

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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, химии и экологии

КОЗЛОВЦЕВА ЮЛИЯ НИКОЛАЕВНА
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

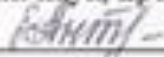
ТЕМА «ВОДОРОСЛИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

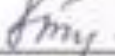
док. биол. наук, профессор, Антипова Е.М.



Научный руководитель

док. биол. наук, профессор, Тупицына

Н.Н.



Дата защиты: _____

Обучающийся

Козловцева Ю.Н.

Оценка _____

Красноярск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ВОДОРΟΣЛИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ	6
1.1. Водоросли как природный объект: понятие, виды, биологическая роль.....	6
1.2. Анализ содержания и методики изучения темы «Водоросли» в 6 классе	11
ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ВОДОРΟΣЛИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ.....	25
2.1. Эмпирическое исследование особенностей освоения обучающимися 6 класса темы «Водоросли» в школьном курсе биологии	25
2.2. Разработка факультативного курса по теме «Водоросли» для обучающихся 6 класса.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	75

ВВЕДЕНИЕ

Современная система российского школьного образования находится на заключительной стадии процесса своего реформирования и характеризуется наличием принципиально новых, в сравнении с предыдущими, ориентиров, определяющих содержание и качество образования. Согласно действующему Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, образовательная деятельность в школе должна быть направлена на формирование у обучающихся систематических знаний, образующих целостную научную картину мира. Систематический характер знаний подразумевает наличие тесных взаимосвязей между разделами программы по каждой учебной дисциплине, а это, в свою очередь, обуславливает необходимость тщательного подхода к изучению школьниками каждой темы.

Особую актуальность вопросы обеспечения систематического характера знаний приобретают в тех случаях, когда речь идёт об учебных дисциплинах, отличающихся объективной сложностью. К их числу относится биология, изучение которой школьниками нацелено на формирование достоверных и всеобъемлющих представлений о многообразии живой и природы.

Получая в начальной школе первичные естественнонаучные представления, на ступени основного общего образования школьники расширяют и углубляют их, и ключевая задача учителя биологии состоит в том, чтобы наглядно продемонстрировать детям значимость всей той информации, которая ими осваивается. На практике решить эту задачу нелегко, так как не каждая тема урока представляет для школьников очевидный познавательный интерес.

Всё это требует пристального внимания учителя к методике преподавания биологии в основной школе, детальному анализу содержания и структуры

используемых в работе учебно-методических комплексов, выбору наиболее эффективных форм и методов организации учебной деятельности школьников.

Одной из форм организации учебной деятельности обучающихся, предназначенных для повышения качества теоретических знаний и практических умений, являются факультативные занятия. Однако, как показывает практика, факультативы чаще всего организуются и проводятся в 9-11 классах, в целях углубленной подготовки школьников к итоговой аттестации, в то время как в среднем звене школы такая форма организации образовательного процесса практикуется нечасто. Более того, программы факультативов, как правило, разрабатываются по учебным дисциплинам в целом, охватывая всё содержание изучаемого предмета, а не по отдельным темам и разделам программы, что не в полной мере соответствует сущности и предназначению факультатива.

Таким образом, можно констатировать наличие противоречия между объективной необходимостью в формировании систематизированных, осознанных, применимых для дальнейшего использования в процессе обучения и в жизни биологических знаний и недостаточной используемостью учителями всех возможных организационно-методических ресурсов при изучении школьниками объективно сложных тематических разделов учебной дисциплины «Биология».

Целью настоящего исследования является теоретическое обоснование и реализация опытно-экспериментальной работы по совершенствованию методики изучения темы «Водоросли» в школьном курсе биологии в 6 классе.

В качестве объекта исследования выступает школьный курс биологии за 6 класс.

Предметом исследования является методика изучения темы «Водоросли».

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

1. Изложить общее представление о водорослях как природном объекте и их биологической роли;

2. Проанализировать содержание и методику изучения темы «Водоросли» в 6 классе;

3. Организовать и провести эмпирическое исследование особенностей освоения обучающимися 6 класса темы «Водоросли» в школьном курсе биологии;

4. Разработать факультативный курс по теме «Водоросли» для обучающихся 6 класса.

При выполнении выпускной квалификационной работы использовались следующие группы методов исследования:

– общетеоретические методы исследования (анализ, синтез, обобщение, систематизация);

– эмпирические методы исследования (педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, педагогическое проектирование).

Структура выпускной квалификационной работы определяется поставленными задачами и состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ВОДОРОСЛИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ

1.1. Водоросли как природный объект: понятие, виды, биологическая роль

Водоросли – это растения, обитающие, преимущественно, в воде. Однако значительная часть водорослей встречается и на суше: на поверхности и приповерхностном слое почвы, на скалах, стволах деревьев, постройках и даже в волосах белых медведей, живущих в зоопарках или волосах ленивцев, обитающих во влажных лесах Южной Америки [7].

В ботанике термин «водоросли» применяют в более узком смысле, применительно к низшим, лишенным расчленения на стебель и листья, фотосинтезирующим растениям. Это связано с тем, что в воде обитают и высшие водные растения [2].

Одна из специфических черт водорослей заключается в том, что они легко переносят высыхание, промерзание и очень быстро оживают при малейшем увлажнении. Стоит появиться достаточному количеству влаги, как поверхность предметов покрывается зеленым или красным (в зависимости от видового состава) налетом [10].

Некоторые водоросли обитают в качестве симбионтов внутри организма некоторых животных (простейших, кораллов, червей, моллюсков и других). Есть виды водорослей, встречающихся во льдах (на нижней или верхней поверхности) и горячих источниках. Так что термин «водоросли» представляет собой скорее экологическое понятие, означая жизненную форму растительных организмов, объединенных в одну группу образом жизни [2].

Цветов и семян у водорослей нет. Тело водорослей – слоевище или таллом (от греч. «таллос» – молодая ветка, побег) – по своему строению значительно проще, чем у мхов, папоротников и других наземных растений, обычно

отсутствует дифференциация клеток на ткани [16]. Споры – органы размножения водорослей, как правило, лишены твердой оболочки. Клеточная оболочка водорослей состоит из целлюлозы, пектиновых веществ, кремнийорганических соединений (у диатомовых водорослей), альгина и фуцина (бурые водоросли). В качестве запасных веществ представлены крахмал, гликоген, полисахариды, липиды [11].

Водоросли объединены в отделы, названия которых в основном совпадают с характером их окраски [3]:

1. Эвгленовые водоросли (Euglenophyta);
2. Динофитовые водоросли (Dinophyta);
3. КRYPTOфитовые водоросли (Cryptophyta);
4. Рафидофитовые водоросли (Raphidophyta);
5. Золотистые водоросли (Chrysophyta);
6. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta);
7. Желто-зеленые водоросли (Xanthophyta);
8. Красные водоросли (Rhodophyta);
9. Бурые водоросли (Phaeophyta);
10. Зеленые водоросли (Chlorophyta);
11. Харовые водоросли (Charophyta).

Необходимо отметить, что систематика водорослей полностью не устоялась, поэтому некоторые исследователи используют иную систематику, немного отличающуюся от приведенной выше.

Несмотря на то, что история изучения водорослей насчитывает несколько столетий, среди специалистов все еще нет единого мнения относительно положения их в общей классификации [11].

Видовое разнообразие водорослей насчитывает порядка 100 тысяч наименований, и именно поэтому в ботанике выделилось отдельная область научного знания, именуемая альгологией, которая рассматривает широкий круг

вопросов систематики, морфологии, физиологии, экологии водорослей и их практического значения.

Как отмечалось во введении, одной из важнейших задач современного биологического образования в школе является формирование у обучающихся практико-ориентированных знаний. Иначе говоря, изучая любой биологический объект, школьник должен понимать, какова роль этого объекта в природе, каковы практические способы его применения в жизни человека, какие риски взаимодействия человека с этим объектом актуальны.

Изучение водорослей предоставляет широкие возможности формирования именно таких практико-ориентированных знаний в виду того, что биологическая роль водорослей очень многогранна и притом весьма неоднозначна.

Прежде всего, рассмотрим конструктивную сторону вопроса о биологической роли водорослей.

Водоросли (особенно одноклеточные) сочетают в себе морфологические признаки клетки, но реагируют на изменения внешней среды как самостоятельный организм, поэтому они представляют собой наиболее удачный объект для проведения научных исследований процесса адаптации [16]. Проведение таких исследований, в свою очередь, вносит существенный вклад в понимание особенностей влияния среды на живой организм, практику решения экологических проблем.

Водоросли очень активно синтезируют кислород и поглощают углекислый газ, притом выделяемое ими количество кислорода под воздействием искусственного ультрафиолета практически идентично количеству кислорода, выделяемого под воздействием солнечных лучей, что выгодно отличает их от других растений. Эта способность водорослей поглощать углекислоту, выделяя взамен большие объёмы кислорода, имеет большое значение для человека, осуществляющего свою деятельность в

герметически закрытых пространствах. Так, например, культивирование водорослей на подводных лодках, в космических кораблях позволяет успешно решать проблему очистки воздуха и профилактики кислородного голодания [4].

В народном хозяйстве водоросли находят своё применение в качестве корма для скота и удобрения для почв с низким содержанием кремния, сырья для производства агар-агара, консервов [10].

Фармацевтическая промышленность использует водоросли для производств биологически активных добавок, предназначенных для профилактики и терапии дефицита йода в человеческом организме. Кроме того, на основе водорослей производятся препараты для лечения сложных гормональных заболеваний, обусловленных проблемами функционирования щитовидной железы, что существенно улучшает качество жизни людей, имеющих такие заболевания [5].

В медицине находят широкое применение практики использования лечебных грязей, а в их образовании большую роль играют водоросли континентальных водоёмов [11].

Безусловно положительное значение водорослей состоит и в том, что их микроскопические разновидности входят в группу организмов, составляющих планктон, которым питаются многие обитатели водоёмов. Будучи важным источником питания для многочисленных видов рыб, микроскопические водоросли, наряду с крупными водорослями, становятся важнейшим звеном пищевой цепочки [2].

Кроме того, высокая питательная ценность водорослевого фитопланктона позволяет успешно использовать его в развитии рыбного хозяйства [2].

Водоросли играют большую роль в процессах самоочищения вод открытых водоёмов. Их высокая чувствительность к составу воды, способность питаться, как и бактерии, органическими веществами, может быть использована и для разработки систем очистки сточных вод, и в диагностических целях –

количество и качество водорослей может служить индикатором степени загрязнения естественных и искусственных водоёмов [4].

Являясь древнейшими фотосинтезирующими организмами на Земле, водоросли фактически создали её кислородную атмосферу. От них произошли наземные растения [7].

Несмотря на все вышеперечисленные достоинства водорослей, позволяющие успешно применять их научной и производственной деятельности человека, их биологическая роль заключается и в определённых негативных аспектах.

Так, например, сооружаемые человеком для ведения хозяйственной деятельности каналы, как особый тип водоёмов, подвержены загрязнению водорослями. Если в открытых водоёмах наличие водорослей в большинстве случаев положительно влияет на химический состав воды и жизнедеятельность представителей фауны, то их большие скопления в искусственных каналах снижают скорость течения воды, затрудняют работу насосных станций и других гидротехнических сооружений [3].

Большие скопления водорослей могут так же препятствовать судоходству. В качестве классического примера можно привести Саргассово море с его водорослями, способными не просто затруднять движение судов, но и полностью его парализовать [16].

Чрезмерное накопление в водоёме водорослей отрицательно сказывается на качестве воды, её вкуса и запаха, может вызвать массовое отравление скота, приходящего на водопой, способствует заилению водоёма и его обмелению [8].

Таким образом, в природе водоросли играют существенную роль. Многие виды хозяйственной деятельности человека, многие научные открытия и исследования без водорослей оказываются невозможными.

1.2. Анализ содержания и методики изучения темы «Водоросли» в 6 классе

Рассмотрение вопроса о содержании и методике изучения темы «Водоросли» в 6 классе необходимо начать с замечания о том, что количество часов на изучение этой темы и содержательные характеристики учебного материала определяются, прежде всего, содержанием «Примерной основной образовательной программы основного общего образования» по дисциплине «Биология», и тем учебно-методическим комплексом, который выбран учителем биологии для работы с обучающимися. При этом выбор возможен только из федерального перечня учебников (ФПУ), рекомендованных к применению в образовательном процессе, в соответствии с актуальными требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

На сегодняшний день в ФПУ по биологии входят УМК коллектива авторов под руководством В.В. Пасечника (два варианта УМК: с концентрическим построением и линейным), УМК коллектива авторов под руководством И.Н. Пономаревой (концентрическое построение программы), УМК коллектива авторов под руководством В.И. Сивоглазова (концентрическое построение программы), УМК коллектива авторов под руководством Д.И. Трайтак и Н.Н. Трайтак (линейное построение программы), УМК авторского коллектива под руководством Т.С. Суховой и В.И. Строганова (два варианта УМК: с концентрическим построением и линейным), УМК А.И. Никишова (линейное построение программы), а также серии учебников В.С. Рохлова и А.И. Теремова, коллектива авторов под руководством С.А. Баландина под редакцией Е.А. Криксунова.

Исходя из приведённого перечня, можно констатировать наличие широкого разнообразия учебно-методического обеспечения процесса изучения обучающимися дисциплины «Биология» что, с одной стороны, даёт

возможность учителю выбирать наиболее подходящие для обучающихся школы и отдельных классов учебники, а, с другой стороны, затрудняет выбор, так как требует тщательного анализа содержания всего перечня.

В качестве материала для анализа в настоящем исследовании использовались учебники по биологии для 6 класса из двух учебно-методических комплексов:

1) учебник «Биология. Бактерии, грибы, растения: 6 класс», автор – В.В. Пасечник (Пасечник В.В., 2023);

2) учебник «Биология. 6 класс» И.Н. Пономаревой, О. А. Корниловой, В. С. Кучменко (Пономарёва И.Н. и др., 2019).

Выбор именно этих учебников для анализа обусловлен их применением в образовательном процессе школы, являющейся базой для проведения опытно-экспериментальной работы.

Применительно к УМК по биологии В.В. Пасечника, необходимо сделать одно уточнение, а именно: на сегодняшний день в распоряжении школьных учителей имеется ещё один вариант УМК этого автора, в котором учебник для 6 класса называется «Биология. Многообразие покрытосеменных растений» (Пасечник В.В., 2022). Этот учебник традиционно является логическим продолжением курса 5 класса, а сам курс рассчитан на 1 час в неделю. Однако содержание этого учебника рассказывает об особенностях строения, процессах жизнедеятельности, многообразии и классификации покрытосеменных растений, а также об их роли в природе и жизни человека. Тема «Водоросли» в содержание курса 6 класса не входит, эта тема изучается в 5 классе.

Учебник «Биология. Бактерии, грибы, растения: 6 класс» отличается большим объёмом, гораздо более значительным, нежели объём других учебников по биологии для 6 класса, что изначально указывает на большой объём материала для изучения. В предисловии автор обращается к учащимся и настоятельно рекомендует им выполнять те практические задания,

эксперименты, опыты, которые им предлагаются. Такое обращение позволяет сразу говорить о наличии практикума.

Учебник «Биология. 6 класс» И.Н. Пономаревой, О. А. Корниловой, В. С. Кучменко (Пономарёва И.Н. и др., 2019) рассчитан на изучение биологии 1 час в неделю и посвящен изучению растений.

Анализ учебников осуществлялся по ряду критериев, отражающих особенности содержания и методики изучения темы «Водоросли». Их перечень представлен в таблице 1.

