видеоматериалы; задавали вопросы; играли в учебные игры; придумывали и создавали модели; преобразовывали информацию из текстовой формы в графическую и из графической в текстовую; строили диаграммы и графики; создавали анимации и флипбуки; снимали видеоролики. Творческие работы

учащихся, выполненные в ходе эксперимента, размещены на сайте www.dsbio6.jimdofree.com/творческие-работы-учеников/.

На завершающем контрольном этапе педагогического эксперимента с учащимися контрольной и экспериментальной групп были проведены выходное анкетирование и выходное тестирование. Целью повторного анкетирования являлось выяснение отношения обучающихся к биологии к моменту окончания педагогического эксперимента, а также последующее сопоставление числа учащихся, имеющих положительное отношение и проявляющих интерес к изучению биологии в контрольной и экспериментальной группах до и после проведения соответствующих курсов внеурочных занятий по биологии. Для этого всем участникам эксперимента было предложено ответить на девять вопросов составленной нами выходной анкеты «Выявление отношения обучающихся к предмету биология: анкета для учащихся 5 – 6 классов» [40].

Для проведения выходного тестирования учащихся была подготовлена диагностическая работа №2, включающая десять творческих заданий. Эти задания аналогичны заданиям диагностической работы №1, так как направлены на выявление тех же умений, но отличаются тематическим содержанием. Обучающиеся выполняли эти задания дистанционно посредством сервиса Google Forms, где доступен полный текст заданий выходного тестирования [51]. Выходное тестирование позволило зафиксировать изменения в числе обучающихся, проявляющих соответствующие умения; изменения в количестве приобретённых умений, проявляемых каждым отдельно взятым учащимся, а также сопоставить произошедшие изменения в контрольной и экспериментальной группах. О качестве знаний учащихся складывалось представление на основании результатов административных проверочных работ и Всероссийских проверочных работ (ВПР), которые выполнялись обучающимися экспериментальной и контрольной групп в начале и в конце учебного года.

2.3 Анализ результатов педагогического эксперимента

В соответствии с этапами педагогического эксперимента изложение, интерпретация и анализ полученных результатов осуществлялись в определённой последовательности: 1. результаты анкетирования учащихся (Анкеты №1 и №2) для выявления отношения и интереса к предмету «биология»; 2. сопоставление результатов анкетирования учащихся контрольной и экспериментальной групп в начале и в конце учебного года; 3. результаты выполнения учащимися заданий диагностических работ (№1 и №2) по теме «Проявление творческих способностей при изучении биологии» в начале и в конце учебного года; 4. сопоставление результатов диагностических работ учащихся контрольной и экспериментальной групп на констатирующем и контрольном этапах педагогического эксперимента; 5. изложение результатов статистической обработки данных, полученных в ходе исследования; 6. выводы о результативности разработанной методики развития творческих способностей в образовательном процессе по биологии.

Согласно вышеуказанной последовательности изложения, в Таблице 12 показаны результаты анкетирования учащихся на констатирующем этапе педагогического эксперимента, а в Таблице 13 – результаты анкетирования учащихся на контрольном этапе эксперимента.

Таблица 12 – Результаты анкетирования учащихся на констатирующем этапе эксперимента по теме «Выявление отношения обучающихся к предмету “биология”: анкета для учащихся 5 – 6 классов»

Отношение и интерес к предмету биология	КГ		ЭГ	
	Число учащихся	%	Число учащихся	%
Положительное отношение	100	72%	105	73,5%
Безразличное отношение	24	17%	32	22%
Отрицательное отношение	15	11%	5	4,5%

Как видно из данных, представленных в таблице 12, в начале эксперимента в контрольной и экспериментальной группах было примерно равное количество учащихся, выражающих положительное отношение и проявляющих интерес к предмету «биология». Количество учащихся безразлично относящихся к предмету в процентном отношении в этих группах, отличалось незначительно и составляло соответственно 17% и 22%.

Таблица 13 – Результаты анкетирования учащихся на контрольном этапе эксперимента по теме «Выявление отношения обучающихся к предмету “биология”»: анкета для учащихся 5 – 6 классов»

Отношение и интерес к предмету биология	КГ		ЭГ	
	Число учащихся	%	Число учащихся	%
Положительное отношение	103	74%	119	84%
Безразличное отношение	22	15,8%	15	10,5%
Отрицательное отношение	14	10,2%	8	5,5%

Сопоставим данные Таблицы 12 и Таблицы 13 для того, чтобы проанализировать обнаружившиеся изменения, которые произошли в количестве учащихся, проявляющих или не проявляющих интерес к изучению предмета «биология» в контрольной и экспериментальной группах после завершения формирующего этапа педагогического эксперимента. Представим эти результаты в форме диаграммы (Рисунок 3).

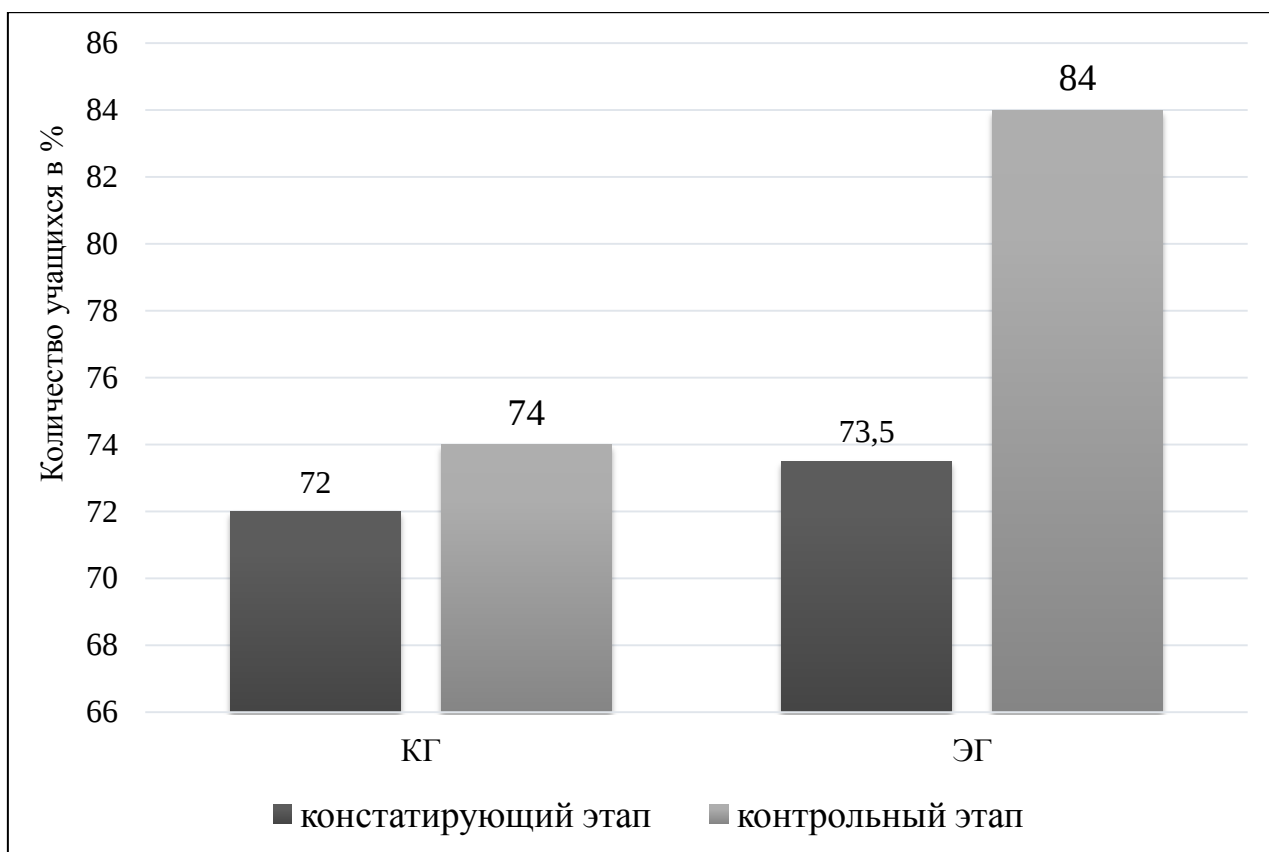


Рисунок 3 – Количество учащихся (в %), проявляющих положительное отношение и интерес к биологии на констатирующем и контрольном этапах эксперимента.

Диаграмма показывает, что на контрольном этапе эксперимента в обеих группах наблюдается увеличение количества учащихся, проявляющих положительное отношение и интерес к дисциплине «биология». При этом в экспериментальной группе, по сравнению с контрольной, этот прирост заметно больше: 10,5% в ЭГ и 2% в КГ. Увеличение в экспериментальной группе процента учащихся, интересующихся биологией, свидетельствует о положительном влиянии применяемой специальной методики развития творческих способностей.

В качестве метода статистической обработки данных анкетирования нами был выбран Q – критерий Розенбаума [154]. Выбор был сделан на основании того, что данный критерий предназначен для оценки различий по уровню какого-либо количественного признака для выборок более 11 человек. Это простой и удобный для подсчётов критерий, позволяющий быстро оценивать

различия. В нашем случае отношение и интерес к биологии оценивался в баллах от 0 до 18, что позволило нам использовать данный статистический метод. Подробное описание статистической обработки данных анкетирования приведено в Приложении 2.

Рассмотрим далее результаты разработанных и проведённых диагностических работ №1 и №2 по теме «Проявление творческих способностей при изучении биологии», которые позволили выявить наличие (или отсутствие) у обучающихся контрольной и экспериментальной групп ряда умений, имеющих важное значение в проявлении ими творческих способностей.

Задания №1 и №2 из диагностической работы №1 на констатирующем этапе эксперимента позволили выявить у обучающихся наличие двух умений:

1. выделять главную мысль в тексте биологического содержания;
2. систематизировать информацию. Для диагностики умения выделять главную мысль в содержании текста, учащиеся распределялись по двум категориям: 1. продемонстрировавшие умение; 2. не продемонстрировавшие умение. А для диагностики умения систематизировать информацию, содержащуюся в тексте, выделялись три категории учащихся, так как была добавлена категория учащихся частично, не в полной мере демонстрирующих данное умение.

В Таблице 14 представлены результаты выполнения учащимися заданий №1 и №2 диагностической работы №1 на констатирующем этапа эксперимента. Для определения статистической значимости отличий выявленных между контрольной и экспериментальной группами при диагностике умений выделять главную мысль текста и систематизировать информацию был использован многофункциональный статистический критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера [154, С. 158 – 176]. Критерий соответствует нашему исследованию, так как предназначен для сопоставления выборок по частоте встречаемости эффекта, выявленного в исследовании. Критерий позволяет оценить насколько достоверны различия между процентными долями двух выборок. Сущность критерия заключается в преобразовании процентных долей в величины

центрального угла, измеряемого в радианах. Подробное описание статистической обработки данных приведено в Приложении 2.

Таблица 14 – Результаты диагностики умений обучающихся выделять главную мысль текста и систематизировать информацию на констатирующем этапе эксперимента

Умение выделять главную мысль текста			Умение систематизировать информацию		
	Количество учащихся в %			Количество учащихся в %	
	КГ	ЭГ		КГ	ЭГ
Демонстрируют	56	55,3	Демонстрируют	12	12
Не демонстрируют	44	44,7	Не демонстрируют	37	33
			Демонстрируют частично	51	55

Аналогичные по типу задания (№1 и №2) из диагностической работы №2 для выявления этих же двух умений были даны обучающимся на контрольном этапе эксперимента. В Таблице 15 показаны результаты выполнения учащимися этих заданий.

Таблица 15 – Результаты диагностики умений обучающихся выделять главную мысль текста и систематизировать информацию на контрольном этапе эксперимента

Умение выделять главную мысль текста			Умение систематизировать информацию		
	Количество учащихся в %			Количество учащихся в %	
	КГ	ЭГ		КГ	ЭГ
Демонстрируют	59	68,7	Демонстрируют	13	21
Не демонстрируют	41	31,3	Не демонстрируют	34	22
			Демонстрируют частично	53	57

Сопоставим данные Таблицы 14 и Таблицы 15 с тем, чтобы проанализировать произошедшие изменения в количестве учащихся, демонстрирующих и не демонстрирующих умение выделять главную мысль в тексте и умение систематизировать информацию, в контрольной и экспериментальной группах после завершения формирующего этапа педагогического эксперимента. Представим эти результаты в форме диаграммы (Рисунок 4).

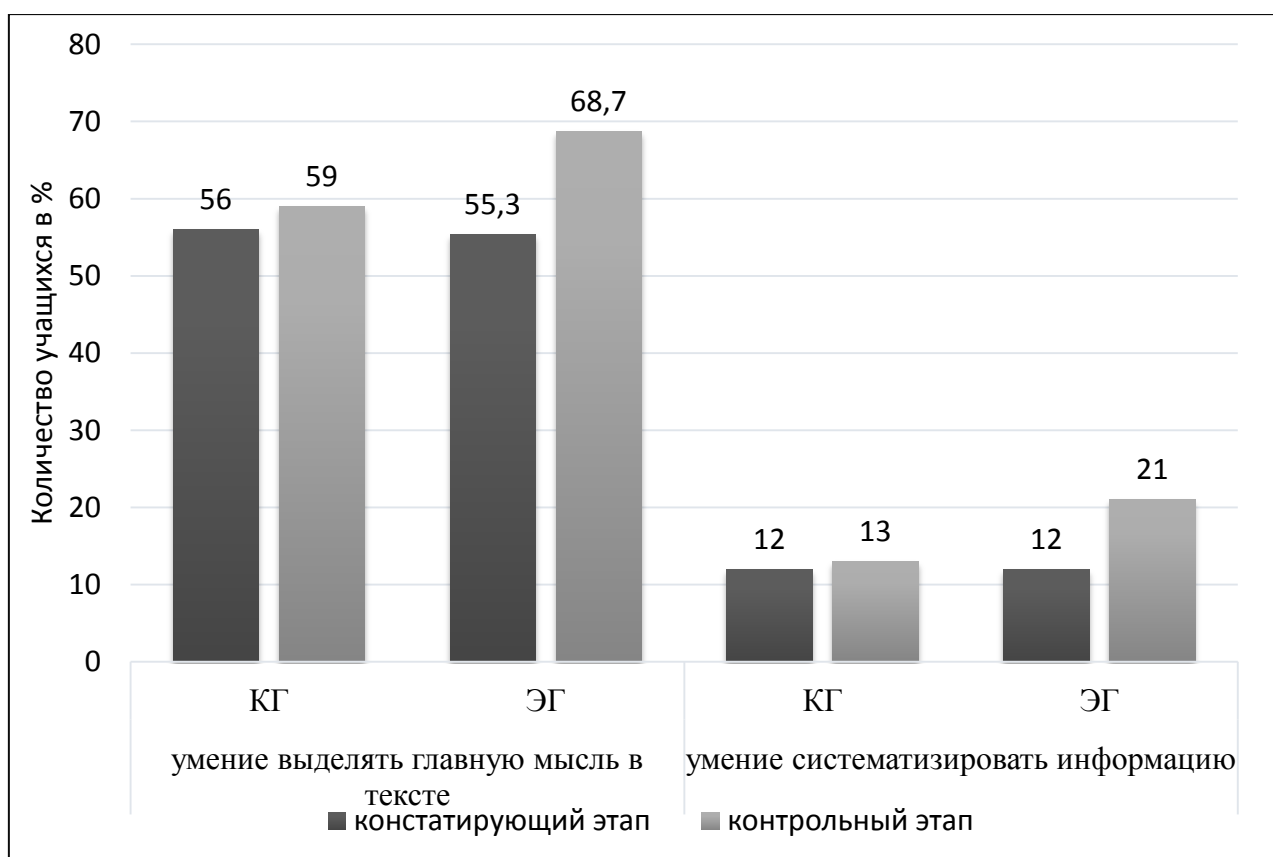


Рисунок 4 – Сравнение количества учащихся, демонстрирующих умение выделять главную мысль текста и умение систематизировать информацию, в ЭГ и КГ до и после формирующего этапа эксперимента.

К концу педагогического эксперимента в экспериментальной группе количество учащихся, обладающих умениями выделять главную мысль текста и систематизировать информацию, значительно увеличилось в сравнении с контрольной группой. Так, количество учащихся, демонстрирующих умение выделять главную мысль в тексте, возросло в экспериментальной группе на

13,4%, а в контрольной всего на 3%. Количество учащихся, демонстрирующих умение систематизировать информацию, возросло в экспериментальной группе на 9%, а в контрольной группе на 1 %.

Задания №3 и №4 из диагностической работы №1 предусматривают выявление у обучающихся ещё трёх умений: 1. находить причинно-следственные связи; 2. осуществлять перенос знаний в новую ситуацию; 3. планировать свои действия. В зависимости от результатов выполнения заданий, направленных на выявление указанных умений, учащиеся распределялись на три категории: 1. обучающиеся, продемонстрировавшие умения; 2. обучающиеся, не продемонстрировавшие умения; 3. обучающиеся частично, не в полной мере продемонстрировавшие умения. Полученные результаты нашли отражение в Таблице 16. Для определения статистической значимости отличий, выявленных между контрольной и экспериментальной группой при диагностике названных трёх умений был использован многофункциональный статистический критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера [154, С. 158 – 176]. Подробное описание расчетов данного критерия приведено в Приложении 2. В таблице 16 отражены результаты выполнения этих заданий учащимися в начале учебного года.

Таблица 16 – Результаты диагностики умений обучающихся находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия на констатирующем этапе эксперимента

Умение находить причинно-следственные связи			Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию		Умение планировать свои действия	
	Количество учащихся в %					
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Демонстрируют	4	4	27	16,5	24	20
Не демонстрируют	37	39	2	4	7	8
Демонстрируют частично	59	57	71	79,5	69	72

Аналогичные по типу задания (№3 и №4) с другой тематикой из диагностической работы №2 на выявление этих же трёх умений были даны обучающимся на контрольном этапе эксперимента. В таблице 17 показаны результаты выполнения учащимися этих заданий в конце учебного года.

Таблица 17 – Результаты диагностики умений обучающихся находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия на контрольном этапе эксперимента

Умение находить причинно-следственные связи			Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию		Умение планировать свои действия	
	Количество учащихся в %					
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Демонстрируют	5	12,5	25,5	28	27	42
Не демонстрируют	35,5	28,5	1	3	5	3
Демонстрируют частично	59,5	59	73,5	69	68	55

Сравним данные Таблицы 16 и Таблицы 17, чтобы выяснить проявившиеся изменения в количестве учащихся, демонстрирующих или не демонстрирующих умения находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия в экспериментальной и контрольной группах после завершения формирующего этапа педагогического эксперимента. Представим эти результаты в форме диаграммы (Рисунок 5).

