



ДЛЯ УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

по организации и проведению лабораторных работ на уроке
и внеурочной проектно-исследовательской деятельности
с цифровыми лабораториями PASCAL
(в соответствии с ФГОС С(П)ОО)

PASCAL

О. Г. Петрова, Т. Н. Сляпцова, И. А. Яковлева

**Методические рекомендации для учителя биологии
по организации и проведению лабораторных работ на уроке
и во внеурочной проектно-исследовательской деятельности
с цифровыми лабораториями PASCО (в соответствии с ФГОС
С(П)ОО)**

Полимедиа

Москва 2015

УДК

ББК

Руководитель проекта:

Новикова Елена Владимировна — генеральный директор компании Polymedia, кандидат химических наук, докторант кафедры «IT в государственном управлении» РАНХ и ГС при Президенте РФ, член Международной ассоциации информационных и коммуникационных технологий InfoComm International

Авторы методических рекомендаций:

Петрова Оксана Геннадьевна — кандидат педагогических наук, координатор по информатизации повышения квалификации ГБОУ ДПО «ПОИПКРО», почетный работник общего образования.

Сляпцова Татьяна Николаевна — учитель биологии, заместитель директора по научно-методической работе МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа №8 «Центр образования», победитель приоритетного национального проекта «Образование-2008», награждена медалью «За вклад в развитие образования», за достижения в области организации и совершенствования учебной, методической и воспитательной работы занесена в энциклопедию «Одаренные дети — будущее России».

Яковлева Ирина Алексеевна — методист кафедры естественно-научного образования Ленинградского областного института развития образования, победитель приоритетного национального проекта «Образование-2006», награждена медалью «За вклад в развитие образования», за достижения в области организации и совершенствования учебной, методической и воспитательной работы занесена в энциклопедию «Одаренные дети — будущее России».

Петрова О. Г., Сляпцова Т. Н., Яковлева И. А. **Методические рекомендации для учителя биология по организации и проведению лабораторных работ на уроке и во внеурочной проектно-исследовательской деятельности с цифровыми лабораториями PASCO (в соответствии с ФГОС С(П)ОО).** — М.: Полимедиа, 2015. — 272 с.

В методических рекомендациях для учителя описана технология применения лабораторного и цифрового оборудования PASCO при организации и проведении практических работ на уроке и во внеурочной проектно-исследовательской деятельности обучающихся по географии в основной и средней (полной) школе. Рекомендации написаны в соответствии с ФГОС С(П)ОО и представляют собой подробные рекомендации для проведения базовых практических работ, а также разработанную методику организации внеурочной проектно-исследовательской деятельности по биологии.

ISBN

УДК

ББК

©

Содержание

| | |
|--|----------|
| Информационно-образовательная среда современной школы | 8 |
|--|----------|

| | |
|--|-----------|
| Методические рекомендации для учителя по организации и проведению практических работ по биологии в основной школе | 25 |
|--|-----------|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: моделирование и изучение парникового эффекта | 26 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: влияние сахаров на дыхание дрожжей | 33 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение адаптационных механизмов растения на примере транспирации | 38 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: дыхание корней | 44 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: дыхание прорастающих семян | 48 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение фотосинтеза и дыхания комнатного растения | 53 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение транспирации растений | 58 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение состава выдыхаемого воздуха. Поглощение кислорода легкими | 64 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: выявление приспособлений организмов к среде обитания (на примере экологических групп по отношению к воде). | 69 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение потоотделения. Роль кожи в терморегуляции организма | 74 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Тема лабораторной работы: влияние физической нагрузки на частоту сердечных сокращений | 78 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Тема лабораторной работы: изменение микроклимата школьного кабинета | 82 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Тема лабораторной работы: действие фермента каталазы на пероксид водорода | 86 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Тема лабораторной работы: изучение состава выдыхаемого воздуха. Поглощение кислорода легкими | 91 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Тема лабораторной работы: гигиена зубов | 96 |
|---|----|

| | |
|--|------------|
| Методика организации исследовательской деятельности | 102 |
|--|------------|

| | |
|--|------------|
| Дорожная карта выполнения исследования по теме. | 121 |
|--|------------|

| | |
|---|------------|
| Методические материалы для педагога-тьютора, руководящего проектно-исследовательской деятельностью | 128 |
|---|------------|

| | |
|--|------------|
| Тема проекта: терморегуляция человека | 129 |
|--|------------|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 1 | 139 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 2 | 147 |
|---|-----|

| | |
|---|------------|
| Тема проекта: транспирация растений. | 156 |
|---|------------|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 1 | 168 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 2 | 177 |
|---|-----|

| | |
|--|------------|
| Тема проекта: влияние абиотических факторов на скорость фотосинтеза | 188 |
|--|------------|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 1 | 199 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 2 | 210 |
|---|-----|

| | |
|---|------------|
| Тема проекта: определение хронотипа (циркадного типа) человека по его физиологическим и психологическим показателям. | 220 |
|---|------------|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 1 | 230 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 2 | 237 |
|---|-----|

| | |
|--|------------|
| Тема проекта: применение кожно-гальванической реакции для изучения психоэмоционального состояния человека | 246 |
|--|------------|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 1 | 255 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Лабораторное исследование № 2 | 262 |
|---|-----|