Таблица 1

Критерии анализа содержания и методики изучения темы «Водоросли»

№ п/п	Наименование критерия	Содержание критерия	Примечание
1	Объём учебного материала	Сколько часов предназначено учебным планом для освоения темы «Водоросли», и сколько параграфов в учебнике выделено на изложение материала.	Применительно к этому критерию, необходимо отметить, что современные требования к школьным урокам, в числе прочего, содержат требование самостоятельного поиска обучающимися информации по изучаемым темам. Вместе с тем, ориентация на практику самостоятельного поиска информации отнюдь не означает, что материал учебника должен быть скудным и ограничиваться только минимумом исходной информации. К современным учебникам в этом плане предъявляются те же требования, что и прежде, так как учебник остаётся базовым источником учебной информации.
2	Полнота информации	Наличие в тексте учебника информации о строении водорослей, их представителей на родовом уровне, отличительных родовых особенностях.	При анализе полноты информации следует также обратить внимание на используемое автором композиционное решение. Изучение темы «Водоросли» предполагает ознакомление школьников с их родами, которые, в свою очередь, выделяются по различным основаниям. Несмотря на то, что в младшем подростковом возрасте операция классифицирования у обучающихся сформирована уже достаточно хорошо, неудачная компоновка материала о родах водорослей, выделяемых по разным основаниям, может привести к ошибкам в восприятии и последующем

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование критерия	Содержание критерия	Примечание
			изложении – обучающиеся станут путать, по какому критерию водоросли подразделяются на одноклеточные и многоклеточные, на красные, бурые и зелёные, и т.д.
3	Характер изложения информации в учебнике	Стилистика и последовательность изложения автором учебного материала	При написании учебников авторами, как правило, используется либо научная стилистика, либо научно-популярная. Применительно к возрасту обучающихся (младший подростковый возраст) оптимальным следует считать использование научно-популярной стилистики. Чрезмерная академичность языка затруднит восприятие школьниками материала.
4	Понятийный аппарат	Количество вводимых автором новых понятий, обращение к ранее изученным понятиям, взаимосвязь новых понятий с уже известными школьникам	Следует обратить внимание на то, встраиваются ли формулировки понятий в сам текст или же выносятся в глоссарий. Немаловажным является сопоставление формулировок в тех случаях, когда они приводятся и в тексте, и в словаре понятий и терминов. Расхождения в формулировках могут вызывать ошибочность усвоения обучающимися именно тех трактовок, которые лучше передают суть изучаемого понятия.
5	Наглядность	Наличие, количество и качество иллюстративного материала	Здесь очень важно соблюдение авторами учебников принципа необходимости и достаточности. Иллюстративный материал должен быть уместным, исполнять своё прямое предназначение – подкреплять текстовый материал. Особое внимание следует обратить на информативность рисунков – свойство, показывающее, насколько эти рисунки могут выступать в качестве графического отображения информации в процессе её воспроизведения после первичного запоминания.
6	Степень самостоятельности обучающихся в освоении материала	Наличие в учебнике проблемных вопросов и задач, объём материала для самостоятельного изучения, наличие и характер	Особое внимание следует обратить на то, как представлены материалы для самостоятельной работы и дополнительные материалы, а именно: представлены они в готовом виде, или предлагаются в форме отсылки к другим источникам.

№ п/п	Наименование критерия	Содержание критерия	Примечание
		материалов по теме	
7	Особенности контроля и оценки	Формы и методы контроля и оценки, их принадлежность к числу традиционных или инновационных	Традиционно контроль усвоения изученного материала осуществляется при помощи вопросов после параграфа. В то же время важно понимать, что формулировки этих вопросов могут существенно различаться, в результате чего ответы обучающихся могут варьировать от демонстрации лишь общего представления об обсуждавшемся на уроке предмете до демонстрации способности воспроизводить формулировки изучаемых понятий, давать развёрнутые ответы, устанавливать причинно-следственные связи.
8	Возможности практического применения знаний	Наличие лабораторных работ, практикумов	Лабораторные работы, практикумы могут быть как аудиторными, так и внеаудиторными – выполняемыми обучающимися самостоятельно. В этой связи важно отдельное внимание уделить инструкции к выполнению лабораторных работ, практических заданий, которые школьникам предстоит выполнить самостоятельно.

Выделенные и охарактеризованные выше критерии позволят получить достаточно полное представление о том, каково содержание учебного материала по теме «Водоросли», каковы особенности методики изучения этой темы, оценить достоинства каждого из учебников, выделить те аспекты, которые в практической деятельности, в непосредственной образовательной практике могут вызвать затруднения, как у обучающихся, так и у учителя.

В учебнике «Биология. Бактерии, грибы, растения: 6 класс» В.В. Пасечника (Пасечник В.В., 2023) тема «Водоросли» излагается в параграфе 12 третьего раздела «Царство Растения» (объём параграфа – 9 страниц, с 58 по 66 страницы включительно), на изучение материала отводится два часа.

Структура параграфа включает следующие смысловые единицы текста:

- вводное слово – общая характеристика объекта дальнейшего изучения;

- одноклеточные водоросли;
- многоклеточные зелёные водоросли;
- бурые водоросли;
- красные водоросли;
- значение водорослей в природе и жизни человека.

Изучение темы начинается с перечня вопросов, направленных на актуализацию знаний по предыдущей теме:

- Какое строение имеет растительная клетка?
- Что такое пластиды?
- Какие пластиды вы знаете?
- Что такое пигменты?
- Что называют растительной тканью?

Вопросы подобраны очень удачно, так как каждый из них подводит учащихся к освоению определённой части материала по новой теме (строение растительной клетки – строение клетки водоросли; пигменты – видовое разнообразие водорослей, в зависимости от окраски, и т.д.).

Первое обстоятельство, обращающее на себя внимание при анализе текстового материала, – это авторский стиль изложения. В целом его можно охарактеризовать как научно-публицистический, однако элементы публицистики не просто делают процесс чтения более лёгким, а смысл написанного более понятным, они создают ощущение своеобразного диалога.

Для лучшего понимания того, о чём идёт речь, приведём пример – небольшой отрывок текста: «Вы, очевидно, наблюдали летом «цветение» воды в лужах и прудах, а при сильном освещении и в аквариумах. «Цветущая» вода имеет изумрудный оттенок. Если зачерпнуть немного этой воды, то она окажется прозрачной. Что же вызывает «цветение» воды? В капле такой воды под микроскопом хорошо видно множество различных одноклеточных зеленых

водорослей, которые и придают ей изумрудный оттенок». Подобные регулярные обращения автора к читателю создают эффект присутствия.

Кроме того, автор апеллирует к тем примерам, которые, действительно, знакомы учащимся, чем обеспечивает взаимосвязь между изучаемым материалом и реальной жизнью, возможность применения новых знаний на практике для объяснения явлений окружающей действительности.

Исходя из представленной выше структуры текста параграфа, можно сделать вывод о том, что автор описывает зелёные водоросли, красные и бурые. При этом вопрос о строении одноклеточных и многоклеточных водорослей рассматривается попутно в процессе изложения материала о зелёных водорослях.

Чётко отмечаются специфические черты зелёных, бурых и красных водорослей. Приводится информация о том, какие наименования этих водорослей встречаются чаще всего, какие – реже, какие обитают в пресных водоёмах, какие – в солёной воде, какие – на суше, и т.д.

Подобное изложение материала позволяет в процессе чтения достигнуть единства и общности представлений о разных водорослях на основе сочетания разных классификационных признаков.

Понятийный аппарат представлен следующим перечнем понятий: водоросли, хроматофор, ризоиды, хламидомонада, хлорелла, ламинария.

Определения изучаемых понятий в тексте выделены курсивом. Они же вынесены в конце учебника в словарь, при этом трактовки в тексте и в словаре идентичные, что, безусловно, способствует лучшему пониманию и запоминанию учащимися трактовок этих понятий, их безошибочному воспроизведению.

Те понятия, которые следует запомнить, перечислены в конце параграфа. Для акцентирования внимания на этом используется шрифт из заглавных букв.

Особое внимание следует обратить на иллюстративный материал. Текст сопровождается семью иллюстрациями. Рисунок 34 – Одноклеточные водоросли – относится к смысловой единице, описывающей зелёные водоросли, соответственно, на рисунке изображены именно зелёные одноклеточные водоросли.

Рисунок 35 – Хламидомонада и хлорелла – наглядно демонстрирует строение одноклеточных зелёных водорослей, сходство и различия в строении разных одноклеточных водорослей.

Рисунок 36 – Плеврококк на стволе дерева и его отдельные клетки – иллюстрирует текст, посвящённый описанию особенностей строения колониальной зелёной водоросли.

Рисунок 37 – Многоклеточная зелёная водоросль. Изображает внешний вид и внутреннее строение многоклеточной зелёной водоросли – Улотрикс.

На развороте рисунки 36 и 37 оказываются расположенными зеркально, что очень удобно, так как позволяет провести сравнительный анализ строения одноклеточной и многоклеточной зелёной водоросли.

На рисунке 38 изображены типичные, самые распространённые бурые водоросли, описание которых имеется в тексте, на рисунке 39 – типичные, наиболее распространённые красные водоросли – Филлофора, Порфира, Родимения, Анфельция.

Рисунок 40 – Значение и использование водорослей. Изображение очень информативное, позволяет быстро запомнить широкий спектр возможностей применения водорослей в жизни человека и их значения в природе.

Проблемных вопросов и задач автор учебника перед учениками не ставит.

Для контроля знаний сформулирован перечень из 11 вопросов, предполагающих максимально чёткие и конкретные ответы. Отличительная особенность контрольных вопросов этого учебника заключается в том, что ответы на часть вопросов есть не что иное, как формулировка изучаемых

понятий. Иначе говоря, автор предусмотрел возможность закрепления понятийного аппарата. Во время ответов обучающихся на контрольные вопросы можно отследить, насколько учащиеся уловили суть понятий, насколько точно способны их сформулировать, и, по необходимости, внести корректировки.

Учебником предусмотрено проведение двух лабораторных работ, целью которых является наблюдение за строением клетки зелёной водоросли. Одна лабораторная работа проводится на уроке, совместно с учителем, вторая предназначена для самостоятельного выполнения.

В инструкции к той лабораторной работе, которую обучающимся следует выполнить самостоятельно, имеется указание на то, что школьникам необходимо самостоятельно изготовить микропрепарат, что указывает на регулярность практики проведения лабораторных работ. Отдельное внимание следует уделить той части инструкции к лабораторной работе, в которой говорится следующее: «Рассмотрите клетки водорослей, образующих зелёный налет. Постарайтесь установить, одним или несколькими видами водорослей он образован». Такая постановка учебной задачи стимулирует развитие системного мышления, создаёт условия для развития важнейших мыслительных операций – сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации. Содержание лабораторной работы тесно связано с повседневно наблюдаемыми детьми природными явлениями, а, значит, условие формирования применимых в жизни знаний выполняется.

В учебнике по биологии для 6 класса И.Н. Пономаревой, О.А. Корниловой и В.С. Кучменко (Пономарёва И.Н. и др., 2019) тема «Водоросли» – в четвёртой главе, именуемой «Многообразие и развитие растительного мира».

Тема изложена в параграфе 20 под названием «Водоросли, их разнообразие и значение в природе». На его изучение выделяется 2 часа, хотя

сам материал изложен довольно компактно – на пяти страницах (со 108 по 112 страницы включительно).

Параграф подразделяется на следующие смысловые единицы текста:

- общая характеристика;
- строение водорослей;
- одноклеточные водоросли;
- размножение водорослей;
- многообразие водорослей.

Информация о видовом разнообразии водорослей излагается с опорой на чёткое выделение критериев, лежащих в основе классификации – особенности строения и окраска слоевища.

Примечателен тот факт, что авторы перечисляют такие отделы, как зелёные водоросли, красные водоросли (или багрянки), золотистые, бурые и диатомовые, но описание приводится только для зелёных, бурых и красных. В этой связи представляется не совсем целесообразным обозначение тех отделов, которые не подлежат описанию. Если же их всё-таки обозначить, то акцентировать внимание на том, что самые значительные по объёму и широте распространения именно зелёные, бурые и красные.

Стилистика изложения текста отличается довольно ярко выраженной академичностью языка. Обращения к опыту читателя при изложении этой темы не встречаются.

Материал выстроен в логической последовательности, авторы обращаются к предыдущей теме, за счёт чего прослеживается взаимосвязь между характеристикой мира водорослей и основами систематики в изучении живой природы, что очень важно для формирования представления о взаимном расположении царств внутри системы, о структуре и иерархии в Царстве Растения.

Понятийный аппарат представлен следующими терминологическими единицами: водоросли, низшие растения, слоевище, хроматофор, зооспора. При этом трактовка базового понятия – «водоросли» – приводится не в начале параграфа, а в конце, в заключительном абзаце, резюмирующем всё вышеизложенное.

Трактовки понятий в тексте выделены курсивом, сами понятия – сочетанием курсива и полужирного шрифта, что позволяет акцентировать на них внимание читателя.

Термины так же вынесены в глоссарий. Особое внимание следует обратить на то, что трактовки, приводимые в тексте параграфа и в словаре терминов в конце учебника, различаются. В словаре терминов формулировки отличаются большей академичностью, строгостью, максимальной точностью. При этом те трактовки, которые приводятся в самом тексте, по смыслу идентичны словарным определениям, не противоречат им.

Иллюстративный материал к параграфу представлен пятью рисунками. Рисунок 106 наглядно демонстрирует различия между размерами одноклеточной микроскопической водоросли хлореллы и многоклеточной морской водоросли макроцистиса грушевидного. На рисунке 107 изображены разные варианты формы слоевища водорослей. На рисунке 108 – строение одноклеточной водоросли хламидомонады. На рисунке 109 – схематическое изображение процесса размножения нитчатой водоросли улотрикса. На рисунке 110 – изображения двух представителей отдела «красные водоросли» – Профира и Филлофора.

Применительно к рисунку 110 можно отметить его недостаточную уместность, так как он предназначен для иллюстрирования информации о многообразии водорослей, а представители трёх описываемых в учебнике отделов (красные, зелёные, бурые) уже изображены на рисунке 107.

Расположение рисунков на страницах учебника в большинстве случаев можно оценить, как оптимальное, так как они приводятся по мере изложения материала. Исключением можно считать лишь рисунок 107, к которому авторы учебника отсылают учащихся дважды, и при втором обращении к этому рисунку требуется перелистывание страниц назад.

Вопрос о значении водорослей в природе изложен очень кратко, и после перечня контрольных вопросов обучающимся предлагается подготовить сообщение по этой теме, используя информационные ресурсы.

Перечень информационных ресурсов не приводится, что указывает на необходимость самостоятельного их поиска и отбора школьниками. Существенное значение здесь имеет тот факт, что это задание приводится именно в разделе контроля и оценки. Выполнение этого задания можно расценивать в качестве обязательного домашнего задания, а по результату выполнения (по объёму и содержанию сообщений на заданную тематику) можно будет судить и о способности обучающихся находить и отбирать нужную информацию, и о том, насколько шестиклассники оказались заинтересованными темой.

Дополнительный материал представлен занимательными фактами, повествующими о встречающихся в природе гигантских и карликовых разновидностях водорослей, а также об уникальных водорослях, произрастающих на поверхности снега и льда.

Контроль освоения материала учебника представлен стандартным перечнем вопросов, относящихся к каждой из выделенных авторами смысловых единиц текста. Авторами используются такие формулировки вопросов:

- По какой причине водоросли выделены в особую группу царства растений?
- Какие признаки лежат в основе систематизации водорослей?

– Каков основной признак водорослей, позволяющий объединить их с наземными растениями?

– Объясните, как происходит размножение водорослей.

Представленный в учебнике перечень контрольных вопросов следует признать достаточно информативным в том смысле, что ответы обучающихся позволят оценить значимые характеристики освоения ими учебного материала. Так, ответы на первый вопрос позволят установить, насколько учащиеся способны устанавливать причинно-следственные связи между существенными свойствами царства растений и вычленением водорослей на основе имеющегося существенного отличия. Третий вопрос логичнее было бы поставить на второе место, так как он дополняет и уточняет первый вопрос.

Вопрос о признаках, лежащих в основе систематизации водорослей, позволяет узнать, насколько учащиеся ориентируются в выполнении операции классифицирования, в какой степени им эта операция доступна. Более того, этот вопрос подразумевает возможность получения развёрнутых ответов обучающихся, по которым можно определить, насколько усвоена информация о разновидностях водорослей.

Заключительный контрольный вопрос сформулирован к утвердительной форме. Просьба объяснить так же предполагает развёрнутые ответы, из которых будет следовать, насколько обучающиеся ориентируются в описанной в учебнике и отображённой на соответствующем рисунке схеме размножения водорослей.

Лабораторные работы, практикумы не предусмотрены.