На диаграмме показано, что по результатам выполнения диагностической работы наиболее заметные изменения произошли в количестве обучающихся, демонстрирующих умение планировать свои действия. В экспериментальной группе к концу педагогического эксперимента количество таких учащихся увеличилось на 22%, в то время как в контрольной группе – только на 3%. Умение находить причинно-следственные связи к концу педагогического

эксперимента продемонстрировало в экспериментальной группе больше на 8,5% учащихся, а в контрольной группе – больше только на 1%. Умение переносить знания в новую ситуацию по итогам второй диагностической работы в сравнении с результатами первой работы, в экспериментальной группе проявило на 11,5% больше обучающихся, а в контрольной группе данное умение продемонстрировало даже на 1,5% меньше учащихся.

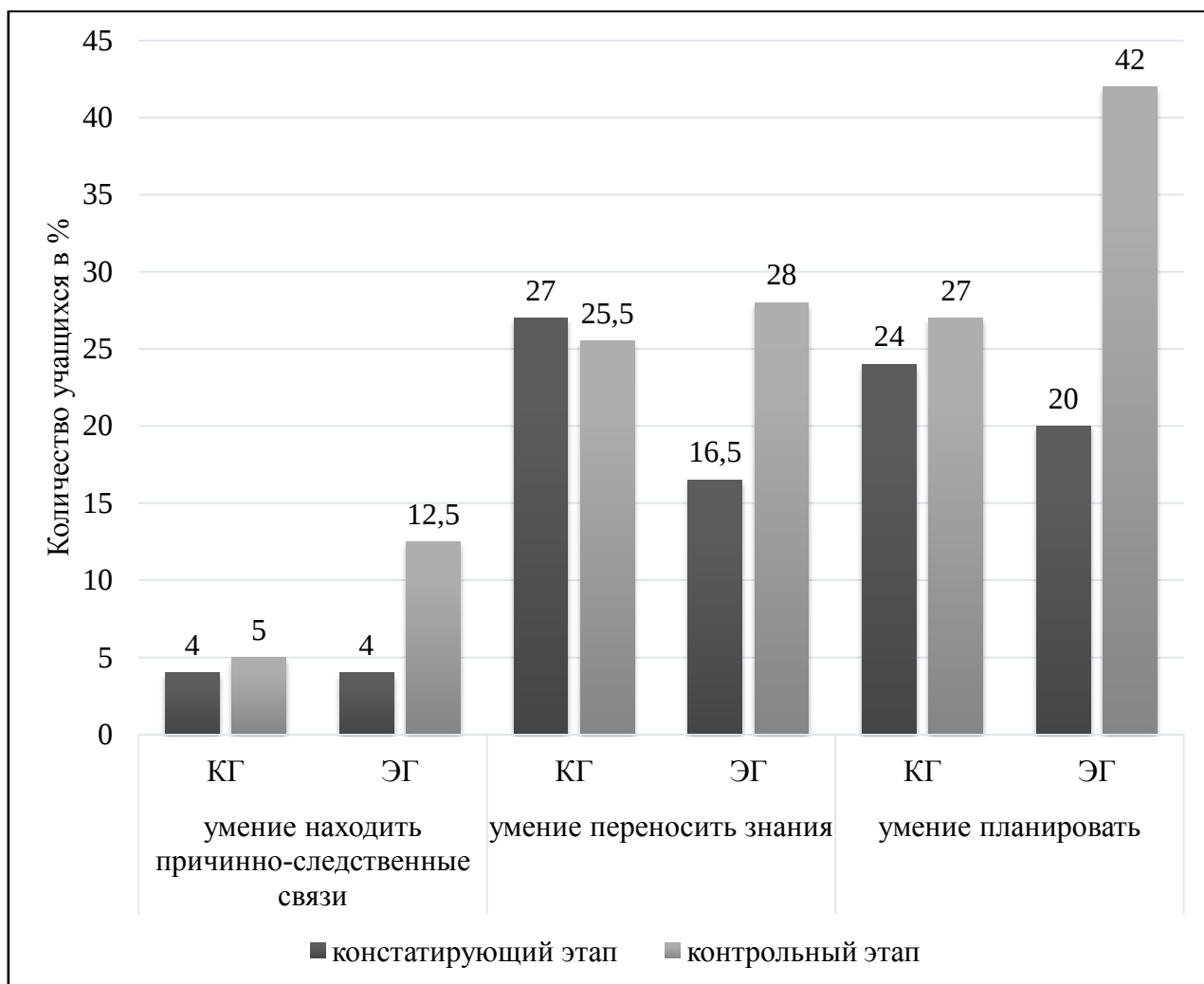


Рисунок 5 – Сравнение количества учащихся, демонстрирующих умения находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия, в ЭГ и КГ до и после формирующего этапа эксперимента.

Задания №5, №7 и №8 из Диагностической работы №1 предусматривают выявление у обучающихся следующих умений: 1. мыслить критически; 2. видеть проблему; 3. находить противоречия. В зависимости от результатов

выполнения заданий, направленных на выявление указанных умений, учащиеся распределялись по трём категориям: 1. продемонстрировавшие умение; 2. не продемонстрировавшие умение; 3. частично, не в полной мере продемонстрировавшие умение. В таблице 18 представлены результаты выполнения учащимися этих заданий и показано количество обучающихся по каждой из указанных категорий в процентном выражении в контрольной и экспериментальной группах на этапе констатирующего эксперимента.

Для определения статистической значимости отличий, выявленных между контрольной и экспериментальной группой при диагностике названных трёх умений был использован многофункциональный статистический критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера [154, С. 158 – 176]. Материалы статистической обработки представлены в Приложении 2.

Таблица 18 – Результаты диагностики умений обучающихся мыслить критически, видеть проблему, находить противоречия на констатирующем этапе эксперимента

Умение мыслить критически			Умение видеть проблему		Умение находить противоречия	
	Количество учащихся в %					
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Демонстрируют	46,3	34,5	19	21	29	23,2
Не демонстрируют	12	29,5	48	51	25	28,6
Демонстрируют частично	41,7	36	33	28	46	45,4

Аналогичные по целевой направленности задания (№5, №7, №8) из диагностической работы №2, позволяющие выявить ранее указанные умения были даны обучающимся на контрольном этапе эксперимента. В таблице 19 отражены результаты выполнения учащимися этих заданий в конце учебного года.

Таблица 19 – Результаты диагностики умений обучающихся мыслить критически, видеть проблему, находить противоречия на контрольном этапе эксперимента

Умение мыслить критически			Умение видеть проблему		Умение находить противоречия	
	Количество учащихся в %					
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Демонстрируют	48	48	21	45	28	36,6
Не демонстрируют	10	15	45	33	22	10
Демонстрируют частично	42	37	34	22	50	55

Соотнесём данные Таблицы 18 и Таблицы 19 для установления произошедших изменений в количестве учащихся, демонстрирующих умения мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия, в контрольной и экспериментальной группах после завершения формирующего этапа педагогического эксперимента. Представим эти результаты в форме диаграммы (Рисунок 6).

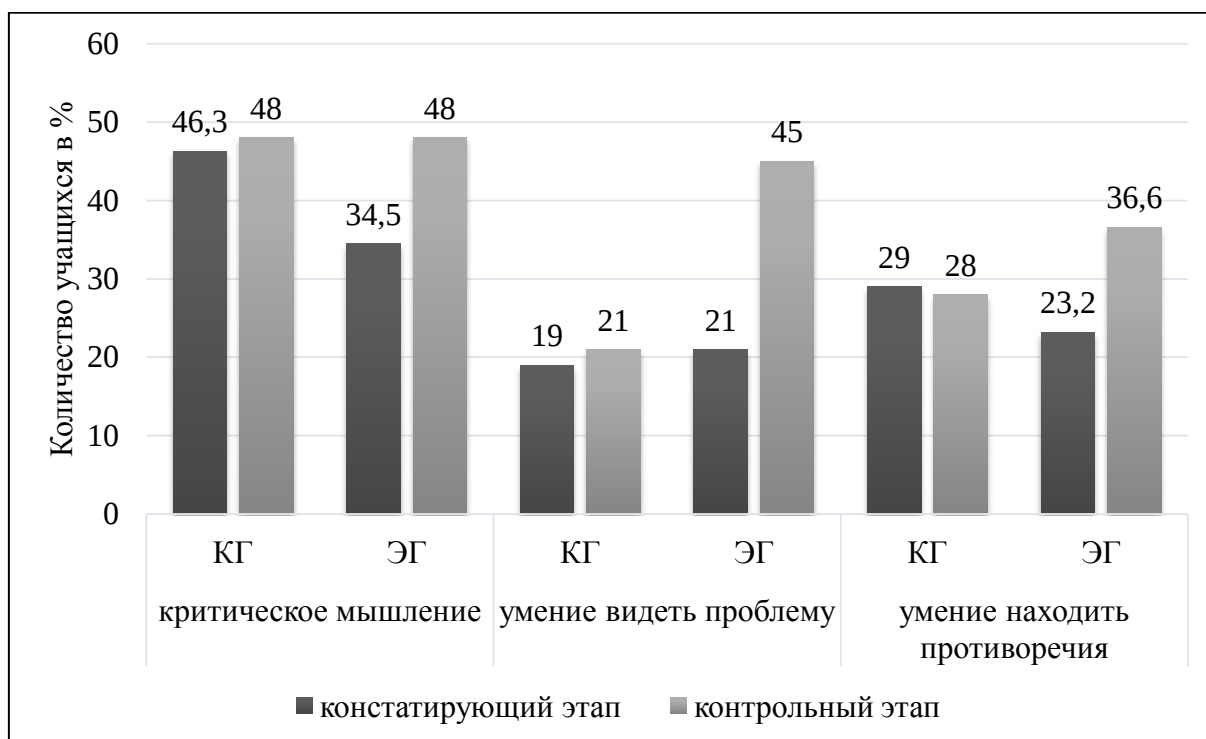


Рисунок 6 – Сравнение количества учащихся, демонстрирующих умения мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия, в ЭГ и КГ до и после формирующего этапа эксперимента.

На диаграмме отражено, что по итогам выполнения диагностической работы №2 в экспериментальной группе в сравнении с контрольной произошли более заметные изменения в количестве учащихся, продемонстрировавших приобретённые умения. Так, на контрольном этапе эксперимента по сравнению с констатирующим этапом, количество учащихся, умеющих видеть проблему, в экспериментальной группе возросло на 24%, а в контрольной группе увеличилось только на 2%. Количество учащихся, демонстрирующих умение мыслить критически в экспериментальной группе к концу педагогического эксперимента увеличилось на 13,5%, а в контрольной группе только на 1,7%. Количество учащихся, проявивших умение находить противоречие, в экспериментальной группе возросло на 13,4%, а в контрольной группе уменьшилось на 1%.

Задание №6 в диагностической работе №1 имеет особенно важное значение, поскольку позволяет выявить комплекс умений, во многом определяющих творческие способности обучающихся. При выполнении этого задания выявлялись: 1. умение строить аналогии; 2. гибкость мышления; 3. беглость мышления; 4. оригинальность мышления. В качестве метода статистической обработки данных нами был выбран Q – критерий Розенбаума [154, С. 42]. Данный критерий предназначен для оценки различий по уровню какого-либо признака, измеренного количественно для выборок более одиннадцати человек. В нашем исследовании гибкость, беглость и оригинальность мышления оценивалась в баллах, и количество обучающихся в выборках превышало одиннадцать. Подробное описание расчётов Q – критерий Розенбаума для показателей беглости, гибкости и оригинальности мышления приведено в Приложении 2.

Результаты выполнения задания показали, что большинство учащихся в той или иной степени умеют строить аналогии: на констатирующем этапе эксперимента 96% учащихся из контрольной группы и 95% учащихся из экспериментальной группы смогли выполнить задание. На этом этапе

эксперимента 280 учащихся, выполнявших задание, придумали в общей сложности 798 аналогий (ассоциаций) к предложенному им изображению, из них 82 аналогии следует считать оригинальными. На контрольном этапе эксперимента, при выполнении аналогичного задания 97% учащихся контрольной группы и 98 % учащихся экспериментальной группы продемонстрировали умение строить аналогии. Учащиеся обеих групп в сумме смогли придумать 636 аналогий к предложенному рисунку, из них 182 аналогии были признаны оригинальными.

О беглости мышления каждого отдельного учащегося делался вывод на основании количества придуманных им аналогий. Все аналогии, записанные учащимися, были распределены по категориям: животные, растения, игрушки, люди и др. Гибкость мышления каждого конкретного учащегося определялась количеством категорий, использованных им в ответе на задание.

Для оценки оригинальности мышления было подсчитано количество упоминаний одной и той же аналогии в ответах всех 280 учащихся. Оригинальными признавались аналогии, встречающиеся среди ответов не более семи раз. Всего учащимися было придумано 82 оригинальные аналогии, а оригинальность мышления каждого конкретного учащегося оценивалась количеством оригинальных аналогий в его ответе.

В Таблице 20 представлены обобщённые результаты выполнения обучающимися задания №6 из диагностической работы №1 на констатирующем этапе эксперимента. В Таблице 21 показаны обобщённые результаты выполнения учащимися аналогичного задания №6 из диагностической работы №2.

Таблица 20 – Результаты диагностики беглости, гибкости и оригинальности мышления у обучающихся на констатирующем этапе эксперимента

Проявление беглости, гибкости и оригинальности мышления учащимися	Количество учащихся в %					
	Беглость		Гибкость		Оригинальность	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Не проявили (0 аналогий, 0 оригинальных аналогий)	4	5	3,5	5	55	27
Низкий уровень (1 – 5 аналогий; 1 – 3 категории; 1 – 2 – оригинальные аналогии)	80	77	66	58	37	58
Средний уровень (6 – 10 аналогий; 3 – 7 категорий; 3 – 4 – оригинальные аналогии)	16	15,5	27	32	8	9
Высокий уровень (более 10 аналогий; более 7 категорий; более 5 оригинальных аналогий)	0	2,5	3,5	5	0	6

Таблица 21 – Результаты диагностики беглости, гибкости и оригинальности мышления у обучающихся на контрольном этапе эксперимента

Проявление беглости, гибкости и оригинальности мышления учащимися	Количество учащихся в %					
	Беглость		Гибкость		Оригинальность	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Не проявили (0 аналогий, 0 оригинальных аналогий)	3	4	4	1	50	18
Низкий уровень (1 – 5 аналогий; 1 – 3 категории; 1 – 2 – оригинальные аналогии)	92	68	62	45	39	48
Средний уровень (6 – 10 аналогий; 3 – 7 категорий; 3 – 4 – оригинальные аналогии)	14	23	32	45	10	24
Высокий уровень (более 10 аналогий; более 7 категорий; более 5 оригинальных аналогий)	1	5	2	9	1	10

На диаграмме, представленной на Рисунке 7, графически отражены сопоставленные данные Таблицы 20 и Таблицы 21.

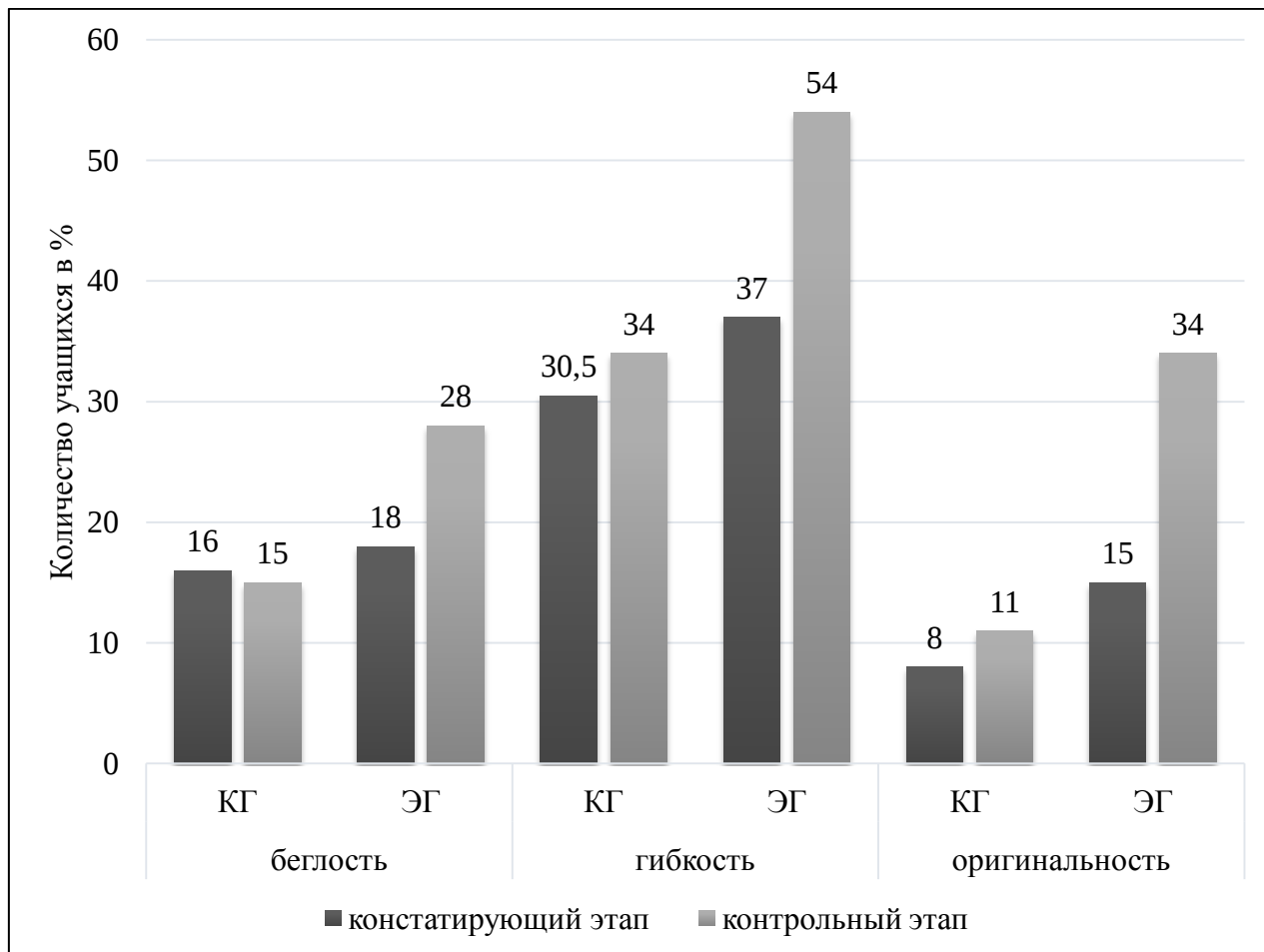


Рисунок 7 – Сопоставление количества учащихся (в %), проявляющих на среднем и высоком уровнях беглость, гибкость и оригинальность мышления, в ЭГ и КГ на констатирующем и контрольном этапах эксперимента.

