

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра биологии и экологии

ЧУДИНОВА КСЕНИЯ ЕВГЕНЬЕВНА

Магистерская диссертация

Тема: Методика исследовательского проекта по теме «Грибы» в школьном
курсе «Биология»

Направление подготовки: 44.04.01 «Педагогическое образование»

Магистерская программа: «Естественнонаучное образование»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор: Баранов А.А.



Руководитель магистерской программы

д.х.н., профессор: Горностаев Л.М.



Научный руководитель

д.б.н., профессор: Тупицына Н.Н.

Дата защиты _____

Обучающийся: Чудинова К.Е.

Оценка _____

Красноярск 2016

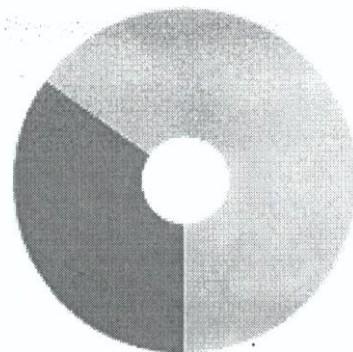
Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

ФИО: Чудинова Ксения
 дата выгрузки: 04.06.2016 16:00:16
 пользователь: ksena-chudinova@mail.ru / ID: 3088300
 отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 15
 Имя исходного файла: МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ диссертация.docx
 Размер текста: 3257 кБ
 Тип документа: Прочее
 Символов в тексте: 108088
 Слов в тексте: 13201
 Число предложений: 929



Оригинальность: 65.05%
 Заимствования: 34.95%
 Цитирование: 0%

Информация об отчете

Дата: Отчет от 04.06.2016 16:00:16 - Последний готовый отчет
 Комментарий: не указано
 Оценка оригинальности: 65.05%
 Заимствования: 34.95%
 Цитирование: 0%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
5%	[1] Методические рекомендации учащимся по выполнению проектных и исследовательских работ	http://pochit.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
4.78%	[2] Учебно-методическое пособие «Изучение культуры родного края методом проектирования»	http://rerefat.ru	23.03.2016	Модуль поиска Интернет
4.77%	[3] Типология проектов	http://znanie.podelise.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Ксения Чудинова  Л. Чудинова Н.Н.

Доля в
тексте

Источник

Ссылка

Дата

Найдено в

Отзыв
на выпускную квалификационную работу К.Е. Чудиновой
«Методика организации исследовательского проекта по теме «Грибы» в
школьном курсе «Биология»

Работа К.Е. Чудиновой посвящена одной из тем раздела «Бактерии, Грибы, Растения» школьного предмета биологии, который ставит целью обеспечить обучающимся ценность знаний о своеобразии царств: растений, бактерий и грибов в системе биологических знаний и научной картины мира. Для правильной организации процесса обучения, повышения его качества и эффективности требуется новаторский подход. Для этого К.Е. Чудинова решила освоить и разработать методику исследовательского проекта по теме «Грибы» в школьном курсе «Биология». Она глубоко разобралась с теорией и методикой выбранной темы, адаптировав ее к возрастным особенностям школьников 11–13 лет.

К.Е. Чудинова ответственно выполнила работу. Ею проработан фактический материал о грибах, как особом царстве. Выявлены специфические признаки грибов и признаки, сближающие их с животными и растениями; признаки крупных таксономических категорий (классов) и родов. Определена роль грибов в природе и жизни человека. Все эти знания необходимы в качестве базового материала для осуществления проекта.

Вторым этапом работы стала методика. Здесь указано необходимое оборудование, задачи и этапы, различные методы изучения, результаты реализации (предметные, мегапредметные, личностные) исследовательского проекта.

Разработанный проект может быть успешно использован при изучении темы «Грибы» в школьном курсе «Биология». Результаты собственных исследований опубликованы К.Е. Чудиновой в материалах региональных конференций.

Считаю, что автор выпускной квалификационной работы К.Е. Чудинова заслуживает высокой оценки.

Профессор кафедры биологии и экологии
КГПУ им. В. П. Астафьева, д.б.н.



Тупицына Н.Н.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава I. Грибы – особое царство живой природы.....	6
1.1. Общая характеристика грибов.....	6
1.2. Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека.....	16
1.3. Изучение темы «Грибы» в школьном курсе биологии.....	37
Глава II. Исследовательский проект.....	44
2.1. Что такое исследовательский проект.....	44
2.2. Признаки исследовательского проекта и этапы его реализации.....	48
2.3. Исследовательский проект на примере изучения темы «Грибы».....	53
Выводы.....	63
Список используемой литературы.....	64
Приложения.....	69

ВВЕДЕНИЕ

Значение биологических знаний для современного человека трудно переоценить. Помимо мировоззренческого значения, адекватные представления о живой природе лежат в основе мероприятий по поддержанию здоровья человека, основы его безопасности и производственной деятельности в любой отрасли промышленности и хозяйства.

Поэтому главная цель российского образования заключается в повышении его качества и эффективности получения и практического использования знаний. Для решения этой важнейшей задачи был принят новый государственный образовательный стандарт общего образования.

В настоящее время, биологическое образование в основной школе должно обеспечивать выпускникам высокую биологическую, экологическую и природоохранную грамотность, компетентность в обсуждении и решении целого круга вопросов, связанных с живой природой [38].

Раздел «Бактерии, Грибы, Растения» школьного предмета биологии имеет комплексный характер, включая основы различных биологических наук о растениях и растительности: морфологии, анатомии, физиологии, экологии, фитоценологии, микробиологии, растениеводстве.

Содержание раздела ставит целью обеспечить обучающимся понимание высокой значимости жизни, понимание ценности знаний о своеобразии царств: растений, бактерий и грибов в системе биологических знаний и научной картины мира.

Как показал анализ, все вариативные образовательные программы по биологии для основной общеобразовательной школы нацеливают на

формирование у обучающихся знаний о царстве грибы.

Согласно стандарту биологического образования, при изучении этого царства у обучающихся должны быть сформированы предметные знания о происхождении, строении и основных процессах жизнедеятельности грибов, разнообразии и распространении в природе, роли грибов в природе и жизни человека. Обучающиеся должны уметь давать характеристику грибов, объяснять их строение, отличать грибы от других живых организмов, объяснять их роль в природе и жизни человека. Чтобы раскрыть и научно обосновать изучаемый материал, чтобы у обучающихся были сформированы правильные представления о месте грибов в системе органического мира, учителю необходимо правильно организовать процесс обучения.

Цель: разработать пошаговые методические рекомендации для организации и проведения исследовательского проекта с обучающимися.

Объект исследования: образовательный процесс по биологии, включающий исследовательский проект с обучающимися.

Предмет исследования: методика организации и проведения исследовательского проекта среднего школьного возраста.

Гипотеза: организация и осуществление исследовательского проекта с обучающимися среднего школьного возраста будет способствовать усвоению знаний и активизации деятельности обучающихся.

Задачи исследования:

1. Изучить специальную биологическую литературу, выяснить современное положение грибов в системе органического мира.
2. Проанализировать методику организации и проведения исследовательского проекта.
3. Разработать исследовательский проект по теме «Грибы».

Методы исследования:

- Анализ психолого-педагогической, микологической литературы;
- Анализ существующих методик организации и проведения исследовательского проекта с обучающимися;
- Разработка исследовательского проекта.

Структура работы: магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, выводов, списка литературы и приложений.

Объем 80 страниц, 5 рисунков, 5 таблиц, 2 схемы, список литературы включающий 61 источник и 6 приложений.

Материалы исследования опубликованы в сборнике тезисов «Молодежь и наука XXI века» КГПУ им. В. П. Астафьева 2016 г. С. 19.

«Инновации в естественнонаучном образовании» VIII Всероссийская научно - методическая конференция 2015 г. С. 196.

XLII Студенческая международная научно-практическая заочная конференция «Научное сообщество студентов XXI столетия. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ» 2016 г.

Глава 1. Грибы - особое царство живой природы

1.1. Общая характеристика грибов

Грибы – большая и успешно развивающаяся группа эукариотических гетеротрофных организмов с абсорбционным способом питания, по разным оценкам включающая 100 до 250 тыс. идентифицированных видов. Ранняя история грибов не известна. Древнейшим ископаемым, находящимся в отложениях, которые напоминают грибы, примерно 800 млн. лет [32].

Грибы – обособленная группа клеточных ядерных организмов, имеющих черты сходства как с растениями (размножение с помощью спор, поглощение пищи путем осмоса – всасыванием, неограниченным ростом), так и с животными (гетеротрофность и некоторые особенности обмен веществ). Поэтому вопрос о происхождении грибов до сих пор неясен: большинство микологов предлагает выделить грибы в отдельное царство, некоторые - рассматривают грибы, как отдел растительного мира.

Царство Грибы (*Fungi, Mycetalia, Mycota*). Плотная клеточная оболочка ясно выраженная (обычно содержит хитин, редко целлюлозная), реже в виде мембраны. Питание обычно абсорбтивное, редко голозойное. Размножение и расселение при помощи спор. Запасные вещества откладываются в форме гликогена. Обычно прикрепленные организмы с неограниченным ростом [50].

К грибам относятся бесчисленные плесени, растущие на сыром органическом материале (на хлебе, разлагающейся растительности), одноклеточные дрожжи, которые в изобилии появляются на сахаристой поверхности спелых фруктов, а также многие паразиты растений. Паразиты вызывают такие опасные заболевания посевов, как мучнистая роса, ржавчина и головня. Некоторые грибы паразитируют на животных, но в этом отношении они менее опасны, чем бактерии.

Микология – наука, изучающая грибы (от греч. *mykes* – гриб). Она представляет собой одну из ветвей микробиологии, поскольку большая часть методик, применяемых при исследовании грибов, например, способы стерилизации, культивирования, практически не отличаются от методик, используемых при изучении бактерий [32].

В ботанической литературе, изданной 30 и более лет назад, грибы вместе с водорослями относили к низшим растениям. У грибов и растений много общих признаков. И те, и другие содержат в клетке ядро и сумели за время эволюции приобрести такую важнейшую структуру, как жесткая клеточная стенка. Как грибы, так и растения обладают способностью к неограниченному верхушечному или апикальному росту вегетативного тела.

Всем Грибам и растениям свойственно вегетативное размножение, а репродуктивное размножение у этих организмов осуществляется специализированными клетками — спорами. Грибные и растительные клетки при определенных условиях культивирования способны воспроизводить все типы клеток своего организма и могут сформировать новый полноценный организм [54].

Грибы подобно высшим растениям не способны к активному передвижению, ведут прикрепленный к субстрату образ жизни. Важнейшие различия между грибами и растениями – в тех источниках углеродного питания и энергии, которые эти организмы используют для ассимиляции. Растения, обладающие фотосинтетическим аппаратом, принадлежат к фотоавтотрофным организмам, что определяет их космическую роль на нашей планете. Грибы таким аппаратом не обладают; поэтому по способу углеродного питания их относят к гетеротрофам. То есть они способны усваивать только органические соединения углерода, при окислении которых образуется энергия, необходимая для жизнедеятельности [54].

Следовательно, в экосистемах нашей планеты грибы занимают

принципиальное иное положение, чем растения, что и стало главной причиной “размежевания” в системе эукариотных организмов (табл. 1) [54].

Таблица 1

Сравнение признаков грибов, растений и животных

Признаки грибов	Растения	Животные
Клеточная стенка	+	–
Неограниченный верхушечный рост	+	–
Вегетативное размножение	+	–
Репродуктивное размножение спорами	+	–
Прикрепленный образ жизни	+	–
Гетеротрофный тип метаболизма	–	+
Абсорбция питательных веществ	+	–
Гликоген как запасной полисахарид	–	+
Хитин как структурный полисахарид	–	+
Мочевина как конечный продукт обмена	–	+

Как видно из табл. 1, с растениями грибы сближает:

- наличие хорошо выраженной клеточной стенки;
- неподвижность в вегетативном состоянии;
- размножение спорами;
- поглощение пищи путем всасывания (абсорбции).

Гетеротрофный тип углеродного питания сближает грибы с другими эукариотами — животными, у которых иные, сходные с грибами, физиолого

- биохимические особенности:

- гетеротрофность;
- наличие в составе клеточной стенки хитина;
- отсутствие в клетках хлоропластов и фотосинтезирующих пигментов;
- накопление гликогена как запасного вещества;
- образование и выделение продукта метаболизма — мочевины.

В мире растений важнейшим строительным материалом служит целлюлоза. В свою очередь, жесткость клеточным стенкам грибов придает хитин. Продуктом обмена белков и других азотистых соединений у грибов, как у животных и человека, служит мочевина. Синтез мочевины для растений не характерен.

Таким образом, грибы сочетают в себе важнейшие черты организации двух царств природы — растений и животных. Эта двойственность организации грибов стала основанием для выделения их в самостоятельное царство природы, хотя состав этого царства до настоящего времени остается предметом дискуссии ученых — микологов.

Отличительный признак грибов — строение вегетативного тела. Вегетативное тело состоит из множества тонких ветвящихся трубчатых нитей, называемых гифами. Толщина гиф от 1 до 10, реже до 20 мкм (тысячная доля миллиметра), и рассмотреть их можно только под микроскопом. Скопление гиф хорошо видно, как паутинистая масса. Гифы не имеют клеточного строения: их протоплазма либо совсем не разделена, либо разделяется поперечными перегородками (септами). Гифы нежны и хрупки, одеты хитиновой или целлюлозной (оомицеты) оболочкой, предохраняющей протоплазму от жары и других вредных воздействий. Однако, при всей своей хрупкости и кажущейся незащищенности мицелий обладает большой

жизненной силой. Бывает, что грибы вырастают прямо на тротуаре, поднимая и разрывая асфальтовое покрытие. Вся совокупность гиф образуют мицелий, или грибницу.