Подводя итог всему вышеизложенному, мы приходим к выводу о том, что содержание учебного материала по теме «Водоросли» в разных учебниках очень сходно. В обобщённом виде структура учебного материала включает общие сведения о водорослях, характеристику зелёных, бурых и красных водорослей, информацию о строении одноклеточных и многоклеточных

водорослей, о размножении водорослей, сведения о роли и возможностях применения водорослей в жизни человека. Все учебники снабжены иллюстративным материалом, дополняющим текст. Наиболее полное, хорошо структурированное и наиболее приближенное к специфике восприятия новой информации детьми младшего подросткового возраста представление темы «Водоросли» в учебнике В.В. Пасечника.

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ВОДОРΟΣЛИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ

2.1. Эмпирическое исследование особенностей освоения обучающимися 6 класса темы «Водоросли» в школьном курсе биологии

Опытнo-экспериментальная работа по совершенствованию методики изучения темы «Водоросли» в школьном курсе биологии в 6 классе осуществлялась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №98» г. Красноярска.

В педагогическом эксперименте приняли участие обучающиеся 6 «А» класса. Численность участников педагогического эксперимента – 22 человека.

Любая опытнo-экспериментальная работа в области методики преподавания той или иной учебной дисциплины требует проведения предварительного исследования актуального состояния сформированности у обучающихся предметных знаний и умений. Это необходимо для понимания того, какие конкретно знания и умения осваиваются в процессе изучения темы лучше и хуже.

Эмпирическое исследование особенностей освоения обучающимися 6 класса темы «Водоросли» в школьном курсе биологии осуществлялось методом педагогического тестирования. Обучающимся был предложен комплексный тест по теме «Водоросли», состоящий из трёх блоков:

– Блок 1 – «Водоросли», включающий вопросы о самом понятии «водоросли», строении водорослей, способах их размножения, местах обитания, внешнем виде (текст теста и ключ к обработке – в Приложении А);

– Блок 2 – «Многообразие водорослей», в который вошли вопросы классификации водорослей, об их отличительных чертах, специфике строения (текст теста и ключ к обработке – в Приложении Б);

–Блок 3 – «Роль водорослей в природе и жизни человека», содержащий вопросы о распространённости разных групп водорослей, об их свойствах, возможностях применения в хозяйстве, о влиянии на природную среду (текст теста и ключ к обработке – в Приложении В).

Структура каждого блока одинаковая, схематически она представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Структура блоков комплексного теста по теме «Водоросли»

За каждый правильный ответ начислялся 1 балл. Неправильно выполненное задание или его часть, а также невыполненные задания или их части оценивались в 0 баллов.

Для проведения тестирования обучающиеся класса были разделены на две группы для того, чтобы можно было рассадить их за отдельные парты. Общее время на выполнение всех трёх блоков заданий составляло 1 академический час (45 минут). Выбор последовательности выполнения заданий осуществлялся обучающимися самостоятельно и произвольно.

Рассмотрим полученные данные по каждому блоку тестовых заданий.

Результаты выполнения обучающимися заданий первого блока представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количественные результаты выполнения заданий блока «Водоросли»

№ п/п	Результаты тестирования (в баллах)																Сумма баллов
	Часть 1							Часть 2			Часть 3						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	3	4	5	6	
1	1	1	0	1	1	1	1	2	5	4	1	1	1	1	1	1	23
2	1	1	0	1	1	1	1	2	5	4	1	1	1	1	1	1	23
3	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
4	0	1	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	1	9
5	0	1	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	1	0	1	10
6	0	0	1	1	0	1	0	1	3	2	0	0	0	0	1	0	10
7	1	1	0	0	1	1	0	2	4	1	0	1	0	0	0	0	12
8	1	1	0	0	1	1	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	10
9	1	1	0	1	1	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	11
10	1	1	1	1	0	1	1	2	3	1	0	0	1	1	1	0	15
11	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	9
12	0	1	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	1	0	1	10
13	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	10
14	0	0	0	0	1	0	0	2	2	2	1	0	0	1	1	1	11
15	0	1	0	1	1	1	0	2	3	3	1	1	1	0	0	1	16
16	0	1	1	0	1	1	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	12
17	0	1	0	0	1	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	9
18	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	17
19	1	1	0	0	0	1	1	1	3	2	0	0	1	0	0	0	11
20	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	1	7
21	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	11
22	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
Средний балл	0,45	0,82	0,23	0,41	0,55	0,68	0,23	1,64	2,7	1,86	0,27	0,27	0,27	0,36	0,57	0,55	11,68

Как видно из таблицы 2, средний балл за выполнение заданий этого блока составляет 11,68 балла при максимально возможных 23 баллах.

На основе сведений, представленных в таблице 2, произведём перевод суммарных баллов в количественные показатели успешности выполнения первого блока заданий, выраженные в процентах, которые позволяют присвоить качественную оценку, в соответствии с критериями оценивания,

предусмотренными ФГОС ООО по биологии. Полученные данные отражены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели успешности выполнения заданий блока «Водоросли»

№ п/п	Результаты тестирования		
	Сумма баллов	Процент выполнения	Оценка
1	23	96	Отлично
2	23	96	Отлично
3	6	25	Неудовлетворительно
4	9	38	Неудовлетворительно
5	10	42	Неудовлетворительно
6	10	42	Неудовлетворительно
7	12	50	Удовлетворительно
8	10	42	Неудовлетворительно
9	11	46	Неудовлетворительно
10	15	63	Удовлетворительно
11	9	38	Неудовлетворительно
12	10	42	Неудовлетворительно
13	10	42	Неудовлетворительно
14	11	46	Неудовлетворительно
15	16	67	Удовлетворительно
16	12	50	Удовлетворительно
17	9	38	Неудовлетворительно
18	17	71	Хорошо
19	11	46	Неудовлетворительно
20	7	29	Неудовлетворительно
21	11	46	Неудовлетворительно
22	5	21	Неудовлетворительно
Среднее значение	11,68	48,91	Неудовлетворительно (пороговое значение)

Согласно сведениям, представленным в таблице 3, среднее значение успешности выполнения заданий первого блока соответствует оценке «неудовлетворительно». При этом средний процент выполнения заданий этого блока приближен к пороговому значению в 50 %, т.е. к оценке между «неудовлетворительно» и «удовлетворительно».

На основе данных таблицы 3 построим диаграмму распределения обучающихся по уровням успешности выполнения тестовых заданий первого блока (рис. 2).

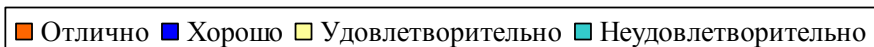
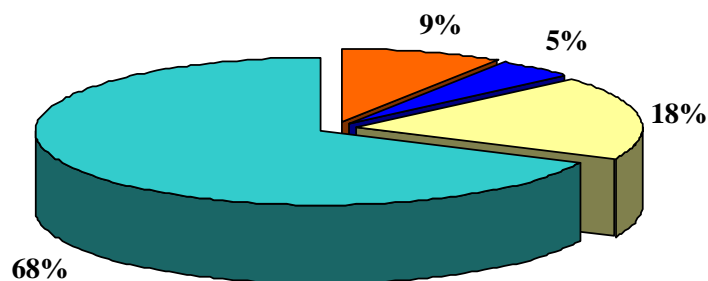


Рисунок 2. Распределение обучающихся по уровням успешности выполнения заданий блока «Водоросли»

Как видно из рисунка 2, большинство (68 %) обучающихся не справились с выполнением тестовых заданий первого блока. Объём их знаний о сущности понятия «водоросли», о строении водорослей, способах их размножения, местах обитания, внешнем виде не соответствуют минимальным требованиям усвоения программного материала.

Удовлетворительный уровень освоения учебного материала о сущности понятия «водоросли», о строении водорослей, способах их размножения, местах обитания, внешнем виде продемонстрировали 18 % обучающихся.

Доли обучающихся, хорошо и отлично освоивших программный материал по вышеперечисленным вопросам, незначительны, они составляют всего 5 % и 9 %, соответственно.

Для получения более полного представления о том, с какими заданиями обучающиеся справлялись успешнее, и какие из заданий вызвали у них наибольшие затруднения, представим средние значения по каждому заданию и по общей сумме набранных баллов в сопоставлении с потенциально возможными максимальными значениями (рис. 3).

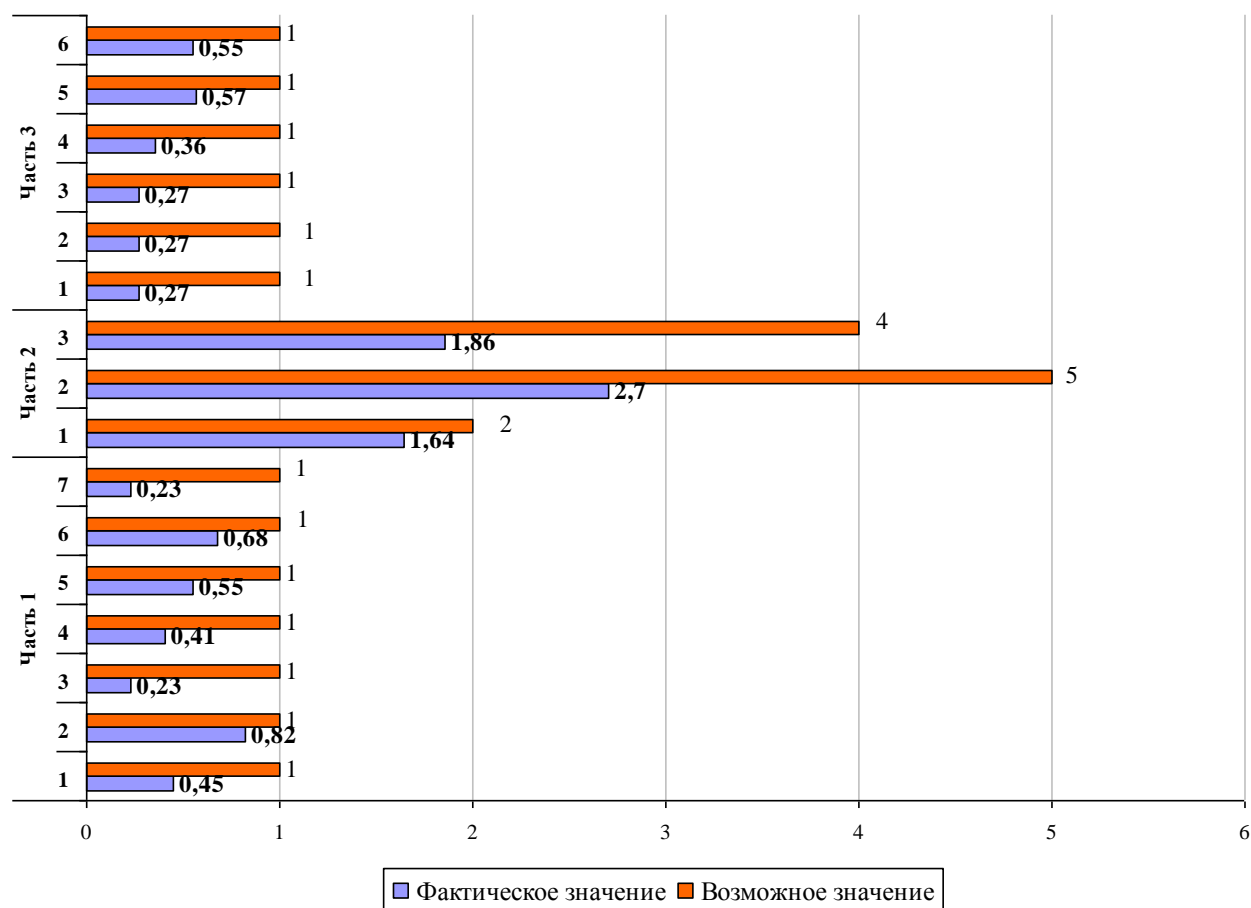


Рисунок 3. Сравнительные данные фактической и потенциальной успешности выполнения заданий блока «Водоросли»

Исходя из сведений, представленных на рисунке 3, можно сформулировать вывод о том, что при выполнении первой части тестовых заданий первого блока, предусматривающих выбор единственного правильного ответа из перечня предложенных вариантов, наибольшие сложности вызвали следующие задания:

- определение общего признака для всех водорослей;
- название процесса размножения многоклеточной зелёной водоросли спирогиры;
- определение по картинке хроматофора, как структурного элемента клеток разных видов зелёных водорослей;

– определение общего числа известных на сегодняшний день видов водорослей.

При выполнении второй части заданий первого блока наименее результативной оказалось выполнение задания на определение всей совокупности мест обитания водорослей.

При выполнении третьей части тестовых заданий первого блока, где нужно было соотнести изображения разных водорослей с их названиями, относительно успешным стало определение обучающимися по внешнему виду таких водорослей, как ульва и хламидомонада. Остальные водоросли, которые были представлены на картинках (фукус, хлорелла, родимения, макроцистис), распознаются по внешнему виду единицами обучающихся.

Выявленные особенности выполнения тестовых заданий первого блока позволяют констатировать преимущественно плохую запоминаемость обучающимися информации, в особенности, терминов и таксономических единиц.

Результаты выполнения обучающимися заданий второго блока представлены в таблице 4.

Таблица 4

Количественные результаты выполнения заданий блока «Многообразие водорослей»

№ п/п	Результаты тестирования (в баллах)																Сумма баллов
	Часть 1							Часть 2				Часть 3					
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
1	0	0	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	20
2	0	0	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	20
3	0	0	1	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	1	0	1	10
4	1	0	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	21
5	1	0	1	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1	1	1	1	20
6	1	0	1	0	0	1	0	3	0	2	1	0	0	1	0	0	10
7	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1	0	0	9
8	0	1	1	1	0	0	1	3	0	0	1	0	0	1	0	1	10
9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1	10
10	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	0	11

Окончание таблицы 4

№ п/п	Результаты тестирования (в баллах)																Сумма баллов
	Часть 1							Часть 2				Часть 3					
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
11	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	10
12	1	0	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	21
13	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	2	0	1	1	1	0	11
14	0	0	1	1	1	1	1	3	3	2	2	0	1	1	1	0	18
15	1	0	1	1	0	1	0	3	3	2	1	0	1	1	1	1	17
16	0	0	1	1	0	1	0	3	3	2	1	1	1	0	1	1	16
17	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	16
18	0	0	1	1	1	0	1	3	2	2	0	1	1	1	1	1	16
19	0	0	1	1	0	1	1	3	2	2	1	0	1	1	0	1	15
20	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	7
21	0	0	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	0	13
22	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
Средний балл	0,23	0,09	0,86	0,91	0,36	0,77	0,55	2,45	1,78	1,43	1,18	0,55	0,77	0,82	0,64	0,64	13,95

Согласно сведениям, представленным в таблице 4, средний балл за выполнение тестовых заданий этого блока составляет 13,95 балла при максимально возможных 22 баллах.

На основе сведений, представленных в таблице 4, произведём перевод суммарных баллов в количественные показатели успешности выполнения второго блока заданий, выраженные в процентах, которые позволяют присвоить качественную оценку, в соответствии с критериями оценивания, предусмотренными ФГОС ООО по биологии. Полученные данные отражены в таблице 5.

Таблица 5

Показатели успешности выполнения заданий блока «Многообразие водорослей»

№ п/п	Результаты тестирования		
	Сумма баллов	Процент выполнения	Оценка
1	20	91	Отлично
2	20	91	Отлично
3	10	45	Неудовлетворительно
4	21	95	Отлично
5	20	91	Отлично

№ п/п	Результаты тестирования		
	Сумма баллов	Процент выполнения	Оценка
6	10	45	Неудовлетворительно
7	9	41	Неудовлетворительно
8	10	45	Неудовлетворительно
9	10	45	Неудовлетворительно
10	11	50	Удовлетворительно
11	10	45	Неудовлетворительно
12	21	95	Отлично
13	11	50	Удовлетворительно
14	18	82	Хорошо
15	17	77	Хорошо
16	16	73	Хорошо
17	16	73	Хорошо
18	16	73	Хорошо
19	15	68	Удовлетворительно
20	7	32	Неудовлетворительно
21	13	59	Удовлетворительно
22	6	27	Неудовлетворительно
Среднее значение	13,95	63,32	Удовлетворительно

Согласно сведениям, представленным в таблице 5, среднее значение успешности выполнения заданий второго блока соответствует оценке «удовлетворительно». При этом средний процент выполнения заданий этого блока приближен к срединному значению, т.к. удовлетворительный уровень варьирует в пределах от 50 % до 70 %.