На диаграмме показано, что на контрольном этапе эксперимента в экспериментальной группе наблюдался более заметный по сравнению с контрольной группой прирост числа учащихся, демонстрирующих такие важные показатели творческого (дивергентного) мышления, как беглость, гибкость и оригинальность. Так, в экспериментальной группе процент учащихся, демонстрирующих на высоком и среднем уровне беглость мышления вырос на 10%, гибкость мышления – на 17%, оригинальность мышления – на

19 %. В контрольной группе не было отмечено статистически значимых изменений по данным показателям. При этом по итогам диагностической работы №2 увеличилось и количество оригинальных ответов (аналогий к рисунку биологического содержания), придуманных учащимися, при ответе на задание №6. Если при выполнении диагностической работы №1 учащимися было составлено 798 аналогий и из них 82 оригинальные, т.е. 10 %, то по итогам диагностической работы №2 ученики придумали 636 аналогий, но из них 182 оригинальные, а это составляет 28,6% оригинальных аналогий. Приведённые данные в целом свидетельствуют о положительном влиянии разработанной методики на развитие у обучающихся гибкость, беглость и оригинальность мышления, предопределяющих развитие творческих способностей.

Задания №9 и №10 из диагностических работ №1 и №2 целенаправлены на выявление двух значимых для развития творческих способностей умений: умение задавать вопросы и умение выдвигать гипотезы. В качестве метода статистической обработки данных диагностики нами был выбран Q – критерий Розенбаума [154, С.42]. Данный критерий прост и удобен для оценки различий по уровню какого-либо признака, измеренного количественно для выборок более одиннадцати человек.

В исследовании умения задавать вопросы и выдвигать гипотезы оценивались в баллах и количество обучающихся в выборках превышало одиннадцать. Подробное описание статистической обработки данных приведены в Приложении2. В зависимости от результатов выполнения этих заданий, учащиеся распределялись по четырём категориям. Критерием для такого распределения послужило количество заданных вопросов и количество гипотез, выдвинутых учащимися по каждому из заданий. В Таблице 22 представлены результаты выполнения заданий №9 и №10 из диагностической работы №1.

Таблица 22 – Результаты диагностики у обучающихся умений задавать вопросы и выдвигать гипотезы на констатирующем этапе эксперимента

Умение задавать вопросы			Умение выдвигать гипотезы		
Категории учащихся по степени проявления умения	Количество учащихся в %		Категории учащихся по степени проявления умения	Количество учащихся в %	
	КГ	ЭГ		КГ	ЭГ
Не проявили умение (0 вопросов)	8	11	Не проявили умение (0 гипотез)	20	15
Низкий уровень (1–4 вопроса)	49	42	Низкий уровень (1–2 гипотезы)	64	69
Средний уровень (5–9 вопросов)	27	33	Средний уровень (3–4 гипотезы)	13	15
Высокий уровень (более 10 вопросов)	16	14	Высокий уровень (более 5 гипотез)	3	1

В Таблице 23 показаны результаты выполнения учащимися аналогичных заданий №9 и №10 из диагностической работы №2.

Таблица 23 – Результаты диагностики у обучающихся умений задавать вопросы и выдвигать гипотезы на контрольном этапе эксперимента

Умение задавать вопросы			Умение выдвигать гипотезы		
Категории учащихся по степени проявления умения	Количество учащихся в %		Категории учащихся по степени проявления умения	Количество учащихся в %	
	КГ	ЭГ		КГ	ЭГ
Не проявили умение (0 вопросов)	4	5	Не проявили умение (0 гипотез)	20,5	9
Низкий уровень (1–4 вопроса)	50	34	Низкий уровень (1–2 гипотезы)	60,5	62,5
Средний	31	45	Средний	14	25,5

уровень (5–9 вопросов)			уровень (3–4 гипотезы)		
Высокий уровень (более 10 вопросов)	15	16	Высокий уровень (более 5 гипотез)	4	3

На диаграмме, представленной на Рисунке 8, графически отражены сопоставленные данные Таблицы № 22 и Таблицы №23.

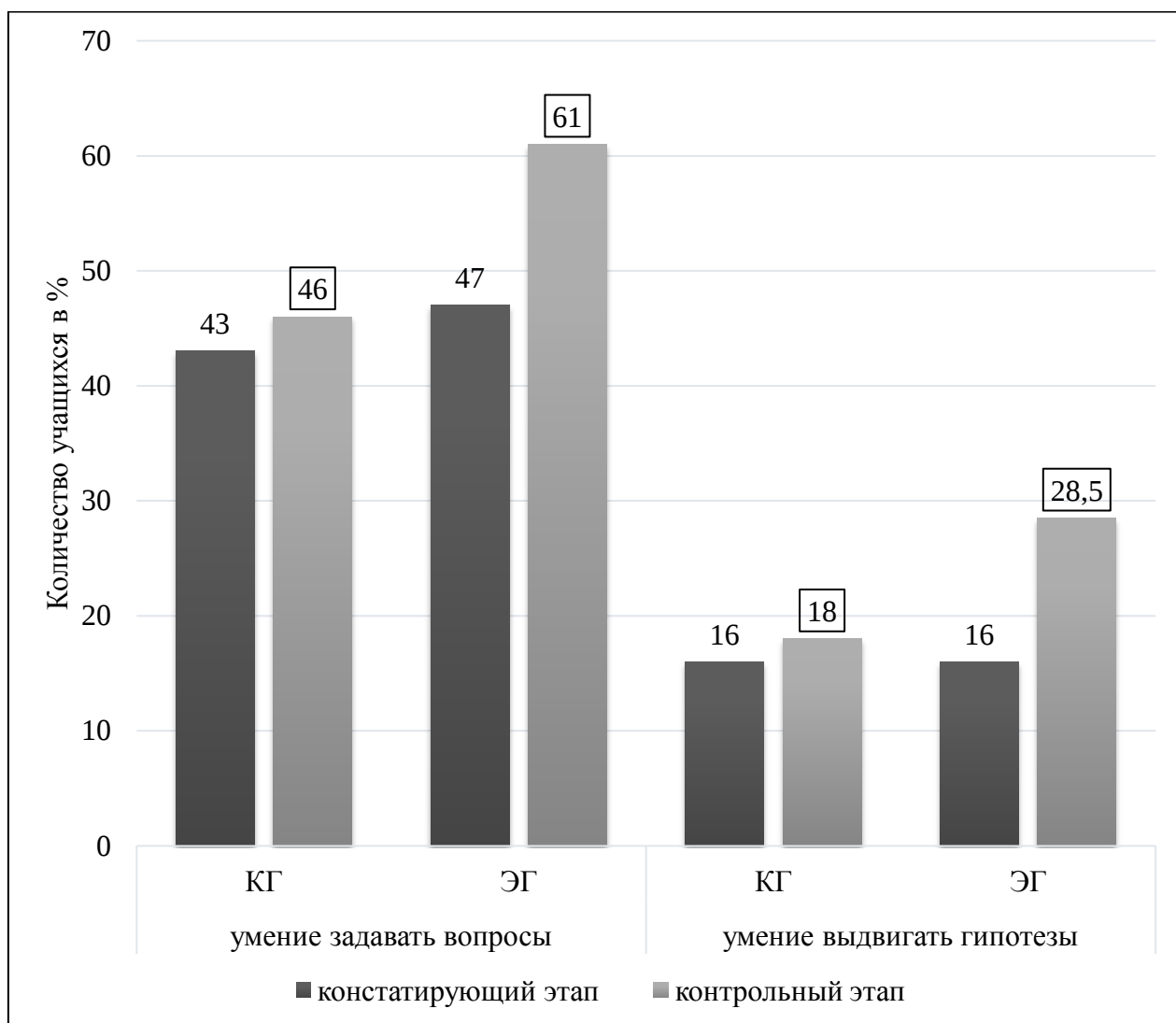


Рисунок 8 – Сопоставление количества учащихся (в %), проявляющих на среднем и высоком уровнях умения задавать вопросы и выдвигать гипотезы в ЭГ и КГ на констатирующем и контрольном этапах эксперимента.

На диаграмме показано, что на контрольном этапе эксперимента в экспериментальной группе, по сравнению с контрольной, замечен явный прирост числа обучающихся, проявляющих умения задавать вопросы и выдвигать гипотезы. Так, в экспериментальной группе количество учащихся, проявивших умение задавать вопросы возросло на 14 %, а умение выдвигать гипотезы – на 12,5%. Аналогичные показатели этих умений в контрольной группе практически не подверглись существенным изменениям, т.е. прирост составил соответственно всего 3% и 2%.

Для выявления предполагаемых изменений в качестве биологических знаний были сопоставлены результаты административных проверочных работ и Всероссийских проверочных работ (ВПР), которые выполнялись тем же самым контингентом учащихся 5 – 6 классов (280 учащихся) из экспериментальной и контрольной групп на констатирующем и контрольном этапах педагогического эксперимента. С этой целью сравнивалось количество обучающихся, получивших за выполнение проверочных работ по биологии отметки по шкале цифровых оценок: «отлично – 5», «хорошо – 4», «удовлетворительно – 3», «неудовлетворительно – 2» в экспериментальной и контрольной группах. Полученные данные, выраженные в процентах, представлены в Таблице 24. Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи χ^2 -критерия угловое преобразование Фишера. Подробное описание статистической обработки приведено в Приложении 2.

Таблица 24 – Результаты проверочных работ по биологии, выполненных обучающимися на констатирующем и контрольном этапах эксперимента

Оценки	Количество обучающихся в %			
	Констатирующий этап		Контрольный этап	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Отлично – «5»	22	24	25	31
Хорошо – «4»	46	45	49	54
Удовлетворительно – «3»	27	24	22	13
Неудовлетворительно – «2»	5	7	4	2

Представленные в таблице данные проиллюстрированы на диаграмме на Рисунке 9. На диаграмме показано, что качество знаний обучающихся по биологии на контрольном этапе эксперимента отличается от качества знаний по этой дисциплине на констатирующем этапе.

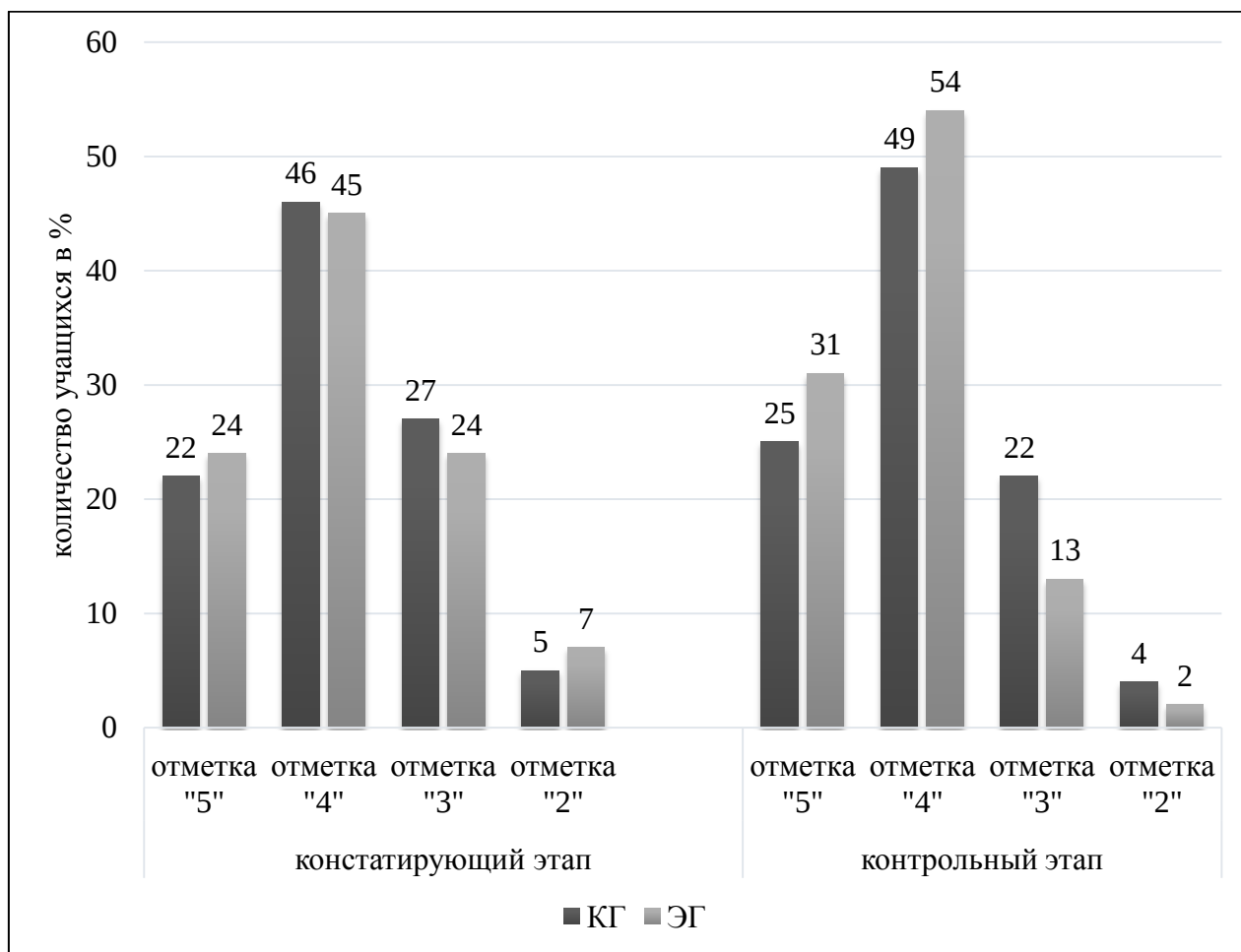


Рисунок 9 – Сопоставление результатов проверочных работ по биологии на констатирующем и контрольном этапах эксперимента.

В экспериментальной группе, в отличие от контрольной, в целом наблюдается выраженное увеличение количества учащихся, получивших оценки «5» и «4» по результатам проверочной работы на контрольном этапе педагогического эксперимента. Так, на контрольном этапе эксперимента количество учащихся, получивших оценки «5» и «4» в сумме возросло в

экспериментальной группе на 16%, а в контрольной группе – на 6 %. Соответственно, в экспериментальной группе количество учеников, проявивших удовлетворительные знания уменьшилось на 11%, а получивших неудовлетворительные оценки – на 5%. Полученные результаты подтверждают высказанное нами предположение о том, что применение методики развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии оказывает положительное влияние на повышение качества знаний по этой дисциплине.

Выводы по 2 главе

1. На основе изучения научной литературы, опыта по проблеме и педагогического поиска разработана и апробирована методика развития творческих способностей обучающихся по биологии для 5 – 6 классов. Методика включает методические принципы развития творческих способностей при обучении биологии; творчески ориентированные методы обучения биологии; методические приёмы развития творческих способностей; метапредметные умения, необходимые для развития творческих способностей; обязательные и рекомендуемые требования к составлению и содержанию творческих заданий по биологии; комплекс творческих заданий по биологии; структуру и компоненты образовательной среды, способствующей развитию творческих способностей обучающихся при обучении биологии; принципы оценивания результатов творческой деятельности обучающихся по биологии.

2. По итогам педагогического эксперимента установлено, что количество учащихся, проявляющих положительное отношение и интерес к предмету биология в экспериментальной группе возросло в большей степени, чем в контрольной группе.

3. Доказана результативность разработанной методики, способствующей развитию умений, составляющих основу творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии: умение выделять главную мысль текста, умение систематизировать информацию, умение

находить причинно-следственные связи, умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию, умение планировать свои действия, умение мыслить критически, умение видеть проблему, умение находить противоречия, умение проявлять беглость, гибкость и оригинальность мышления, умение задавать вопросы, умение выдвигать гипотезы.

4. Апробация экспериментальной методики подтвердила повышение качества образовательных результатов обучающихся по биологии.

Заключение

В заключении подводятся итоги и обобщаются результаты исследования, позволившие сделать следующие выводы:

1. Анализ проблемы развития творческих способностей обучающихся показал, что в мировой науке накоплены значительные знания и разнообразный опыт по исследуемой проблеме. При этом для образовательного процесса по биологии практически не разработаны теория и методика развития творческих способностей обучающихся и учебно-методическое обеспечение для развития творческих способностей обучающихся при обучении биологии.

2. Методика обучения биологии, направленная на раскрытие творческого потенциала и развитие творческих способностей обучающихся, интегрирует передовой опыт отечественных и зарубежных учёных, основана на принципах, методах и приёмах развития творческих способностей обучающихся младшего подросткового возраста, учитывает условия формирования образовательной среды, обязательные и рекомендуемые требования к творческим заданиям по биологии, включает систему творческих заданий и систему оценивания результатов творческой деятельности обучающихся.

3. Экспериментальная проверка разработанной методики в образовательной практике и сравнительный анализ результатов развития творческого потенциала и развития творческих способностей у обучающихся в экспериментальной группе по сравнению с контрольной выявили значительно более выраженную динамику в развитии творческих способностей, в возрастании познавательного интереса к биологии, повышении образовательных результатов по биологии. Это позволяет сделать вывод об эффективности разработанной методики обучения биологии, которая подтверждена статистическими методами обработки экспериментальных данных.

4. Результаты проделанной работы доказывают, что цель исследования достигнута, поставленные задачи решены, гипотеза подтверждена. Разработанная методика развития творческих способностей обучающихся и

полученные результаты исследования, изданное в двух книгах пособие «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов», интернет-сайт информационного сопровождения образовательного процесса по биологии и программа внеурочных занятий по биологии могут найти практическое применение в учебном процессе по биологии в общеобразовательной школе, образовательных организациях системы дополнительного образования, а также представлять интерес для обучающихся бакалавриата, магистратуры и аспирантуры по направлению подготовки «Педагогическое образование».

Проведённое исследование не охватывает весь спектр вопросов, связанных с развитием творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии. Перспективным направлением дальнейших научных исследований может быть проблематика, связанная с разработкой теории и методики обучения и воспитания по всем разделам школьного курса биологии для основной и старшей школы с учётом уровня биологической подготовки, возрастных особенностей и интеллектуального развития обучающихся старшего подросткового возраста.