Мицелий – один из важнейших отличительных признаков грибов (отсутствует только у дрожжей и слизевиков). Он осуществляет все жизненно важные функции грибного организма: питание, рост, развитие и размножение. Грибы лишены способности к фотосинтезу и поэтому являются гетеротрофами, то есть питаются не самостоятельно производимыми продуктами, а готовыми органическими веществами. По этой причине грибы обитают только там, где имеется уже готовое органическое вещество, и добывают его из самых разнообразных источников.

Мицелий макромицетов многолетний. Поселившись на определённом субстрате, он нередко вырастает на много метров в длину. По мере роста грибы ветвятся и переплетаются. В местах их соприкосновения возникают перемычки (анастомозы), которые объединяют гифы в единый организм, осуществляют связь между ними и передачу питательных веществ.

Мицелий у разных макромицетов выглядит по-разному. Например, у напочвенных грибов он имеет вид рыхлой сеточки или войлока; некоторые дереворазрушающие грибы развивают воздушный мицелий, похожий на пышные кусочки ваты, плёночки или кружки [55].

Известны различные видоизменения мицелия. Для расселения гриба и передачи питательных веществ на расстояние гифы сплетаются в плотные тяжи, покрытые толстой, обычно темноокрашенной оболочкой. Так устроены и ризоморфы опёнков – осеннего и зимнего: они похожи на корни, отходящие от ножки под кору пней и других остатков древесины, на которых поселяются грибы.

Другим видоизменением мицелия являются склероции – округлые

тельца, состоящие из тесно переплетённых, многократно анастомозированных гиф под плотной защитной оболочкой. Предназначенные для сохранения жизни гриба в неблагоприятных условиях, склероции содержат мало воды и имеют запас питательных веществ, который расходуется на поддержание жизни во время холода, засухи или иных нежелательных явлений в окружающей среде [53].

Низшие грибы наиболее примитивны: одни представляют собой только комочек протоплазмы, другие — одноядерную клетку с выростами — ризомицелием, в которых нет ядер, или клетку без ризомицеллия.

На мицелии образуются плодовые тела (т.е. органы спороношения) возвышающиеся над субстратом. Особенности строения плодовых тел имеют большое значение и систематике грибов, и по их внешним признакам можно определять почти все виды ядовитых и съедобных грибов.

Плодовое тело шляпочных грибов состоит из шляпки и ножки. Шляпка разных видов грибов имеет размеры от нескольких миллиметров до 30 и более сантиметров в диаметре. Толщина шляпки — от нескольких миллиметров до 7 и более сантиметров. Форма шляпки также разнообразна и является одним из важных признаков в систематике грибов. В молодом возрасте шляпка обычно округлая, выпуклая, яйцевидная. При такой форме плодовое тело легче пробивается на поверхность почвы или другого субстрата.

При определении грибов важен центр и край шляпки. Край шляпки может быть: цельный, растреснувшийся, лопастной, ровный, волнистый, складчатый, рубчатый, толстый, топкий, прозрачно-полосатый (через кожицу просвечиваются пластинки).

Необходимо учитывать и такой признак, как окраска шляпки, которая с возрастом и при надавливании у многих видов грибов изменяется. Для

некоторых видов характерно наличие зон (кругов) на шляпке с определенной окраской, например, у рыжика, груздя настоящего и других.

Поверхность шляпки бывает: гладкая, морщинистая, покрытая жилками, трещиноватая, бугристая, сухая, водянистая, слизистая, клейкая, голая, с мучнистым налетом, зернистая, бородавчатая, волокнистая, чешуйчатая, бархатистая, блестящая, матовая. На поверхности шляпки имеется кожица. Степень отделения ее от мякоти (полностью, на $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ радиуса шляпки от края и т.д.) – характерный признак для различных видов грибов.

Мякоть шляпки тоже обладает особенностями. У одних видов она толстая, у других — тонкая, а у некоторых — тонко прозрачная. По консистенции мякоть различается как студенистая, слизистая, мясистая, восковатая, кожистая, деревянистая, рыхлая, плотная, ломкая, неломкая, волокнистая, ватообразная. Окраска мякоти различна у разных видов, причем с возрастом она способна изменяться и может быть одноцветной или с пятнами другого цвета. Отдельным видам свойственно изменение окраски мякоти на изломе [53].

Вкус и запах мякоти необходимо знать при определении видов. В некоторых литературных источниках указано, что пробовать свежие грибы на вкус нельзя. Это ложная боязнь. Пробовать на вкус, разжевывать можно все грибы, только нельзя проглатывать. Вкус мякоти бывает; пресный, горький, кислый, острый, жгуче-едкий, сладковатый, сладкий, соленый и т. л.

Наличие или отсутствие млечного сока, его окраска и изменение цвета на воздухе при разломе — также важный систематический признак грибов.

На нижней поверхности шляпки плотно располагаются трубочки или пластинки, у некоторых видов шипики или иголочки, похожие на колючки ежа. Эти образования называются пшенофором.

Внутренняя поверхность трубочек, наружная поверхность пластинок и

шипиков покрыты спороносным слоем – гимением. Трубочки расположены вертикально причем верхними концами они прикреплены к нижней поверхности мякоти шляпки, а нижний конец каждой трубочки имеет отверстие – пору, через которое споры высыпаются и воздушными токами рассеиваются. Споры разносятся на большие расстояния (их обнаруживали на высоте 3000 м). Поры трубочек у разных видов грибов имеют особенности по форме и размерам, а их край — по окраске. Длина трубочек тоже различна. Кроме этого, трубчатый слой у одних видов легко отделяется от мякоти шляпки, а у других не отделяется, и это является важным систематическим признаком.

Длина и взаимное расположение пластинок на нижней поверхности шляпки имеют важное значение для распознавания грибов. И так, их особенности:

1. У одних видов грибов все пластинки — одинаковой длины (основные пластинки) и доходят до края шляпки, у других— основные пластинки не доходят до края шляпки, и в этом случае край шляпки называется стерильным, потому что на нем нет спор.

2. На шляпках многих видов, кроме основных пластинок, имеются промежуточные пластиночки, которые короче основных и располагаются между ними. Промежуточные пластиночки не доходят до ножки и имеют разную длину. Промежуточных пластиночек между парой основных насчитывается от 1 и более.

3. У некоторых видов грибов пластинки вильчатые.

4. Сравнительно немного видов грибов, у которых пластинки соединены промежуточными перемычками.

5. По расположению на шляпке пластинки бывают: очень редкие, редкие, частые, очень частые.

6. Пластинки встречаются толстые и тонкие.

7. Ширина пластинок также очень разнообразна и измеряется в самом широком месте.

8. По форме пластинки подразделяются на выпуклые, треугольные, серповидные и другие.

9. Окраска пластинок (одноцветная или с пятнами другого цвета) различна у разных видов и с возрастом у многих изменяется.

10. Край пластинки может быть: цельный, зубчатый, пильчатый, разорванный, ровный, волнистый, бесцветный, окрашенный в какой-либо цвет.

11. Характер прикрепления пластинок к ножке является важным признаком в систематике грибов.

Подобно пластинкам гименофор (поверхность плодовых тел грибов, на которой развивается гимений, несущий базидии со спорами) в форме шпиков или иголок у разных видов грибов отличается особенностями по длине, цвету, изменению окраски с возрастом, при надавливании.

Ножка по положению на шляпке бывает: центральная, эксцентрическая и боковая. Особенности в морфологии ножки имеют большое значение для определения грибов. Высота, диаметр ножки у разных видов различны [33].

По форме ножка встречается: прямая, изогнутая, цилиндрическая, сплюснутая с боков и т. д. У некоторых видов ножки сростаются основаниями или растут от общего основания. По строению ножка может быть: сплошная, выполненная (середина более мягкая, рыхлая, ватообразная, волокнистая), ячеистая и полая. Окраска ножки, как и шляпки, тоже разнообразна. У одних видов с возрастом и при надавливании она изменяется, а у других нет. Поверхность ножки бывает: гладкая,

морщинистая, ребристая, бугристая, волокнистая, покрытая жилками, сеточкой, чешуйками, голая, с мучнистым налетом, сухая, влажная, слизистая, клейкая, блестящая, матовая.

При определении видов необходимо учитывать и особенности: чешуек (форму, размеры, окраску, прилегают они к ножке или отстоят, мясистые или волокнистые, как расположены на ножке); мякоти ножки (плотная, твердая, жесткая, рыхлая, ломкая, упругая); окраски, вкуса и запаха мякоти, которые так же различны, как и у шляпки.

Общее покрывало – это пленчатое образование, которое целиком покрывает плодовое тело в начале его развития. С ростом плодового тела общее покрывало разрывается обычно на вершукше. У некоторых видов грибов обрывки общего покрывала остаются на поверхности шляпки в виде чешуек или бородавочек. Они сохраняются на шляпке или быстро исчезают. Нижняя часть общего покрывала остается при основании ножки: у одних видов – в форме стаканчика или мешковидной формы и называется вольвой, у других остаток общего покрывала располагается в виде колец, чешуек, какой-либо другой формы или исчезает, оставляя слабо заметные следы.

Частное покрывало может быть: пленчатое или паутинистое, прикрывающее нижнюю поверхность шляпки в молодом возрасте. Оно выполняет защитную роль для развивающихся спор. С ростом плодового тела, когда созреют споры, частное покрывало отрывается от края шляпки и остается на ножке в виде кольца. Обрывки частного покрывала могут оставаться и по краю шляпки. Кольцо на ножке у разных видов грибов отличается по размеру, форме, окраске, характеру поверхности и другим признакам.

Отдельные виды грибов имеют общее и частное покрывала; некоторые — только общее или частное; многие — ни общего, ни частного. Характер покрывала, его особенности имеют важное значение в систематике шляпочных грибов.

При определении грибов большую роль играют споры, особенно их форма и окраска, которые очень устойчивы и не изменяются при кипячении даже в некоторых кислотах и щелочах. Размеры и характер поверхности спор тоже важные признаки. Однако отдельные споры (их размер, окраску, поверхность, наличие капель масла) можно рассмотреть и изучить только под микроскопом. В массе (споровый порошок) цвет спор хорошо виден и без микроскопа, и этот признак используют при определении грибов. Для получения спорового порошка надо отрезать ножку у зрелого плодового тела и шляпку положить нижней поверхностью на чистую белую бумагу, прикрыть тарелкой или стаканом и не передвигать. В течение нескольких часов споры высыпаются на бумагу, и впоследствии хорошо будет виден отпечаток. У трубчатого гриба отпечаток сетчатый, у пластинчатого – радиально расположенные полосы [56].

1.2. Многообразие и значение грибов в природе

Выделив грибы из растительного царства, учёные – микологи сохранили для этих организмов такое же соподчинение систематических групп, как и для растений: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род и вид. Но если границы растительного царства, в общем, не вызывает у ботаников разногласий, то состав грибного царства до настоящего времени служит предметом острой дискуссии учёных [53].

Согласно одной из существующих классификаций, внутри царства Грибы, выделяют несколько отделов: Зигомикота, Аскомикота и Базидиомикота.

Отдел ЗИГОМИКОТА – *ZYGOMYCOTA*

Более 600 видов.

Вегетативное тело – обильно разветвленный гаплоидный неклеточный многоядерный мицелий, субстратный и воздушный. У некоторых видов

перегородки (септы), разделяющие мицелий на многоядерные фрагменты, образуются в зрелом состоянии, у других – с начала.

У многих представителей в одних условиях образуется мицелий, у других – отдельные клетки.

В состав оболочки входят хитозан и хитин.

Бесполое размножение осуществляется эндогенными спорами – спорангиоспорами.

Половой процесс – гамето- или зигогамия – частный случай гаметангиогамии, при которой происходит слияние клеточного содержимого (копуляция) двух особых клеток – гаметангиев. Они образуются на гифах одного и того же таллома (у гомоталличных видов) или на разных талломах (у гетероталличных видов).

У зигомицетов гаметангиями служат боковые выросты гиф – зигофоры, имеющие в цитоплазме некоторое количество ядер. Оба отростка могут быть морфологически одинаковыми (изогамные виды) или неодинаковыми (гетерогамные виды). Они растут навстречу друг другу и соприкасаются стенками клеток. В этом месте оболочка клеток растворяется, а в отростках возникают поперечные перегородки. Цитоплазма клеток объединяется, т. е. происходит плазмогамия, и формируется одна крупная шаровидная клетка – зигоспора.

Половой продукт – зигота, или зигоспора, приподнимаемая над субстратом подвесками.

Она одевается оболочками и в таком виде может длительно переносить неблагоприятные условия среды. После периода покоя и мейоза из нее вырастает зародышевый спорангий, который содержит генетически неоднородные споры.

Половое размножение начинается при истощении субстрата.

Большинство представителей обитает как сапротрофы в верхних горизонтах почвы, на экскрементах травоядных животных, на различных

продуктах растительного происхождения. Немногие паразитируют на растениях и животных.