На основе данных таблицы 4 построим диаграмму распределения обучающихся по уровням успешности выполнения тестовых заданий второго блока (рис. 4). Как видно из рисунка 4, наибольшую долю (36 %) составляют обучающиеся, неудовлетворительно освоившие программный материал о многообразии водорослей. Удовлетворительный уровень знаний о многообразии водорослей продемонстрировали 18 % обучающихся. Равные доли (по 23 %) приходятся на обучающихся с хорошим и отличным уровнем овладения программного материала о многообразии водорослей.

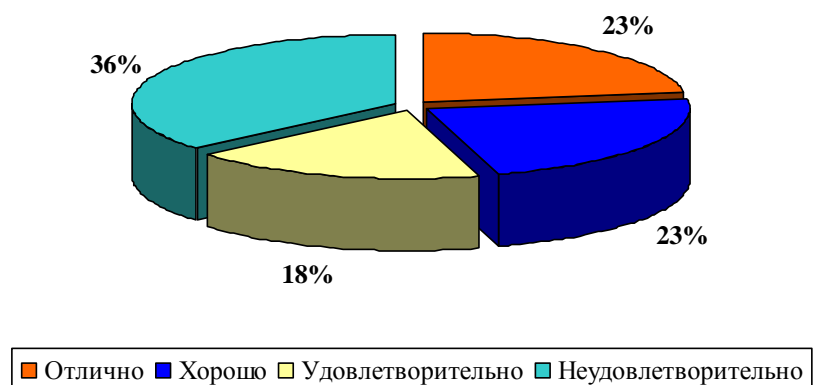


Рисунок 4. Распределение обучающихся по уровням успешности выполнения заданий блока «Многообразие водорослей»

Для получения более полного представления о том, с какими заданиями обучающиеся справлялись успешнее, и какие из заданий вызвали у них наибольшие затруднения, представим средние значения по каждому заданию и по общей сумме набранных баллов в сопоставлении с потенциально возможными максимальными значениями (рис. 5).

На основе сведений, графически представленных на рисунке 5, можно констатировать, что при выполнении первой части тестовых заданий второго блока самыми сложными для обучающихся оказались:

- определение видовой принадлежности самых крупных по размерам водорослей;
- конкретизация названия водоросли, вызывающей «цветение» воды в водоёмах (многими обучающимися допущены ошибки, несмотря на то, что в формулировке задания есть подсказка – водоросль относится к одноклеточным);
- определение видов водорослей, произрастающих в воде на самой большой глубине.

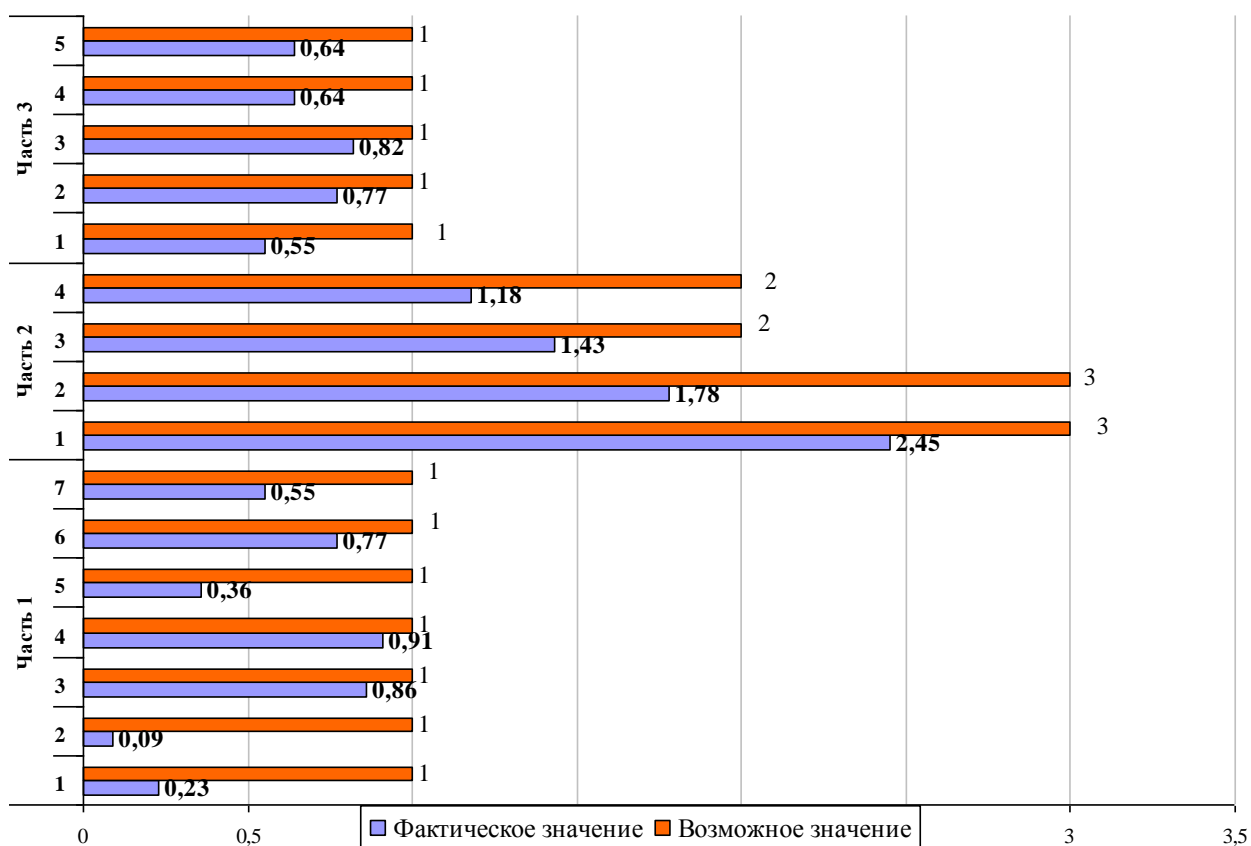


Рисунок 5. Сравнительные данные фактической и потенциальной успешности выполнения заданий блока «Многообразие водорослей»

При выполнении второй части заданий второго блока наименее продуктивными оказались определение названий бурых водорослей и красных водорослей.

Самыми сложными при выполнении третьей части заданий второго блока для обучающихся стало определение групповой принадлежности некоторых водорослей по клеточному строению к категории одноклеточных или многоклеточных. У большинства обучающихся трудности возникли с идентификацией таких водорослей, как хара, ламинария и спирогира.

Таким образом, выявленные особенности выполнения тестовых заданий второго блока позволяют констатировать наличие проблемы ориентировки

обучающихся в учебном материале в ситуациях, когда требуется сравнивать объекты между собой, классифицировать их, проводить операции абстрагирования, обобщения, систематизации.

Результаты выполнения обучающимися заданий третьего блока представлены в таблице 6.

Таблица 6

Количественные результаты выполнения заданий блока «Роль водорослей в природе и жизни человека»

№ п/п	Результаты тестирования (в баллах)														Сумма баллов
	Часть 1							Часть 2		Часть 3					
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	19
2	1	1	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	19
3	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1	1	1	1	1	11
4	1	1	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	19
5	1	1	1	0	0	0	0	1	5	1	1	1	1	1	14
6	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	1	11
7	1	1	1	0	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	13
8	0	1	1	1	1	1	0	0	2	1	0	1	1	1	11
9	0	1	1	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	1	10
10	1	1	1	1	0	1	1	2	5	1	1	1	0	1	17
11	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10
12	1	1	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	19
13	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	1	10
14	1	1	1	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	1	16
15	0	1	0	1	1	1	1	1	5	1	0	1	1	1	14
16	1	1	0	1	1	1	0	2	2	1	1	1	0	1	13
17	0	1	0	0	1	0	1	2	3	1	1	1	1	1	13
18	1	1	1	1	0	1	0	1	3	1	1	1	1	1	14
19	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	18
20	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	0	8
21	0	1	1	0	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	14
22	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	5
Средний балл	0,64	0,86	0,64	0,64	0,64	0,64	0,55	1,18	3,41	0,95	0,82	0,95	0,77	0,91	13,55

Согласно данным, представленным в таблице 6, средний балл за выполнение тестовых заданий третьего блока составляет 13,55 балла при

максимально возможных 19 баллах. Это самый лучший результат из всех трёх блоков комплексного теста.

На основе сведений, представленных в таблице 6, произведём перевод суммарных баллов в количественные показатели успешности выполнения второго блока заданий, выраженные в процентах, которые позволяют присвоить качественную оценку, в соответствии с критериями оценивания, предусмотренными ФГОС ООО по биологии. Полученные данные отражены в таблице 7.

Таблица 7

Показатели успешности выполнения заданий блока «Роль водорослей в природе и жизни человека»

№ п/п	Результаты тестирования		
	Сумма баллов	Процент выполнения	Оценка
1	19	100	Отлично
2	19	100	Отлично
3	11	58	Удовлетворительно
4	19	100	Отлично
5	14	74	Хорошо
6	11	58	Удовлетворительно
7	13	68	Удовлетворительно
8	11	58	Удовлетворительно
9	10	53	Удовлетворительно
10	17	89	Хорошо
11	10	53	Удовлетворительно
12	19	100	Отлично
13	10	53	Удовлетворительно
14	16	84	Хорошо
15	14	74	Хорошо
16	13	68	Удовлетворительно
17	13	68	Удовлетворительно
18	14	74	Хорошо
19	18	95	Отлично
20	8	42	Неудовлетворительно
21	14	74	Хорошо
22	5	26	Неудовлетворительно
Среднее значение	13,55	71,32	Хорошо (пороговое значение)

Средний процент выполнения тестовых заданий третьего блока, как следует из таблицы 7, соответствует оценке «хорошо». Однако нельзя не отметить, что 71,32 % – это пороговое значение, незначительно превышающее верхнюю границу удовлетворительного уровня успешности.

На основе данных таблицы 7 построим диаграмму распределения обучающихся по уровням успешности выполнения тестовых заданий третьего блока (рис. 6).

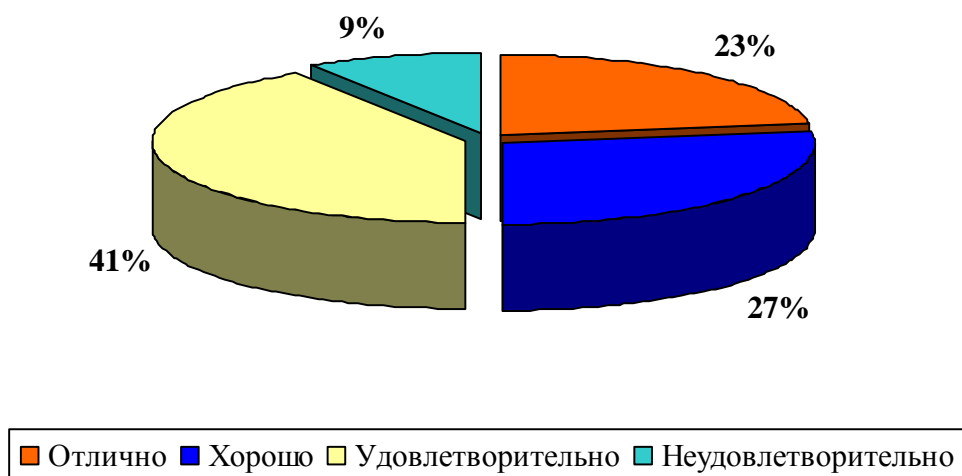


Рисунок 6. Распределение обучающихся по уровням успешности выполнения заданий блока «Роль водорослей в природе и жизни человека»

Как видно из рисунка 6, наибольшую долю (41 %) составляют обучающиеся удовлетворительно освоившие программный материал о распространённости разных групп водорослей, об их свойствах, возможностях применения в хозяйстве, о влиянии на природную среду.

Доля обучающихся с хорошим уровнем владения знаниями о свойствах водорослей разных групп, их распространённости в природе, возможностях применения человеком в хозяйственной деятельности и влиянии на природу составляет 27 % от общей численности участников тестирования.

У 23 % обучающихся зафиксирован отличный уровень владения программным материалом по вышеназванным вопросам по теме «Водоросли».

Только 9 % обучающихся не справились с выполнением тестовых заданий посвящённых роли водорослей в природе и жизни человека.

Для получения более полного представления о том, с какими заданиями обучающиеся справлялись успешнее, и какие из заданий вызвали у них наибольшие затруднения, представим средние значения по каждому заданию и по общей сумме набранных баллов в сопоставлении с потенциально возможными максимальными значениями (рис. 7).

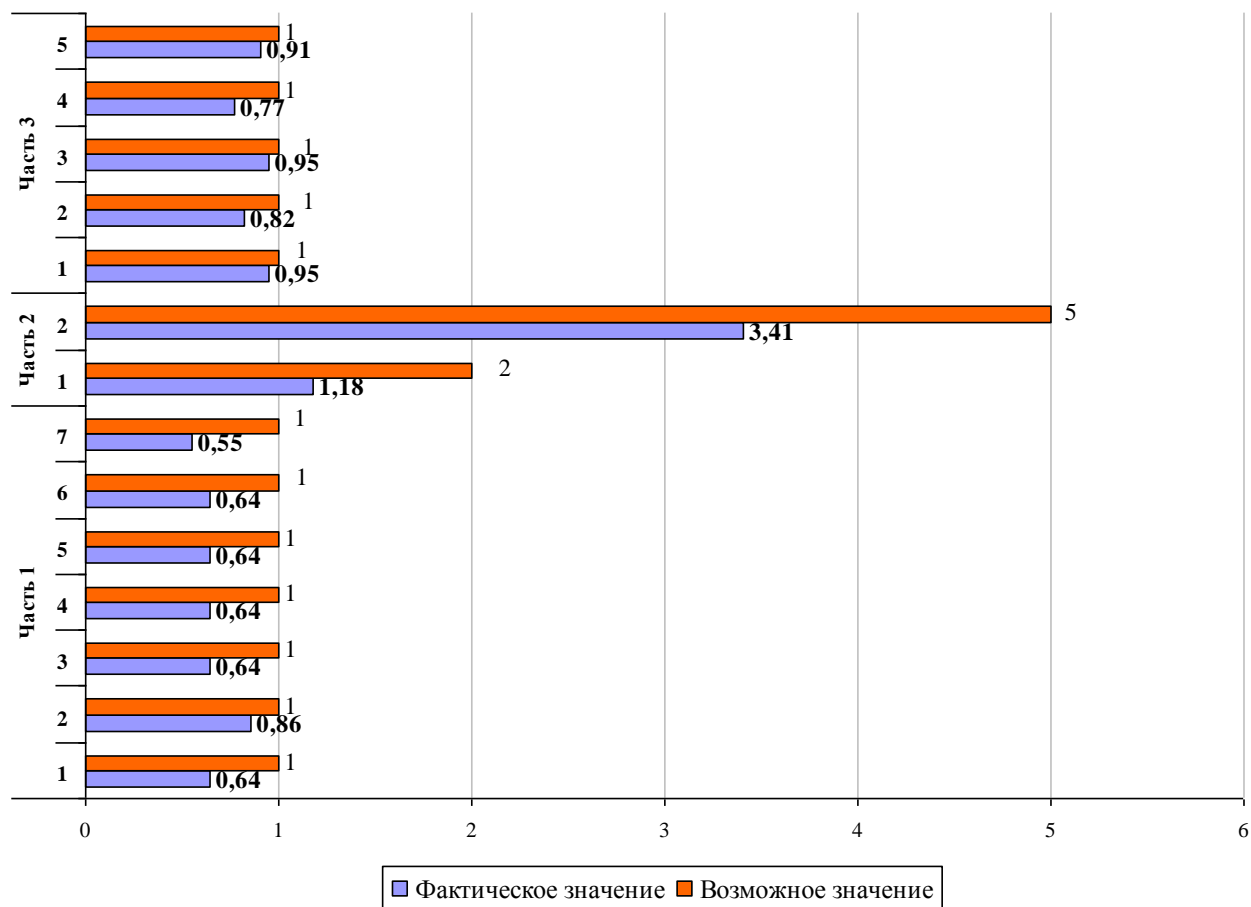


Рисунок 7. Сравнительные данные фактической и потенциальной успешности выполнения заданий блока «Роль водорослей в природе и жизни человека»

Согласно сведениям, представленным на рисунке 7, при выполнении первой части заданий третьего блока самым сложным для обучающихся оказалось определение причины, по которой сотрудникам городских рыбных хозяйств приходится вести борьбу с интенсивным размножением водорослей.