Информационно-образовательная среда современной школы

Целью формирования информационной среды современной школы является оптимизация учебного процесса, повышение качества образования. Документы ООН и ЮНЕСКО последнее время четко смещают акценты на образование в течение всей жизни, достижение новых образовательных результатов, подготовку к жизни в постоянно меняющихся условиях.

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование совокупности универсальных учебных действий, обеспечивающих умение учиться, способность личности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а не только освоение учащимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин. При этом знания, умения и навыки формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Федеральными государственными стандартами (ФГОС) поставлена задача ориентирования системы образования на новые результаты, связанные с пониманием развития личности как цели и смысла образования.

На сегодняшний момент в государственные стандарты среднего (полного) общего образования входят три компонента: «Требования к структуре основных общеобразовательных программ», «Требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ» и «Требования к условиям реализации основных общеобразовательных программ». **«Требования к структуре основных общеобразовательных программ»** представляют собой рамочное описание базовых компонентов программ начального общего, основного общего и полного среднего образования.

«Требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ» представляют собой операциональное описание целевых установок общего образования.

«Требования к условиям реализации основных общеобразовательных программ» представляют собой интегральное описание совокупности условий, необходимых и рекомендуемых для обеспечения реализации соответствующих программ.

Необходимо представлять, что к условиям реализации необходимо отнести всю совокупность элементов информационно-образовательной среды (ИОС). Именно эти элементы будут рассмотрены ниже на конкретных примерах ИОС, предлагаемых современным школам компанией Polymedia (рис. 1).

Компания Polymedia — ведущий российский поставщик комплексных решений и аудиовизуального оборудования на рынке образования.

Лучшие учебные заведения выбирают компанию как ответственного и надежного социального партнера. ЗАО «Полимедиа» является официальным партнером таких известных образовательных конкурсов, как «Учитель года», «Педагогический дебют», «Воспитатель года». ЗАО «Полимедиа» два года подряд признавалось компанией года в сфере образования по мнению читателей «Учительской газеты». Поддержка образовательных учреждений и сотрудничество с ними является приоритетным направлением деятельности Polymedia. Подробную информацию о компании и о поставляемом ею оборудовании можно получить на сайте www.polymedia.ru.

Компания первой представила на российском рынке интерактивные доски. Совместно с учебными заведениями она разрабатывает и реализует инновационные проекты: поливалентные залы, библиотеки-медиаотеки, комплексы дистанционного обучения, интерактивные медиааудитории и другие решения. Руководство компании понимает, что самое важное условие для развития — это активная методическая, техническая и информационная поддержка.

Успешно действует профессиональное образовательное интернет-сообщество www.edcommunity.ru, где учителя могут общаться с коллегами и экспертами, участвовать в вебинарах, получать доступ к обширной библиотеке ресурсов, принимать участие в конкурсах и акциях.

Комплексная программа поддержки образования включает в себя:

- техническую поддержку;
- обучение работе с интерактивными и другими устройствами;
- методическую поддержку;
- информационную поддержку;
- программу поддержки развития творчества учащихся;
- сотрудничество с творческими школами;
- конкурсы;
- специальные программы приобретения оборудования;
- конференции.



Рис. 1. Элементы информационно-образовательной среды современной школы

Комплект средств обучения обеспечивает:

- формирование информационно-образовательной среды образовательного учреждения;
- освоение основной программы общего образования всеми обучающимися;
- использование в образовательном процессе современных образовательных технологий деятельностного типа;
- выявление и развитие способностей обучающихся (формирование и реализация индивидуальных образовательных маршрутов, работа с одаренными детьми);
- организацию научно-технического творчества и проектно-исследовательской деятельности;
- организацию эффективной самостоятельной работы обучающихся по поиску и усвоению знаний, умений и навыков, отвечающих требованиям информационного общества;
- эффективное использование учебного времени за счет автоматизации части профессиональных задач.

Методические рекомендации для учителя по организации и проведению практических работ по биологии в основной школе

Федеральный перечень учебников, рекомендованных и допущенных Министерством образования и науки РФ к использованию в процессе обучения в общеобразовательных учреждениях, на сегодняшний день включает порядка десяти завершённых линий учебников по биологии, созданных на основе авторских программ.

Каждый авторский коллектив предлагает свой список лабораторных работ, рекомендованных к проведению и оцениванию на уроках биологии.