Класс ЗИГОМИЦЕТЫ – *ZYGOMYCETES*

Порядок Мукоровые – *Mucorales*

Род Мукор (*Mucor*). Характеризуется одиночными спорангиеносцами. Мицелий пронизывает субстрат и лишь частично развивается на его поверхности, образуя беловатый или серый пушок. Спорангиеносцы имеют белую окраску. Колонка цилиндрическая. (рис. 1) [29].



Рис. 1. Мукор (*Mucor*) на мандарине

Отдел АСКОМИКОТА, или СУМЧАТЫЕ ГРИБЫ – *ASCOMYCOTA*

Более 30 000 видов.

Вегетативное тело представлено разветвленным гаплоидным мицелием, состоящим из одной или многоядерных клеток, разнообразно по строению и размерам.

В состав оболочки входят хитин и β -глюкан или маннан и β -глюкан.

Бесполое размножение осуществляется экзогенными спорами – конидиями.

Половой процесс – обычно гаметангиогамия – слияние содержимого половых органов. У высших аскомицетов гаметангии четко дифференцированы. Женский гаметангий архикарп состоит из округлого аскогона и удлиненной трихогины, мужской – овальное тельце – антеридий. При соприкосновении половых органов содержимое антеридия по трихогине переходит в аскогон. В нем происходит плазмогамия и образуются

дикарионы (гетерокарионы) – объединение генетически разнородных ядер в пару пока без окончательного слияния. Из аскогона вырастают аскогенные гифы, каждая из которых формирует от одной до множества сумок, или асков (двумя способами: крючком или цепочкой).

В сумке ядра дикариона сливаются – происходит кариогамия и мейоз с образованием 4 ядер, которые затем митотически делятся. В итоге образуется 8 гаплоидных ядер, вокруг каждого обособляется часть цитоплазмы сумки и формируются оболочки; ядра становятся аскоспорами.

Половой продукт – сумки (аски), содержащие 8 эндогенных аскоспор. Сумки образуются из зиготы или на аскогенных гифах, непосредственно на мицелии или внутри плодового тела.

Различают три типа плодовых тел: клейстотеции – замкнутые плодовые тела, обычно овальной формы; перитеции – полуоткрытые, в виде кувшина; апотеции – открытые плодовые тела разной формы.

Обитают как сапротрофы в почве, в лесной подстилке, на разнообразных органических субстратах. Многие виды паразитируют на растительных и животных организмах.

Класс ГЕМИАСКОМИЦЕТЫ, или ГОЛОСУМЧАТЫЕ –
HEMIASCOMYCETES

Плодовых тел нет. Сумки образуются на мицелии непосредственно из зиготы или специальных аскогенных клеток.

Порядок Сахаромицетовые – *Saccharomycetales*

Род Сахаромицес (*Saccharomyces*). Вегетативное тело в виде одиночных гаплоидных или диплоидных клеток. При хорошей аэрации и недостатке питания диплоидные клетки претерпевают мейоз и превращаются в сумки. Аскоспоры становятся зрелыми гаплоидными клетками и некоторое время почкуются. Затем происходит половой процесс – копуляция этих клеток, возникают диплоидные, также почкующиеся клетки.

Встречается на поверхности сладких плодов, в нектаре цветков, некоторые – в соленой воде.

Используются для изготовления витаминов, хлеба, вина, ферментов.

Класс ЭУАСКОМИЦЕТЫ, или ПЛОДОСУМЧАТЫЕ –
EUASCOMYCETES

Сумки расположены в плодовых телах трех типов: клейстотеции, перитеции, апотеции.

Группа порядков Плектомицеты – *Plectomycetiidae*

Плодовые тела – клейстотеции, реже перитеции, в которых беспорядочно лежат протуникатные сумки. Освобождение аскоспор пассивное.

Порядок Эвротиевые – *Eurotiales*

Многочлечный мицелий пронизывает субстрат, а также развивается на поверхности в виде «пушка». Основная часть плесневого налета – это конидиеносцы с конидиями, которые и придают ту или иную окраску.

Род Пеницилл (*Penicillium*). Имеет многочлечный конидиеносец, разветвлённый на конце в виде кисточки (отсюда название – «кистевик»). На основной оси находятся рамулы, на них – метулы, на тех – фиалиды, от которых отходят цепочки конидий.

Распространены на органических субстратах, а также на изделиях из кожи, на обоях, встречаются в виде плесени зелёного, сизого, голубого и других цветов. Некоторые аспергиллы являются возбудителями заболеваний животных и человека, в ходе которых поражаются дыхательные пути и ушные проходы. Пенициллы поражают плоды цитрусовых.

Используются для получения ферментов, антибиотиков, органических кислот.

Род Аспергилл (*Aspergillus*). Имеет большей частью одноклеточный, шаровидно или грушевидно вздутый конидиеносец. На поверхности вздутия расположены короткие кеглевидные клетки – фиалиды, каждая из которых

образует цепочку конидий. У некоторых видов фиалиды располагаются непосредственно на поверхности вздутия, а на специальных клетках – профиалидах, или метулах. Спороношение гриба с радиально расходящимися цепочками конидий напоминает наконечник лейки со струйками воды, выходящими из отверстий, поэтому аспергилл еще называют леечным грибом.

Группа порядков Пиреномицеты – *Pyrenomycetiidae*

Плодовые тела – перитеции, реже клейстотеции, в которых пучком или слоем лежат унитарные сумки. Освобождение аскоспор активное.

Порядок Эризифовые – *Erysiphales*

Это группа облигатных грибов-паразитов высших растений. Они обитают на поверхности различных органов растений, где развивается белый, затем темнеющий мицелий со спороношениями, вызывающими заболевания, известные под общим названием «мучнистая роса». По такой грибнице определяется поражение грибами, получившими название мучнисторосяные.

Питание мучнисторосяных грибов осуществляется при помощи гаусториев – присосок, которые отходят от поверхностно расположенного на органе мицелия, и проникают в ткани растений – в клетки эпидермиса растения-хозяина – или внедряются в мезофилл листа (как у видов, обитающих на березе). У видов, распространенных в засушливых районах, мицелий развивается внутри тканей растения и лишь частично выходит через устьица на его поверхность.

Бесполовая стадия появляется на мицелии мучнисторосяных через несколько дней после заражения. Развиваются вертикально расположенные конидиеносцы с цепочками конидий. Конидии распространяются воздушными течениями и заражают новые растения.

Половая стадия развивается в конце периода вегетации – в конце лета. Аскоспоры заключены в сумки, находящиеся в плодовых телах – клейстотециях. На поверхности клейстотециев имеются выросты – придатки.

По форме и рас положению придатков на плодовом теле, а также по числу сумок в плодовом теле можно определить название гриба.

Плодовые тела и сумки созревают осенью, а у некоторых мучнисторосяных – к весне. Спорам необходима защита, которую они находят в плодовых телах под покровом плотной оболочки. Освобождение спор происходит после растрескивания плодовых тел весной. Аскоспоры выбрасываются наружу и, попадая на листья или другие органы восприимчивых растений, прорастают, вызывая заражение.

Мучнисторосяные грибы являются возбудителями болезней, поражающих как дикорастущие, так и культурные растения.

Род Унцинула (*Uncinula*). В клейстотеции несколько сумок. Придатки плодового тела многочисленные, на конце крючковидно загнутые. Паразитирует на иве.

Род Микросфера (*Microsphaera*). В клейстотеции несколько сумок. Придатки плодового тела на конце разветвленные. Паразитирует на дубе.

Род Филлактиния (*Phyllactinia*). В клейстотеции несколько сумок. Придатки плодового тела двух типов: в виде тонких ветвистых гиф и в виде шипов. Паразитирует на березе.

Порядок Клавицепсовые, или Спорыньевые – *Clavicipitales*

Род Спорынья (*Claviceps*). *C. purpurea* – спорынья пурпурная – возбудитель спорыньи злаков, особенно часто поражающий рожь. В колосе ржи образуются черно-фиолетовые рожковидные склероции, являющиеся зимующей стадией гриба. Зимуют склероции в почве или на ее поверхности среди растительных остатков, а весной прорастают в многочисленные жёлто-оранжевые лопчатые стромы с погружёнными в них перитециями. Выброшенные из перитециев аскоспоры заражают злаки в период цветения. Попав на рыльце пестика, аскоспора прорастает, образуя сплетение мицелия, на котором развивается конидиальная стадия гриба – сфацелия, состоящая из слоя конидиеносцев, образующих большое количество конидий.

Выделяющаяся здесь сахаристая жидкость – «медвяная роса» – привлекает насекомых, которые переносят конидии с колоса на колос. При высыхании «медвяной росы» конидии могут распространяться ветром. После отмирания сфацелии из пронизанной гифами гриба завязи формируется склероций.

Вредоносность спорыньи состоит не столько в снижении урожая зерна злаков (оно может быть не очень значительным), сколько в том, что в склероциях содержатся токсичные для человека и животных алкалоиды. Попадая при обмолоте в зерно, а затем в муку и продукты, алкалоиды могут вызвать заболевание «эрготизм», проявляющееся в виде судорог, потому оно и получило название «злые корчи». При гангренозной форме этого заболевания происходит омертвление выдающихся частей тела – фаланг пальцев, ушей, носа («антонов огонь»), которое может привести к их отпадению. Сейчас подобный токсикоз встречается у людей крайне редко. Алкалоиды спорыньи находят применение в медицине при лечении нервных заболеваний, сердечно-сосудистых, и в акушерско-гинекологической практике.

Группа порядков Дискомицеты – *Discomycetiidae*

Плодовые тела – апотеции. Освобождение аскоспор активное.

Порядок Пецицевые – *Pezizales*

Род Строчок (*Gyromitra*). Шляпка неправильной формы, с беспорядочно расположенными складками, ножка толстая, также неправильной формы, иногда бороздчатая или складчатая.

Плодовые тела большинства сморчковых грибов появляются весной. Сморчковые – условно съедобные грибы. Перед употреблением в пищу их следует прокипятить, а воду слить.

Преимущественно почвенные сапротрофы, некоторые – паразиты растений.

Род Сморчок (*Morchella*). Шляпка правильных очертаний: яйцевидная, коническая, на ней имеются складки, как продольные, так и поперечные, от

пересечения которых образуются довольно правильные ячейки. Их углубления покрыты гимением, а рёбра ячеек остаются стерильными. Ножка полая, и края шляпки срастаются с ножкой. (рис. 2) [50].



Рис. 2. Смorchок (*Morchella*)

Многие виды аскомикотов образуют антибиотики; человеком широко используются дрожжи; большой практический интерес представляет Спорынья; некоторые представители данного отдела съедобны — сморчки, трюфели [50].

Отдел БАЗИДИОМИКОТА – *BASIDIOMYCOTA*

Около 30 000 видов.

Вегетативное тело представлено разветвленным дикариотическим мицелием, состоящим из двухядерных клеток, который формирует плодовые тела.

В состав оболочки входят глюканы, хитин.

Бесполое размножение в виде конидиальных спороношений встречается редко.

Половой процесс в основном соматогамия – сливаются две вегетативные клетки первичного гаплоидного мицелия, который образуется из базидиоспор. После соединения развивается вторичный дикариотический мицелий, формирующий плодовые тела, на которых в заключительной фазе

полового процесса в гимениальном слое на базидиях формируются экзогенные базидиоспоры. В классе *Urediniomycetes* – сперматизация.

Половой продукт – базидия с базидиоспорами.

Обитают как сапротрофы в почве, лесной подстилке, древесине как микоризообразователи.

Некоторые виды паразитируют на растениях.

Класс БАЗИДИОМИЦЕТЫ – *BASIDIOMYCETES*

Подкласс Гомобазидиомицеты – *Homobasidiomycetidae*

Большая (около 12 тысяч видов) и наиболее изученная группа базидиальных грибов.

Отличительный признак – цельная одноклеточная базидия. Имеют достаточно сложно устроенные плодовые тела, очень разнообразные по цвету, форме, консистенции и размерам. Больше всего известны плодовые тела в форме шляпки и в разной степени развитой ножки (может отсутствовать совсем).

Группа порядков Афиллофороидные гименомицеты.

Представители группы характеризуются разнообразными по форме, консистенции – от довольно жестких (от мясисто-хрящеватых до твердо-деревянистых) до мягкомясистых – и микроскопическому строению плодовыми телами (базидиомами), обычно многолетними, распростертыми, корковидными, булавовидными. Если плодовое тело подразделяется на ножку и шляпку, то эти части нечетко дифференцированы друг от друга. Значительная часть плодовых тел состоит из бесплодных гиф – трамы. Часто сверху плодовое тело покрыто кожицей из гиф с окрашенной оболочкой, что придает характерную окраску. Гименофор – поверхность плодового тела, несущая гимений, – разнообразен по форме (гладкий, трубчатый, складчатый, жилковатый, зубчатый, игольчатый, шиповатый, пористый, кроме пластинчатого), чем достигается увеличение поверхности плодового тела и количества производимых спор. В случае трубчатого гименофора

трубки не отделяются от стерильной части плодового тела. На гименофоре, расположенном на верхней или нижней поверхности плодовых тел, находится гимений, состоящий из одноклеточных булабовидных или цилиндрических базидий, несущих базидиоспоры, и базидиол – стерильные клетки, отделяющие базидии.

Афиллофороидные гименомицеты распространены повсеместно, особенно в лесах, где являются основными разрушителями древесины. Большинство из них – сапротрофы. Часть видов паразитирует на живых деревьях.

Группа включает 9-11 порядков, выделяемых по комплексу признаков, среди которых основными являются форма и строение гименофора и плодового тела, некоторые микроскопические признаки, а также данные геносистематики [4].