Список литературы

1. Азизова, И.Ю. Организация работы учащихся со сложными текстами при обучении биологии / И.Ю. Азизова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – №1. – 2020. – С. 15.
2. Альтшуллер, Г.С. Дерзкие формулы творчества / Г.С. Альтшуллер // Дерзкие формулы творчества / Сост. А.Б. Селюцкий. – Петрозаводск: Карелия, 1987. – 270с. – С. 14 – 81.
3. Альтшуллер, Г.С. Как стать еретиком. Жизненная стратегия творческой личности / Г.С. Альтшуллер, И.М. Вёрткин // Как стать еретиком / Сост. А.Б. Селюцкий. – Петрозаводск: Карелия, 1991. – 366 с. – С. 11.
4. Амонашвили, Ш. А. Размышления о гуманной педагогике / Ш.А. Амонашвили. – М.: Издат. дом Шалвы Амонашвили, 2001. – 463 с.
5. Анализ состояния проблемы развития творческих способностей обучающихся в образовательном процессе по биологии. Анкета 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScFNXk9Lf7YBERRaLFOW1LHZG68UCj5pW3yPIZomV7mFKo6yg/viewfor> .
6. Андреев, В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / В. И. Андреев. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1988. – 236с.
7. Андреева Н.Д. Методика обучения биологии в современной школе / Н.Д.Андреева, И.Ю.Азизова // Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2019. – 300с.
8. Арбузова, Е.Н. Рефлексивная система обучения в методической подготовке студентов – биологов в педвузе: монография/ Е.Н. Арбузова, Л.В. Усольцева. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. – 394с.
9. Архипова, И.В. Творчество как мера активности / И.В. Архипова // Психологические механизмы регуляции активности личности: Сборник научных трудов. – Ч.1 – Новосибирск: Изд-во Новосибирского государственного педагогического университета, 2001. – С. 69 – 78.

10. Асмолов, А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г.Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А.Кабанова, Н.Г. Салмина, С.В. Молчанов – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
11. Афонин, Р.Н. Сущностные аспекты умений учебно-творческой деятельности обучающихся / Р.Н. Афонин // Наука и школа. – 2009. – №1. – С. 28 – 30.
12. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1985. – 208с.
13. Бартлетт, Ф. Психика человека в труде и игре [Текст] / Под ред. А. Н. Леонтьева. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 144 с.
14. Батырова, К.И. Игровое обучение на уроках биологии / К.И. Батырова, М.А. Башенова, Е.С. Шкилева // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – №2 (46). – С. 10 – 13.
15. Бахтин, М. М. Эстетика словесного творчества / М. М. Бахтин. – М.: Просвещение, 1979. – 176 с.
16. Бехтерев, В.М. Феномены мозга / В.М. Бехтерев. – М.: Изд-во АСТ, 2014. – 317с.
17. Библер, В.С. Мышление как творчество (Введение в логику мыслительной диагностики) / В.С.Библер. – М.: Политиздат, 1975. – 399с.
18. Блох, М. А. Творчество в науке и технике [Текст] / М. А. Блох. – Петроград: Научное химико-техническое изд-во, 1920. – 65 с.
19. Богоявленская, А. Е. Активные формы и методы обучения биологии: Растения / А. Е. Богоявленская. – М.: Просвещение, 1996. – 196с. – С. 184 –196.
20. Богоявленская, Д.Б. Интеллектуальная активность как психологический аспект изучения творчества / Д.Б. Богоявленская // Исследование проблем психологии творчества / Под ред. Я.А. Пономарева. – М.: Наука, 1983. – 191с. – С. 182 –195.
21. Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Д.Б. Богоявленская. – М.: Академия, 2002. – 320 с.

22. Боно, де Э. Латеральное мышление / Э. де Боно // Учебник. – Минск: Изд-во Попурри, 2012. – 384 с.
23. Борзенкова, И.В. Особенности развития креативности младших школьников в зависимости от влияния микросреды: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Борзенкова Ирина Васильевна. – Курск, 2001. – 18 с.
24. Брушлинский, А.В. О субъекте мышления и творчества / А. В. Брушлинский // Основные современные концепции творчества и одарённости: сборник статей / Под ред. Д. Б. Богоявленской. – М., 1997. – С. 39 – 56.
25. Брушлинский, А.В. Психология мышления и кибернетика / А. В. Брушлинский. – М.: Мысль, 1970. – 191с.
26. Буйновская, Е.М. Роль игровых технологий в обучении биологии / Е.М. Буйновская // Современный учитель дисциплин естественнонаучного цикла. Сборник материалов международной научно-практической конференции / Под ред. Т.С. Мамонтова. – 2018. – С. 40 – 42.
27. Бухвалов, В.А. Дидактическая система работы учителя с позиций теории решения изобретательских задач: спецкурс для старших курсов и учителей биологии / В.А. Бухвалов. – Даугавпилс: Изд-во Даугавпилсского педагогического университета, 1991. – 101с.
28. Бухвалов, В.А. Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества / В.А. Бухвалов. – М.: Центр Педагогический поиск, 2000. – 144 с.
29. Бухвалов, В.А. Творческое обучение биологии / В.А. Бухвалов. – Рига: Респуб. ин-т усовершен. учителей МНО ЛССР, 1989. – 32 с.
30. Василенко, А.В. Квест как педагогическая технология. История возникновения квест-технологии [Электронный ресурс] / А.В. Василенко // Международный педагогический журнал «Предметник». – Режим доступа: www.predmetnik.ru/conference_notes/69 (дата обращения: 23.09.2017).
31. Введенский, В.Н. Формирование эвристической деятельности старшеклассников в процессе обучения [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Введенский Вадим Николаевич. – Новосибирск, 1999. – 196с.

32. Верзилин, Н.М. Общая методика преподавания биологии / Н.М. Верзилин, В.М.Корсунская. – М., 1983. – 383с.
33. Верзилин, Н.М. Проблемы методики преподавания / Н.М. Верзилин – М.: Просвещение, 1983. – 223с.
34. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование / С.М. Вишнякова // Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. – М.: НМЦ СПО, 1999. – 538 с. – С. 236.
35. Волкова, С.В. Описание методики использования активных методов обучения для повышения уровня мотивации при обучении биологии / С.В. Волкова // Символ науки. – 2017. – № 11.– С. 64 – 66.
36. Воробьёв, Н.Е. Развитие творческой активности студентов при изучении дисциплин гуманитарного цикла / Н.Е. Воробьёв, Э.Ю. Мизюрова. – Волгоград: Перемена, 2001. – 184с.
37. Всесвятский, Б.В. Системный подход к биологическому образованию в средней школе / Б. В. Всесвятский. – М.: Просвещение, 1985. – 143с.
38. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л.С. Выготский . – Спб.: Союз, 1997. – 96с.
39. Выготский, Л.С. Педология подростка / Л.С. Выготский // Собрание сочинений: в 6 т. – М., 1984. – 4т. – С. 217 – 219.
40. Выявление отношения обучающихся к предмету «биология»: анкета для учащихся 5 – 6 классов. Входная анкета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSetN4JSK4rmh_ZGPHy dZkgjEIw-BWNTxztr91PC6uvQiunK1g/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0).
41. Галкина, Е.А. Проектная деятельность как способ интеграции биологии с другими предметами / Е.А. Галкина, О.Н. Серга // Биология в школе. – 2019. – №5. – С. 16 – 24.
42. Гальперин, П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / П. Я. Гальперин // Психология как объективная наука. – М.: Изд-во Института практической психологии. – Воронеж: НПО МОДЭК. – 1998. – 480с.

43. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта / Дж. Гилфорд // Психология мышления / Под ред. А.М.Матюшкина. – М.: Прогресс, 1965. – 534 с.
44. Гильбух, Ю. З. Феномен умственной одарённости / Ю. З. Гильбух, О. Н. Гарнец, С. Л. Коробко // Вопросы психологии. – 1990. – №4. – С.147.
45. Гинецинский, В. И. Основы теоретической педагогики / В. И. Гинецинский. – СПб., 1992. – 152с.
46. Голант, Е.Я. Методы обучения в советской школе / Е.Я. Голант. – Л., 1957. – 152 с.
47. Гольдентрихт, С.С. Методические проблемы общей теории творчества // Диалектика и теория творчества / С.С. Гольдентрихт, А.М. Коршунова, Ю. Д. Воробей и др. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 199с. – С. 37 – 38.
48. Гольдентрихт, С.С. К вопросу общей теории творчества / С.С. Гольдентрихт, Л.А. Пьянова // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. – 1983. – №2. – 89 с. – С.59.
49. Горленко, Н.М. Диагностика индивидуального образовательного прогресса учащихся на уроке // Инновации в образовании. – 2014. – №10. – С.18 – 27.
50. Диагностическая работа №1 «Проявление творческих способностей при изучении биологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSffUUIJRLbM8JFHNNrNYGa8EFDVW87wg3HPE7p1dnbNiTqgQ/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0>.
51. Диагностическая работа №2 «Проявление творческих способностей при изучении биологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeG7JajUDHxEiOVukh0WAKZ44rohAGGFJlcMUODp8UtQQCf7A/viewform?usp=sf_link.
52. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики. Учебное пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразовательных школ и в качестве учебного пособия по спецкурсу для студентов педагогических институтов / В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др., под ред. М.Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.

53. Дружинин, В.Н. Психология общих способностей / В.Н. Дружинин. – 2-е изд. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 368 с.
54. Дункер, К. Экспериментальный подход к изучению природы креативности / К. Дункер. – М., 1965. – 348с.
55. Дягилева, Р.И. Использование метода приключенческой игры или веб-квеста в преподавании естественных наук на примере биологии / Р.И. Дягилева // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития / Материалы V Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. А.А. Романова. – 2018. – С. 149 – 151.
56. Дьюи, Дж. Реконструкция в философии. Проблемы человека / Дж. Дьюи. – М.: Республика, 2003. – 494с.
57. Енин, А.В. Внеклассная работа в системе воспитания творческой активности подростков: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Енин Алексей Владимирович. – М., 1998. – 187с. – С. 35.
58. Ермолаева-Томина Л.Б. Психология художественного творчества / Л.Б. Ермолаева-Томина. Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2005. – 304 с.
59. Загвязинский, В.И. Дидактика высшей школы. Текст лекций / В.И. Загвязинский. – Челябинск, 1990. – 98с. – С.8.
60. Загвязинский, В.И. Исследовательская деятельность педагога: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.И. Загвязинский. – 3-е изд., стер. – М.: Издат. центр Академия, 2010. – 176с. – С. 20.
61. Загвязинский, В. И. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие для вузов / В.И. Загвязинский. – 3-е изд., испр. – М.: Издат. центр Академия, 2006. – 192 с.
62. Зверев, И.Д. Общая методика преподавания биологии / И.Д. Зверев, А.Н. Мягкова. – М.: Просвещение, 1985. – 191 с.

63. Зинченко, В. П. Принцип активного покоя в мышлении и действии / В. П. Зинченко // Культурно-историческая психология. – 2005. – № 1. – С. 57 – 69.
64. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru>.
65. Калошина, И.П. Управление творческой деятельностью / И.П. Калошина. – 2-е изд., доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. – 432 с.
66. Кан-Калик, В. А. Учителю о педагогическом общении / В.А. Кан-Калик. – М.: Академия, 1981. – 97 с.
67. Каптерев, П.Ф. Дидактические очерки / П.Ф. Каптерев // Избранные педагогические сочинения / Под ред. А.М. Арсеньева, составл. и вступ. статья П.А. Лебедева. – М.: Педагогика, 1982. – 704 с. – С. 339.
68. Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения. – Т.1 / Я. А. Коменский. – М.: Книга по требованию, 2012. – 665 с.
69. Комиссаров, Б.Д. Методологические проблемы школьного биологического образования / Б.Д. Комиссаров. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
70. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: практические рекомендации / Сост.: М.А. Пинская, А.М. Михайлова. – М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. – 76с. – С. 24.
71. Коноплёв, С.А. Игровые методы обучения / С.А.Коноплёв, И.Н. Иванова // Молодёжь и наука. – 2017. – № 3. – С. 109.
72. Краевский, В.В. Методология педагогики: пособие для педагогов-исследователей / В.В.Краевский. – Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2001. – 244 с.
73. Кыштымова, И.М. Креативность школьников: психосемиотический подход: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.07 / Кыштымова Ирина Михайловна. – Иркутск, 2009. – 519с. – С. 8.
74. Лейтес, Н.С. Возрастная одарённость и индивидуальные различия / Н.С. Лейтес. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: НПО МОДЭК, 2003. – 463с.

75. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1977. – 304с.
76. Леонтьев, А.Н. Лекции по общей психологии. Учебное пособие для вузов по специальности «психология» / А.Н. Леонтьев / Под ред. Д.А. Леонтьева, Е.Е. Соколова. – М.: Смысл, 2005. – 509 с.
77. Леонтьев, Д. А. Очерк психологии личности / Д. А. Леонтьев. – М.: Смысл; Академия. – 2004. – 352с.
78. Леонтьева, А. В. Использование проектно- исследовательской технологии в развитии творческого потенциала учащихся при обучении биологии: дис. ... канд.пед.наук: 13.00.02 / Леонтьева Анна Вячеславовна. – М., 2012. – 171с. – С. 26.
79. Лернер, Г.И. Современное учебное занятие по биологии: учебно-методическое пособие для учителей / Г.И. Лернер. – М.: МИОО, 2016. – 72с. – С. 58.
80. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 185с. – С. 157 – 172.
81. Лернер, И.Я. Некоторые проблемы современной дидактики / И.Я. Лернер // Дидактика средней школы / Под ред. М.А. Данилова, М.Н. Скаткина. – М., 1975. – 132с. – С. 122.
82. Лернер, И.Я. Проблемное обучение / И.Я. Лернер. – М.: Знание, 1974. – 64с. – С. 14, 15.
83. Лук, А.Н. Психология творчества, креативности, одарённости / А.Н. Лук – М.: Наука, 1978. – С.6 – 36.
84. Лысенкова, С.И. Метод опережающего обучения. Книга для учителя. Из опыта работы / С.И. Лысенкова. – М.: Просвещение, 1988. – 192с.
85. Макаренко, А.С. Собрание сочинений: в 5т. / А.С. Макаренко. Педагогическая поэма. – Т. 1. – М.: Правда, 1971. – 431 с.
86. Малкина-Пых, И.Г. Кризисы подросткового возраста / И.Г. Малкина-Пых. – М.: Эксмо, 2004. – 382с.
87. Матюшкин, А.М. Концепция творческой одарённости / А.М. Матюшкин // Вопросы психологии. – 1989. – №6. – С.30.

88. Махмутов, М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М. И. Махмутов. – М., 1975 – 368с.
89. Международный портал оригинальных образовательных ресурсов «Teachers-pay-teachers» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Browse/PreK-12-Subject-Area/Science/Grade-Level/Fifth,Sixth>.
90. Монкс, Ф. Одарённые дети / Ф.Монкс, И. Ипенбург. – М.: Когито-Центр, 2014. – 150с.
91. Морев, И. А. Образовательные информационные технологии / И. А. Морев // Обучение. Учебное пособие. Ч.1. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2004. – 162с.
92. Морозов, А.В. Креативная педагогика и психология / А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский. – М.: Академический Проект, 2004. – 560с.
93. Московский центр качества образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mcko.ru/pages/m_n_d_i-m_materials.
94. Мюллер, В.К. Большой англо-русский и русско-английский словарь. Новая редакция / В.К. Мюллер. – М.: ООО Дом Славянской книги, 2016. – 960с. – С.885.
95. Нарушевич В.Н. Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии //Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе / Сборник научных статей. Витебский гос. университет; Под ред. Е.Я. Аршанского, 2018. – С. 104 – 106.
96. Никишов, А. И. Методика обучения биологии в школе: учебное пособие для вузов / А. И. Никишов. – М.: Юрайт, 2020. – 193 с.
97. Николина, В.В. Методы эмоционально-ценностного стимулирования учащихся по отношению к природе в обучении географии / В.В. Николина. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический институт, 1999. – 83с.
98. Новиков, А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий / А.М. Новиков. – М.: Издат.центр ИЭТ, 2013. – 268с. – С. 211,212.

99. Образовательный портал «Инфоурок» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/videouroki/biologija>.
100. Об образовании в Российской Федерации: [Федер. закон принят 29.12.2012. №273].
101. Обухова, Л.Ф. Развитие дивергентного мышления / Л.Ф. Обухова, С.М. Чурбанова. – М.: Изд-во Московского университета. – 1994. – 80 с.
102. Об утверждении федерального государственного стандарта среднего (полного) общего образования: Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413. // Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2013. – 63с.
103. Ожиганова, Г.В. Подражание поведению взрослого как механизм формирования креативности у детей: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Ожиганова Галина Валентиновна. – М., 1999. – 240с.
104. Оржековский, П.А. Методические основы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Оржековский Павел Александрович. – М., 1998. – 243с. – С. 86.
105. Отношение учащихся к школьным предметам. Образовательный портал Инфоурок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/anketa-otnoshenie-uchaschihsya-k-shkolnim-predmetam-i-anketa-otnoshenie-k-ucheniyu-3967084.html>.
106. Панькова, О.В. Квест технологии в образовании и воспитании / О.В. Панькова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/248308/kvest-tehnologiya-v-obrazovanii-i-vospitanii-rol-kvest-tehnologiy> (дата обращения: 22.09.2017).
107. Пасечник, В.В. Биология. 5 – 6 классы / В.В.Пасечник, С.В.Суматохин, Г.С. Калинова, З.Г. Гапонюк / Под ред. В.В. Пасечника. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2018. –160 с.

108. Пасечник В.В. Состояние школьного естественнонаучного образования: проблемы и пути их решения / В. В. Пасечник // Педагогическое образование и наука. – 2019. – №2. – С. 19 – 22.
109. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. – М.: Просвещение, 1988. – 479с.
110. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А.Сластёнин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. – М.: Школа-Пресс, 1997 – 512с.
111. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад; ред.кол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова. – М.: Большая Рос. энцикл., 2003. – 528с. – С. 286.
112. Первин, Л. Психология личности: Теории и исследования / Л.Первин, О.Джон. Пер. с англ. М.С. Жамкочьян; под ред. В.С. Магуна. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 607 с.
113. Петрова, Л.Н. Стимулирование творческой активности младших школьников во внеурочной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Петрова Людмила Николаевна. – М., 1997. – 159с. – С. 140.
114. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 180с.
115. Пономарёв, Я.А. Общепсихологическая теория творчества / Я.А. Пономарёв. – М.: Наука, 2001. – 380с.
116. Пономарёв, Я.А. Психология творчества / Я.А. Пономарёв. – М.: Наука, 1976. – 302 с. – С. 173.
117. Пономарёва, И.Н. Методика обучения биологии: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / И.Н. Пономарёва, О.Г. Роговая, В.П. Соломин / Под ред. И.Н. Пономарёвой. – М.: Академия, 2012. – 368с. – С. 282, 284.
118. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru> .