При выполнении второй части заданий третьего блока самым проблематичным стал выбор способов применения человеком такого продукта переработки водорослей, как агар-агар.

Третья часть заданий третьего блока не вызвала значимых затруднений, средние баллы достаточно высоки.

Таким образом, выявленные особенности выполнения тестовых заданий третьего блока позволяют констатировать преимущественно лёгкую усваиваемость программного материала, не требующего совершения сложных мыслительных операций с опорой на понятийный аппарат. Кроме того, можно предполагать, что лучшие, в сравнении с первым и вторым блоками, результаты освоения материала о роли водорослей в природе и жизни человека связаны, во-первых, с тем, что изучаемая информация имеет непосредственное отношение к жизнедеятельности обучающихся, а, во-вторых, с тем, что в образовательном процессе при изучении роли водорослей в жизни человека и в природе часто практикуется выполнение индивидуальных и групповых проектов, которые стимулируют познавательную активность, и являются очень продуктивными формами организации учебной деятельности школьников.

Обобщим данные об успешности выполнения комплексного теста, представив их в виде гистограммы распределения оценок по трём блокам заданий (рис. 8.).

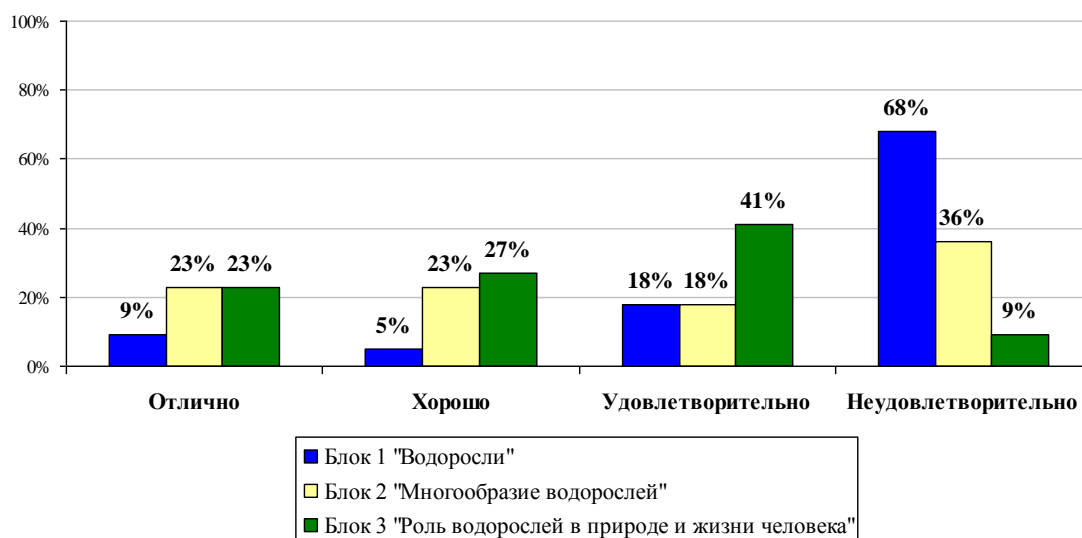


Рисунок 8. Сравнительные данные успешности выполнения заданий трёх блоков теста

Как видно из рисунка 8, наименее успешным из всех оказалось выполнение тестовых заданий первого блока: наибольшая доля результатов (68 %) относится к категории неудовлетворительных (правильно выполнено менее 50 % тестовых заданий). Наиболее успешным следует признать выполнение тестовых заданий третьего блока: доля неудовлетворительных оценок составляет всего 9 %, а суммарная доля обучающихся с оценками «отлично» и «хорошо» составляет 50 % от общей численности участников тестирования. С выполнением заданий второго блока справилось большинство обучающихся, при этом наибольшую долю (суммарно 46 %) составляют те, кто получил отличные и хорошие оценки. В то же время, доля обучающихся, не справившихся с тестовыми заданиями по данному разделу, довольно велика – 36 %.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости организации для обучающихся 6 класса факультативных занятий по биологии, посвящённых изучению темы «Водоросли», которые позволят школьникам улучшить уровень владения программным материалом.

2.2. Разработка факультативного курса по теме «Водоросли» для обучающихся 6 класса

Факультативный курс представляет собой серию занятий, направленных на расширение и углубление теоретических знаний и практических умений обучающихся по предмету, разделу, теме, а также для развития интересов и склонностей школьников.

Главной особенностью факультативного курса является необязательность его освоения обучающимися, занятия посещаются ими исключительно добровольно.

Как показывает практика работы школьных учителей, факультативные занятия чаще всего посещают обучающиеся, не имеющие сложностей в освоении программного материала по предмету, имеющие устойчивый высокий уровень познавательного интереса, в то время как обучающиеся, не испытывающие большого интереса к учёбе, но которым объективно требуется дополнительная подготовка для улучшения знаний программного материала, факультативные занятия посещают редко.

Результаты проведённого педагогического тестирования показали, что для значительного количества шестиклассников посещение факультативного курса по теме «Водоросли» желательно, так как программный материал усвоен ими недостаточно хорошо. Поэтому первостепенной задачей, стоящей перед учителем, организующим факультативный курс, становится поиск способов привлечения обучающихся к занятиям, стимулирования их интереса и потребности в освоении курса. Это можно сделать путём предварительного ознакомления обучающихся с программой факультативного курса, акцентировав внимание на том, что в программу входит проектная деятельность. Участие в проектной деятельности на сегодняшний день является обязательным для всех обучающихся основной школы, поэтому каждый

школьник в течение учебного года должен выполнить и защитить проекты по учебным дисциплинам, рабочими программами которых этот вид деятельности предусмотрен и является одной из форм аттестации обучающихся. Биология относится к числу таких предметов, поэтому учитель может предложить обучающимся посещать факультативные занятия по теме «Водоросли», представив их как возможность выполнить и защитить проект под руководством учителя и при помощи одноклассников.

Цель разработки факультативного курса заключается в создании условий для улучшения уровня владения обучающимися 6 класса программным материалом по теме «Водоросли».

Задачи факультативного курса:

- 1) Актуализация, закрепление, расширение и углубление знаний обучающихся по теме «Водоросли»;
- 2) Развитие познавательных процессов обучающихся, практических умений, навыков самостоятельной учебной деятельности;
- 3) Воспитание устойчивого интереса к предмету «Биология».

При проектировании содержания занятий, выборе форм и методов организации учебной деятельности обучающихся использовались учебно-методические материалы по альгологии [3; 7; 14; 17; 21; 24; 41; 45; 50], по методике обучения биологии в современной школе [27; 31; 40; 43; 44; 47; 51; 53] и статьи, в которых освещается педагогический опыт проведения дополнительных занятий по биологии [2; 6; 11; 15; 16; 19; 23; 25; 26; 28; 29; 30; 32; 35; 38; 42; 46; 48; 49; 52].

Факультативный курс рассчитан на 16 часов аудиторной и внеаудиторной работы. Тематическое планирование с указанием форм организации занятий и количества часов аудиторной и внеаудиторной работы, представлено в таблице 8.

Таблица 8

Тематическое планирование факультативного курса по теме «Водоросли»

№	Тема занятия	Форма организации	Количество часов		
			Всего	Аудиторных	Внеаудиторных
1	Вводное занятие	Урок-семинар	1	1	-
2	Общая характеристика водорослей	Урок-семинар	1	1	-
3	Зелёные водоросли	Урок-семинар	1	1	-
4	Красные водоросли	Урок-семинар	1	1	-
5	Водоросли и кислород	Научно-исследовательский проект	2	1	1
6	Бурые водоросли	Урок-семинар	1	1	-
7	Занимательная аквариумистика	Научно-исследовательский проект	3	1	2
8	Видовое разнообразие водорослей в Абаканской протоке реки Енисей	Научно-исследовательский проект	5	2	3
9	Итоговое занятие	Викторина	1	1	-

Как видно из таблицы 8, формы организации занятий не отличаются разнообразием. Однако при сходстве организационных форм каждое из занятий предполагает использование разных методов и разные виды продуктивной деятельности обучающихся. Соответствующие сведения представлены в таблице 9.

Таблица 9

Перечень методов и продуктивных видов деятельности обучающихся

№	Тема занятия	Методы и приёмы	Продуктивные виды деятельности обучающихся
1	Вводное занятие	Беседа Постановка проблемных вопросов Мозговой штурм Выдвижение гипотезы Практическая работа	Самостоятельный поиск информации Выращивание водорослей
2	Общая	Беседа	Самостоятельный поиск информации

Окончание таблицы 9

№	Тема занятия	Методы и приёмы	Продуктивные виды деятельности обучающихся
	характеристика водорослей	Демонстрация Игра Метод аналогий Метод ассоциаций	Конспектирование
3	Зелёные водоросли	Беседа Демонстрация	Самостоятельный поиск информации Конспектирование
4	Красные водоросли	Беседа Демонстрация Постановка проблемных вопросов	Самостоятельный поиск информации Конспектирование
5	Водоросли и кислород	Беседа Наблюдение Эксперимент	Проведение эксперимента Фиксация результатов эксперимента
6	Бурые водоросли	Беседа Приём преднамеренной ошибки	Самостоятельный поиск информации Подготовка коллективной презентации «Секреты бурых водорослей»
7	Занимательная аквариумистика	Беседа Постановка проблемных вопросов Проблемно-поисковый метод Социологический опрос Инструктаж Лабораторная работа	Разработка опросника для участников социологического опроса Проведение социологического опроса Сбор иллюстративного материала Лабораторное исследование Самостоятельный поиск информации Разработка памятки для владельцев аквариума
8	Видовое разнообразие водорослей в Абаканской протоке реки Енисей	Беседа Постановка проблемных вопросов Инструктаж Экскурсия Наблюдение Лабораторная работа Работа со справочной литературой	Разработка плана экскурсии Сбор биологического материала Визуальный и инструментальный анализ проб воды Идентификация собранного фактического материала Оформление результатов проекта
9	Итоговое занятие	Игра Опрос	Разработка вопросов и заданий для команды соперников

Рассмотрим кратко основное содержание каждого занятия.

1. Вводное занятие.

Как говорилось в начале параграфа, первостепенной задачей, стоящей перед учителем, является стимулирование интереса обучающихся к факультативным занятиям через предоставление им возможности выполнить учебный проект. Поэтому такую возможность лучше предоставить на вводном занятии, которое проводится со всеми обучающимися для ознакомления их с программой факультативного курса.

Вначале вводного занятия предполагается проведение беседы по вопросам, касающимся изученного материала по теме «Водоросли». Примерный перечень вопросов для беседы:

- 1) Что больше всего запомнилось вам при изучении темы «Водоросли»?
- 2) Что было для вас самым сложным, когда изучали эту тему?
- 3) Можете ли вы вспомнить интересные факты о водорослях, которые приводились в учебнике?

Предлагаем обучающимся при помощи поисковых систем в сети Интернет выяснить, какие интересные факты о водорослях являются самыми популярными. Опытным путём школьники выясняют, что наиболее часто упоминающийся факт о водорослях – это использование зелёной водоросли хлореллы для восстановления состава воздуха на космических кораблях. Обращаем внимание обучающихся на сравнение объёмов выработки кислорода хлореллой и комнатным растением в горшочке и высказываем сомнение в достоверности этого факта: «Разве может так быть, что низшее растение способно производить больше кислорода, чем высшее растение? Мы можем это как-то проверить?».

Обучающиеся сами выдвигают идею проведения эксперимента, но для его проведения потребуются водоросли. Организуем обсуждение вопроса «Где взять водоросли?» методом мозгового штурма. После обсуждения всех версий

подводим обучающихся к выводу о том, что самый простой и надёжный способ – вырастить водоросли самим.

Организуем практическую работу по выращиванию водорослей.

Для выращивания водорослей используем водопроводную воду, пластиковые бутылки и небольшое количество почвы из горшка комнатного цветка (рис. 9).



Рисунок 9. Выращивание водорослей для эксперимента

После выполнения практической работы размещаем бутылки на подоконнике в кабинете таким образом, чтобы было как можно больше солнечного света, но при этом не было жарко, и оставляем примерно на месяц.

Задача обучающихся – ежедневно отслеживать состояние смеси из воды и почвы в бутылках, записывать в дневник наблюдений имеются ли какие-то особенности. К числу таких особенностей относится появление пузырьков газа, количество которых увеличивается по мере «созревания» водорослей.

2. Общая характеристика водорослей.

Занятие начинаем с актуализации знаний обучающихся путём проведения краткого опроса:

1) Верно ли, что у низших растений отсутствуют настоящие ткани и органы, и все клетки организма выполняют одни и те же функции?

2) Как называется та часть водоросли, которая прикрепляет её к субстрату?

3) Как называют тело водоросли?

4) Слоевище и таллом – это одно и то же?

По результатам опроса выясняем, что органы прикрепления водорослей к субстрату называются ризоидами. Это своеобразные аналоги корням, присущие организмам, которые их не имеют.

Ставим перед обучающимися проблемные вопросы:

1) Зачем учёные придумали для органов прикрепления водорослей к субстрату специальное название?

2) Почему нельзя просто называть ризоиды корнями?

Для поиска ответов на эти вопросы предлагаем в поисковой системе в сети Интернет найти изображения ризоидов и корней растений, сравнить их внешний вид и функциональное предназначение.

По результатам поисковой работы обучающиеся формулируют вывод о том, что ризоиды низших растений и корни высших растений существенно отличаются. Главное отличие ризоидов в том, что они одноклеточные. Если мы внимательно посмотрим на строение корня, то увидим там множество зон, тканей и других структур. Корень напоминает мощную водопроводную трубу, по которой питательные вещества поступают в растение. Ризоиды же представлены всего одной клеткой, они очень маленькие и слабенькие, поэтому не могут выполнять функцию всасывания веществ. Они, как зацепки, нужны только для того, чтобы растение не унесло течением, с чем они успешно справляются.

По результатам опроса выясняем, что тело водоросли называется слоевищем, другое его название – таллом.

Таллом – одиночная клетка или их недифференцированное скопление, образующее тело организма.

Предлагаем обучающимся объяснить значение слова «недифференцированные». После озвучивания версий обучающихся подводим их к формулировке точного правильного ответа методом проведения аналогий:

1) Показываем набор из трёх цветных карандашей и задаём вопросы:

– Можно ли назвать все эти предметы одним словом?

– В чём разница между этими карандашами?

– Чем одни похожи?

– Можно ли сказать, что, несмотря на разные цвета, карандаши одинаковые, потому что имеют похожее строение и нужны для того, чтобы рисовать?

2) Показываем набор из трёх вилок и задаём вопросы:

– Можно ли назвать все эти предметы одним словом?

– В чём разница между этими вилками?

– Чем они похожи?

– Можно ли сказать, что, несмотря на разницу в материалах, из которых они изготовлены, все вилки одинаковые, потому что имеют похожее строение и нужны для того, чтобы принимать пищу?

Формулируем вывод: схожесть предметов по строению и функционалу – это и есть недифференцированность, то есть одинаковость. В талломе водорослей все клетки имеют похожее строение и выполняют одни и те же функции. Однако, так же, как карандаши, которые были разных цветов, и вилки, которые были изготовлены из разных материалов, таллом может иметь разную форму.

Предлагаем сыграть в игру «Запомни и назови». Демонстрируем обучающимся схему «Типы организации одноклеточных талломов», считаем до пяти, сворачиваем схему и просим повторить все названия типов организации одноклеточных талломов. Затем то же самое делаем со схемой «Типы организации многоклеточных талломов». Последней демонстрируем общую

схему, на которой представлены типы организации одноклеточных и многоклеточных талломов.