Группа порядков Агарикоидные гименомицеты.

В группу помещаются грибы с мяскомясистыми однолетними плодовыми телами, расчлененными на шляпку и ножку. Для некоторых видов характерны сидячие плодовые тела (вешенка – *Pleurotus*). Гименофор трубчатый или пластинчатый, находится на нижней поверхности плодовых тел.

У многих гименофор закладывается открыто (сыроежка – *Russula*). У других он сначала прикрыт покрывалом – пленкой из бесплодных гиф (шампиньон – *Agaricus*). При созревании плодового тела и разворачивании шляпки покрывало разрывается. Остатки сохраняются в виде бахромы на краях шляпки и кольца на ножке в ее средней части – велюм. Кроме частного покрывала, у некоторых видов имеется еще и общее покрывало, окружающее в молодости все плодовое тело (поплавок – *Amanitopsis*). Позднее при удлинении ножки оно разрывается, остатки сохраняются в виде влагалища у основания ножки и лоскутов на поверхности шляпки (мухомор – *Amanita*). Общее покрывало называется вольвой, она может быть свободной,

приросшей или в виде бородавочек, хлопьев. Есть представители с обоими покрывалами (мухомор – *Amanita*).

Род Шампиньон (*Agaricus*). Шляпка округлая от гладкой до явно чешуйчатой. Окраска ее разнообразна. Частное покрывало хорошо выражено в виде кольца. Гименофор пластинчатый.

Пластинки свободные. Молодые пластинки светлые (белые, розовые и т.п.), зрелые – темно-коричневые с фиолетовым оттенком. Ножка белая, гладкая. Сапротрофы.

Род Болет (*Boletus*). Плодовые тела крупные, толстомясистые. Ножка, клубневидно утолщенная с характерным сетчатым рисунком, реже – с мелкими хлопьями или совсем гладкая. Гименофор трубчатый. Подавляющее большинство – симбиотрофы.

Группа порядков Гастероидные базидиомицеты.

Около 1000 видов, относящихся к 110 родам.

Плодовые тела полностью замкнуты до самого созревания спор и очень разнообразны по форме и размерам. В начале своего развития они обычно шаровидные. Затем могут стать булавовидными, бокаловидными, копьевидными, звездообразными и даже иметь форму полого решетчатого шара, достигать 1,5 м в диаметре и 12 кг массы (лангермания гигантская), спор в таком плодовом теле образуется до 7-8 триллионов. Плодовые тела чаще всего образуются на поверхности земли, но могут быть и подземными – клубневидными и полуподземными.

Плодовое тело покрыто оболочкой – перидием, который может иметь несколько слоев, чаще два – эндоперидий и экзоперидий, реже встречается промежуточный мезоперидий. Под оболочкой находится глеба – это комплекс из стерильной ткани – трамы и гиф, образующие гимениальный слой. В глебе образуются полости – камеры различной локализации. Поверхность камер выстлана спороносным слоем – гимением, на котором и формируются базидии.

При созревании спор образуются волокна капиллиция, разрыхляющего массу зрелых базидиоспор и обеспечивающих их рассеивание.

Плодовое тело может иметь настоящую и ложную ножку (вытянутое стерильное основание плодового тела), или рецептакул – плодonoсец, выносящий над поверхностью земли спороносную часть.

В основном гастеромицеты являются сапротрофами на почве, подстилке и валеже. Они тесно связаны с определенными физико-географическими зонами. Есть луговые, степные, лесные, полупустынные и пустынные виды. Характерной особенностью гастеромицетов является их способность обитать в достаточно засушливых условиях. Они могут встречаться даже в полупустынях и пустынях, где другие грибы выжить не в состоянии. Мицелиальные тяжи гастеромицетов могут выделять вещества, которые скрепляют частицы грунта наподобие трубки. Таким образом, снижаются потери влаги при движении ее к плодовым телам на поверхности. Ксероморфность гастеромицетов проявляется и в строении их плодовых тел, которые обычно высыхают при созревании.

Род Земляная звездочка (*Geastrum*). Плодовые тела имеют трехслойный перидий. Экзоперидий и мезоперидий при созревании разрываются на лопасти, которые могут быть гигроскопичны и при набухании приподнимаются на концах, как на ножках. В центре остается шаровидный эндоперидий, из отверстия в котором высыпаются споры. Сапротрофы.

Род Дождевик (*Lycoperdon*). Плодовые тела булабовидные, реже почти шаровидные. Экзоперидий белый, в зрелом состоянии коричневый, обычно покрыт различными выростами, шипиками, бородавочками и пр. Эндоперидий открывается на вершине маленьким отверстием.

Род Веселка (*Phallus*). В начале развития плодовые тела напоминают яйцо, потом, после вскрытия перидия, появляется цилиндрический рецептакул, на вершине которого располагается слизистая глеба с неприятным запахом, привлекающим насекомых.

Род Гнездовка (*Crucibulum*). Плодовые тела небольшие, бокаловидные, похожие на гнездышко с яичками. Глеба разделена на отдельные линзовидные структуры – перидиоли, прикрепленные на дне «бокала». Перидиоли выпадают из плодовых тел целиком, и базидиоспоры освобождаются после разрушения их оболочки. Обычно сапротрофы.

Класс УСТИЛЯГИНОМИЦЕТЫ– *USTILAGINOMYCETES*

Порядок Головнёвые – *Ustilaginales*

Грибы этого порядка паразитируют на цветковых растениях. Места поражения превращаются в чёрную, пылящую или мажущуюся массу, представляющую собой скопление устоспор, или головнёвых спор – отсюда название гриба и вызываемого заболевания. Дикариотический мицелий распространяется по межклетникам заражённых растений. В клетки гриб проникает при помощи гаусториев.

Род Тилеция (*Tilletia*). *T. tritici* – возбудитель твёрдой головни пшеницы.

Прилипшие к зерновкам во время обмолота устоспоры попадают в почву при посеве. Два ядра дикариона устоспоры сливаются. Образовавшееся диплоидное ядро делится редукционно в споре или в развивающейся из нее телиобазидии. Образующиеся базидиоспоры и одноядерные гаплоидные клетки из них почкуются. Базидиоспоры и их потомство, получающееся почкованием, могут копулировать. При этом копулируют базидиоспоры или отпочкованные клетки с разными половыми знаками: плюс и минус. Образующийся дикариотический мицелий зимует в почве.

После попадания туда семян заражает проростки, проникая в конус нарастания растения - хозяина. Больные растения почти не отличаются от здоровых. Болезнь проявляется лишь ко времени образования цветочных метелок. Ткани несформировавшегося соцветия разрушаются, в клетках мицелия под старой оболочкой образуется новая, более толстая, коричневая.

Мицелий распадается на множество округлых двухядерных клеток – устоспор, которые после разрушения плёнки распыляются, и дальнейшее развитие гриба происходит так, как указано выше.

Также происходит развитие возбудителей стеблевой головни ржи (*Urocystis occulta*), каменной и чёрной головни ячменя (*Ustilago hordei*), головни овса (*Ustilago avenae*). Возбудитель карликовой головни пшеницы (*Tilletia controversa*) заражает всходы только после выхода их на поверхность почвы [50].

Род Устилаго (*Ustilago*). *U. tritici* – возбудитель пыльной головни пшеницы. Заражение происходит во время цветения злаков, устоспоры распыляются во время цветения растений-хозяев.

После попадания на рыльца цветков они прорастают четырёхклеточной телиобазидией, в которой диплоидное ядро редукционно делится, но базидиоспоры не образуются, происходит попарное слияние члеников телиобазидии. Дикарион возникает путем перехода ядер из одной клетки базидии в другую. Из ставшей двухядерной клетки образуется дикариотический мицелий, проникающий в завязь. Семя при этом развивается нормально, хотя в тканях его эндосперма, а часто и в зародыше находится мицелий гриба. Попадая в почву, заражённые семена прорастают нормально, но вместе с ростком растёт и находящийся внутри семян мицелий патогена. По мере роста растений мицелий продвигается в тканях по межклетникам, скапливаясь особенно в точке роста. Затем гриб проникает в соцветие, разрушает зерно и колоски, обильно разрастается, распадаясь в конечном итоге на устоспоры. Соцветие деформируется, оно представляет черную пылящую массу устоспор, которые ветром разносятся на цветущие растения. Устоспоры прорастают без периода покоя.

U. maydis – возбудитель пузырчатой головни кукурузы. Поражает вегетативные органы растения, а также мужские и женские цветки, початки. Восприимчивы к головне молодые растения, а у взрослых лишь молодые

растущие ткани. Устоспоры возбудителя пузырчатой головни прорастают в четырёхклеточную базидию. Ещё на базидии базидиоспоры начинают почковаться, почкующиеся клетки отпадают, воздушными течениями переносятся на другие растения, где копулируют, имея разные половые знаки (плюс и минус). В результате копуляции возникает дикариотический мицелий, который заражает растения. В тканях растения мицелий разрастается, вызывая местные поражения в виде вздутий, заполненных устоспорами патогена. Устоспоры могут тотчас прорасти и заражать новые ткани.

Класс УРЕДИНИОМИЦЕТЫ – *UREDINIOMYCETES*

Порядок Ржавчинные – *Uredinales*

Ржавчинные грибы – паразиты растений. Стадии их развития проходят на вегетативных органах живых растений, лишь зимние споры в большинстве случаев находятся на отмерших частях растений (солومه, стерне, остатках листьев и т. п.).

Мицелий ржавчинных грибов распространяется по межклетникам тканей зараженных растений, в клетки которых внедряются гаустории. Он содержит капли масла, окрашенные в оранжевый цвет пигментом. Такие же капли масла имеются и в спорах. Пораженные растения покрываются подушечками различных оттенков оранжевого или красно-бурого цвета, поэтому болезнь, вызываемая этими грибами, получила название «ржавчины».

Ржавчинные грибы могут быть разнохозяйными, когда отдельные типы спороношений развиваются на разных видах растений, и однохозяйными, когда весь цикл проходит на одном виде растения.

Род Пукциния (*Puccinia*). *P. graminis* – возбудитель стеблевой, или линейной, или черной ржавчины пшеницы. Развитие гриба начинается весной с прорастания зимующих на соломе спор – телиоспор – и образования телиобазидии с базидиоспорами разных половых знаков. Ядра телиоспор

сливаются, затем диплоидное ядро делится редукционно. Базидиоспоры переносятся воздушными течениями и способны заражать листья барбариса.

На верхней поверхности листа базидиоспоры прорастают в гаплоидный мицелий, который формирует спермогонии, или пикнии, имеющие вид кувшинов, в полости которых вырастают спороноски, несущие шаровидные споры – спермации, или пикниоспоры. Эпидермис прорывается, из спермогония появляются гифы – перифизы, к которым прилипают спермации. Выступает сахаристая, пахучая жидкость, привлекающая насекомых, на брюшке и лапках которых споры переносятся к таким же спороношениям на том же или других листьях. Эти споры раздельнополы и участвуют в половом процессе, после которого внутри листовой пластинки возникают дикариотические гифы, образующие на нижней стороне листа эции, заполненные оранжевыми одноклеточными, двуядерными спорами – эциоспорами, распространяющимися по воздуху.

Для дальнейшего развития эти споры должны попасть на листья или стебли злаков, например, на пшеницу. Здесь они через устьица проникают в ткани, где формируется дикариотический мицелий с гаусториями. На нем развивается летнее спороношение гриба – урединии с урединио спорами. Они одноклеточные, двуядерные, на ножке. Под давлением спороношений эпидермис разрывается, обнажая желтые, бурые, кирпично-красные или оранжевые подушечки спор – то, что называется ржавчиной. Споры отрываются от ножек, рассеиваются в воздухе и могут снова заражать злаки (до девяти раз за лето).

В конце лета на том же мицелии возникают новые зимние двухклеточные, двуядерные споры с толстой темно-бурой оболочкой – телиоспоры. У возбудителя стеблевой ржавчины они также сидят на ножке. При поражении злаков стеблевой ржавчиной к концу вегетации подушечки телиоспор покрывают стебли и листовые влагалища черными продольными полосами. Поэтому этот вид ржавчины называется также черной и линейной.

Телиоспоры возбудителя стеблевой ржавчины служат для перезимовки гриба. Зимуют они на соломе (в скирдах), а на диких злаках, на стоящих зимующих стеблях – под эпидермисом.

Прорастают лишь после периода покоя весной.

На первых этапах зараженное растение не погибает. Только когда гриб переходит к спороношению, появляются участки отмирающих тканей. Извлекая нужные питательные вещества, гриб ослабляет растения, снижает их продуктивность.

Некоторые виды ржавчинных грибов в тканях зараженных растений развивают многолетний мицелий, на котором каждую весну появляются спороношения [50].

Наиболее широко известны представители базидиомикота — шляпочные грибы. В данном отделе встречаются ядовитые виды, самый распространенный рода Мухомор — бледная поганка, мухомор вонючий (рис. 3).



Рис. 3. Мухомор вонючий (*Amanita virosa*)

Как видно из характеристики отделов царства грибов, они играют огромную роль в природе и жизни человека. Их основная функция в природных биоценозах — разложение органических веществ в основном растительного происхождения. Они — важнейшие редуценты в любом биогеоценозе (Приложение 1) [9].