119. Притуляк, С.П. Стимуляция творческой активности учащихся: моделирование / С.П. Притуляк // Биология в школе. – №4. – 2000. – С. 28 – 30.
120. Психология развития / Под ред. А.К. Болотовой, О.Н. Молчановой. – М.: ЧеРо, 2005. – 524с.
121. Пушкин, В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении / В.Н. Пушкин. – М.: Изд-во политической литературы, 1967. – 272с. – С. 3.
122. Пушкин, В.Н. Эвристическая деятельность человека и проблемы современной науки / В.Н. Пушкин // Вестник практической психологии образования. – 2013. – №1(34). – С. 32 – 35.
123. Райков, Б.Е. Пути и методы натуралистического просвещения / Б.Е. Райков. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960. – 483с.
124. Ретивых, М.В. Инновационные технологии обучения в вузе: концептуальные основы, педагогические средства, формы и виды / М.В. Ретивых // Вестник Брянского государственного университета. – 2015. – № 1. – С. 61 – 65.
125. Робинсон, К. Школа будущего. Как вырастить талантливого ребёнка / К.Робинсон, Л.Ароника. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 216 с.
126. Рождественская, Н.В. Креативность: пути развития и тренинги / Н.В. Рождественская, А.В. Толшин. – СПб.: Речь, 2006. – 320с.
127. «Ромашка Блума» как один из приёмов технологии развития критического мышления на уроках литературы. Учительский портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-9675> (дата обращения: 12.11.2019).
128. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. – Т. 1, 1993. – 607с.; – Т.2, 1993. – 608с.
129. Ротенберг, В.С. Психофизиологические аспекты изучения творчества / В.С. Ротенберг // Художественное творчество. Сборник. – Л., 1982. – С. 53 – 72.
130. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2002. – 781с. – С.739.

131. Рыков, Н. А. Руководство к практическим занятиям по зоологии / Н.А. Рыков. – М.: Просвещение, 1976. – 176с.
132. Селевко, Г. К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с.
133. Семинар с международным участием «Формирование компетентностного профиля учителя биологии» 29 мая 2020г., МГПУ (г. Москва) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mgpu.ru/na-puti-v-top-10-stran-po-kachestvu-obrazovaniya/>.
134. Серовайская, Д.Е. Движения растений (План – конспект Skype – занятия биологического кружка) / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2013. – № 2. – С. 60 – 68.
135. Серовайская, Д.Е. Индивидуальная проектная деятельность школьников по биологии на примере моделирования молекулы ДНК и работы с моделью на уроках в общеобразовательной школе / Д.Е. Серовайская // Двадцать пятая международная конференция «Математика. Компьютер. Образование»; Симпозиум с международным участием «Биофизика сложных систем. Анализ и моделирование». Тезисы. – Москва – Ижевск. – 2018. – Вып. 25. – С. 376.
136. Серовайская, Д.Е. Инновационный подход к преподаванию биологии / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2012. – №7.– С. 41 – 49.
137. Серовайская, Д.Е. Использование комиксов для развития творческих способностей учащихся при изучении биологии / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2017. – №5. – С. 62 – 72.
138. Серовайская, Д.Е. Использование рисования при изучении биологии / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2014. – № 1. – С. 66 – 74.
139. Серовайская, Д.Е. К вопросу о развитии креативности обучающихся во внеурочной работе по биологии / Д.Е. Серовайская // Перспективные направления исследований проблем биологического и экологического

- образования. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – СПб.: Своё издательство. – 2019. – Вып. 17 – С. 345 – 350.
140. Серовайская, Д.Е. Контактные зоопарки как образовательная площадка для творческих мини-проектов учащихся по биологии / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2017. – №2. – С. 75 – 80.
 141. Серовайская, Д.Е. Миграция животных. Занятия в биологическом кружке / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2013. – № 8. – С. 73 – 80.
 142. Серовайская, Д.Е. Моделирование молекулы ДНК и разработка приёмов работы с моделью в проектной деятельности школьников / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2017. – № 6. – С. 64 – 71.
 143. Серовайская, Д.Е. Педагогические воззрения П.Ф. Каптерева об образовательном процессе и развитии творческих способностей обучающихся (К 170-летию со дня рождения) / Д.Е. Серовайская // Двадцать седьмая международная конференция «Математика. Компьютер. Образование» и XI Общероссийский симпозиум с международным участием «Биофизика сложных систем. Вычислительная и системная биология. Молекулярное моделирование». Дубна. Тезисы. – Москва – Ижевск. – 2020. – Вып. 27. – С. 315.
 144. Серовайская, Д.Е. Применение трудов учёного-биолога П.И. Мариковского в учебном процессе по биологии / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2016. – № 7. – С. 23 – 32.
 145. Серовайская, Д.Е. Развитие креативности в образовательном процессе по биологии / Д.Е. Серовайская // Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и в вузе: сб. материалов международной научно-практической конференции. – М.: МГОУ. – 2020. – С. 195 – 205.
 146. Серовайская, Д.Е. Развитие творческих способностей учащихся на уроках биологии посредством комиксов / Д.Е. Серовайская // Двадцать шестая международная конференция «Математика. Компьютер. Образование». Симпозиум с международным участием «Биофизика сложных систем:

вычислительная биология и молекулярное моделирование». Тезисы. – Москва – Ижевск – 2019. – Вып. 26. – С. 278.

147. Серовайская, Д.Е. Развитие творческих способностей учащихся посредством применения изобразительного искусства в образовательном процессе по биологии / Д.Е. Серовайская // Актуальные проблемы современного образования. Синергетические подходы в решении проблем науки, культуры и современного образования: сб. научных трудов. – Астрахань: Триада. – 2019. – С. 118 – 124.
148. Серовайская, Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов: методические рекомендации для учителя / Д.Е. Серовайская. – М.: ФЛИНТА, 2020. – 192 с.
149. Серовайская, Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов: тетрадь ученика / Д.Е. Серовайская. – М.: ФЛИНТА, 2020. – 158 с.
150. Серовайская, Д.Е. Современное состояние проблемы развития творческих способностей школьников при обучении биологии / Д.Е. Серовайская // Проблемы биологического и экологического образования школьников и студентов. Сб. статей Всероссийских с международным участием студенческих Герценовских чтений. – СПб.: Своё издательство. – 2021. – С. 126 – 129.
151. Серовайская, Д.Е. Творческие способности: методы и приёмы их развития при обучении биологии / С.В. Суматохин, Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2021. – № 6. – С. 18 – 24.
152. Серовайская, Д.Е. Урок в формате квеста «Отряд приматы» / Д.Е. Серовайская // Биология в школе. – 2018. – № 3. – С. 49 – 56.
153. Серовайская, Д.Е. Философская теория творчества С.С. Гольдентрихта: новый взгляд с позиции учителя биологии / Д.Е. Серовайская // Республиканский информационно-методический журнал «Открытая школа». – 2021. – №1(202). – С.18 – 20.

154. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: Речь. – 2000. – 350 с.
155. Ситаров, В.А. Дидактика: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В.А. Ситаров; под ред. В. А. Сластёнина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Издат. центр Академия, 2004. – 368 с. – С. 240.
156. Сластёнин, В.А. Педагогика: учебное пособие для студентов высших пед. учеб.заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластёнина. – М.: Издат. центр Академия, 2002. – 576 с.
157. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины / Сост.: М.Ю.Олешков, В. М. Уваров – М.: Компания Спутник, 2006. – 143 с.
158. Солдатова, Е. Л. Креативность в структуре личности (на примере развития креативности в подростковом возрасте): дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Солдатова Елена Леонидовна. – СПб., 1996. – 170 с. – С. 37.
159. Столяров, А.М. Эвристические приёмы и методы активизации творческого мышления / А.М. Столяров. – М.: ВНИИПИ, 1988. – 126с.
160. Суматохин, С.В. Системный подход к созданию школьного учебника биологии. Монография / С.В. Суматохин; под ред. проф. В.В. Пасечника. – М.: Изд-во МГОУ, 2004. – 133с. – С. 81.
161. Суматохин, С.В. Биологическое образование на рубеже XX – XXI веков. Монография / С.В. Суматохин. – М.: Школьная пресса, 2021. – 416 с.
162. Суматохин, С.В. Учебник биологии в российской школе (конец XVIII – конец XX вв.). Монография / С.В.Суматохин. – М.: Изд-во МГОУ, 2004. – 123 с.
163. Сухорукова, Л.Н. Реализация метапредметного подхода в процессе обучения биологии в 5-6 классах /Л.Н. Сухорукова, С.Г. Морсова. – Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского». – 2018. – №3. – С. 78 – 85.
164. Сухомлинский, В.А. Сердце отдаю детям / В.А. Сухомлинский. – Киев: Радянська школа, 1969. – 243 с.

165. Тваровская, О.А. Условия, способствующие развитию творческих способностей. Духовное развитие и творческий потенциал личности / О.А. Тваровская // Материалы региональной научно-практической конференции «Личность. Духовность. Творчество» (Петропавловск-Камчатский, 7 – 8 дек. 2000). – Петропавловск-Камчатский. – 2001. – С. 22 – 26.
166. Творческая деятельность учащихся на уроках биологии: из опыта учителя Н.К. Товпенец: методические рекомендации / Сост. В.А.Бухвалов. – Даугавпилс: Изд-во Даугавпилсского педагогического университета, 1990. – 103с.
167. Творческие задания по биологии: сайт информационного сопровождения учебно-методического пособия для учащихся 5 – 6 классов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dsbio6.jimdofree.com/>.
168. Теплов, Б.М. Способности и одарённость / Б.М. Теплов // Избранные труды: в 2т. – Т.1. – М., 1985. – 328с; Т.2. – М., 1985. – 360с.
169. Теремов, А.В. Методика обучения биологии / А.В. Теремов, Р.А. Петросова, С.К. Пятунина, Н.В. Перелович, Н.А.Богданов // Учебно-методическое пособие. – М.: Московский педагогический государственный университет, 2021. – 112с.
170. Теремов, А.В. Методология исследовательской деятельности в образовании/А.В. Теремов // Учебно-методическое пособие. – М.: Московский педагогический государственный университет, 2018. – 112с.
171. Теремов, А.В. Эвристические задания экологического содержания как средство достижения метапредметных результатов обучения биологии / В.Е.Хачатурьянц, А.В.Теремов // Экология XXI века: синтез образования и науки. Материалы VI Международной научно-практической конференции/ Под ред. Н.Н. Назаренко. – 2020. – С. 97-103.
172. Трайтак, Д.И. Проблемы методики обучения биологии / Д.И. Трайтак. – М.: Мнемозина, 2002. – 304с.

173. Трубникова, Е.В. Визуализация как современный метод преподавания биологии у студентов международного факультета / Е.В.Трубникова, А.С.Белоус, А.Ю. Лебедев, С.П. Логинов // Образовательный процесс: поиск эффективных форм и механизмов. Сборник трудов Всероссийской научно-учебной конференции с международным участием, посвящённой 82-й годовщине Курского государственного медицинского университета / Под ред. В.А. Лазаренко, П.В. Калущкого, П.В. Ткаченко и др. – Курск, 2017. – С. 604 – 607.
174. Тюрин, П.Т. Активность сознания и творчество / П. Т. Тюрин. – Рига: общество Знание ЛатвССР, 1982. – 22 с.
175. Учительский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/load/74>.
176. Франкл, В. Человек в поисках смысла: сборник / В.Франкл. – М.: Прогресс, 1990. – 368 с.
177. Хазратова, Н.В. Формирование креативности под влиянием социальной среды: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Хазратова Нигора Викторовна. – М., 1994. – 169с.
178. Хайбулина, К.В. Использование превентивного консультирования для обучения биологии в современной школе / К.В. Хайбулина // Биология в школе. – 2019. – №8. – С. 41 – 46.
179. Хайбулина, К.В. Подготовка обучающихся к выполнению заданий в форме ОГЭ и ЕГЭ по биологии / К.В. Хайбулина // Биология в школе. – 2021. – №4. – С. 32 – 38.
180. Хайбулина, К.В. Расширение предметной информационно-образовательной среды в обучении биологии / К.В. Хайбулина // Биология в школе. – 2017. – № 8. – С. 24 – 30.
181. Холодная, М. А. Перспективы исследований в области психологии способностей / М.А.Холодная // Психологический журнал. – Т. 28. – 2007. – № 1. – С. 28 –37.

182. Чечевицина, М. Творческие задачи на уроке. / М. Чечевицина // Народное образование. – 2004. – №9. – С. 129 – 136.
183. Шаталов, В.Ф. Эксперимент продолжается. – Донецк: Изд-во Сталкер, 1998. – 396с.
184. Эвристическое обучение: в 5 т. – Методика. – Т.3 / Под ред. А. В. Хуторского. – М.: Изд-во Эйдос; Изд-во Института образования человека, 2012. – 208с.
185. Эльконин, Д.Б. Психология игры / Д.Б. Эльконин. – М.: Владос, 1999. – 360 с.
186. Эльмуратова, Н.А. Квест как современная педагогическая технология / Н.А.Эльмуратова – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//infourok.ru/statya-na-temu-kvest-kak-sovremennaya-pedagogicheskaya-tehnologiya-1541586.html](http://infourok.ru/statya-na-temu-kvest-kak-sovremennaya-pedagogicheskaya-tehnologiya-1541586.html) (дата обращения: 26.09.2017).
187. Энгельс, Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. – Т.19. – С. 346.
188. Якиманская И.С. Требования к учебным программам обучающихся, ориентированным на личностное развитие школьников / И.С. Якиманская // Вопросы психологии. – 1989. – № 6. – С.54 – 77.
189. Якобсон, П. М. Процесс творческой работы изобретателя / П. М. Якобсон. – М. – Л., 1934. – 135с.
190. Яковлева, Е.Л. Развитие творческого потенциала личности школьника / Е.Л. Яковлева // Вопросы психологии. – 1996. – №3. – С. 28 – 34.
191. Якунчев, М.А. Методика преподавания биологии: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «биология» / М.А. Якунчев, И.Ф. Маркинов, А.Б. Ручин / Под ред. М.А. Якунчева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2014. – 332с.
192. Amabile, T.M. Beyond talent: John Irving and the passionate craft of creativity / T.M. Amabile // American Psychologist. – 2001. – № 56 (4). – PP. 333–336.
193. Barron, F. Creativity, intelligence and personality / F. Barron, D. Harrington // Annual Review of Psychology. – V. 32, 1981. – PP. 439 – 476.

194. Beghetto, R. A. Ever-broadening conception of creativity in the classroom / R.A.Beghetto, J.C.Kaufman // *Nurturing creativity in the classroom* / Eds.: R. A. Beghetto and J.C. Kaufman. – 2nd ed. – New York: Cambridge University Press, 2017. – PP. 67 – 85.
195. Bono, de E. *The new six thinking hats* / E. de Bono. – New York: Little, Brown and Company, 1985. – 207p.
196. Brandwein, P.F. *Element in a strategy for teaching science in the elementary school* / P.F. Brandwein. – New York: Literary Licensing, 2012. – 46p.
197. Brookhart, S. Preventing feedback fizzle / S. Brookhart // *Educational Leadership*. – 2012. – №70 (1) – PP. 24–29.
198. Cladogram Activity: Printable and Digital Versions Distance Learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Cladogram-Activity-Includes-Printable-and-Digital-Versions-Distance-Learning-112988> .
199. Collins, M.A. Motivation and creativity / M.A.Collins, T.M. Amabile // *Handbook of creativity* / Ed. by R.J. Sternberg. – New York: Cambridge University Press, 1999. – PP. 297 – 312.
200. Conner, T.S. Creative days: A daily diary study of emotion, personality and every day creativity / T.S. Conner, P.J. Silvia // *Psychology of Aesthetic, Creativity, and the Arts*. – 2015. – № 9(4). – PP. 463 – 470.
201. Crawford, R. P. *The techniques of creative thinking* / R. P. Crawford. – New York: Hawthorn Books, 1964. – 287p.
202. Cropley, A.J. *Creativity in education and learning: a guide for teachers and educators* / A.J.Cropley. – London: Kogan Page Limited, 2001. – 201p. – P.6.
203. Davies, D. Creative learning environments in education – systematic literature review / D.Davies, D.Jindal-Snape, C.Collier // *Thinking Skills and Creativity*. – 2013. – №8. – PP. 80 – 91.
204. Eberle, R.F. *Scamper On: More Creative Games and Activities for Imagination Development*/ R.F. Eberle. – Waco, TX: Prufrock Press, 1997. – 46p.

205. Garner, B.K. Getting to “Got it!” Helping Struggling Students Learn How to Learn / B.K. Garner. – Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development, 2007. – 168p.
206. Getzels. J. Problem finding and creative achievement / J. Getzels // Gifted students Institute Quarterly. – 1987. – № 12(4). – B1 – B4.
207. Houtz, J.C. Assessment of creativity: Resolving a mid-life crisis [Электронный ресурс] / J.C. Houtz, D. Krug // Educational Psychology. – 1995. – № 7. – 269 – 300p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/BF02213374> .
208. «I Have, Who Has». Bones and Muscles: A whole class science game [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/I-Have-Who-Has-Bones-and-Muscles-A-whole-class-science-game-386940> .
209. Lee, J., Cho, Y. Factors affecting problem-finding depending on degree of structure of problem situation / J.Lee, Y. Cho // Journal of Educational Research. – 2007. – №10 – PP. 113 – 124.
210. Lubart, T.I. Cross-cultural perspective on creativity / T.I. Lubart // The international handbook of creativity / Eds.: J.C. Kaufman, R.J. Sternberg. – New York: Cambridge University Press, 2010. – PP. 265 – 278.
211. Mednick, S.A. The associative basis of creativity / S.A. Mednick // Psychological Review. – 1962. – № 69. – PP. 220 – 232.
212. Moss and fern Terrarium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Moss-and-fern-Terrarium-1611797> .
213. Plants STEM Challenge. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Plants-STEM-Challenge-3726181>.
214. Pumpkin-Mini-Unit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Pumpkin-Mini-Unit-FREEBIE-394303> .