Подводим итог игры:

- 1) Всё ли удалось запомнить?
- 2) Какие названия типов организации талломов были для вас самыми простыми?
- 3) Какие названия типов организации талломов были для вас самыми сложными?
- 4) Как думаете, чтобы всё это запомнить, нужно просто зазубрить, то есть много раз прочитать и повторить?
- 5) Есть ли какие-то другие способы запомнить все эти довольно сложные слова?

Предлагаем детям освоить способ запоминания информации, основанный на методе ассоциаций.

Типы организации одноклеточных талломов

1. **Монадный** – жгутиковый. Чтобы запомнить термин, будем вспоминать представительницу этого типа – хламидомонаду. В её названии буква «Х» напоминает два жгутика.
2. **Коккоидный** – шарообразный. Корень «кокк» мы ещё встретим, изучая микробиологию: кокками называют бактерии, напоминающие шарики, например, стрептококк. По этому признаку и запомним, буква «о» в слове «кокк» такая же круглая, как шарик.
3. **Амебоидный** – не имеющий постоянной формы. Слово происходит от названия простейшего животного – амёбы, которая похожа на кляксу. Примерно так и выглядят амебоидные слоевища водорослей.

Типы организации многоклеточных талломов

1. **Нитчатый** – представлен несколькими клетками, соединенными в длинную цепочку. Внешне напоминает нить, за что и получил такое название.

2. **Пластинчатый** – состоящий из нескольких нитей, соединенных между собой в «пластину». Такие водоросли нам наиболее известны: внешне они напоминают высшее растение с листьями.

3. **Сифоновый** тип организации таллома представлен множеством слившихся клеток. Внутри такой водоросли не остается никаких перегородок, это своеобразный «кисель» из цитоплазмы всех клеток.

4. **Сифонокладиевый** таллом тоже состоит из слившихся клеток, но в нём еще присутствуют какие-то перегородки. «Клада» звучит так, будто что-то куда-то положили. Так и запомним: в сифонокладиевом талломе клеточные структуры лежат более упорядоченно, будто их разложили по полочкам.

Теперь структурируем всю эту информацию и закрепим её в виде схемы, зарисовав её в тетрадях (рис. 10):

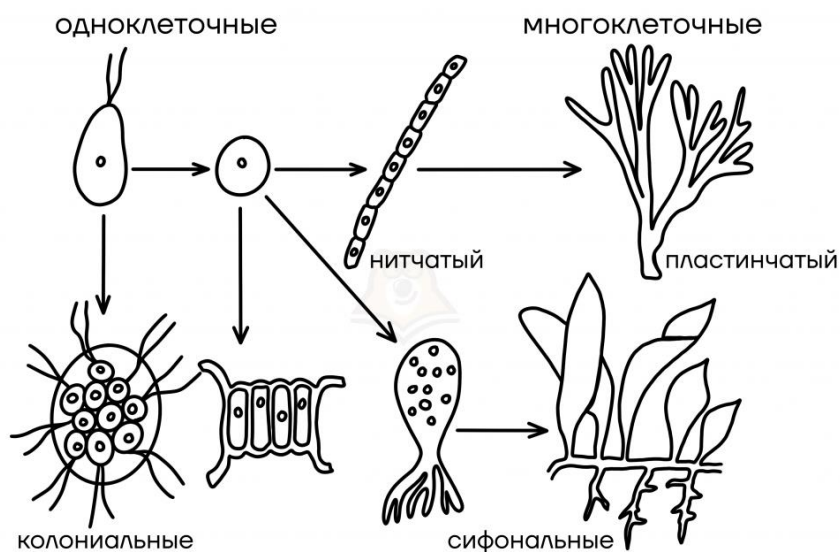


Рисунок 10. Видовое разнообразие талломов водорослей

3. Зелёные водоросли.

Так же, как предыдущее занятие, начинаем с актуализации знаний о зелёных водорослях. Опрос проводим «по цепочке»: один обучающийся

начинает рассказывать о зелёных водорослях, каждый следующий дополняет по одному предложению.

Затем предлагаем к просмотру видеорок «Зелёные водоросли» (<https://yandex.ru/video/preview/5788361425498399864>)

После просмотра видеорока перед обучающимися ставится задача составить конспект, в котором должна быть зафиксирована следующая информация:

- 1) Определение;
- 2) Представители отдела;
- 3) Отличительные особенности;
- 4) Характеристика важнейших представителей отдела с особенностями размножения.

Для удобства сбора и систематизации информации конспект выполняется в форме электронного документа.

Примерное содержание конспекта как результата самостоятельной работы обучающихся

Зелёные водоросли – отдел водорослей, названный так из-за характерной окраски представителей, вызванной преобладанием хлорофиллов а и b над другими пигментами.

Представители: хламидомонада, хлорелла, хлорококк, улотрикс, ацетабулярия, вольвокс, ульва.

Отличительные особенности

1. Хлорофиллы а и b

Хлорофилл – пигмент растений, необходимый для фотосинтеза. У разных групп водорослей разный пигментный состав. Пигменты являются красящими веществами, они определяют цвет растения.

2. Запасное вещество – крахмал

Крахмал откладывается у зеленых водорослей в пиреноиде – особом месте в клетке, где содержится много ферментов. Эти ферменты в буквальном смысле притягивают к себе молекулы глюкозы и соединяют их в одно большое крахмальное зерно.

3. Преобладающее поколение гаплоидное.

Это значит, что имеется одинарный набор хромосом. Взрослое растение любой зеленой водоросли представлено гаплоидным поколением – гаметофитом.

Важнейшие представители отдела

Хламидомонада – одноклеточная водоросль с монадным талломом (рис. 11).

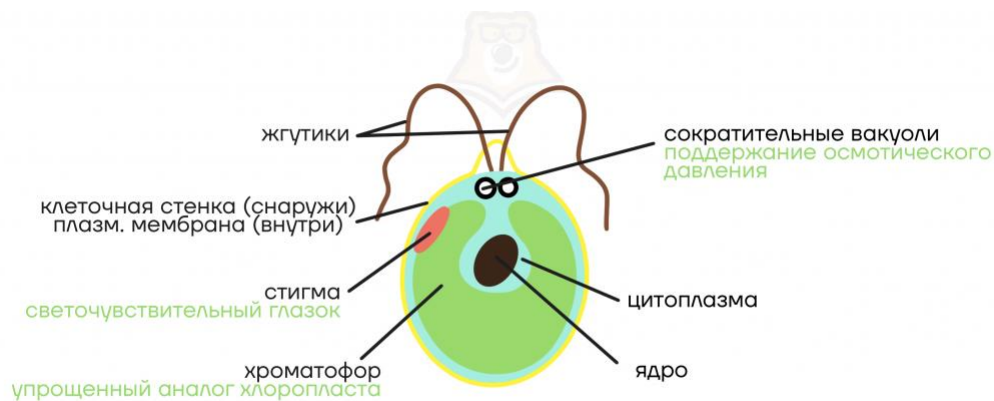


Рисунок 11. Строение хламидомонады

В передней части клетки располагаются 2 жгутика. Фотосинтезирующий аппарат представлен крупным чашевидным хроматофором, заполняющим практически всю цитоплазму клетки. Зёрна крахмала скапливаются в центральной области хроматофора – пиреноиде. Имеется светочувствительный органоид – стигма. Размножается как бесполом путём, так и половым (рис. 12).

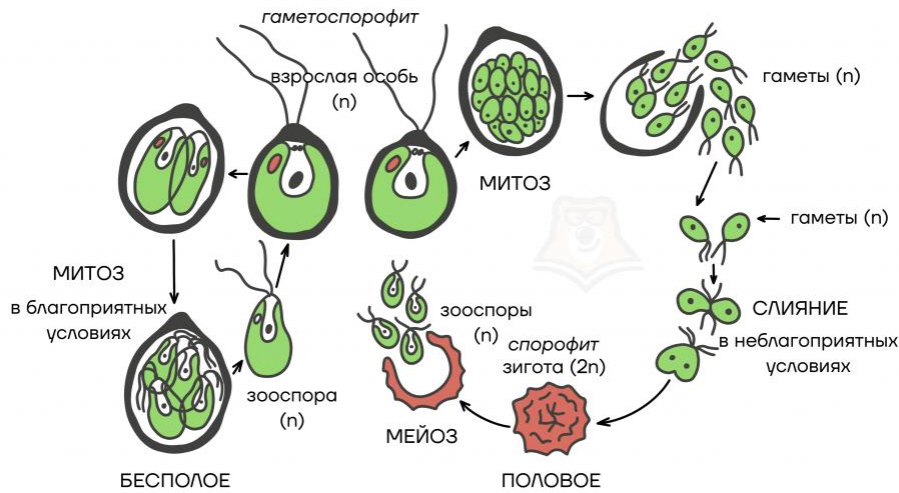


Рисунок 12. Способы размножения хламидомонады

Зооспора – спора, имеющая один или несколько жгутиков. Зооспора похожа на маленькое животное: она активно двигается, имеет своеобразный «хвостик».

Хлорелла, плеврококк – одноклеточные водоросли с коккоидным талломом. Размножаются эти водоросли только бесполым путем с образованием безжгутиковых автоспор (рис. 13).

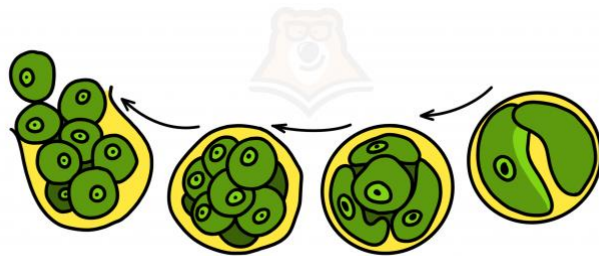


Рисунок 13. Размножение хлореллы, плеврококка

Автоспора – неподвижная безжгутиковая спора.

Плеврококк часто покрывает стволы деревьев, его скопления выглядят как зеленый налет на коре.

Ацетабулярия («бокал русалки») – крупная многоклеточная водоросль с сифоновым талломом. Отличительная особенность: во всём теле ацетабулярии имеется только одно ядро, именно оно контролирует процессы жизнедеятельности, происходящие в таком большом организме.

Вольвокс – шарообразный колониальный организм, состоящий из множества жгутиковых клеток (рис. 14).

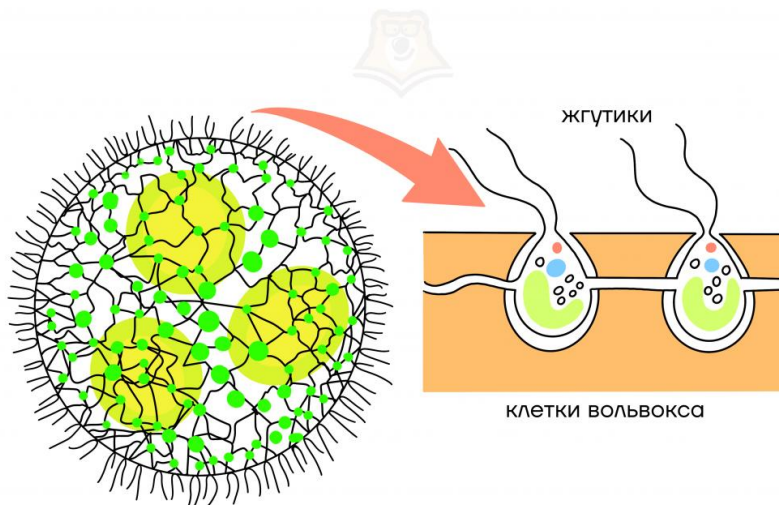


Рисунок 14. Строение вольвокса

Колония – специфическая форма совместного проживания одноклеточных организмов. Клетки в колонии независимы друг от друга и могут существовать отдельно. Размножается вольвокс бесполом путем (делением колонии) или половым (с образованием жгутиковых гамет).

4. Красные водоросли

Учебная деятельность обучающихся на этом занятии выстраивается так же, как на предыдущем занятии, за исключением постановки проблемного вопроса: «Если красные водоросли участвуют в фотосинтезе, то почему они имеют такой окрас, а не зелёный или какой-то иной?». Ответ на этот вопрос

обучающимся предстоит найти во время выполнения самостоятельной работы по составлению конспекта.

К просмотру предлагается видеоурок, посвящённый красным водорослям (<https://www.youtube.com/watch?v=YY-Y3TroqrA>).

Примерное содержание конспекта как результата самостоятельной работы обучающихся

Красные водоросли – отдел, представители которого характеризуются отсутствием в жизненном цикле жгутиковой стадии.

Представители: филлофора, родимения, анфельция, делессерия (рис. 15).



Рисунок 15. Внешний вид красных водорослей

Отличительные особенности

1. Особые пигменты: фикоэритрин и фикоцианин.
2. Запасное вещество – багрянковый крахмал.
3. Все стадии жизненного цикла неподвижны.

Ответ на поставленный проблемный вопрос: Живут красные водоросли, в основном, в морских водах, на больших глубинах, по сравнению с другими водорослями. Багрянки гораздо больше приспособлены к жизни на глубине, чем другие низшие растения. Дело в том, что они имеют красные и синие пигменты (фикоэритрин и фикоцианин), что позволяет им использовать

для фотосинтеза энергию солнечных лучей синей части спектра. Только такие лучи проникают на большие глубины.

5. Водоросли и кислород

К моменту проведения этого занятия водоросли выросли для того, чтобы можно было проводить эксперимент.

На вводном этапе занятия обсуждаем результаты наблюдений за бутылками с водой, в которых выращивались водоросли. Акцентируем внимание обучающихся на большом количестве пузырьков газа внутри каждой бутылки (рис. 16).



Рисунок 16. Образование пузырьков газа в бутылке с выращенными водорослями

Предлагаем выдвинуть предположения о том, что это за пузырьки, обучающимися формулируется вывод о том, что, вероятнее всего, это кислород, после чего задаём ряд вопросов, который позволит усилить интерес

шестиклассников к проведению эксперимента: «Если это кислород, значит, сразу соглашаемся с тем, что пишут о способности водорослей выделять большое количество кислорода? Можно считать, что это доказано? Или нет? А, может, это и не кислород вовсе? Что предлагаете делать? Будем доказывать?».

Для проведения эксперимента понадобятся: стеклянные прозрачные ёмкости среднего размера с крышкой, свечи-таблетки, чашечки для выращенных водорослей, горшочки с одинаковыми комнатными растениями, секундомеры.

Эксперимент проводится в три этапа.

Первый этап – помещаем в стеклянную ёмкость свечу, поджигаем фитиль, и когда огонь разгорится, закрываем крышкой. С момента закрытия ёмкости крышкой запускаем секундомер. Останавливаем секундомер, когда свеча погаснет. Фиксируем время на бланке.

Второй этап – помещаем в стеклянную ёмкость горшочек с комнатным растением и свечу, поджигаем фитиль, и когда огонь разгорится, закрываем крышкой. С момента закрытия ёмкости крышкой запускаем секундомер. Останавливаем секундомер, когда свеча погаснет. Фиксируем время на бланке.

Третий этап – помещаем в стеклянную чашечку с выращенными водорослями и свечу, поджигаем фитиль, и когда огонь разгорится, закрываем крышкой. С момента закрытия ёмкости крышкой запускаем секундомер. Останавливаем секундомер, когда свеча погаснет. Фиксируем время на бланке.

Повторяем экспериментальные пробы трижды.

После того, как бланк заполнен, в программе «Эксель» в компьютерах строим таблицу данных, рассчитываем при помощи автоматической формулы среднее время горения свечи в разных условиях. Затем строим график или гистограмму распределения времени горения свечи в разных условиях. Проводим сравнительный анализ полученных данных, переносим таблицу и диаграмму в отдельный файл, формулируем выводы.

При подведении итогов необходимо ответить на вопросы:

1) Подтвердилась ли гипотеза о том, что водоросли производят больше кислорода, чем комнатные растения?

2) Можно ли считать, что пузырьки газа в бутылках с выращенными водорослями – это кислород? Почему?