Грибы расселились повсеместно: в лесах и на лугах, в садах и парках, в том числе в пустыни и районах с высокой концентрацией солей, ионизирующего излучения и в глубинах водоемов, на не больших зеленых участках городских улиц, на мусорных кучах и во влажных подвальных помещениях, в канализационных люках и дома на кусочке хлеба, даже проникают в горные шахты. Некоторые могут выдержать интенсивное ультрафиолетовое излучение. Их можно найти как в промышленных центрах, так и у самой границы леса высоко в горах и в низменностях, в долинах рек. Однако они наиболее распространены в земной среде, хотя некоторые виды обитают частично или исключительно в водной среде. Они везде следуют за человеком.

Перечисление мест, где обнаруживаются грибы, можно продолжать бесконечно. Даже по сезонам, нельзя ограничивать их обитание, как предполагают многие люди, что это только осень. Разумеется, разнообразие видов в другие времена года не столь велико, но все же грибной год начинается 1 января и кончается 31 декабря [9, 27].

В зависимости от образа жизни и способов питания грибы разделяют на следующие пять групп:

1. Ксилофилы. Состоят из двух подгрупп: грибы-паразиты (трутовики, опёнок настоящий), (рис. 5) и грибы-сапрофиты, поселяющиеся на мёртвой разлагающейся древесине (ложные опята, чейшучатки и др.).
2. Почвенные сапрофиты. Обитают в лесу (представители родов маразмус, мицена, коллибия, говорушки, сморчковые грибы и др.), а также на открытых пространствах (шампиньоны, луговой опёнок, порховка и др.).
3. Микоризные грибы. Симбиотируют с корнями живых растений (белый гриб, берёзовик, осиновик, моховик, сыроежки и др.).

4. Грибы – копрофилы. Обитают на богатых унавоженных почвах (виды копринус, прежде всего навозники), (рис. 4).

5. Грибы – карбофилы. Растут на костровищах и пожарищах (чешйчатка угольная и др.) [49].



Рис. 4. Панэолус колокольчатый (*Panaeolus campanulatus*)



Рис. 5. Гриб трутовик плоский (*Ganoderma lipsiense*)

Грибы играют в экосистеме роль разрушителей. Они уничтожают мёртвую древесину и листья, корни растений и трупы животных. Все мёртвые остатки они превращают в углекислый газ, воду и минеральные соли – в то, что могут усвоить растения. Питаясь, грибы набирают вес и становятся пищей животных и других грибов. По этой причине, грибам

отводили большую роль в процессах почвообразования. Особенно велика роль грибов в образовании гумуса, или перегноя. Грибы преобразуют остатки растительных и животных организмов, поступающих в почву в гумус, в связи со своей непрерывной деятельностью. В образование почвенной структуры, грибы так же играют не маленькую роль, а даже принимают активное участие. Грибы переплетают своим мицелием комочки гумуса, и почва становится комковатая, зернистая структура. Почва, которая имеет комковидную структуру, более рыхлая, лучше принимает атмосферный воздух и воды, лучше удерживает органические и минеральные вещества. Почвоведы нередко судят о плодородии почвы по составу и количеству находящихся в ней микробиотов [9, 27].

Пищевые дрожжи служат кормом для животных и могут добавляться непосредственно в пищевые продукты, употребляемые человеком. Во многих странах люди собирают и употребляют в пищу дикорастущие лесные грибы (белый гриб, подосиновик, лисички и др.) и грибы, выращиваемые в культуре (шампиньон, вешенка и др.).

Высокая активность ферментов грибов используется в сыроварении, при получении ферментов грибов в промышленном масштабе и производстве ферментированной пищи. Грибы служат источником полезных метаболитов. Они могут синтезировать стероиды, антибиотики, гормоны роста, используемые в растениеводстве. Широко известно дрожжевое брожение, которое используется в хлебопечении и получении спирта (дрожжи).

Грибы могут играть и отрицательную роль в жизни человека. Многие из них являются возбудителями болезней сельскохозяйственных растений, вызывая при массовом развитии (эпифитотиях) гибель урожая. Широко распространены вызываемые грибом заболевания человека и животных — микозы. Ядовитые шляпочные грибы, спорынья и некоторые другие вырабатывают микотоксины, служащие причиной отравления человека и

животных. Грибы могут служить причиной аллергических реакций у человека. Многие виды грибов наносят значительный ущерб различным материалам и изделиям, например, разрушают специальные стекла оптических приборов, портят бумагу, повреждают произведения искусства и т. д. Даже металлы оказались доступны некоторым грибам, которые вызывают у них биокоррозию [27].

1.3. Изучение темы «Грибы» в школьном курсе биологии

Согласно стандарту биологического образования, при изучении «Царства Грибы», у учащихся должны быть сформированы знания о строении и основных процессах жизнедеятельности грибов, разнообразии и распространении в природе, их роли в природе и жизни человека. Обучающиеся должны уметь давать характеристику грибов, объяснять строение грибов, отличать их от других живых организмов, отличать съедобные грибы от ядовитых, объяснить роль грибов в природе и жизни человека.

Проанализировав учебно- методическую литературу по биологии, мы выяснили, что фундаментальные знания о грибах, их роли в природе и жизни человека, учащиеся получают в 6-7 классах. Как показал анализ содержания вариативных программ по биологии, данная тема «Царство Грибы» изучается во всех вариантах. В вариативных программах по биологии на изучение темы «Царство Грибы» отводится примерно одинаковое количество часов, для лучшего усвоения материала предусмотрены демонстрации и лабораторные работы (табл.2).

Таблица 2

Тема «Царство Грибы» в вариативных образовательных программах по биологии

Вариант программы	Количество часов	Содержание	Лабораторные работы
I вариант (В.Б. Захаров, Н. И. Сонин) 7 класс	4 часа	Происхождение и эволюция грибов. Особенности строения клеток грибов. Основные черты организации многоклеточных грибов. Отделы Настоящие грибы. Классы: Зигомикота, Аскомикота, Базидиомикота, Оомикота; Несовершенные грибы. Особенности жизнедеятельности и распространение. Роль грибов в биоценозах и хозяйственной деятельности человека	1. Строение плесневого гриба мукора. 2. Строение дрожжей. 3. Строение плодового тела шляпочного гриба
II вариант (И.Н Пономарева, В. С. Кучменко) 6 класс	3 часа	Общая характеристика грибов как представителей особого царства живой природы. Питание, дыхание, споровое размножение грибов. Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Одноклеточные грибы-дрожжи. Шляпочные грибы. Съедобные и несъедобные грибы. Многообразие грибов: сапрофиты, паразиты,	1. Изучение внешнего вида плесневого гриба мукор. 2. Строение плодовых тел пластинчатых и трубчатых шляпочных грибов. 3. Изучение внешнего вида плодового тела

		хищники, симбионты. Понятие о микоризе. Значение грибов в природе и хозяйстве человека.	гриба-трутовика
III вариант (В. В. Пасечник, В. М. Пакулова, В. В. Латюшин, Р. Д. Маш) 6 класс	5 часов	Грибы. Общая характеристика грибов, их строение и жизнедеятельность. Дрожжи, плесневые грибы. Грибы-паразиты. Шляпочные грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов и их охрана. Профилактика отравления грибами. Роль грибов в природе и жизни человека.	1. Рассматривание дрожжей и мукоора под микроскопом. 2. Изучение строения тел шляпочных грибов

Как видно из табл. 2 в первом варианте программы Царство Грибы изучается в седьмом классе при изучении раздела «Многообразие живых организмов». На изучение данной темы авторами программы отводится 4 часа. В течение этого времени необходимо раскрыть следующее содержание. Происхождение и эволюция грибов. Особенности строения клеток грибов. Основные черты организации многоклеточных грибов. Отделы Настоящие грибы. Отделы Зигомикота, Аскомикота, Базидиомикота, Оомикота; Несовершенные грибы. Особенности жизнедеятельности и распространения грибов. Роль грибов в биоценозах и хозяйственной деятельности человека. Учащиеся должны знать: «Происхождение и эволюция грибов. Особенности строения клеток грибов. Основные черты организации многоклеточных грибов. Отделы Настоящие грибы. Классы: Зигомикота, Аскомикота, Базидиомикота, Оомикота; Несовершенные грибы. Особенности

жизнедеятельности и распространение. Роль грибов в биоценозах и хозяйственной деятельности человека». Автором предусмотрено выполнение трех лабораторных работ: «Строение плесневого гриба мукора; строение дрожжей; строение плодового тела шляпочного гриба».

Во втором и третьем вариантах программы «Царство Грибы» изучается в 6 классе в разделе «Бактерии. Грибы. Растения».

Во втором варианте программы, авторы предлагают более подробно рассмотреть общую характеристику грибов как представителей особого царства живой природы, их питание, дыхание, споровое размножение. Учащиеся должны знать многообразие грибов (сапрофиты, паразиты, хищники, симбионты), представителей и значение грибов в природе и хозяйстве человека. Так же, как и в первом варианте программы, предлагается выполнить три лабораторных работы: изучение внешнего вида плесневого гриба мукор; строение плодовых тел пластинчатых и трубчатых шляпочных грибов; изучение внешнего вида плодового тела гриба-трутовика.

В третьем варианте программы, предлагается изучить следующие темы: «Общая характеристика грибов, их строение и жизнедеятельность. Дрожжи, плесневые грибы. Грибы-паразиты. Шляпочные грибы. Съедобные и ядовитые грибы, правила их сбора и охрана. Профилактика отравления грибами. Роль грибов в природе и жизни человека». Так же учащиеся должны выполнить лабораторные работы: рассматривание дрожжей и мукора под микроскопом; изучение строения тел шляпочных грибов.

Следующим этапом нашей работы, был анализ учебников трех вариантов с целью анализа содержания материала по теме «Царство Грибы» (табл. 3).

Таблица 3

Обзор содержания темы «Грибы» в вариантах учебника

Вариант учебника	Класс	Основное содержание
I вариант (В.Б. Захаров, Н. И. Сонин). Многообразие живых организмов.	7 класс	Царство Грибы — видовое разнообразие, строение, размножение, роль в природе и жизни человека. Отдел Настоящие грибы Хитридиомикеты, Зигомикоты, Аскомикота, или Сумчатые грибы, Несовершенные грибы. Оомицеты. Базидиомикеты.
II вариант (И.Н Пономарева, В. С. Кучменко)	6 класс	Царство Грибы. Общая характеристика — видовое разнообразие; грибы хищники, паразиты, симбионты, сапрофитные грибы; плесневые грибы. Многообразие и значение грибов — размножение, шляпочные грибы, съедобные и несъедобные, значение грибов в природе и жизни человека.
III вариант (В. В. Пасечник, В. М. Пакулова, В. В. Латюшин, Р. Д. Маш). Бактерии. Грибы. Растения.	6 класс	Общая характеристика грибов — видовое разнообразие, строение, размножение, питание, роль в природе и жизни человека. Шляпочные грибы — строение, съедобные и ядовитые, симбиоз, выращивание. Плесневые грибы и дрожжи — гриб мукор, гриб пеницилл, дрожжи. Грибы-паразиты — головня, спорынья, грибы — трутовики, прочие грибы паразиты.

Как показал анализ содержания вариативных учебников, во всех вариантах учебников чётко раскрывается сходство грибов с растениями и животными, указываются их специфические черты, позволяющие выделить грибы в самостоятельное царство.

Мы проанализировали в учебниках, аппарат организации усвоения знаний. Он включает разнообразные задания, для лучшего усвоения знаний учащимися. Например, в учебнике Н. И. Сонины, предусмотрены следующие задания: ответить на вопросы, составить развёрнутый план параграфа, составить список съедобных и ядовитых грибов, заполнить таблицу, обсудить особенности строения шляпочных грибов. Пользуясь электронным

приложением к учебнику изучить материал и выполнить предложенные там задания. Даны ссылки на интернет ресурсы с дополнительной информацией о грибах.

В учебнике второго варианта, авторы И.Н. Пономарева, В.С. Кучменко, после каждого параграфа предлагают ответить на три вопроса. Например, «Как питаются грибы?», «Какие шляпочные грибы вы видели в лесу?».

В учебнике В. В. Пасечника, предусмотрены вопросы в начале параграфа, и задания в его заключение. Примерные задания: ответ на вопрос; подготовь сообщения, используя примеры из своего опыта; летом проделай эксперимент со шляпочными грибами; вырасти на хлебе плесень; найди на школьном участке деревья, пораженные грибами-паразитами.

Решающее звено новации — учитель. Меняется роль учителя и не только в проектно-исследовательском обучении. Из носителя знаний и информации, учитель превращается в организатора деятельности, консультанта и коллегу по решению проблемы. Работа над проектом позволяет выстроить бесконфликтную педагогику, вместе с детьми вновь пережить вдохновение творчества, превратить образовательный процесс из скучной принудиловки в результативную созидательную творческую работу.

Современная теория и методика обучения биологии подошла к необходимости перехода от формализованной передачи обучающемуся знаний и социальных норм к развитию компетентностей личности, его познавательных и созидательных способностей. Поэтому в условиях модернизации образования существует проблема необходимости повышения качества биологического образования и эффективности образовательного процесса, что обуславливает исследовательскую функцию учителя и целостный подход к организации и проведению проектов в школе.

На качество исследовательского проекта по биологии в школе влияет множество внешних и внутренних факторов: незнание методологии

проведения исследовательского проекта, неправильная организация этапов исследовательского проекта, снижение мотивации учения, перегрузки учителей и учащихся, массовое нездоровье школьников и др. Современному учителю биологии необходимо владеть разными технологическими механизмами реализации проведения исследовательского проекта в образовательном процессе. Постепенно на смену отдельным формам и методам оценки результатов исследовательского проекта в массовую школу приходят инновационные технологии.