215. Red Cabbage pH Lab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Red-Cabbage-pH-Lab-2548758>.
216. Renzulli, J.S. The school-wide enrichment model: A how to guide for educational excellence / J.S.Renzulli, S.M. Reis. – 3-d ed. – Mansfield Center, CT: Prufrock Press, 2014. – 450p.
217. Root-Bernstein, R. Sparks of genius: The 13 thinking tools of the world's most creative people / R. Root-Bernstein, M. Root-Bernstein. – New York: Mariner Books, 2001. – 416p.
218. Rosenblatt, E. The art of children's drawing / E. Rosenblatt, E. Winner // Journal of Aesthetic Education. – 1988. – № 22. – PP. 3 – 15.
219. Rothenberg, A. Creativity and the homospetial process: experimental studies / A. Rothenberg // Psychiatric Clinics of North America. – 1988. – № 11. – PP. 443 – 460.
220. Runco, M. A. Creativity. Theories and Themes: Research, Development, and Practice / M.A. Runco. – 2nd ed. – Waltham, MA: Elseivier, 2014. – 520p.
221. Sawyer, R.K. Explaining creativity: The science of human innovation / R.K. Sawyer. – New York: Oxford University Press, 2012. – 568p.
222. Schlichter, C. Thinking smart: A primer of the Talents Unlimited model / C.Schlichter, W. Palmer, R.Palmer. – Mansfield center, CT: Creative Learning Press, 1993.
223. Seeling, T. InGenious: A crash course on creativity / T. Seeling. – New York: Harper One, 2015. – 224p.
224. Simonton, D. Creativity, leadership and chance / D. Simonton // The nature of creativity / Eds.: R.Sternberg, T. Tardif. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – PP. 76 – 98.
225. Sio, U.N. Does incubation enhance problem solving: A meta-analitic review / U.N. Sio, T.C. Ormerod // Psychological Bulletin. – 2009. – № 135 (1). – PP. 94 – 120.
226. Starko, A.J. Creativity in the Classroom. Schools of Curious Delight / A.J. Starko. – Sixth ed. – New York: Taylor and Francis Group, 2018. – 400 p. – P.6.

227. Sternberg, R. J. A propulsion model of types of creative contributions / R. J. Sternberg // *Review of General Psychology*. – 1999. – № 3(2). – PP. 83 – 100.
228. Stiggins, R. J. An introduction to student-involved assessment for learning / R.J. Stiggins, J. Chappuis. – NJ: Kindle Edition, 2011. – 360 p.
229. Sumatokhin, S. Digitalization of School Biological Education: Problems and Solutions [Электронный ресурс] / S.Sumatokhin, O.Petrova, D. Serovayskaya, F.Chistiakov / *International Scientific and Practical Conference “Theory and Practice of Project Management in Education: Horizons and Risks”*. – SHS Web of Conferences. – Vol. 79. / Ed. V.V. Ryabov (Published online: 19 August 2020). DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207901016> .
230. Tanggaard, L. The creative pathways of everyday life / L. Tanggaard // *Journal of creative behavior*. – 2015. – № 49(3). – PP.181 – 193.
231. Taylor, C. W. Various approaches to and definitions of creativity / C. W. Taylor // *The nature of creativity* / Eds.: R. Sternberg, T. Tardif . – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – PP. 99 – 126.
232. *The international handbook of creativity* / Eds.: J.C. Kaufman, R.J. Sternberg. – New York: Cambridge University Press, 2006. – 501p.
233. Torrance, E. P. The nature of creativity as manifest in the testing / E. P. Torrance // *The nature of creativity* / Eds.: R. Sternberg, T. Tardif. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – PP. 43 – 75.
234. Transpiration in Plants. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Transpiration-in-Plants-A-Biology-Lab-622456> .
235. Treffinger, D.J. Creative problem solving: an overview / D. J.Treffinger, S.G. Isaksen, K. B.Dorval // *Problem Finding, Problem Solving, and Creativity* / Ed. by M. A. Runco. – Norwood, NJ.: Ablex Publishing Co., 1994. – PP. 223 – 236.
236. Wagner, T. Creating innovators: The making of young people who will change the world / T.Wagner. – New York: Scribner’s, 2012. – 288p.

- 237. Wallas, G. The art of thought / G.Wallas. 14-th ed.— New York: Solis Press, 2014. — 204p.
- 238. Watson, B., Teaching for conceptual change: Confronting children's experience / B.Watson, R. Konicek. — Phi Delta Kappan. — 1995. — №71. — PP. 680 — 685.
- 239. Wood, D.A. Louis Leon Thurstone: Creative thinker, dedicated teacher, eminent psychologist / D. A.Wood. — Princeton, NJ: Educational Testing Service, 1962. — 195p.

Приложение 1. Программа курса занятий по развитию творческих способностей обучающихся 5 – 6 классов во внеурочной работе по биологии

Пояснительная записка

Основная цель занятий, представленных в программе, заключается в раскрытии творческих возможностей и в развитии творческих способностей учащихся в образовательном процессе, а также в развитии интереса к предмету и в совершенствовании знаний обучающихся по биологии.

Конкретные задачи курса занятий состоят в том, чтобы развить умения и навыки обучающихся, в совокупности обеспечивающие проявление творческих способностей. Перечислим эти умения и навыки: 1. умение видеть проблему, т.е. умение понять основную проблему или противоречие, которое содержит в себе творческое задание (здесь и далее сокращённо – У.1); 2. умение находить альтернативные способы решения и применять их, т.е. умение генерировать большое количество разнообразных идей и вариантов, проявлять гибкость мышления (У.2); 3. умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию, т.е. умение применять на практике полученные теоретические знания в новых ситуациях (У.3); 4. умение определять причинно-следственные связи (У.4); 5. умение задавать вопросы (У.5); 6. умение выдвигать гипотезы и аргументировать (приводить доводы и доказательства, подтверждающие правильность собственных гипотез) (У.6); 7. Умение работать с информацией, т.е. умение осуществлять поиск требуемой информации, умение систематизировать найденный объем информации; умение выделять главное и применять полученную информацию на практике (У.7); 8. умение планировать свои действия – умение составлять поэтапный план своих действий, в том числе т.е. планировать эксперимент (У.8); 9. умение применять приёмы дивергентного мышления, а также проявлять такое свойство дивергентного мышления как оригинальность (У.9); 10. умение мыслить критически, т.е. умение оценивать собственную деятельность и ее результаты, а также работу своих одноклассников (У.10); 11. навыки исследовательской и проектной деятельности (здесь и далее сокращенно – Н.11); 12. навыки по созданию моделей простых биологических объектов (Н.12), 13. навыки совместной работы в паре и команде (Н.13); навыки игровой деятельности при изучении биологии (Н.14).

Программа составлена для обучающихся 5 – 6 классов. Программа основывается на авторской методике развития творческих способностей обучающихся во внеурочной работе по биологии, и базируется на применении учебно-методического пособия: Д.Е. Серовайская. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 - 6 классов (М., 2020). Пособие

включает в себя «Методические рекомендации для учителя» (Книга 1), «Тетрадь ученика» (Книга2), и сайт информационного сопровождения <https://dsbio6.jimdofree.com/>.

Условия проведения курса занятий: для организации занятий по программе необходим кабинет биологии, принтер, мультимедийная доска, мобильные персональные устройства у самих обучающихся.

Выполнение творческих заданий, предложенных в Сборнике, должно содействовать приобретению школьниками разнообразных умений и навыков. Для этого в процессе выполнения заданий, обучающиеся совершают целый комплекс учебных действий: учатся планировать и проводить эксперименты; активно используют свои мобильные устройства, интернет, компьютер; строят аналогии; учатся искать информацию; рисуют карикатуры; вырезают и склеивают; пишут сказки; придумывают метафоры; анализируют фото- и видеоматериалы; учатся задавать вопросы; играют в учебные игры; создают модели биологических объектов; преобразуют информацию из таблиц в текст и обратно; знакомятся с биологической терминологией на английском языке; строят диаграммы и графики; создают анимации и флипбуки; снимают видеоролики и многое другое.

Как и в указанном сборнике, в Программе охвачено 23 темы школьного курса биологии (системно-структурный раздел «Растения, бактерии, грибы, лишайники»), по которым в совокупности представлено 68 разработанных творческих заданий, включая дидактические игры. Календарно-тематический план условно рассчитан на проведение 2-х занятий в неделю, т.е. 8-ми занятий в месяц. Бюджет времени, требующийся для выполнения заданий, в силу их творческой направленности, может варьировать, от одного академического часа на каждое задание до двух и более часов.

Предполагаемый результат: формирование творческих способностей обучающихся, проявление большего интереса к предмету «биология» и совершенствование знаний обучающихся по биологии.

Нормативно-правовая база программы:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации»: [Федер. закон принят 29.12.2012. №273]. Статья 48, п. 4.
2. Национальная доктрина образования в Российской Федерации: [Постановление Правительства Российской Федерации от 4 окт. 2000г. № 751, г. Москва «О национальной доктрине образования в Российской Федерации»]. Проект. – М.: 2000.
3. Основное общее образование: Федеральный государственный образовательный стандарт: сборник нормативно-правовых материалов. – 2-е изд., дораб. и доп. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 152с. – С. 6 – 7.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Предметные знания, подлежащие совершенствованию	Умения и навыки, подлежащие развитию ¹	Творческие задания ²	Сроки выполнения
1	РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА	Строение растительной клетки, общее представление о клеточных органоидах растительной клетки, функции органоидов.	У.1; У.6; У.7 (умение систематизировать полученные знания, сравнивать, обобщать и конкретизировать материал, выделять главные понятия и определения в тексте); У. 9 (развитие критического мышления); Н.12; Н.13	Задания №№ 1 – 5	В сентябре выполняются задания по темам 1– 2
2	РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ	Общее представление о пяти типах растительных тканей, строение и функции растительных тканей	У.1; У.2; У.5; У.6; У.7 (приобретение умения преобразования текстовой информации в графическую; расширение кругозора учащихся посредством биологической терминологии на английском языке); У.9; Н.13; Н.14	Задания №№ 6 – 8, игра 1	
3	БАКТЕРИИ	Общее представление о жизнедеятельности бактерий, формы бактерий	У.1, У.5; У.6; У.7; У.9; Н.12; Н.13	Задания №№ 9 – 11	В октябре выполняются задания по

¹ Умения и навыки, приобретаемые учащимися в процессе выполнения творческих заданий, обозначены сокращенно, как это показано в перечне умений и навыков в Пояснительной записке Программы. В целом ряде случаев в скобках добавляются дополнительные умения и навыки приобретаемые обучающимися.

² Названия заданий и их нумерация соответствуют заданиям указанного учебно-методического пособия «Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов» Серовайской Д.Е. (М., 2020).

4	ГРИБЫ	Общее представление о царстве грибы. плесневые грибы, сходства и различия между грибами, бактериями, животными и растениями	У. 1; У.2; У.5; У.6; У.7 (умение работать с поисковыми системами Интернета; умение работать с текстом биологического содержания); Н.11	Задания №№ 12 – 15	темам 3 – 4
5	ВОДОРОСЛИ	Общее представление о разнообразных условиях произрастания растений; понятия о растительной клетке и тканях, типы растительных тканей, общее представление о водорослях, характерные особенности водорослей, жизненный цикл водорослей (улотрикс и хламидомонада), половое и бесполое размножение водорослей	У.1; У.2; У.5; У.6; У.7 (умение преобразовывать текстовую информацию в графическую); У.8; У.9; Н.11(изучение строения растений по микрофотографиям, умение делать сравнение)	Задания №№ 16 – 21	В ноябре выполняются задания по темам 5,6,7.
6	ЛИШАЙНИКИ	Общее представление о лишайниках, три формы лишайников и их значение в качестве индикаторов чистоты воздуха; особенности строения, роста и развития лишайников, понятие «экосистема»	У.1; У.2; У.6; У.7 (умение работать с текстом биологического содержания); Н.12; Н.13	Задания №№ 22 – 24	
7	МХИ	Общее представление о видах мхов, жизненный цикл мха	У.1; У.6; У.7 (умение преобразовывать текстовую информацию в графическую, визуализация биологического объекта); У.9; Н.14	Задание №25, игра 2	

8	ПЛАУНЫ, ХВОЩИ, ПАПОРОТНИКИ	Общее представление о плаунах, хвощах и папоротниках; строение, особенности жизнедеятельности и циклы развития плаунов, хвощей и папоротников	У.1; У.2; У.7 (умение работать с современными компьютерными технологиями), У.9; Н.11	Задания №№ 26 – 28	В декабре выполняются задания по темам 8 – 9.
9	ГОЛОСЕМЕННЫЕ	Общее представление о голосеменных растениях	У.1; У.7 (умения трансформировать графическую информацию в текстовую; написание текста биологического содержания); У.8	Задания №№29 – 30	
10	КОРЕНЬ	Строение и функции корней; минеральное питание растений; строение корня в поперечном разрезе, функции кожицы, коры, камбия, сосудов, ситовидных трубок, древесинных и лубяных волокон	У.1; У.2; У.3; У.5; У.6; У.7 (умения трансформировать графическую информацию в текстовую); У.9 (умение применять приём мозгового штурма); Н.12	Задания №№31 – 34	В январе выполняются задания по теме 10. В феврале выполняются задания по темам 11,12, 13.
11	СТЕБЕЛЬ	Строение стебля, строение корня, видоизменения стеблей и корней. строение стебля покрытосеменных растений.	У.1; У.7 (поиск информации и проверки ее достоверности); У.9; Н.11; Н.12; Н.13	Задания №№35, 36	
12	ПОБЕГ И ПОЧКА	Общее представление о строении побега и почки; строение побега и листорасположение (лист и стебель, узлы и междоузлия, пазухи и листовые рубцы, пазушные и верхушечные почки); строение растительной почки, вегетативные и генеративные почки	У.1; У.2; У.3; У.6; У.7 (умение преобразовывать текстовую информацию в графическую); Н.11 (навыки составления таблиц и столбчатых диаграмм); Н.13	Задания №№37 – 39	

13	ЛИСТ	Внутреннее строение листа	У.1; У.2; У.4; У.5; У.6; У.7 (написание сказки биологического содержания); У.9; У.10; Н.11 (работа с микроскопом, сопоставление схематичного изображения с реальным объектом); Н.13	Задания №№ 40 – 43	
14	ЦВЕТОК	Строение цветка, строение завязи; генеративные части цветка; опыление и оплодотворение у цветковых растений, однодомные и двудомные растения; формула цветка, признаки классов однодольных и двудольных	У.1; У.2; У.6; У.9 (ассоциативное и креативное мышление и способность к визуализации); У.10; Н.12; Н.13	Задания №№ 44 – 46	В марте выполняются задания по темам 14,15,16
15	ПЛОДЫ	Разнообразие плодов; ботанические названия плодов; классификация плодов по разным основаниям: сухие/сочные, вскрывающиеся/не вскрывающиеся, односемянные/многосемянные	У.1; У.6; У.7; У.9; Н.13	Задания №№ 47, 48	
16	СЕМЯ	Строение семян однодольных и двудольных растений; общие представления об условиях прорастания семян; ознакомление с понятиями «контроль» и «опыт» в эксперименте; условия прорастания семян	У.1; У.6; У.7 (умение составлять столбчатую диаграмму и график по результатам эксперимента, умение обобщать информацию и делать выводы); У.8; У.9; Н.11 (составление таблицы наблюдений при проведении эксперимента, анализ результатов наблюдений); Н.13	Задания №№ 49 – 51	

17	МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ	Строение проводящих тканей; понятие о минеральном питании растений	У.1; У.6; У.7 (работа с текстом биологического содержания); У.9 (умение применять приём «мозгового штурма»); Н.11; Н.13	Задания №№ 52 – 54	В апреле выполняются задания по темам 17,18, 19, 20
18	ФОТОСИНТЕЗ	Значение процесса фотосинтеза для растения; условия протекания процесса фотосинтеза. Внутреннее строение листа. Получение органических веществ в процессе фотосинтеза; цепи питания; условия протекания процесса фотосинтеза	У.1; У.2; У.3; У.6; У.7; У.9; У.10; Н.11; Н.13	Задания №№ 55 – 59	
19	ДЫХАНИЕ	Понятия «дыхание» и «газообмен»	У.1; У.3; У.4; У.5; У.6; Н.11; Н.12; Н.13	Задание № 60	
20	ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ	Общее представление о процессе испарения воды растением (транспирация); строение стебля, корней и листьев; проводящие ткани растения (ксилема)	У.1; У.3; У.4; У.5; У.6; У.8; Н.11; Н.12; Н.13	Задания №№ 61 – 62	В мае выполняются задания по темам 21, 22, 23.
21	РАЗМНОЖЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ	Строение цветка; опыление, двойное оплодотворение цветковых растений. Общее представление о способах вегетативного размножения растений	У.1; У.2; У.5; У.6; У.7 (умение работать с текстом и самостоятельно составлять логически связный текст биологического содержания); У.10; Н.13	Задания №№ 63, 64	
22	СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ	Типы жилкования листьев; типы корневых систем; строение и формула цветка; клеточное строение стебля; строение	У.1; У.3; У.4; У.7 (умение самостоятельного поиска информации в Интернете; сопоставление и	Задания №№ 65 – 67	

		семени. Основные характеристики важнейших семейств, принцип разделения растений на семейства по строению плодов и цветов; признаки однодольных и двудольных растений	анализ фотографий растений); У.9; Н.11; Н.13		
23	ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ РАСТЕНИЙ	Общее представление о разных систематических группах живых организмов: бактериях, водорослях, мхах, папоротниках, голосеменных и покрытосеменных растениях	У.1; У.3; У.4; У.6; У.7; У.9; Н.11 (метод построения кладограмм); Н.12; Н.13.	Задание № 68.	

Список литературы, использованной при составлении программы

1. Афонин, Р.Н. Сущностные аспекты умений учебно-творческой деятельности обучающихся / Р.Н. Афонин // Наука и школа. – 2009. – №1. – С. 28 – 30.
2. Богоявленская, А. Е. Активные формы и методы обучения биологии: Растения / А. Е. Богоявленская. – М.: Просвещение, 1996. – 192с. – С. 184 –196.
3. Боно, де Э. Латеральное мышление / Э. де Боно // Учебник. – Минск: Попурри, 2012. – 384с.
4. Бухвалов, В.А. Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества / В.А. Бухвалов. – М.: Центр Педагогический поиск, 2000. – 144 с.
5. Викторов, В.П., Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники: учебник для учащихся 6 кл. общеобразовательных учреждений: в 2 ч. / В.П. Викторов, А.И. Никишов. – Биология. – Ч. 1. –М.: ВЛАДОС, 2005. – 128 с.
6. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики. Учебное пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразовательных школ и в качестве учебного пособия по спецкурсу для студентов педагогических институтов / В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др., под ред. М.Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
7. Загвязинский, В. И. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие для вузов / В.И. Загвязинский. – 3-е изд., испр. – М.: Издат. центр Академия, 2006. – 192 с.