6. Бурые водоросли

Занятие по теме «Бурые водоросли» начинаем с актуализации имеющихся у обучающихся знаний таким же способом, как это делали на занятии по теме «Зелёные водоросли». По завершении рассказа шестиклассников о бурых водорослях «по цепочке» демонстрируем плакат с изображением водорослей и используем приём преднамеренной ошибки: «Посмотрите внимательно на картинку (рис. 17). Вы видите на ней изображения бурых водорослей. Припомните картинки из учебника и скажите, все ли водоросли правильно подписаны?»



Рисунок 17. Внешний вид бурых водорослей

Преднамеренная ошибка заключается в подписи «морской салат» к изображению ламинарии. Результаты педагогического тестирования показали,

что большинство обучающихся плохо различают морскую капусту (бурая водоросль ламинария) и морской салат (зелёная водоросль ульва), поэтому важно закрепить эти различия.

По завершении этапа актуализации знаний записываем на доске: «Саргассово море», «Атлантида» и «Бермудский треугольник». Задаём обучающимся проблемный вопрос: «Какое отношение эти географические названия имеют к бурым водорослям?».

После того, как обучающиеся выскажут свои предположения, предлагаем им разделиться на три группы, методом жеребьёвки распределяем географические названия между группами и предлагаем каждой группе, используя ресурсы сети Интернет, найти ответ на вопрос «Какова связь между бурыми водорослями и Саргассовым морем/Атлантидой/Бермудским треугольником?». Сразу нацеливаем обучающихся на то, что найденную информацию нужно будет представить в виде коллективной презентации под названием «Секреты бурых водорослей», шаблон которой размещён на рабочих столах компьютеров.

После выполнения самостоятельной работы презентации групп объединяются в одну, и от каждой группы выступает докладчик. При подведении итогов занятия целесообразно задать группам вопрос: «Какие свойства и особенности бурых водорослей лежат в основе тех «секретов», о которых вы узнали?». Рассуждения над этим вопросом позволят обучающимся обобщить и систематизировать знания о строении и отличительных признаках бурых водорослей.

7. Занимательная аквариумистика

Научно-исследовательский проект по теме «Занимательная аквариумистика» соединяет в себе разные виды исследований: проведение социологического опроса, теоретическое исследование (поиск и анализ

информации) и проведение лабораторного исследования аквариумных водорослей.

На первом аудиторном занятии актуализируются знания обучающихся, которые были освоены ими в процессе изучения темы «Водоросли». Шестиклассникам нужно вспомнить, что говорилось в учебнике о появлении и размножении водорослей в домашних аквариумах, после чего формулируется вопрос: «Как вы думаете, для владельцев аквариумов водоросли – это серьёзная проблема или нет?». После выдвижения предположений обучающихся, просим подумать над тем, каким образом лучше всего получить достоверный ответ на этот вопрос. Обучающиеся сами приходят к решению о том, что лучше всего спросить об этом самих владельцев аквариумов.

Обсуждаем, какие вопросы следует задать, чтобы получить нужную нам информацию, и составляем список вопросов:

- Как часто вы меняете воду в аквариуме?
- Всегда ли вода в аквариуме перед чисткой одинаково мутная?
- Какие виды водорослей, загрязняющих аквариум, вам известны?
- Какие из них чаще всего появляются в вашем аквариуме?

Обучающимся, у которых есть родственники или знакомые, держащие дома аквариумы, предлагаем провести опрос среди них, а тем, у кого таких родственников и знакомых нет, предлагаем провести опрос в тематических пабликах в социальной сети «ВКонтакте».

Собранную информацию анализируем, обобщаем и систематизируем, после чего предлагаем обучающимся выполнить лабораторную работу по определению разновидностей водорослей, собранных в аквариуме.

Обучающимся предоставляются ёмкости, содержание биологический материал: вода из аквариума с водорослевой взвесью, соскобы со стенок аквариума, грунт с водорослевым налётом, кусочки аквариумных растений с водорослевыми отложениями. Из исходных материалов нужно приготовить

микропрепараты, предварительно описав каждый образец на основе визуального осмотра (цвет, текстура, плотность). Каждый образец изучается под микроскопом с зарисовкой.

На основе результатов внешнего осмотра и исследования под микроскопом формулируются предположения о том, где какая водоросль.

Затем результаты проведения лабораторной работы обсуждаются фронтально с фиксацией наиболее часто встречающихся версий принадлежности образцов водорослей к конкретному отряду и их точных наименований.

Следующий этап работы над проектом – самостоятельный поиск и анализ информации об аквариумных водорослях. Изучив эту информацию, шестиклассники возвращаются к результатам проведения лабораторной работы, чтобы уточнить свои версии. Результатом коллективного обсуждения становится идентификация образцов водорослей, которые изучались обучающимися в ходе лабораторной работы.

Информация сопоставляется со сведениями, полученными в ходе социологического опроса. Формулируются выводы о том, с какими водорослями приходится чаще всего сталкиваться владельцам аквариумов, и при каких условиях эти водоросли размножаются быстрее.

Заключительный этап проекта – разработка обучающимися памяток для владельцев аквариумов, которые содержат следующие сведения:

- 1) Название водоросли;
- 2) Внешний вид (как выглядит при появлении в аквариуме);
- 3) В каких местах аквариума чаще всего располагается;
- 4) Какие условия (температура воды, освещённость, количество кислорода) способствуют быстрому размножению водорослей;
- 5) Каким образом производить очистку аквариума;
- 6) Меры профилактики появления и размножения.

8. Видовое разнообразие водорослей в Абаканской протоке реки Енисей

Актуальность научно-исследовательского проекта определяется в ходе беседы с обучающимися, выстроенной на обсуждении противоречий. Примерный ход беседы: на предыдущих занятиях мы опытным путём выяснили, что зелёные водоросли, действительно, производят много кислорода, и в этом их несомненная польза. Но вслед за этим мы выяснили, что водоросли вредны для аквариумов, хотя обогащение воды кислородом, гипотетически, полезно для обитателей аквариумов. Получается, что водоросли обогащают воду кислородом, но, одновременно, загрязняют её. Вспомним, что читали в учебнике о пользе водорослей для человека. Помимо того, что они используются в качестве полезного для организма продукта, а также безопасного загустителя в пищевой промышленности, водоросли применяют для очистки сточных вод. А теперь вспомним, как выглядит Абаканская протока реки Енисей в Красноярске – самое популярное место отдыха горожан у воды. Много ли имеется мест для купания? Их очень мало, на большей части прибрежной территории размещены таблички «Купание запрещено», да и поверхность воды во многих местах «цветёт». Становится не совсем понятно – водоросли очищают воду или загрязняют её, делая непригодной для купания?

После выдвижения обучающимися своих версий предлагаем вспомнить, что во время изучения темы «Водоросли» они читали в учебнике об альгоиндикации. Подводим обучающихся к выводу о том, что изучение видового разнообразия водорослей того или иного водоёма может быть полезным для того, чтобы знать, какие части водоёма загрязнены сильнее, а какие – меньше, в каких частях Абаканской протоки вода безопасна, а в каких представляет опасность для здоровья человека.

Цель научно-исследовательского проекта заключается в выявлении видового разнообразия водорослей в Абаканской протоке реки Енисей в Красноярске и оценке экологического состояния водоёма.

Для проведения исследования используются следующие методы:

1. Выявление и оценка видового и количественного состава водорослей, определение доминирующих видов;
2. Оценка сапробности водоёма;
3. Оценка физических свойств вод:
 - а) температуры;
 - б) прозрачности;
 - в) изменения запаха и его интенсивность;
4. Визуальная оценка состояния водоёма;
5. Определение кислотности вод и построение кривой изменения кислотности за период исследований.

Проектная деятельность осуществляется в аудиторных и внеаудиторных условиях. Для сбора необходимых материалов, с которыми в дальнейшем будет проводиться лабораторная работа, организуем и проводим экскурсию с соблюдением всех организационно-методических требований.

План экскурсии обучающиеся разрабатывают самостоятельно под руководством учителя, используя карту местности и распределяя зоны сбора проб воды и водорослей, предварительно изучив в сети Интернет информацию об Абаканской протоке.

Первый этап экскурсии – предварительное обследование водоёма.

Основывается только на визуальном наблюдении, без применения каких-либо приборов или оборудования. Для того чтобы систематизировать данные визуального наблюдения, необходимо внести их в полевой дневник.

Второй этап – оценка качества воды, которая производится в полевых условиях. Оценка осуществляется по следующим параметрам:

1. Визуальное загрязнение: мусор (какой), плёнка на поверхности воды (характер, размеры), слизь на подводных объектах.
2. Цвет воды (определяется на фоне белого листа бумаги) – систематизация.

Все данные вносятся в полевой дневник.

Третий этап – изучение объёма и распространённости водорослей в полевых условиях методом визуального наблюдения.

В процессе наблюдения фиксируется следующее: проточность водоёма; наличие прибрежных или водных зарослей высших растений (т.е. имеющих листья и корни – стебли могут быть незаметными); зарастание водоёма водорослями, появляющимися на поверхности воды в виде «тины»; водоросли, прикрепленные ко дну или подводным предметам; наличие «цветения» воды.

Четвёртый этап – сбор материалов для лабораторного исследования.

Забору подлежат пробы воды (набираем в чистые пластиковые бутылки ёмкостью в 1 литр) и пробы водорослей (из толщи воды (планктон), с дна водоёма (бентос), с поверхности погружённых в воду предметов (перифитон)).

На этом внеаудиторная часть проекта завершается. Дальнейшая работа производится в лабораторных условиях.

Первым этапом проводим лабораторную оценку качества воды.

Оцениваем следующие параметры:

1. Прозрачность воды. Используется прозрачный мерный цилиндр, в который наливают воду. Под дно цилиндра подкладывают шрифт на расстоянии 4-х см. от дна цилиндра и наливают воду до тех пор, пока возможно будет прочитать шрифт). Высоту водяного столба измеряют линейкой и выражают степень прозрачности в сантиметрах.

2. Мутность воды. Из мерной бутылки ёмкостью в 1 литр воду каплями пропускают через фильтр. Затем осадок на фильтре взвешивают. Разница в весе между чистым фильтром и фильтром, пропущенным через пробу, показывает, сколько нерастворённых веществ содержится в 1 литре воды.

3. Запахи. Проба нагревается ~ до 90 градусов. Интенсивность запаха оценивается по 5- балльной шкале: 0 – запах не ощущается; 1 – запах не определяется, но ощутим; 2 – запах слабо заметен; 3 – заметный, легко определяемый запах; 4 – отчётливый запах, легко идентифицируется; 5 – запах очень заметный, выраженный, резкий.

На втором этапе проводится лабораторное исследование водорослей. Вначале готовятся препараты, которые просматриваются с помощью стереоскопической лупы, а затем – микроскопа. Определяется состав видов водорослей или видовое разнообразие, обилие отдельных видов, виды-индикаторы. Для проведения такой работы требуются микроскопы с увеличением, минимум, X 200 (10 X 20), лучше X 400 (10 X 40) и определители водорослей.

Третий этап – оценка полученных данных с использованием специальной шкалы, позволяющей по составу водорослей оценить степень органического загрязнения. При анализе проб подсчитывается общее число встреченных видов и обилие каждого вида (по 5-балльной шкале); выявляются доминирующие виды и их сапробность; делается вывод о преобладании видов определённой сапробности и относительной чистоты воды.

9. Итоговое занятие.

Проводится в игровой форме. Обучающимся предлагается самим организовать и провести викторину, которая позволит оценить результаты их учебной и научно-исследовательской деятельности. Для этого все

шестиклассники, посещающие факультатив, делятся на 3 команды, каждая из которых составляет вопросы и задания для команд соперников.

Отдельно выбираются члены жюри. Для объективности выбора жюри лучше осуществлять этот выбор методом жеребьёвки. Отдельная задача для жюри – тщательно следить за тем, чтобы собственные ответы команд на составленные ими вопросы были правильными.

В заключение кратко остановимся на режимных моментах. Факультативные занятия проводят во внеурочное время, чаще всего, в будние дни. Учитывая высокую интенсивность интеллектуальной деятельности обучающихся во время занятий по предлагаемой программе, факультативные занятия лучше включать в расписание в те учебные дни, когда основная нагрузка невысокая (не более 5 уроков). Проведение экскурсии лучше запланировать на выходной день, так как и визуальный осмотр, и сбор материала требуют значительного количества времени. Итоговое занятие и презентацию результатов научно-исследовательской проектной деятельности можно провести в рамках школьной недели естественнонаучных дисциплин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водоросли – низшие, лишённые расчленения на стебель и листья, фотосинтезирующие растения. В водоёмах водоросли служат источником кислорода и пищи для животных, в том числе рыб.

Содержание учебного материала по теме «Водоросли» в разных учебниках очень сходно. Структура учебного материала: общие сведения о водорослях, характеристику зелёных, бурых и красных водорослей, информацию о строении одноклеточных и многоклеточных водорослей, сведения о роли и возможностях применения водорослей в жизни человека.

Результаты тестирования по теме «Водоросли»: 68 % обучающихся неудовлетворительно освоили программный материал о сущности понятия «водоросли», о строении водорослей, способах их размножения, местах обитания, внешнем виде. Предметные знания о классификации водорослей, об их отличительных чертах, специфике строения не сформированы у 36 % шестиклассников. Лучше всего сформированы знания о роли водорослей в природе и жизни человека, неудовлетворительный результат у 9 % обучающихся.

Разработана программа факультативного курса. Объём – 16 часов, количество тем – 9. Формы организации занятий: урок-семинар, научно-исследовательский проект и викторина.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева Н.Д. Новые подходы к обучению биологии в общеобразовательной школе в условиях ФГОС: Учебное пособие / Н.Д. Андреева, И.Ю. Азизова, Н.В. Малиновская. СПб.: Изд-во «Своё издательство», 2015. 297 с.
2. Антипушина Ж.А. Атрошенко М.М. Интерактивные занятия по молекулярной биологии и микробиологии в биологическом музее // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. 2019. Т. 13. № 1. С. 172-184.
3. Белякова Г.А. Низшие растения. Альгология // Открытые видеолекции учебных курсов МГУ. URL: <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/non-vascular-plant-M.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ботаника: в 4 т. Т. 1. М.: Издательский центр «Академия», 2006 Т. 1. 320 с.
5. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ботаника: в 4 т. Т. 2. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 320 с.
6. Борисенко Е.Ю., Максимова Е.Н., Макаркина Н.В., Гавриков Д.Е. Особенности организации школьного биологического исследования // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10. № 1. С. 302-307.
7. Ботаника. Низшие растения // БИО-ЦМП (Биологический отдел Центра педагогического мастерства). Официальный сайт. URL: https://biocpm.ru/uploads/file/Lower_plants_1_.pdf (дата обращения: 07.08.2022).
8. Водоросли. Справочник / Сост. С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. Киев: Наукова думка, 1989. 608 с.
9. Горбунова Н.П. Альгология. М.: Высшая школа, 1991. 256 с.
10. Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Наука, 1981. 477 с.

11. Дунаев Е.А. Мысли о юннатском движении // Исследователь. 2020. № 3. С. 138-157.
12. Дьяков Ю.Т. Ботаника: Курс альгологии и микологии. М.: Изд-во МГУ, 2007. 557 с.
13. Дьяченко А.П. Ботаника. Систематика растений. Часть II. Водоросли: исправленное и дополненное издание учебного пособия для студентов дневного и заочного отделения, обучающихся по специальности биология / Урал. Гос. Пед. Ун-т. Екатеринбург, 2009. 164 с.
14. Ефимов П. Г. Альгология и микология: учебное пособие. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 120 с.
15. Жалилова Г.А. Использование современных информационных технологий на уроках биологии // Евразийский Союз Учёных. 2020. № 1-7(70). С. 48-49.
16. Заложных Т.А., Шарыпова Н.В. Особенности демонстрационных опытов школьного курса при изучении растительных организмов // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2020. № 3(47). С. 49-52.
17. Кавцевич В.Н., Свирид А.А., Бученков И.Э. Лабораторный практикум по альгологии // Репозиторий БГПУ. URL: <https://elib.bspu.by/handle/doc/540> (дата обращения: 07.08.2022).
18. Калинина А.А. Поурочные разработки по биологии: 6 класс. 3-е изд., перераб. М.: ВАКО, 2011. 384 с.
19. Кондаурова Т.И., Зверев А.В. Условия обеспечения практической направленности биолого-педагогической готовности будущего учителя // Известия ВолГПУ. 2021. № 1(154). С. 104-110.
20. Курсанов А.Л., Тахтаджян А.Л., Цицин Н.В., П.М. Жуковский и др. Жизнь растений. В 6-ти т. Гл. ред. Чл.-кор. АН СССР, проф. Ал. А. Федоров. Т. 3. Водоросли. Лишайники / Под ред. проф. М.М. Голлербаха. М.: «Просвещение», 1977. 487 с.