Проектная деятельность по теме «Грибы» в школьном курсе биологии является хорошим средством формирования интереса и формирования учебно-предметных умений в учебной деятельности, способствует лучшему усвоению материала обучающихся по биологии, она способна привлечь внимание школьников, воспитать в них любовь к этому сложному предмету. Но пользоваться ей надо умело, использовать проекты в системе, не упуская сути урока. Деятельность в виде работы над проектами – адекватная модель успешного поведения в современной жизни, предполагающая инициативу, предприимчивость и ответственность за начатое дело и вовлеченных в него людей. Многие школьники могут встать во главе какого-либо дела (проекта), отвечать за него и довести его до успешного завершения. Такой подход позволяет многим детям и подросткам попробовать на практике свои шаблоны поведения в разных ролях по отношению к выполнению реального дела – проекта.

ГЛАВА 2. Исследовательский проект

2.1. Что такое исследовательский проект

Одним из приоритетных направлений повышения качества образования является применение исследовательского подхода в процессе обучения. Исследовательский подход позволяет познакомить обучающихся со способами научного познания, сформировать у детей научное мировоззрение, самостоятельность, а главное — развить такие мыслительные операции, как анализ, синтез, обобщение, конкретизацию, классификацию.

В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС, 2015) в разделе «Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования» с учётом общих требований Стандарта и специфики изучаемых предметов отмечено, что результаты изучения предметной области «Биология» должны отражать: «приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде». Учителю биологии в своей работе необходимо опираться на исследовательское поведение обучающихся и стараться развивать его. Основная цель развития учебно-исследовательской деятельности обучающихся — обучение их методам самостоятельного проведения наблюдений, исследований, фиксирования полученных результатов.

«Исследовательский проект с точки зрения обучающегося — это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Эта деятельность, позволит проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной зачастую самими

обучающимися в виде задачи, когда результат этой деятельности — найденный способ решения проблемы — носит практический характер, имеет важное прикладное значение, интересен и значим для самих открывателей».

«Исследовательский проект с точки зрения учителя — это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования и исследования у обучающихся, а именно учить:

- проблематизации (рассмотрению проблемного поля и выделению подпроблем, формулированию ведущей проблемы и постановке задач, вытекающих из этой проблемы);

- целеполаганию и планированию содержательной деятельности ученика;

- самоанализу и рефлексии (результативности и успешности решения проблемы проекта);

- представлению результатов своей деятельности и хода работы;

- презентации в различных формах, с использованием специально подготовленный продукт проектирования (макета, плаката, компьютерной презентации, чертежей, моделей, театрализации, видео, аудио и сценических представлений и др.);

- поиску и отбору актуальной информации, и усвоению необходимого знания;

- практическому применению школьных знаний в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях;

- выбору, освоению и использованию подходящей технологии изготовления продукта проектирования;

- проведению исследования (анализу, синтезу, выдвижению гипотезы, детализации и обобщению)» [14].

Овладение самостоятельной проектной и исследовательской деятельностью обучающимися в образовательном учреждении должно быть выстроено в виде целенаправленной систематической работы на всех ступенях образования.

Определимся с типологическими признаками. Таковыми, могут быть:

1. Доминирующий в проекте метод: исследовательский, творческий, ролево-игровой, пр.
2. Характер координации проекта: непосредственный, скрытый.
3. Характер контактов (среди участников одной школы, класса, города, региона).
4. Количество участников проекта.
5. Продолжительность проекта [14].

Ю.В. Громыко (2000г.) выделяет типы проектов по характеру доминирующей деятельности:

- исследовательские

Такие проекты требуют хорошо придуманной структуры проекта, обозначенных целей, актуальности проекта для всех участников, социальной значимости, продуманных методов, в том числе экспериментальных и опытных работ, методов обработки результатов;

- творческие

Такие проекты, не имеют детально проработанной структуры, она только намечается и далее развивается, подчиняясь принятой логике и интересам участников проекта. В лучшем случае можно договориться о желаемых, планируемых результатах (сочинении, видеофильме, спортивной игре);

- игровые, приключенческие

В таких проектах структура только намечается и остается открытой до окончания проекта. Обучающиеся принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Это могут быть литературные персонажи или придуманные герои, имитирующие социальные или деловые отношения, осложняемые придуманными участниками ситуациями. Результаты таких проектов могут намечаться в начале проекта, а могут вырисовываться лишь к его концу. Степень творчества здесь очень высокая;

- информационные проекты

Этот тип проектов изначально направлен на сбор информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ, сравнение и обобщение фактов, предназначенных для большой аудитории. Такие проекты требуют хорошо продуманной структуры, возможности систематической коррекции по ходу работы над проектом. Структура такого проекта может быть обозначена следующим образом:

Цель проекта, задачи, его актуальность, методы получения (литературные средства СМИ, источники, в том числе электронные, интервью, анкетирование, пр.) и обработки информации (их анализ, обобщение, сравнение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) - результат (реферат, доклад) – презентация.

Структура самой исследовательской деятельности с целью информационного поиска и анализа имеет следующую структуру: предмет информационного поиска – поэтапность поиска с обозначением промежуточных результатов – аналитическая работа над собранными фактами – выводы – корректировка первоначального направления – дальнейший поиск информации по уточненным направлениям - анализ новых фактов – обобщение – выводы, и так далее до получения данных, удовлетворяющих всех участников проекта – заключение, оформление

результатов (обсуждение, редактирование, презентация, внешняя оценка, портфолио);

- практико-ориентированные

Эти проекты отличает четко обозначенный с самого начала результат деятельности участников проекта. Причем этот результат обязательно ориентирован на социальные интересы самих участников (документ, видеофильм, звукозапись, спектакль, программа действий, справочный материал, концерт пр.).

Такой проект требует хорошо продуманной структуры, даже сценария всей деятельности его участников с определением функций каждого из них, четкие выходы и участие каждого в оформлении конечного продукта. Здесь особенно важна хорошая организация координационной работы в плане поэтапных обсуждений, корректировки совместных и индивидуальных усилий, в организации презентации полученных результатов и возможных способов их внедрения в практику, организация систематической внешней оценки проекта.

По характеру контактов, проекты могут быть:

- внутренними или региональными (т.е. в пределах одной страны);
- международными.

По количеству участников в проектах, можно выделить:

- личностные (между двумя партнерами, находящимися в разных школах);
- парные (между парами участников);
- групповые.

В последнем случае очень важно правильно, с методической точки зрения, организовать эту групповую деятельность участников проекта (как в группе своих учеников, так и в объединенной группе участников проекта различных школ).

По продолжительности проведения проекты делят на:

- краткосрочные (для решения проблемы или части более крупной проблемы). Такие небольшие проекты могут быть разработаны на одном - двух уроках;

- средней продолжительности (от недели до месяца);

- долгосрочные (от месяца до нескольких месяцев).

Как правило, краткосрочные проекты проводятся на уроке (двух-трех) по отдельному предмету, иногда с привлечением знаний из другого предмета. Что касается проектов средней и значительной продолжительности, то такие проекты обычные или телекоммуникационные, внутренние или международные являются междисциплинарными и содержат достаточно крупную проблему или несколько взаимосвязанных проблем и тогда они могут представлять собой программу проектов [45].

Отдельно следует сказать о необходимости организации внешней оценки проекта, поскольку только таким образом можно отслеживать его эффективность, сбои, необходимость своевременной коррекции.

Характер этой оценки в большой степени зависит от темы проекта, его содержания, условий проведения. Исследовательский проект, то он с неизбежностью включает этапность проведения, причем успех всего проекта во многом зависит от правильно организованной работы на отдельных этапах. Поэтому необходимо отслеживать такую деятельность обучающихся поэтапно, оценивая ее шаг за шагом. При этом здесь, оценка необязательно должна выражаться в виде отметок. Это могут быть самые разнообразные формы поощрения вплоть до обычного: «Все правильно. Молодцы», или «Надо остановиться и подумать. Что-то не получается. Обсудите в группе». Внешняя оценка проекта (как промежуточная, так и итоговая) необходима, но она принимает различные формы в зависимости от множества факторов. Учитель или доверенные внешние эксперты проводят постоянный мониторинг совместной деятельности, но не навязчиво, а тактично в случае необходимости приходя на помощь обучающимся.

Взаимодействие учителя с обучающимся в ходе работы над проектом.

Работа над проектом предполагает очень тесное взаимодействие ученика и учителя. В этой связи возникают две крайности – полностью предоставить обучающегося самому себе или, наоборот, значительно ограничить его самостоятельность, постоянно вмешиваясь, направляя, советуя – лишая ребенка инициативы в работе. Педагогическая тонкость здесь заключается в том, что обучающийся должен чувствовать, что проект – это его работа, его создание, его изобретение, реализация его собственных идей и замыслов. Он должен видеть, что учитель с уважением относится к его точке зрения, даже если она не совпадает с точкой зрения педагога.

Возраст обучающихся и объем помощи, которую может оказывать им учитель на различных этапах работы проектной деятельностью рекомендовано с определенными ограничениями начинать со 2-го класса начальной школы [46]. Таким образом, предполагается, что к 5-му классу обучающиеся владеют определенными приемами проектирования. Тем не менее шестиклассники нуждаются в значительной обучающей и стимулирующей помощи педагога почти на всех этапах работы над проектами. Особенно трудно дается им выделение проблемы, формулирование цели работы, планирование деятельности. У детей этого возраста еще не окончательно сформировалось субъективное ощущение времени, поэтому они не могут распределить его рационально, не всегда объективно оценивают собственные силы. Обучающиеся часто не в состоянии гибко реагировать на новые обстоятельства и вносить необходимые изменения в работу. Им трудно на протяжении долгого времени сохранять интерес к работе, не выпускать из виду отдаленную цель. Не всегда в потоке информации удается отделить главное от второстепенного, достоверные сведения от сомнительных. Кроме того, многие пяти- и шестиклассники, читая, не всегда понимают прочитанное, не умеют анализировать, обобщать, не обладают другими общеинтеллектуальными навыками, необходимыми для работы над

проектом. Все это следствие недостаточно сформированных общеучебных и проектных навыков. У них еще не сформированы навыки презентации и самопрезентации, не хватает словарного запаса. Все это предполагает, что значительный объем работы над проектом учителю придется осуществлять вместе с ребенком, постоянно его поддерживая и вдохновляя. При этом не следует, однако, забывать, что проект – это прежде всего самостоятельная работа, в которой автор может высказывать собственную точку зрения, которая, возможно, не совпадет с позицией учителя.

Подводя итоги этой части работы, хочу еще раз подчеркнуть необходимость учитывать не только возрастные возможности, но и личностные потребности и индивидуальные особенности обучающихся. Особенно важно, с одной стороны, сохранять самостоятельность обучающихся и стимулировать их мотив на всех этапах, а с другой стороны, необходимо ненавязчиво контролировать его работу – в этом заключается секрет мастерства, педагогический такт.

Проектная деятельность в равной степени вовлекает в свою орбиту и обучающихся, и учителя. Проект для ученика – средство самореализации. Потребность в самореализации и самопознании – важнейшая в подростковом возрасте потребность, это один из наиболее мощных стимулов их учебной и любой другой деятельности. Поэтому работа над проектом от замысла до итога необходима для подростка поскольку дает ему возможность проявить себя во всем своеобразии и неповторимости. Процесс работы над проектом будет продвигаться тем успешнее, чем более будут заинтересованы обучающиеся. Для учителя исследовательский проект – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования и исследования.

Позиция учителя в ходе проектной работы как метод воспитания. Для того чтобы максимально использовать воспитательный потенциал проектной

деятельности, учителю необходимо не только учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающегося, его интересы и особенности мотивационной сферы, но и выстроить с ним оптимальные личные взаимоотношения в ходе работы над проектом. Учитель может быть: руководителем проекта, который несет серьезную ответственность за ход и результат работы. В такой ситуации обучающийся может быть не слишком инициативным, так как это привычные для него отношения учитель – ученик. Как правило, эту позицию занимают учителя, работающие с 5–6-классами – это дает обучающимся возможность приобрести недостающий опыт в психологически комфортных условиях; взаимодействие с учителем, который в значительной степени вовлечен в процесс и выполняет заранее оговоренную часть работы и разделит с автором проекта будущий триумф или поражение. Это отношения равноправных партнеров, которые увлечены общей работой и взаимно обогащаются знаниями и опытом, подпитываются энтузиазмом друг друга. Такое взаимодействие обычно складывается у учителей, работающих с 6–7-классами, которые тянутся к тем, кто разделяет их интересы, увлечен общей идеей. Взаимодействие с экспертом, который является источником информации по проблеме проекта, предоставляет необходимые сведения и дает советы, когда автор проекта обращается за ними. Здесь учитель находится в несколько отстраненной позиции, побуждая обучающегося проявлять максимум активности, быть не только инициатором работы, но и организатором взаимодействия с учителем.

Взаимодействие с учителем – который лишь вдохновляет автора на работу и создает условия для ее успешного осуществления. В этом случае обучающийся является полноправным автором проекта и в полной мере несет ответственность как за успех, так и за провал своей работы. Так можно работать с инициативными, ответственными, хорошо успевающими обучающимися независимо от их возраста. Грамотно выбранная позиция

учителя – тонкий инструмент развития подростка, возможность оказывать на него воспитательное воздействие в ненавязчивой форме.