8. Комиссаров, Б.Д. Методологические проблемы школьного биологического образования / Б.Д. Комиссаров. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
9. Лернер, Г.И. Современное учебное занятие по биологии: учебно-методическое пособие для учителей / Г.И. Лернер. – М.: МИОО, 2016. – 72с. – С. 58.
10. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 185с. – С. 157 – 172.
11. Ловягин, С.Н. Биология 5 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / С.Н. Ловягин, А.А. Вахрушев, А.С. Раутиан – М.: Баласс, 2013. – 176 с.
12. Обухова, Л.Ф. Развитие дивергентного мышления / Л.Ф. Обухова, С.М. Чурбанова. – М.: Изд-во Московского университета. – 1994. – 80с.
13. Пасечник, В.В. Биология. 5 – 6 классы / В.В.Пасечник, С.В.Суматохин, Г.С. Калинова, З.Г. Гапонюк / Под ред. В.В. Пасечника. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 160 с.
14. Серовайская, Д.Е. К вопросу о развитии креативности обучающихся во внеурочной работе по биологии / Д.Е. Серовайская // Перспективные направления исследований проблем биологического и экологического образования. Сборник статей Международной научно-практической конференции (19 – 21 ноября 2019г., г.Санкт-Петербург). Вып. 17 / Под ред. проф. Н.Д.Андреевой. – СПб.: Своё издательство. – 2019. – 359с. – С. 345 – 350.
15. Серовайская, Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов: методические рекомендации для учителя / Д.Е. Серовайская. – М.: ФЛИНТА, 2020. – 192 с.
16. Серовайская, Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5 – 6 классов: тетрадь ученика / Д.Е. Серовайская. – М.: ФЛИНТА, 2020. – 158 с.
17. Суматохин, С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности / С.В. Суматохин // Биология в школе. – 2013. – № 5. – С. 63 – 64.
18. Творческие задания по биологии: сайт информационного сопровождения учебно-методического пособия для учащихся 5 – 6 классов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dsbio6.jimdofree.com/>.
19. Brookhart, S. Preventing feedback fizzle / S. Brookhart // Educational Leadership. – 2012. – №70 (1) – PP. 24 – 29.
20. Starko, A.J. Creativity in the Classroom. Schools of Curious Delight / A.J. Starko. – Sixth ed. – New York: Taylor and Francis Group, 2018. – 400 p. – P.6.
21. Stiggins, R. J. An introduction to student-involved assessment for learning / R. J. Stiggins, J. Chappuis. – NJ: Kindle Edition, 2011. – 360 p.

Приложение 2. Материалы статистической обработки результатов исследования

Статистическая обработка результатов анкетирования учащихся

В качестве метода статистической обработки данных анкетирования учащихся по теме «Выявление отношения обучающихся к предмету «биология» нами был выбран Q – критерий Розенбаума. Выбор был сделан на основании того, что данный критерий предназначен для оценки различий по уровню какого-либо количественного признака для выборок более 11 человек. В нашем случае интерес к предмету биология оценивался в баллах от 0 до 18. Это простой и удобный для подсчётов критерий, позволяющий быстро оценивать различия.

Чтобы оценить повлияло ли применение методики развития творческих способностей на отношение и интерес к предмету биология, сравним при помощи Q – критерия сначала результаты первого анкетирования контрольной и экспериментальной групп, а затем результаты второго анкетирования в двух группах уже после завершения педагогического эксперимента.

Из 138 учащихся контрольной группы и 142 учащихся экспериментальной группы случайным образом сформируем выборки по 26 человек в каждой. Баллы, полученные учащимися при анкетировании, упорядочим в два ряда по убыванию (Таблица 1). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим насколько один из рядов выше (S_1), а второй ниже (S_2).

Таблица 1 – Применение Q – критерия Розенбаума для сравнения уровня интереса учащихся к предмету «биология» до начала педагогического эксперимента

Баллы по результатам первого анкетирования	Значение S_1	Баллы по результатам первого анкетирования	Значение S_2
1 ряд – Экспериментальная группа		2 ряд – Контрольная группа	
18	$S_1 = 1$		
17, 17, 17		17, 17	
16, 16,16, 16, 16,16,16		16,16,16,16, 16,16,16, 16	
15,15, 15,15, 15		15, 15, 15,15, 15	
14,14		14,14	
13,13,13,13,13		13,13,13	
10,10		10,10	
9		9	$S_2 = 4$
		8	
		7	
		5	

Сформулируем гипотезы:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа) не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа) превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 1$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 1 + 4 = 5$. По таблице

критических значений критерия Q Розенбаума (Сидоренко Е. В., 2000) определим критические значения критерия для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$):

$$Q_{кр} = \begin{cases} 7 (p \leq 0,05) \\ 9 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

Так как $Q_{эмп} < Q_{кр}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что контрольная и экспериментальная группы учащихся не отличались по признаку «отношение и интерес к дисциплине биология» на момент начала педагогического эксперимента.

Далее сравним при помощи Q – критерия результаты второго анкетирования в двух группах уже после завершения педагогического эксперимента. Из 138 учащихся контрольной группы и 142 учащихся экспериментальной группы случайным образом сформируем выборки по 26 человек в каждой. Баллы, полученные учащимися при анкетировании, упорядочим в два ряда по убыванию (Таблица 2). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим насколько один из рядов выше (S_1), а второй ниже (S_2).

Таблица 2 – Применение Q – критерия Розенбаума для сравнения уровня интереса учащихся к предмету «биология» после завершения педагогического эксперимента

Баллы по результатам второго анкетирования	Значение S_1	Баллы по результатам второго анкетирования	Значение S_2
1 ряд – Экспериментальная группа		2 ряд – Контрольная группа	
18	$S_1 = 6$		
18			
17, 17, 17, 17			
16, 16, 16, 16, 16, 16		16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16	
15, 15, 15, 15, 15, 15		15, 15, 15, 15, 15	
14, 14		14, 14, 14, 14	
13, 13, 13, 13, 13		13, 13, 13	
11		11, 11	
		9	$S_2 = 4$
		9	
		8	
		5	

Сформулируем гипотезы:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа) не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа) превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 6$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{эмп} = S_1 + S_2 = 6 + 4 = 10$. По таблице критических значений критерия Q Розенбаума (Сидоренко Е. В., 2000) определим критические значения критерия для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$):

$$Q_{кр} = \begin{cases} 7 (p \leq 0,05) \\ 9 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

Так как $Q_{\text{эмп}} > Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_1 , и делаем вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы превосходили учащихся контрольной группы уровню признака «отношение и интерес к дисциплине биология» после завершения педагогического эксперимента.

Статистическая обработка результатов диагностики гибкости, беглости и оригинальности мышления обучающихся

Чтобы оценить, повлияло ли применение методики развития творческих способностей на беглость мышления обучающихся при помощи Q – критерия сначала сравним результаты контрольной группы «до» и «после» эксперимента, а затем сравним результаты экспериментальной группы также «до» и «после» проведения эксперимента.

Из 138 учащихся контрольной группы будем формировать случайные выборки по 26 человек. Баллы, полученные этими учащимися при диагностике беглости, гибкости и оригинальности мышления «до» и «после» эксперимента, упорядочим в ряды по возрастанию (Таблица 3). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим значения S_1 и S_2 в каждом случае.

Сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «беглость мышления» в контрольной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 3$, а $S_2 = 3$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 3 + 3 = 6$. По таблице критических значений критерия Q Розенбаума (Сидоренко Е. В., 2000) определим критические значения критерия для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$):

$$Q_{\text{кр}} = \begin{cases} 7 & (p \leq 0,05) \\ 9 & (p \leq 0,01) \end{cases}$$

Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «беглость мышления» на момент начала педагогического эксперимента.

Сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «гибкость мышления» в контрольной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 3$, а $S_2 = 0$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 3 + 0 = 3$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «гибкость мышления» на момент начала педагогического эксперимента.

Таблица 3 – Расчёты Q – критерия Розенбаума для сравнения уровня беглости, гибкости и оригинальности мышления учащихся контрольной группы до и после педагогического эксперимента.

Беглость				Гибкость				Оригинальность			
Выборка 1. Контрольная группа - баллы «До»	Значение S_1	Выборка 2. Контрольная группа - баллы «После»	Значение S_2	Выборка 1. Контрольная группа - баллы «До»	Значение S_1	Выборка 2. Контрольная группа - баллы «После»	Значение S_2	Выборка 1. Контрольная группа - баллы «До»	Значение S_1	Выборка 2. Контрольная группа - баллы «После»	Значение S_2
0,0,0	$S_2 = 3$			0,0,0,0	$S_2 = 0$	0,0,0,0,0		0,0	$S_2 = 2$		
1, 1, 1, 1		1, 1,		3,3,3,3		3,3		5,5,5,5,5,5,5,5		5,5,5,5,5,5,5,5	
2, 2		2		6,6,6,6,6,6		6,6,6,6,6,6,6		10,10,10,10,10,10,10		10,10,10,10,10,10,10,10	
3,3		3,3,3,3		9,9,9,9,9,9,9,9		9,9,9,9,9,9		15,15,15,15		15,15,15,15,15	
4,4,4		4,4		12,12,12,12		12,12,12		20,20,		20,20	
5,5,5		5				15,15	$S_1 = 3$	25			$S_1 = 1$
6,6		6,6,6,6				18					
7,7		7,7,7									
8,8		-									
10		10,10									
12		12,12									
13		13,13									
		14	$S_1 = 3$								
		15									
		15									

Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «гибкость мышления» на момент начала педагогического эксперимента.

Сформулируем гипотезы для расчета Q – критерия для показателя «оригинальность мышления» в контрольной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 1$, а $S_2 = 2$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 2 + 1 = 3$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «оригинальность мышления» на момент начала педагогического эксперимента.

Далее сравним при помощи Q – критерия результаты экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента. Из 142 учащихся экспериментальной группы случайным образом сформируем выборки по 26 человек в каждой. Баллы, полученные учащимися при диагностике беглости, гибкости и оригинальности мышления расположим в ряды по возрастанию (Таблица 4). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим значения S_1 и S_2 в каждом случае.

Сформулируем гипотезы для расчета Q – критерия для показателя «беглость мышления» в экспериментальной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») не превышает уровня признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») превышает уровень признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 6$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 6 + 4 = 10$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} > Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_1 , и делаем вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы после эксперимента имеют значимо более высокие показатели беглости мышления по сравнению с экспериментальной группой до проведения эксперимента.

Сформулируем гипотезы для расчета Q – критерия для показателя «гибкость мышления» в экспериментальной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») не превышает уровня признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») превышает уровень признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 6$, а $S_2 = 5$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 6 + 5 = 11$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} > Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_1 , и делаем вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы после эксперимента имеют значимо более высокие показатели гибкости мышления по сравнению с экспериментальной группой до проведения эксперимента.

Таблица 4 – Расчеты Q – критерия Розенбаума для сравнения уровня беглости, гибкости и оригинальности мышления учащихся экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента.

Беглость				Гибкость				Оригинальность			
Выборка 1. Экспериментальная группа - баллы «До»	Значение S ₁	Выборка 2. Экспериментальная группа - баллы «После»	Значение S ₂	Выборка 1. Экспериментальная группа - баллы «До»	Значение S ₁	Выборка 2. Экспериментальная группа - баллы «После»	Значение S ₂	Выборка 1. Экспериментальная группа - баллы «До»	Значение S ₁	Выборка 2. Экспериментальная группа - баллы «После»	Значение S ₂
0	S ₂ =4			0,0	S ₂ = 5			0,0,0	S ₂ =3		
1, 1, 1				3,3,3				5,5,5,5,5,5,5,5,		5,5,5,5,5,5,5	
2, 2,2		2		6,6,6,6,6,6		6,6,6,6,6,6		10,10,10,10,10,10, 10		10,10,10,10,10,10,10,10	
3,3,3		3,3,3,3		9,9,9,9,9,9,9,9		9,9,9,9,9,9		15,15,15,15		15,15,15,15,15	
4,4		4,4		12,12,12,12,12		12,12,12,12,12		20,20,		20,20,20,20	
5,5		5		15		15,15,15				25,25,25	S ₁ =6
6,6,6		6,6,6,6				18	S ₁ =6			30	
7,7		7,7,7,7				20,20				35	
8,8		8				22				40	
10,10		-				23					
11,11		11,11,11				24					
-		12,12									
13		13,13									
		14,14	S ₁ =6								
		15,15									
		17									
		18									

Сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «оригинальность мышления» в экспериментальной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») не превышает уровня признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») превышает уровень признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 6$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 6 + 3 = 9$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} = Q_{\text{кр}}$, т.е. эмпирическое значение критерия находится на границе зоны значимости, мы можем принять гипотезу H_1 при $p \leq 0,01$ и сделать вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы после эксперимента имеют более высокие показатели оригинальности мышления по сравнению с результатами до проведения эксперимента.

Статистическая обработка результатов диагностики умений обучающихся задавать вопросы и выдвигать гипотезы

Чтобы оценить повлияло ли применение методики развития творческих способностей на умения обучающихся задавать вопросы и выдвигать гипотезы проведём статистическую обработку данных при помощи Q – критерия Розенбаума. Для этого сначала сравним результаты диагностики указанных умений у контрольной группы учащихся «до» и «после» эксперимента, а затем сравним результаты экспериментальной группы также «до» и «после» проведения эксперимента.

Из 138 учащихся контрольной группы сформируем случайные выборки по 26 человек. Баллы, полученные этими учащимися при диагностике умений задавать вопросы и выдвигать гипотезы «до» и «после» эксперимента, упорядочим в ряды по возрастанию (Таблица 5). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим значения S_1 и S_2 в каждом случае.

Таблица 5 – Расчёты Q – критерия Розенбаума для статистической обработки данных диагностики умений задавать вопросы и выдвигать гипотезы у учащихся контрольной группы до и после педагогического эксперимента

Умение задавать вопросы				Умение выдвигать гипотезы			
Выборка 1. Контрольная группа - баллы «До»	Значение S_1	Выборка 2. Контрольная группа - баллы «После»	Значение S_2	Выборка 1. Контрольная группа - баллы «До»	Значение S_1	Выборка 2. Контрольная группа - баллы «После»	Значение S_2
0,0,0	$S_2 = 0$	0,0		0,0,0,0,0,0	$S_2 = 0$	0,0,0,0,0,0	
1, 1, 1, 1		1, 1		1,1,1,1,1,1		1,1,1,1,1,1	
2, 2,2,2		2,2,2		2,2,2,2,2,2		2,2,2,2,2,2	
3,3		3,3,3		3,3,3,		3,3,3,3	
4,4,4		4		4,4		4,4	
5,5		5		5,5		-	
6		6,6,6		6		6	
7		7,7				7	$S_1 = 1$
8		8					

10,10,10		10					
-		12,12					
-		13					
14		14					
15		15					
		16	$S_1=2$				
		17					

Сначала сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «умение задавать вопросы» в контрольной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 2$, а $S_2 = 0$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 2 + 0 = 3$. По таблице критических значений критерия Q Розенбаума (Сидоренко Е. В., 2000) определим критические значения критерия для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$): 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$).

Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «умение задавать вопросы» на момент начала педагогического эксперимента.

Далее сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «умение выдвигать гипотезы» в контрольной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») не превышает уровня признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (контрольная группа «до») превышает уровень признака в выборке 2 (контрольная группа «после»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 1$, а $S_2 = 0$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 1 + 0 = 1$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1=26$, $n_2=26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} < Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_0 , и делаем вывод о том, что у учащихся контрольной группы до и после эксперимента нет значимых различий по признаку «умение выдвигать гипотезы» на момент начала педагогического эксперимента.

Далее сравним при помощи Q – критерия результаты диагностики двух исследуемых умений у экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента. Из 142 учащихся экспериментальной группы случайным образом сформируем выборки по 26 человек в каждой. Баллы, полученные учащимися при диагностике умения задавать вопросы и выдвигать гипотезы расположим в ряды по возрастанию (Таблица 6). Сравним диапазоны значений, найдём совпадающие диапазоны, определим значения S_1 и S_2 в каждом случае.

Таблица 6 – Расчёты Q – критерия Розенбаума для статистической обработки данных диагностики умений задавать вопросы и выдвигать гипотезы у учащихся экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента

Умение задавать вопросы				Умение выдвигать гипотезы			
Выборка а 1. Экспериментальная	Значение S_1	Выборка 2. Экспериментальная	Значение S_2	Выборка 1. Экспериментальная группа -	Значение S_1	Выборка 2. Экспериментальная	Значение S_2

группа - баллы «До»		группа - баллы «После»		баллы «До»		группа - баллы «После»	
0,0,0	$S_2 = 4$			0,0,0,0	$S_2 = 4$		
1,				1,1,1,1,1.1		1,1,1,1	
2, 2,2		2,2		2,2,2,2,2		2,2,2,2	
3,3		3		3,3,3,3,3		3,3,3	
4,4,4		4,4		4,4,4,4		4,4,4,	
5,5,5		5,5		5,5,5,5		5,5,5,5,5	
6,6		6,6,6				6,6	$S_1 = 5$
7,7		7,7				7,7,7	
8		8,8					
10,10		10					
12		12					
-		13,13					
14		-					
15		15,15					
		16,16	$S_1 = 6$				
		17					
		19					
		21					
		22					

Сформулируем гипотезы для расчёта Q – критерия для показателя «умение задавать вопросы» в экспериментальной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») не превышает уровня признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») превышает уровень признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 6$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 6 + 4 = 10$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1 = 26$, $n_2 = 26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} > Q_{\text{кр}}$, мы принимаем гипотезу H_1 , и делаем вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы после эксперимента имеют значимо более высокие баллы по результатам диагностики умения задавать вопросы по сравнению с результатами этой же группы до проведения эксперимента.

Сформулируем гипотезы для расчета Q – критерия для показателя «умение выдвигать гипотезы» в экспериментальной группе до и после эксперимента:

H_0 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») не превышает уровня признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

H_1 : Уровень признака в выборке 1 (экспериментальная группа «после») превышает уровень признака в выборке 2 (экспериментальная группа «до»).

При сопоставлении значений в двух выборках определено, что $S_1 = 5$, а $S_2 = 4$. Вычислим эмпирическое значение Q – критерия: $Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2 = 5 + 4 = 9$. Критические значения критерия Q Розенбаума для выборок по 26 человек ($n_1 = 26$, $n_2 = 26$) остаются прежними: 7 ($p \leq 0,05$); 9 ($p \leq 0,01$). Так как $Q_{\text{эмп}} = Q_{\text{кр}}$, т.е. эмпирическое значение критерия находится на границе зоны значимости, мы можем принять гипотезу H_1 при $p \leq 0,01$ и сделать вывод о том, что учащиеся экспериментальной группы после эксперимента имеют более высокие баллы по итогам диагностики умения выдвигать гипотезы по сравнению с результатами этой же группы до проведения эксперимента.

**Статистическая обработка результатов диагностики умений обучающихся
выделять главную мысль текста и систематизировать информацию и результатов
проверочных работ по биологии**

Статистическую обработку полученных данных подразделим на несколько этапов:

1. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся проявляющих искомые умения в контрольной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента.
2. Выявим, значимы ли отличия между результатами проверочных работ по биологии у контрольной группы «до» и «после» эксперимента.
3. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся проявляющих искомые умения в экспериментальной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента.
4. Выявим, значимы ли отличия между результатами проверочных работ по биологии в экспериментальной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента.
5. Сделаем вывод о том, повлияло ли применение методики развития творческих способностей на изучаемые умения у учащихся и на результаты проверочных работ по биологии.