21. Лабораторные работы по биологии. 6-7 класс. // Образовательный портал «Знанио». URL: https://znanio.ru/media/laboratornye_raboty_po_biologii_6_7_klassy-56391 (дата обращения: 20.03.2023).
22. Лисицына Л.И., Папченков В.Г. Флора водоёмов России: монография. М.: Наука, 2000. 237 с.
23. Лукина С.А., Амосова Е.Ф., Готовцева Р.А. Повышение эффективности оценки достижения планируемых предметных результатов учащихся по курсу ботаники // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8. № 5. URL: <https://mir-nauki.com> (дата обращения: 20.03.2023).
24. Лукомский А.В. Лабораторный альбом с элементами дополненной реальности по ботанике (альгология и микология). Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2020. 53 с.
25. Лукьянова Е.А., Майорова В.К. Современные педагогические технологии при обучении биологии как средство реализации ФГОС // Наука и образование. 2022. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-pedagogicheskie-tehnologii-pri-obuchenii-biologii-kak-sredstvo-realizatsii-fgos> (дата обращения: 20.03.2023).
26. Макарова Е.В., Зарипова Л.Х. Методы биотестирования в школьном курсе биологии и экологии // Научные междисциплинарные исследования. 2020. С. 16-21.
27. Макарова О.Б., Сивохина Л.Н. Методика обучения биологии: современные подходы // Официальный сайт НГПУ. URL: https://maknsk.ucoz.ru/chast1_monografija.pdf (дата обращения: 07.08.2022).
28. Марина А.В., Трифонова С.Н., Малафеева Е.Ф. Новые подходы к организации исследовательской деятельности учащихся в условиях перехода школ к реализации ФГОС общего образования // Электронная научная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye->

podhody-k-organizatsii-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya-v-usloviyah-perehoda-shkol-k-realizatsii-fgos-obschego (дата обращения: 20.03.2023).

29. Маркова Е.О., Некрасов Д.А., Дьяков М.Ю., Данилов А.А. Определение содержания йода, йодидов и йодатов в пищевых продуктах // Известия Саратовского университета. Серия «Химия. Биология. Экология». 2022. Т. 22. № 4. С. 373-381.

30. Нестоечко С.Н., Говоруха О.Н. Пути реализации межпредметных связей на уроках биологии // Просвещение и познание. 2021. № 3. С. 34-41.

31. Организация исследовательской и проектной деятельности школьников: Особенности выполнения исследовательской работы школьника по биологии и экологии: учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / Под ред. Е.Ю. Борисенко. Иркутск: Издательство «Иркут», 2019. 72 с.

32. Орлова Л.Н., Ижойкина Л.В. Развитие биологического образования в контексте истории русской и советской школы // Вестник ОмГПУ. Серия «Гуманитарные исследования». 2021. № 2(31). С. 176-181.

33. Пасечник В.В. Биология. Бактерии, грибы, растения: 6 класс. М.: Дрофа, 2023. 305 с.

34. Пасечник В.В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. 6 класс. Учебное пособие. М.: Дрофа; корпорация «Российский учебник», 2023. 208 с.

35. Перелович Н.В., Теремов А.В., Смирнова Т.А., Балашова С.С. Характеристика основных компьютерных программ обучения биологии // Учёные записки Орловского государственного университета. Серия «Гуманитарные и социальные науки». 2020. № 3 (88). С. 247-250.

36. Пономарёва И.Н. Биология: 5-11 классы: программы / И.Н. Пономарёва, В.С. Кучменко, О.А. Корнилова и др. М.: Вентана-Граф, 2014. 400 с.

37. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология. 6 класс. Учебник. М.: Вентана-Граф; корпорация «Российский учебник», 2019. 192 с.

38. Рассказов В.А. Методы и приёмы обучения, применяемые в ходе подготовки учащихся к выполнению заданий ЕГЭ по биологии // Процветание науки. 2021. № 2. С. 42-47.
39. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. М.: Мир, 1990. 595 с.
40. Сборник лабораторных работ по биологии // Образовательный портал «Videouroki.net» (ООО «Мультиурок»). URL: <https://videouroki.net/razrabotki/sbornik-laboratornykh-rabot-po-biologii.html> (дата обращения: 20.03.2023).
41. Седов А.Е. Уровни организации живого – структурные, функциональные и классификационные. Типы взаимодействия частей и целого и устойчивость биосистем // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин. 2019. № 9. С. 409-425.
42. Семенова Н.С. Проектно-исследовательская деятельность учащихся на уроках биологии и во внеурочное время (из опыта работы) // Образовательный альманах. 2018. № 12(14). С. 125-126.
43. Серовайская Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5-6 классов. Методические рекомендации для учителя. М.: Флинта, 2020. 192 с.
44. Серовайская Д.Е. Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5-6 классов. Тетрадь ученика. М.: Флинта, 2020. 158 с.
45. Силантьева М.М., Сперанская Н.Ю. Альгология: лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов: учеб. пособие. Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2014. 137 с.
46. Смирнов И.А. План занятия с подростками «Биологические методы исследования» // Исследователь. 2021. № 1-2(33-34). С. 145-149.
47. Творческие задания по биологии // Сайт информационного сопровождения учебно-методического пособия для 5-6 классов. URL: <https://dsbio6.jimdofree.com/> (дата обращения: 20.03.2023).

48. Тертицкая А.Г. Группа «Оценка экологического состояния окрестных водоёмов методами биоиндикации»: замысел – реализация – рефлексия // Исследователь. 2019. № 4(28). С. 156-162.
49. Тищенко А.О. Применение компьютерных технологий на уроках биологии // Электронная научная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompyuternyh-tehnologiy-na-urokakh-biologii> (дата обращения: 20.03.2023).
50. Халиуллина Л.Ю. Альгология: учебное пособие. Казань: ИПК «Бриг», 2018. 86 с.
51. Цикало Е.С. Практикум по методике обучения биологии (инновационные методика подготовки учителя биологии) // Официальный сайт ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. URL: https://op.vlsu.ru/fileadmin/Programmy/Bacalavr_priclad/44.03.05/Biolog_i_geo/Method_doc/metodichka.pdf (дата обращения: 20.03.2023).
52. Шаронова Е.Г., Куприянова М.Ю. Педагогические условия подготовки школьников к ГИА по биологии // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2022. № 1(114). С. 226-235.
53. Шишкина И.Л. Методика обучения биологии: учебно-метод. пособие. Славянск-на-Кубани: Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. 59 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Тест по биологии Водоросли Часть 1

1. Число видов водорослей, известных на сегодняшний день
 - а) менее 10 тыс.
 - б) около 20 тыс.
 - в) более 30 тыс.
 - г) не менее 50 тыс.
2. Водоросли — группа растений, к которым относятся
 - а) растения, состоящие из органов и тканей
 - б) растения, состоящие только из одной клетки
 - в) растения, обитающие только в пресной воде
 - г) одноклеточные и многоклеточные растения, не имеющие сложного тканевого строения
3. Общим признаком для всех водорослей является
 - а) многоклеточное строение
 - б) наличие у них органов и тканей
 - в) преимущественно водный образ жизни (водная среда обитания)
 - г) талломическое строение (тело представлено слоевищем)
4. На рисунке изображены разные виды зелёных водорослей, в клетках которых цифрой 1 обозначена структура



- а) ядро
 - б) зооспора
 - в) цитоплазма
 - г) хроматофор
5. Среди водорослей не встречаются формы
 - а) колониальные
 - б) одноклеточные
 - в) многоклеточные
 - г) листостебельные

6. Особь водоросли, размножение которой осуществляется с помощью спор, называют
- а) зиготой
 - б) спорофитом
 - в) гаметофитом
 - г) хроматофором

7. На рисунке изображено размножение многоклеточной зелёной водоросли спирогиры. Видно, как две нити располагаются рядом, клетки образуют боковые выросты, оболочки между ними растворяются и содержимое клеток сливается в одну. Затем из образованной клетки вырастает новая спирогира.



Такой процесс носит название

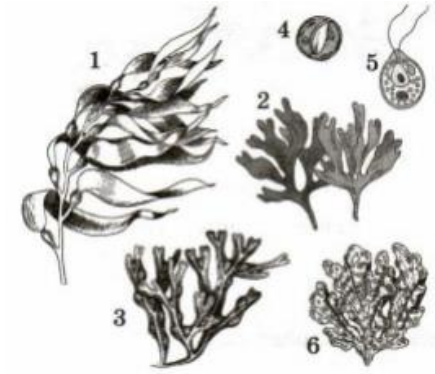
- а) симбиоз
- б) гаметогенез
- в) конъюгация
- г) спороношение

Часть 2

1. Тело водорослей может быть представлено
- а) мицелием
 - б) плодовым телом
 - в) совокупностью органов
 - г) одной единственной клеткой
 - д) многоклеточным слоевищем
2. В строении клеток водорослей можно обнаружить
- а) клеточную оболочку (стенку)
 - б) вакуоли с клеточным соком
 - в) хлоропласты (хроматофоры)
 - г) одно или несколько ядер
 - д) цитоплазму
3. Местами обитания водорослей могут быть
- а) пресные и солёные водоёмы
 - б) влажная почва
 - в) кора деревьев
 - г) ледники
 - д) организмы человека и животных

Часть 3

1. Соотнесите представленные на рисунке водоросли (1-6) с их названием (А-Е).
Изображение

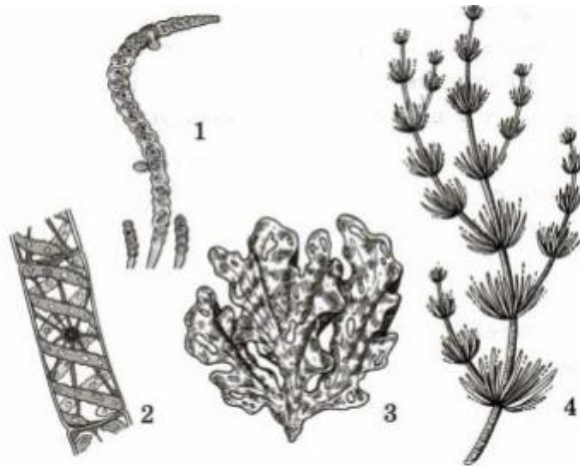


Название водоросли

- А) ульва
- Б) фукус
- В) хлорелла
- Г) родимения
- Д) макроцистис
- Е) хламидомонада

Тест по биологии
Многообразию водорослей
Часть 1

1. Часто летом можно наблюдать «цветение» воды в небольших стоячих водоёмах. Вода становится мутно-зелёного цвета, так как в ней активно размножается одноклеточная водоросль
- а) ульва
 - б) ламинария
 - в) хламидомонада
 - г) спирогира
2. Самые крупные по размерам представители встречаются среди водорослей
- а) бурых
 - б) зелёных
 - в) красных
 - г) одноклеточных
3. На рисунке зелёная нитчатая водоросль спирогира обозначена цифрой



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

4. Наиболее многочисленной группой водорослей, включающей около 20 тыс. видов, считают
- а) бурые водоросли
 - б) зелёные водоросли
 - в) харовые водоросли
 - г) красные водоросли

5. Водоросли в толще воды могут произрастать на разной глубине, однако наиболее глубоко (до 100- 200 м) встречаются
- а) одноклеточные зелёные водоросли
 - б) бурые водоросли
 - в) красные водоросли
 - г) многоклеточные зелёные водоросли
6. У водоросли ламинарии тело представляет собой
- а) мицелий
 - б) слоевище
 - в) одну клетку
 - г) многоклеточный организм, разделённый на ткани и органы
7. Если сравнить под микроскопом особенности строения хламидомонады и хлореллы, то у них можно обнаружить много черт сходства. Важной отличительной чертой является наличие у клетки хламидомонады
- а) ядра
 - б) оболочки
 - в) жгутиков
 - г) хроматофора

Часть 2

1. По содержанию пигментов водоросли подразделяют на
- а) синие
 - б) бурые
 - в) зелёные
 - г) красные
 - д) одноклеточные
2. К многоклеточным зелёным водорослям относят
- а) улотрикс
 - б) хлореллу
 - в) хламидомонаду
 - г) спирогиру
 - д) ульву
3. К красным водорослям относятся
- а) филлофора
 - б) хламидомонада
 - в) ламинария
 - г) спирогира
 - д) порфира
4. К бурым водорослям относятся
- а) хлорелла
 - б) ульва
 - в) ламинария
 - г) цистозейра
 - д) порфира

Часть 3

1. Распределите перечисленных представителей водорослей (1-5) в зависимости от особенностей строения по группам (А-Б).

Водоросли

- 1) хара
- 2) хлорелла
- 3) саргассум
- 4) ламинария
- 5) спирогира

Группы (по клеточному строению)

- А) одноклеточные
- Б) многоклеточные

Тест по биологии
Роль водорослей в природе и жизни человека
Часть 1

1. Ежегодно в природе водоросли производят огромное количество органических веществ, составляющее от производимой на нашей планете биомассы
 - а) не более 10%
 - б) около 25%
 - в) более 50%
 - г) не менее 75%

2. В водоёмах водоросли являются источником кислорода, так как они
 - а) способны к фотосинтезу
 - б) являются гетеротрофами
 - в) содержат в своём составе много белка
 - г) имеют сократительные вакуоли и красный глазок

3. Во многих странах водоросли используют для приготовления различных блюд. Бурую водоросль ламинарию особенно ценят за высокое содержание
 - а) углеводов
 - б) белков
 - в) жиров
 - г) иода

4. Употребляемую в пищу зелёную водоросль ульву называют
 - а) агар-агаром
 - б) морской капустой
 - в) морским салатом
 - г) фитопланктоном

5. Морской капустой называют
 - а) одноклеточную водоросль хлореллу
 - б) бурую водоросль ламинарию
 - в) зелёную водоросль ульву
 - г) харовую водоросль

6. Витя удивился, прочитав в научной литературе о том, что на международной космической станции проводятся эксперименты по использованию хлореллы для
 - а) получения большого количества хлорофилла
 - б) обогащения воздуха углекислым газом
 - в) обогащения воздуха кислородом
 - г) обеззараживания питьевой воды

7. Несмотря на значительную пользу водорослей, человеку часто приходится бороться с их интенсивным размножением, например в прудах рыбхозов, где разводят рыбу. Это связано с тем, что водоросли

- а) вызывают быстрое обмеление водоёмов
- б) чрезмерно обогащают воду кислородом
- в) обедняют кормовую базу рыб
- г) могут вызывать замор рыбы

Часть 2

1. Агар-агар — продукт переработки водорослей — используется

- а) для кормления скота
- б) для получения иода
- в) в науке и медицине для приготовления питательных сред при выращивании микроорганизмов
- г) в кондитерской промышленности
- д) для обеззараживания сточных вод

2. Значение водорослей в природе и жизни человека

- а) поглощают углекислый газ
- б) выделяют кислород
- в) сырьё для получения агар-агара
- г) используются в пищу
- д) очищают водоёмы

Часть 3

1. Соотнесите указанные примеры (1-5) со значением водорослей в природе или хозяйственной деятельности человека (А-Б).

Значение водорослей

- 1) Поглощают из воды углекислый газ и выделяют кислород.
- 2) Благодаря жизнедеятельности водорослей возникли осадочные горные породы.
- 3) Источник для получения иода, спирта, уксусной кислоты, агар-агара.
- 4) Участвуют в почвообразовании.
- 5) Из ряда водорослей получают противовирусные препараты.

В природе или деятельности человека

- А) в природе
- Б) в хозяйственной деятельности человека