2.2. Признаки исследовательского проекта и этапы его реализации

Проект – в переводе с латинского «projectus» брошенный вперед. В словаре русского языка С.И. Ожегова под проектом подразумевают: 1. Разработанный план сооружения; 2. Предварительный текст какого-либо документа; 3. Замысел, план.

Проект – работа, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата. Проект может включать элементы докладов, рефератов, исследований и любых других видов самостоятельной творческой работы учащихся, но только как способов достижения результата проекта [45].

В педагогическом значении учебный проект — это совместная учебно - познавательная, творческая или игровая деятельность обучающихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

Признаками проекта являются: *проблема – планирование – поиск информации – продукт – презентация.*

Работа над проектом всегда направлена на разрешение конкретной проблемы. Целью проектной деятельности становится поиск способов решения проблемы, а задачи проекта формулируются как задачи достижения цели в определенных условиях.

Выполнение работы всегда начинается с планирования (проектирования) – пооперационной разработки проекта, в которой приводится перечень конкретных действий с указанием результатов, сроков и ответственных.

Исследовательская работа обучающихся – обязательное условие каждого проекта. Отличительная черта проектной деятельности – поиск информации, которая затем обрабатывается, осмысливается и

представляется участниками проектной группы.

Проект обязательно должен иметь письменную часть – отчет о ходе работы, в котором описываются все этапы работы (начиная с определения проблемы проекта), все принимавшиеся решения с их обоснованием; все возникшие проблемы и способы их преодоления; анализируются собранная информация, проведенные эксперименты и наблюдения, приводятся результаты опросов и т.п.; подводятся итоги, делаются выводы, выясняются перспективы проекта [46].

Результатом работы над проектом, иначе говоря – его выходом, является продукт, который создается участниками проектной группы в ходе решения поставленной проблемы.

Осуществление проекта требует на завершающем этапе презентации продукта и защиты самого проекта – представление готового продукта с обоснованием, что это наиболее эффективное средство решения поставленной проблемы [42].

Процедуру работы над проектом можно разбить на 6 этапов (см. схему 1).

Последовательность этапов работы над проектом соответствует этапам продуктивной познавательной деятельности. Этапы работы над проектом можно представить в виде следующей схемы:

Погружение в проект

1. поиск проблемного поля;
2. выбор темы, уточнение и её конкретизация;
3. разделение на группы.

Планирование

1. уточнение тематического поля и темы проекта, её конкретизация;
2. определение и анализ проблемы;
3. постановка цели проекта, задач;

4. планирование работы.

Принятие решения

1. организация деятельности обучающихся,
2. изучение и анализ имеющейся информации;
3. поиск оптимального способа достижения цели проекта (анализ альтернативных решений), построение алгоритма деятельности;
4. составление плана реализации проекта;
5. анализ источников.

Выполнение

1. выполнение запланированных технологических операций;
2. текущий контроль качества;
3. внесение (при необходимости) изменений в конструкцию и технологию.

Оценка

1. анализ результатов выполнения проекта;
2. оценка качества выполнения проекта.

Защита, презентация проекта

1. Подготовка презентационных материалов;
2. Презентация проекта;
3. Изучение возможностей использования результатов проекта (выставка, публикация);
4. Рефлексия деятельности и результаты.

Из схемы 1 видно, что первый этап осуществления проекта – самый короткий, но очень важный для получения ожидаемых результатов от проектной технологии. На этом этапе учитель пробуждает в учащихся интерес к *теме проекта*. Тема проекта должна быть близка и интересна, и доступна для учащихся. У школьников должно сложиться ощущение, что они в этой теме до некоторой степени компетентны.

После определения темы учитель формулирует проблему проекта, под которой понимают *задачу*, содержащую противоречие, не имеющую однозначного ответа, требующую исследования и поиска решений.

Для дальнейшей работы на первом этапе необходимо поработать над проблемой проекта. Здесь учителю и учащимся понадобятся навыки проблематизации. *Проблематизация* — рассмотрение проблемы под разными углами зрения, глазами различных участников рассматриваемого сюжета, ситуации или в зависимости от обстоятельств ее возникновения и разбивка ее на ряд подпроблем.

Следующий шаг – формулировка цели и задач проекта. *Цель проекта* – поиск способа решения проблемы. Ее конкретная формулировка возникает из проблемы проекта, которая рассматривается в конкретной сюжетной ситуации. Задачи проекта формулируются для того, чтобы ответить на вопрос, как достичь обозначенной цели.

Следующим этапом реализации проекта является организация деятельности обучающихся. Если проект групповой, то необходимо организовать школьников в группы, определить цели и задачи. Если это необходимо, определить роль каждого члена группы. На этом же этапе происходит и планирование работы по решению задач проекта. Степень включенности педагога в проектную деятельность на данном этапе зависит от степени сформированности у обучающихся специфического умения планировать коллективную и индивидуальную деятельность.

После того как спланирована работа, можно переходить к третьему этапу реализации проекта – выполнение запланированных технологических операций. На этом этапе учитель может стать «наблюдателем». Обучающиеся все делают сами.

Этап презентации – завершающий этап учебного проектирования как одна из целей проектной деятельности – и с точки зрения ученика, и с точки зрения учителя обязателен. Он необходим для завершения работы, для

анализа проделанного, самооценки и оценки со стороны, демонстрации результатов [42].

2.3. Исследовательский проект на примере изучения темы «Грибы» в школьном курсе биология

Предлагаем следующую методику организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся на уроках и во внеурочной работе по биологии в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения на примере изучения темы «Грибы (Fungi) – особое царство». Который рассчитан на учеников 6 класса.

Предложенный проект может служить своеобразным конструктором в руках опытного учителя, который в зависимости от наличия оборудования, времени года и подготовленности обучающихся может превратить его в проект любого типа. Оставив только задания по работе с литературой и ресурсами Интернета и организовав выступления обучающихся на заключительном этапе, учитель получит самый простой в исполнении информационный проект. Добавив выступление по ролям на защите проекта с предварительным детальным знакомством с предложенными профессиями — станет организатором информационно-ролевого учебного проекта.

Предметные результаты проекта: выделение существенных признаков грибов, процессов их жизнедеятельности значения в природе и жизни человека, изучение наиболее распространенных грибов; выделение существенных признаков различных грибов, их сравнение; умение делать выводы и умозаключения на основе этого сравнения; классификация грибов; овладение методами биологической науки: наблюдение за ростом дрожжевых и плесневых грибов, описание грибов; овладение умением оценивать представителей данного царства с эстетической точки зрения;

приведение аргументации причин их охраны.

Метапредметные результаты проекта: овладение элементами исследовательской деятельности, развитие умения работы с различными источниками информации, использование речевых средств для обсуждения проблем исследования.

Личностные результаты проекта: развитие знаний принципов отношения к живой природе, формирование у обучающихся познавательных интересов, развитие у них эстетического отношения к представителям данного Царства, умений анализировать, сравнивать, делать выводы и строить рассуждения.

Задачи исследовательского проекта:

образовательные: актуализировать у обучающихся знания о грибах, их строении, функциях и классификации. Продолжить формировать общеучебные умения: пользоваться тетрадью, учебником, учебной литературой. Продолжить формировать специальные умения: работать с лабораторным оборудованием в ходе выполнения практических работ;

развивающие: продолжить формировать личностные качества школьников: развить память в процессе выполнения заданий, внимание, привлекая вопросами, развитие навыков самостоятельной работы, наблюдательности и творческих способностей учащихся, любознательности и аккуратность в ходе выполнения исследовательских работ. Продолжить формирование процессов мыслительной деятельности: анализировать изученный материал, делать выводы на основе полученных данных. Продолжить развитие биологического мышления обучающихся;

воспитательные: продолжить формировать научно-материалистическое мировоззрение в ходе работы, эстетическое воспитание, показать и рассказать обучающимся о красоте живой природы, экологическое воспитание – ценность каждого живого организма в круговороте жизни, воспитание бережного отношения к природе.

Оборудование: видеофильмы и фото о грибах; компьютер с выходом в Интернет, принтер, проектор, презентация; таблицы, плакаты, фотографии, иллюстрации с изображениями грибов; учебная, научно-популярная и справочная литература по теме проекта; световые и (или) цифровой микроскопы, предметные и покровные стекла, микропрепараты дрожжевых и плесневых грибов; оборудование, необходимое для оформления отчета и выставки к защите проекта: альбомные листы, фломастеры, стенды.

Первый этап: погружение в проект.

Данный этап проводится на внеклассном занятии, посвященном теме «Грибы», на котором учитель показывает слайды или кинофрагменты о разнообразии грибов. Школьники узнают, что микология — наука о грибах. Далее учитель сообщает, что уже в Древнем Риме описывались съедобные и ядовитые грибы, а также грибы – трутовики, применяемые для лечения некоторых заболеваний, в настоящее время грибы играют огромное значение в жизни человека, с которым и предстоит познакомиться в ходе выполнения проекта. Показывая слайды, учитель рассказывает о многообразии грибов, приводит различные интересные примеры. После рассказа учителя проводится беседа с учащимися по следующим вопросам: «Специалистам каких отраслей важны знания о грибах и почему?», «Как в народных фольклорах отразились знания наших предков о грибах?», «Какие заболевания у человека и животных вызывают микроскопические грибы?», «Почему знания о грибах важны для сотрудников пищевой промышленности?», «Какую роль играют грибы в растениеводстве и лесоводстве?», «Какие произведения поэтов и писателей о грибах вы знаете?».

Обучающимся предлагаетсяделиться на группы для проведения собственного исследования.

Таблица 4

Роль учителя и обучающихся на разных этапах исследовательского проекта

Этап	Задача	Деятельность обучающихся	Деятельность учителя
1. Погружение в проект	Определение темы, (Грибы - особое царство) уточнение целей, (изучение признаков грибов характерных для растений и животных) выбор рабочей группы	Уточнение информации, обсуждение задания	Мотивирует обучающихся, объясняет цели проекта, наблюдает
2. Планирование	Анализ проблемы, определение источников информации, постановка задач и выбор критериев оценки результатов, распределение ролей в команде	Формируют задачи: 1. Изучить различные источники информации о грибах. 2. Определить роль грибов в природе и для человека. 3. Составить таблицу признаков грибов типичных для растений и для животных. Уточняют информацию (источники), выбирают и обосновывают свои критерии успеха	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе)
3. Принятие решения	Сбор и уточнение информации по теме грибы, редуценты, значение грибов)	Работают с информацией, натуральными объектами. Проводят синтез	Наблюдает, консультирует

	обсуждение альтернатив («мозговой штурм»), выбор оптимального варианта, <i>уточнение</i> планов деятельности	и анализ информации.	
4. Выполнение	Выполнение проекта	Выполняют исследование и работают над проектом, оформляют проект, презентацию.	Наблюдает, советует (по просьбе)
5. Оценка результатов (семинар)	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и причин этого, анализ достижения поставленной цели	Участвуют в коллективном самоанализе проекта и самооценке Участвуют в коллективной оценке результатов проекта	Наблюдает, направляет процесс анализа (если это необходимо)
6. Защита проекта	Подготовка доклада, обоснование процесса проектирования, объяснение полученных результатов, коллективная защита проекта, оценка	Защищают проект.	Участвует в коллективном анализе и оценке результатов проекта

Из табл. 4 видно, что в первый этап осуществления проекта входит уточнение целей, изучение признаков грибов характерных для растений и животных. На втором этапе обучающиеся формулируют задачи: 1. Изучить различные источники информации о грибах. 2. Определить роль грибов в природе и для человека. 3. Составить таблицу признаков грибов типичных для растений и для животных. На третьем и четвертом этапах обучающиеся работают с информацией для написания проекта.

Для занятий, посвященных теме «Грибы» будут использованы муляжи, краеведческий материал, также обучающиеся в зависимости от выбранных тем исследовательских работ выполняют лабораторные работы по изучению плесневых грибов (мукор), Строению шляпочных грибов, Строению плодовых тел пластинчатых и трубчатых шляпочных грибов. Изучению внешнего вида плодового тела гриба-трутовика. Будет организована экскурсия (кому нужно). Она предполагает овладение с методами сбора и фиксации материала для исследования. Результатом станет проект, в котором отразятся все этапы его работы.