Сопоставим результаты диагностики умения выделять главную мысль текста и умения систематизировать информацию у контрольной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом» тот факт, что учащийся при выполнении задания проявил умение.

Сформулируем гипотезы относительно умения выделять главную мысль текста: H_0 – доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сформулируем гипотезы относительно умения систематизировать информацию: H_0 – доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сопоставим результаты проверочных работ по биологии у контрольной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом», если учащийся получил по итогам проверочной работы «4» или «5».

Сформулируем гипотезы относительно результатов проверочных работ по биологии: H_0 – доля лиц, получивших по результатам проверочных работ «4» или «5» баллов («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, получивших по результатам проверочных работ «4» или «5» баллов («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Для подсчёта ϕ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» (Таблица 7).

Таблица 7 – Таблица эмпирических частот для умения выделять главную мысль текста, умения систематизировать информацию и результатов проверочных работ по биологии в контрольной группе «до» и «после» педагогического эксперимента.

Умение выделять главную мысль текста			Умение систематизировать информацию		Результаты проверочных работ по биологии		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
КГ «До»	56	44	63	37	68	32	138
КГ «После»	59	41	66	34	74	26	138

Эмпирическое значение φ^* - критерия рассчитывается по формуле:

$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$, где φ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле; φ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле; n_1 – количество наблюдений в выборке 1; n_2 – количество наблюдений в выборке 2. Критические значения φ^* , соответствующие принятым уровням статистической значимости составляют:

$$\varphi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

В соответствии с данными Таблицы 1, для каждого из двух умений и для результатов проверочной работы определим табличные значения φ_1 и φ_2 и рассчитаем эмпирическое значение φ^* . Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 8).

Таблица 8 – Расчёт эмпирических значений φ^* - критерия для сопоставления результатов контрольной группы до и после эксперимента по двум умениям и результатам проверочной работы

	Умение выделять главную мысль текста	Умение систематизировать информацию	Результаты проверочной работы по биологии
табличные значения φ_1 и φ_2	$\varphi_1(59\%) = 1,752$ $\varphi_2(56\%) = 1,691$	$\varphi_1(63\%) = 1,897$; $\varphi_2(66\%) = 1,834$	$\varphi_1(74\%) = 2,071$ $\varphi_2(68\%) = 1,939$
$\varphi_{эмп}^*$	$\varphi^* = (1,752 - 1,691) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,5$	$\varphi^* = (1,897 - 1,834) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,52$	$\varphi^* = (2,071 - 1,939) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 1,1$

При сопоставлении полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\varphi_{эмп} < \varphi_{кр}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне незначимости. Принимаются соответствующие гипотезы H_0 : доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до»; доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до»; H_0 – доля лиц, получивших по результатам проверочных работ «4» или «5» баллов («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до».

Следовательно, можно сделать вывод о том, что среди учащихся контрольной группы за период эксперимента не наблюдалось изменений в процентной доле учащихся, проявляющих умение выделять главную мысль текста и умение систематизировать информацию; значимо не изменилась доля лиц, получивших баллы «4» и «5» по итогам проверочной работы по биологии.

Далее сопоставим результаты экспериментальной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом» тот факт, что учащийся проявил умение выделять главную мысль текста или умение систематизировать информацию.

Сформулируем гипотезы для умения выделять главную мысль текста: H_0 – доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сформулируем гипотезы для умения систематизировать информацию: H_0 – доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сопоставим результаты проверочных работ по биологии у экспериментальной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом», если учащийся получил по итогам проверочной работы «4» или «5».

Сформулируем гипотезы относительно результатов проверочных работ по биологии: H_0 – доля лиц, получивших по результатам проверочных работ «4» или «5» баллов («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, получивших по результатам проверочных работ «4» или «5» баллов («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Для подсчета ϕ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» (Таблица 9).

Таблица 9 – Таблица эмпирических частот для умений выделять главную мысль текста, умения систематизировать информацию и результатов проверочной работы по биологии в экспериментальной группе «до» и «после» педагогического эксперимента

Умение выделять главную мысль текста			Умение систематизировать информацию		Результаты проверочных работ по биологии		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
ЭГ «До»	55,3	44,7	63	37	69	31	142
ЭГ «После»	68,7	31,3	78	22	85	15	142

В соответствии с данными Таблицы 3 для каждого из двух умений и для результатов проверочной работы определим табличные значения ϕ_1 и ϕ_2 для данных процентных долей и рассчитаем эмпирическое значение ϕ^* по формуле. Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 10).

Таблица 10 – Расчёт эмпирических значений ϕ^* -критерия для сопоставления результатов экспериментальной группы до и после эксперимента по двум умениям и результатам проверочной работы

	Умение выделять главную мысль текста	Умение систематизировать информацию	Результаты проверочной работы по биологии
табличные значения ϕ_1 и ϕ_2	$\phi_{1(68,7)} = 1,954$; $\phi_{2(55,3)} = 1,677$.	$\phi_{1(78)} = 2,165$; $\phi_{2(63)} = 1,834$.	$\phi_{1(85)} = 2,84$ $\phi_{2(69)} = 1,961$

$\Phi^*_{\text{эмп}}$	$\Phi^* = (1,954 - 1,677) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 2,32$	$\Phi^* = (2,165 - 1,834) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 2,7$	$\Phi^* = (2,84 - 1,961) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 7,3$
-----------------------	--	---	--

При сопоставлении полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\Phi_{\text{эмп}} > \Phi_{\text{кр}}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне значимости. Принимаются соответствующие гипотезы H_1 : доля лиц, проявивших умение выделять главную мысль текста («есть эффект» в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до»; доля лиц, проявивших умение систематизировать информацию («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до»; доля лиц, получивших оценки «4» и «5» по итогам проверочной работы в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до». Следовательно, можно сделать вывод, что применение методики развития творческих способностей обучающихся способствует развитию умения выделять главную мысль текста и умения систематизировать информацию, а также способствует повышению качества знаний по биологии.

Статистическая обработка результатов диагностики умений обучающихся находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия

В исследовании при помощи двух диагностических работ определялось проявляют («есть эффект») или не проявляют («нет эффекта») учащиеся три умения: находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия.

Статистическую обработку полученных данных подразделим на несколько этапов: 1. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся, проявляющих искомые умения в контрольной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента. 2. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся, проявляющих искомые умения в экспериментальной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента. 3. Сделаем вывод о том, повлияло ли применение методики развития творческих способностей на изучаемые умения у учащихся.

Сопоставим результаты диагностики трёх рассматриваемых умений у контрольной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом» тот факт, что учащийся проявил умение, а отсутствием «эффекта», когда учащийся не проявил умение, или проявил его только частично.

Сформулируем гипотезы относительно умения находить причинно-следственные связи: H_0 – доля лиц, проявивших умение находить причинно-следственные связи («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение находить причинно-следственные связи («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сформулируем гипотезы относительно умения осуществлять перенос знаний в новую ситуацию: H_0 – доля лиц, проявивших умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сформулируем гипотезы относительно умения планировать свои действия: H_0 – доля лиц, проявивших умение планировать свои действия («есть эффект») в группе КГ «после» не

больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение планировать свои действия («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Для подсчёта ϕ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» для каждого из трёх умений для контрольной группы (Таблица 11).

Таблица 11 – Таблица эмпирических частот для умений находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия в контрольной группе «до» и «после» педагогического эксперимента

Умение находить причинно-следственные связи			Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию		Умение планировать свои действия		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
КГ «До»	4	96	27	73	24	76	138
КГ «После»	5	95	25,5	74,5	27	73	138

Эмпирическое значение ϕ^* - критерия рассчитывается по формуле:

$\phi^* = (\phi_1 - \phi_2) \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$, где ϕ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле; ϕ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле; n_1 – количество наблюдений в выборке 1; n_2 – количество наблюдений в выборке 2. Критические значения ϕ^* , соответствующие принятым уровням статистической значимости составляют:

$$\phi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

В соответствии с данными Таблицы 1 для каждого из умений определим табличные значения ϕ_1 и ϕ_2 (Сидоренко Е.В., 2000) и рассчитаем эмпирическое значение $\phi_{эмп}^*$ по формуле, указанной выше. Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 12).

Таблица 12 – Расчёт эмпирических значений ϕ^* - критерия для сопоставления результатов контрольной группы до и после эксперимента по трём умениям

	Умение находить причинно-следственные связи	Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию	Умение планировать свои действия
табличные значения ϕ_1 и ϕ_2	$\phi_1(5\%) = 0,451$ $\phi_2(4\%) = 0,403$	$\phi_1(27\%) = 1,093$ $\phi_2(25,5\%) = 1,059$	$\phi_1(27\%) = 1,093$ $\phi_2(24\%) = 1,024$
$\phi_{эмп}^*$	$\phi^* = (0,451 - 0,403) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,4$	$\phi^* = (1,093 - 1,059) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,3$	$\phi^* = (1,093 - 1,024) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,6$

--	--	--	--

При сопоставлении каждого из полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\varphi_{\text{эм}} < \varphi_{\text{кр}}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне незначимости. Для каждого из трёх рассматриваемых умений принимаем все гипотезы H_0 : доля лиц, проявивших умение («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». Следовательно, можно сделать вывод о том, что среди учащихся контрольной группы за период эксперимента не наблюдалось значимых изменений в процентной доле учащихся, проявляющих умения находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия.

Далее сопоставим результаты экспериментальной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Сформулируем гипотезы для умения находить причинно-следственные связи: H_0 – доля лиц, проявивших умение находить причинно-следственные связи («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение находить причинно-следственные связи («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сформулируем гипотезы для умения осуществлять перенос знаний в новую ситуацию: H_0 – доля лиц, проявивших умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сформулируем гипотезы для умения планировать свои действия: H_0 – доля лиц, проявивших умение планировать свои действия («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение планировать свои действия («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Для подсчёта φ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» для каждого из трёх умений для экспериментальной группы (Таблица 13).

Таблица 13 – Таблица эмпирических частот для умений находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия в экспериментальной группе «до» и «после» педагогического эксперимента

Умение находить причинно-следственные связи			Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию		Умение планировать свои действия		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
ЭГ «До»	4	96	16,5	83,5	20	80	142
ЭГ «После»	12,5	87,5	28	72	42	58	142

В соответствии с данными Таблицы 3, для каждого из умений определим табличные значения φ_1 и φ_2 (Сидоренко Е.В., 2000) и рассчитаем эмпирическое значение $\varphi^*_{\text{эм}}$ по формуле, указанной выше. Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 14).

Таблица 14 – Расчёт эмпирических значений φ^* - критерия для сопоставления результатов экспериментальной группы до и после эксперимента по трём умениям

	Умение находить причинно-следственные связи	Умение осуществлять перенос знаний в новую ситуацию	Умение планировать свои действия
табличные значения φ_1 и φ_2	$\varphi_1(12.5\%) = 0,723$ $\varphi_2(4\%) = 0,403$	$\varphi_1(16,5\%) = 0,837$ $\varphi_2(28\%) = 1,115$	$\varphi_1(42\%) = 1,41$ $\varphi_2(20\%) = 0,927$
$\varphi^*_{\text{эмп}}$	$\varphi^* = (0,723 - 0,403) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 2,6$	$\varphi^* = (1,115 - 0,837) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 2,33$	$\varphi^* = (1,41 - 0,927) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 4$

При сопоставлении каждого из полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\varphi_{\text{эмп}} > \varphi_{\text{кр}}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне значимости. Во всех трёх случаях принимаются гипотезы H_1 : доля лиц, проявивших умение («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до». Следовательно, можно сделать вывод, что применение методики развития творческих способностей обучающихся способствовало развитию у учащихся умений находить причинно-следственные связи, осуществлять перенос знаний в новую ситуацию и планировать свои действия.

Статистическая обработка результатов диагностики умений мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия

В диссертационном исследовании при помощи диагностических работ мы определяли проявляют («есть эффект») или не проявляют («нет эффекта») учащиеся умения мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия. Статистическую обработку полученных данных подразделим на несколько этапов: 1. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся проявляющих искомые умения в контрольной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента. 2. Выявим, значимы ли отличия в процентных долях учащихся проявляющих искомые умения в экспериментальной группе «до» и в той же группе «после» эксперимента. 3. Сделаем вывод о том, повлияло ли применение методики развития творческих способностей на изучаемые умения у учащихся.

Сопоставим результаты диагностики исследуемых умений у контрольной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Будем считать «эффектом» тот факт, что учащийся проявил умение, а отсутствием «эффекта», когда учащийся не проявил умение или проявил его только частично. Сформулируем гипотезы относительно умения мыслить критически: H_0 – доля лиц, проявивших умение мыслить критически («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение мыслить критически («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сформулируем гипотезы относительно умения видеть проблему: H_0 – доля лиц, проявивших умение видеть проблему («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение видеть проблему («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Сформулируем гипотезы относительно умения находить противоречия: H_0 – доля лиц, проявивших умение находить противоречия («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение находить противоречия («есть эффект») в группе КГ «после» больше чем в группе КГ «до».

Для подсчёта ϕ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» для каждого из трёх умений для контрольной группы (Таблица 15).

Таблица 15 – Таблица эмпирических частот для умений мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия в контрольной группе «до» и «после» педагогического эксперимента

Умение мыслить критически			Умение видеть проблему		Умение находить противоречия		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
КГ «До»	46,3	53,7	19	81	29	71	138
КГ «После»	48	52	21	79	28	72	138

Эмпирическое значение ϕ^* - критерия рассчитывается по формуле:

$\phi^* = (\phi_1 - \phi_2) \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$, где ϕ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле; ϕ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле; n_1 – количество наблюдений в выборке 1; n_2 – количество наблюдений в выборке 2. Критические значения ϕ^* , соответствующие принятым уровням статистической значимости составляют:

$$\phi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$$

В соответствии с данными Таблицы 1 для каждого из умений определим табличные значения ϕ_1 и ϕ_2 (Сидоренко Е.В., 2000) и рассчитаем эмпирическое значение $\phi_{эмп}^*$ по формуле, указанной выше. Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 16).

Таблица 16 – Расчёт эмпирических значений ϕ^* - критерия для сопоставления результатов контрольной группы до и после эксперимента по трём умениям

	Умение мыслить критически	Умение видеть проблему	Умение находить противоречия
табличные значения ϕ_1 и ϕ_2	$\phi_1(48\%) = 1,531$ $\phi_2(46,3\%) = 1,497$	$\phi_1(21\%) = 0,952$ $\phi_2(19\%) = 0,902$	$\phi_1(29\%) = 1,137$ $\phi_2(28\%) = 1,115$
$\phi_{эмп}^*$	$\phi^* = (1,531 - 1,497) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,28$	$\phi^* = (0,952 - 0,902) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,4$	$\phi^* = (1,137 - 1,115) \sqrt{\frac{138 \cdot 138}{138 + 138}} = 0,2$

При сопоставлении каждого из полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\varphi_{\text{эм}} < \varphi_{\text{кр}}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне незначимости. Для каждого из трёх рассматриваемых умений принимаем все гипотезы H_0 : доля лиц, проявивших умение («есть эффект») в группе КГ «после» не больше чем в группе КГ «до». Следовательно, можно сделать вывод о том, что среди учащихся контрольной группы за период эксперимента не наблюдалось значимых изменений в процентной доле учащихся, проявляющих умения мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия.

Далее сопоставим результаты экспериментальной группы учащихся «до» и «после» эксперимента. Сформулируем гипотезы для умения мыслить критически: H_0 – доля лиц, проявивших умение мыслить критически («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение мыслить критически («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сформулируем гипотезы для умения видеть проблему: H_0 – доля лиц, проявивших умение видеть проблему («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение видеть проблему («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Сформулируем гипотезы для умения находить противоречия: H_0 – доля лиц, проявивших умение находить противоречия («есть эффект») в группе ЭГ «после» не больше чем в группе ЭГ «до». H_1 – доля лиц, проявивших умение находить противоречия («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до».

Для подсчета φ^* - критерия составим таблицу эмпирических частот по двум значениям признака: «есть эффект» и «нет эффекта» для каждого из трёх умений для экспериментальной группы (Таблица 17).

Таблица 17 – Таблица эмпирических частот для умений мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия в экспериментальной группе «до» и «после» педагогического эксперимента

Умение мыслить критически			Умение видеть проблему		Умение находить противоречия		Количество учащихся в группах
группы	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	«есть эффект»	«нет эффекта»	
	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	% доля	
ЭГ «До»	34,5	65,5	21	79	23,2	76,8	142
ЭГ «После»	48	52	45	55	36,6	63,4	142

В соответствии с данными Таблицы 3 для каждого из умений определим табличные значения φ_1 и φ_2 (Сидоренко Е.В., 2000) и рассчитаем эмпирическое значение $\varphi^*_{\text{эм}}$ по формуле, указанной выше. Полученные данные представим в форме таблицы (Таблица 18).

Таблица 18 – Расчёт эмпирических значений φ^* - критерия для сопоставления результатов экспериментальной группы до и после эксперимента по трём умениям

	Умение мыслить критически	Умение видеть проблему	Умение находить противоречия
табличные значения φ_1 и φ_2	$\varphi_{1(48\%)} = 1,531$ $\varphi_{2(34,5\%)} = 1,256$	$\varphi_{1(45\%)} = 1,471$ $\varphi_{2(21\%)} = 0,952$	$\varphi_{1(36,6\%)} = 1,299$ $\varphi_{2(23,2\%)} = 1,005$
$\varphi^*_{\text{эмп}}$	$\varphi^* = (1,531 - 1,256) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 2,31$	$\varphi^* = (1,471 - 0,952) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}}$ $= 4,3$	$\varphi^* = (1,299 - 1,005) \sqrt{\frac{142 \cdot 142}{142 + 142}} = 2,4$

При сопоставлении каждого из полученных эмпирических значений критерия с принятыми критическими значениями видим, что во всех трёх случаях $\varphi_{\text{эмп}} \geq \varphi_{\text{кр}}$, т.е. полученные эмпирические значения находятся в зоне значимости или на её границе. Во всех трёх случаях принимаются гипотезы H_1 : доля лиц, проявивших умение («есть эффект») в группе ЭГ «после» больше чем в группе ЭГ «до». Следовательно, можно сделать вывод, что применение методики развития творческих способностей способствовало развитию у обучающихся умений мыслить критически, видеть проблему и находить противоречия.