Выводы:

1. Изучив психолого-педагогическую и методическую литературу, выявлено теоретическое обоснование исследовательского проекта.
2. К методике организации исследовательского проекта по теме «Грибы» выявлены: этапы и признаки, использованы различные методы.
3. Разработан исследовательский проект по теме «Грибы», в соответствии с психологическими и возрастными особенностями школьников 11 – 13 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимушкин И. Невидимые нити природы. М.: Мысль, 1985.
2. Барсукова Т. Н., Белякова Г. А., Прохоров В. П., Тарасов К. Л. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы: учебное пособие. М.: Академия, 2005.
3. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: Водоросли и грибы. – Т.1. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
4. Бондарцева М. А., Пармасто Э.Х. Порядок Афиллофоровые. – Л.: Наука, 1986. – 191 с.
5. Бондарцева М. А. Порядок Афиллофоровые. – СПб.: Наука, 1998. – Вып. 2. – 390 с.
6. Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России — Определитель. — СПб.: Наука, 1995.
7. Воинков В.В., Решенкова Н.Б. Способы выращивания грибов в лунках предметных стекол // Сборник ЦНТИ – Красноярск, 1991. с.4.
8. Высоцкая. М. В. Биология живой организм бкл. Лучшие нестандартные уроки – М.: Дрофа, 2005.
9. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. – М.: Товарищество научных изданий УМК, 2005. – 220 с.
10. Гарибова Л. В. Популярный атлас-определитель. Грибы. М.: Дрофа, 2009.
11. Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Все о грибах. — М.: Лесная промышленность, 1985.
12. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. М.: «Мир», 1990.
13. Громько Ю. В. Понятие и проект в теории развивающего образования В. В. Давыдова // Изв. Рос. акад. образования. – 2000. - N 2. – С. 36-43. (Филос.-психол. основы теории В. В. Давыдова).
14. Дубинина Н. В. Биология. Бактерии, грибы, растения. 6 класс:

- Тематическое и поурочное планирование к учебнику В. В. Пасечника «Биология. Бактерии, грибы, растения»: Пособие для учителей. – М.: Дрофа, 2002. – 96 с.
15. Дьяков Ю. Т. Введение в альгологию и микологию (учебное пособие). – М.: изд. Московского университета, 2000, 192 с.
 16. Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Ключникова Н. М. и др.; Под ред. Еленевский А. Г. Практикум по систематике растений и грибов: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. 160 с.
 17. Захаров В. Б. Сонин Н. И. Учебник по биологии «Биология. Многообразие живых организмов», 7 класс. М: Дрофа, 2013. 255 с.
 18. Захаров В. Б., Сонин Н. И. Биология. Многообразие живых организмов. 7 кл.: Рабочая тетрадь к учебнику «Биология. Многообразие живых организмов». – М.: Дрофа, 2001. – 80 с.
 19. Касаткина Н. А. Биология. Нестандартные уроки и внеклассные мероприятия. – М.: Дрофа, 2007.
 20. Кнооп М. Все о грибах. - М.: изд. АО БММ, 2000. - 255 с.
 21. Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – Т. 2. – 572 с.
 22. Кутафьева Н. П. Морфология грибов. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. - 215 с.
 23. Кучменко В. С. Программы для образовательных школ, гимназий, лицеев. Биология. 5-11кл. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 224 с.
 24. Лемеза Н. А. Альгология и микология. Практикум: учеб. Пособие. - Минск: Выш. шк. 2008. - 319 с.
 25. Ловягин С. Н., Вахрушев А. А., Раутиан А. С. Биология. О тех, кто растет, но не бегаёт. Учебник для 6-го класса. М.: Баласс, 2007.
 26. Мамонтов С. Г. Биология: Пособие для поступающих в вузы. М.: Дрофа, 2002. – 128 с.

- «Дрофа», 1996.
27. Морзунова И. Б. Актуальные проблемы биологии: сборник статей №1. – М: Дрофа, 2009. – 217с.
 28. Мюллер Э., Леффлер В. Микология. – М.: Мир, 1995.
 29. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; под ред. Е. С. Полат. — М.: Издательский центр «Академия», 1999–2005.
 30. Пасечник В. В. Учебник по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс. – 2011.
 31. Пасечник В. В, Снисаренко Т. А. Биология: бактерии, грибы, растения: Рабочая тетрадь. бкл. – М.: Дрофа, 1997. – 80 с.
 32. Пахомова Н. Ю. Метод учебных проектов в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. — М.: АРКТИ, 2003.
 33. Пелле Янсен: Все о грибах. – СПб.: Кристалл, 2004.
 34. Переверзев Л.Б. Проектный подход к образовательным проблемам. Материалы городского семинара «Методология учебного проекта». – М., 2001.
 35. Пономарева И. Н. Учебник по биологии «Биология», 6 класс. – 2008.
 36. Пономарева И. Н. Биология. Грибы. Лишайники: 6 класс: Дидактические карточки. – М.: Вента – Граф, 2002. 64 с.
 37. Психология одаренности: от теории к практике / Под ред. Д.В.Ушакова. – М.: ИП РАН, 2000.
 38. Рабочие программы. Биология. 5-9 классы: учебно- методическое пособие/сост. Г. М. Пальдяева. 2-е. изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 383 с.
 39. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998.

40. Сергеева М. Н. Грибы. – М.: Культура и традиции, 2000. – 264 с.
41. Сергеева М. Н., Гуленкова М. А. Грибы. Учебное пособие школьников младших и средних классов. – М.: Эгмонт Россия, 2002.
42. Смирнова Н. З., Галкина Е.А., Голикова Т.В., Иванова Н.В., Прохорчук Е.Н., Технологии и методики обучения биологии. Часть 2. Современные образовательные технологии при обучении биологии в основной школе. Развитие и воспитание учащихся на основе предметного содержания школьной биологии: учебное пособие; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2010. – 35с.
43. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, — М.: Издательский центр «Академия», 2007.
44. Ступницкая М.А. Критериальное оценивание проектных работ учащихся / Педагогические технологии и учебное проектирование. Сборник статей / Под научн. ред. Н.Ю.Пахомовой. – М.: МИОО, 2006.
45. Ступницкая М.А. Новые педагогические технологии. Учимся работать над проектами. Рекомендации для учащихся, учителей и родителей. – Ярославль: Академия развития, 2008.
46. Ступницкая М.А. Организация и содержание проектной деятельности учащихся основного и старшего звеньев школы «Премьер». Проектно-исследовательская деятельность: организация, сопровождение, опыт. Сборник статей / Под общей редакцией Н.Г. Минько – М.: Учебно-методический центр ЮАУО, 2005.
47. Ступницкая М.А. Творческий потенциал проектной деятельности школьников // Развитие творческих способностей школьников и формирование различных моделей учета их индивидуальных достижений. – М.: Центр «Школьная книга», 2006.
48. Суматохин С.В. Проектная деятельность по биологии в соответствии с

- ФГОС к учебно- исследовательской и проектной деятельности. // Биология в школе. – 2013. – № 8. – Электронное приложение.
49. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно- исследовательской и проектной деятельности. // Биология в школе. – 2013. – № 5. – Электронное приложение.
 50. Тупицына Н.Н. Большой практикум. Ботаника. Основы микологии: учебное пособие / сост. Н.Н. Тупицына / [Электронный ресурс] / Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014.
 51. Хижняк С. В. Основы систематики, морфологии и экологии грибов / С. В. Хижняк, Е. И. Сорокатая. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2004. – 111 с.
 52. Черепанова Н.П., Пшедецкая Л.И. Грибы: – Определитель – Ленинград: Лениздат, 1990.
 53. Шапиро Я. С. Микробиология: 10 — 11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вента — Граф, 2008. - 272с.
 54. Яковлев Г. П., Аверьянов Л. В. Ботаника для учителей. В 2 ч. Ч. 2. - М.: Просвещение: Учеб. Лит., 1997. 336с.
 55. <http://biofile.ru/bio/3728.html> - Царство грибы общая характеристика.
 56. <http://budetinteresno.info/gribochki/help.htm> - Строение грибов - иллюстрированный справочник грибов.
 57. <http://biouroki.ru/material/plants/griby.html> - Грибы.
 58. <http://biofile.ru/bio/16408.html> - Мицелиальные грибы.
 59. <http://biofile.ru/bio/15663.html> - Плесневые грибы.
 60. <http://biofile.ru/bio/15673.html> - Группа порядков Гастеромицеты.
 61. <http://mydocx.ru/4-23100.html> - Общая характеристика Царства грибов.

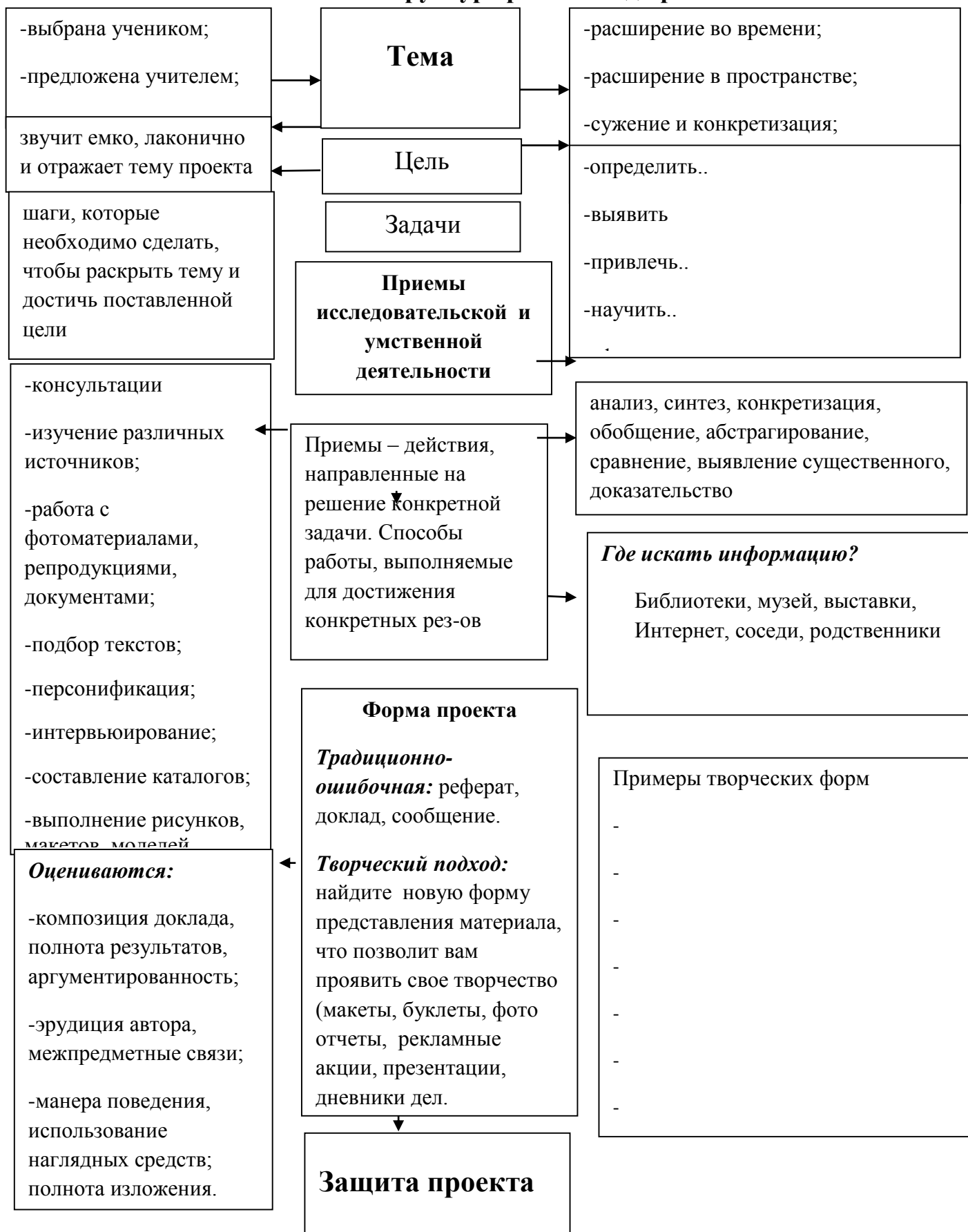


**Взаимодействие учителя и обучающихся на разных этапах
исследовательского проекта**

Учитель	Обучающиеся
1	2
1-й этап – погружение в проект	
Формулирует	Осуществляет
проблему проекта	присвоение проблемы
сюжетную ситуацию	вживание в ситуацию
цель и задачи	принятие, уточнение и конкретизация цели и задач
2-й этап – организация деятельности	
Организует деятельность – предлагает:	Осуществляют:
организовать группы	разбивку на группы
распределить амплуа в группах	распределение ролей в группе
спланировать деятельность по решению задач проекта	планирование работы
возможные формы презентации результатов	выбор формы и способа презентации предполагаемых результатов
3-й этап – осуществление деятельности	
Не участвует, но:	Работают активно и самостоятельно:
консультирует обучающихся по необходимости	Организуют свою деятельность каждый в соответствии со своей целью и проблемой

ненавязчиво контролирует	консультируются по необходимости
дает новые знания, когда у обучающихся возникает в этом необходимость	компенсируют недостающие знания
репетирует с учениками предстоящую презентацию результатов	подготавливают презентацию результатов
4-й этап - презентация	
Принимает отчет:	Демонстрируют:
резюмирует полученные результаты	понимание проблемы, цели и задачи
подводит итоги обучения	умение планировать и осуществлять работу
оценивает умения: общаться, слушать, обосновывать свое мнение и др.	найденный способ решения проблемы
	рефлексию деятельности и результата
	дают оценку деятельности и ее результатам

Структура работы над проектом



Примерный шаблон отчета о проделанной работе

Введение

- Тема моего проекта
- Выбрал эту тему, потому что
- Цель моей работы –
- Проектным продуктом будет –
- План моей работы (указать время выполнения и перечислить все промежуточные этапы):
- Выбор темы и уточнение названия
 - Сбор информации (где и как искал информацию)
 - Изготовление продукта (что и как делал).....
 - Написание письменной части проекта.....

Основная часть

- Начал свою работу с того, что
- Потом приступил к
- Завершил работу тем, что.....
- В ходе работы столкнулся с такими проблемами.....
- Чтобы справиться с возникшими проблемами,
- Мне удалось достичь цели проекта, потому что.....

Заключение

- Закончив свой проект, могу сказать, что не все из того, что было задумано, получилось, например,
- Это произошло, потому что
- Думаю, что решил проблему проекта, так как
- Работа над проектом показала, что