При тщательном анализе ряда списков авторских лабораторных работ можно выделить тот необходимый минимум, который встречается в каждой авторской программе. Среди них выделим лабораторные работы, при выполнении которых может быть использовано лабораторное и цифровое оборудование PASCO. Ниже представлены описания лабораторных работ базового уровня для организации экспериментальной деятельности обучающихся на уроках биологии.

Тема лабораторной работы: моделирование и изучение парникового эффекта

Класс: девятый.

Планируемые результаты

1. Личностные

- Формирование познавательных интересов и мотивов к изучению живой природы.

2. Метапредметные

2.1. Познавательные:

- умение анализировать, обрабатывать и интерпретировать информацию на основе наблюдения, работы с моделью биологического процесса;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, преобразовывать практическую задачу в теоретическую, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы;
- умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований;
- развитие умений моделирования и анализа модели явления.

2.2. Регулятивные:

- умение планировать собственную экспериментальную деятельность на основе личных наблюдений при постановке экспериментов;

- способность оценивать промежуточные результаты и при необходимости корректировать деятельность;
- способность фиксировать успехи в своей деятельности.

2.3. Коммуникативные:

- умение организовывать учебное сотрудничество в группе.

3. Предметные

- Исследование механизма возникновения парникового эффекта;
- понимание причинно-следственных связей между различными компонентами, вызывающими парниковых эффект;
- развитие способности фиксировать и анализировать влияние факторов окружающей среды на степень проявления парникового эффекта.

Организация образовательного пространства

Лабораторное и цифровое оборудование

| № | Наименование | Кол-во |
|---|---|--------|
| 1 | Зонд для датчика температуры стальной | 1 |
| 2 | Стеклянная банка с соотношением высоты и диаметра 10 × 5 см или 15 × 7,5 см | 1 |
| 3 | Пробка с соответствующим банке диаметром | 1 |
| 4 | Черная бумага (лист формата А4) | 1 |
| 5 | Регистратор данных SPARK SLS | 1 |
| 6 | Вода | 50 мл |
| 1 | Настольная лампа (60–100 Вт) | 1 |

Тема лабораторной работы: изучение адаптационных механизмов растения на примере транспирации

Класс: одиннадцатый (может изучаться в девятом классе).

Планируемые результаты

1. Личностные

- Формирование познавательных интересов и мотивов к изучению живой природы.

2. Метапредметные

2.1. Познавательные:

- умение анализировать, обрабатывать и интерпретировать информацию на основе наблюдения, работы с моделью биологического процесса;
- умение устанавливать причинно-следственные связи на примере процесса зависимости интенсивности транспирации от силы ветра;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения;
- умение объяснять формирование приспособленности организмов к среде обитания (на примере транспирации);
- способность выявлять у организмов приспособления к среде обитания (на примере транспирации).

2.2. Регулятивные:

- умение преобразовывать практическую задачу в теоретическую;

- умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований;
- способность фиксировать успехи и недостатки в своей деятельности, корректировать деятельность.

2.3. Коммуникативные:

- умение организовывать учебное сотрудничество в группе.

3. Предметные

- Знание механизмов транспирации;
- умение выявлять факторы внешней среды (скорость ветра), влияющие на скорость транспирации;
- умение выявлять механизмы адаптации растений для снижения интенсивности транспирации.

Организация образовательного пространства

Лабораторное и цифровое оборудование

| № | Наименование | Кол-во |
|----|--|----------------|
| 1 | Датчик низкого давления (барометр) PASCO | 1 |
| 2 | Регистратор данных SPARK SLS | 1 |
| 3 | Шприц | 1 |
| 4 | Лабораторный штатив с широким основанием | 1 |
| 5 | Зажим универсальный для крепления трубки | 1 |
| 6 | Зажим трехпалый для крепления датчика | 1 |
| 7 | Вазелин | 1 чайная ложка |
| 8 | Вода | 100 мл |
| 9 | Вентилятор | 1 |
| 10 | Черенок растения (мята, базилик) длиной 15 см (около 40 листьев) | 1 |

Лабораторное исследование № 2

«Влияние температуры на скорость процесса фотосинтеза по показателю содержание CO₂»

Скорость фотосинтеза характеризуется количеством CO₂, поглощенного единицей поверхности листа в единицу времени. Определение фотосинтеза проводят газометрическим методом по изменению (уменьшению) количества CO₂ в замкнутой камере с листом. В физиологии растений этот процесс называется наблюдаемым фотосинтезом. На скорость поглощения углекислого газа влияют абиотические факторы среды: температура, освещенность, количество углекислого газа и др.

Цель работы: определить скорость фотосинтеза по показателю содержание CO₂ в зависимости от температуры окружающей среды.

Лабораторное оборудование и материалы

| № | Название прибора и внешний вид | Назначение | Технические характеристики |
|---|---|--|--|
| 1 | Датчик температуры  | Измерение температуры | Температура Диапазон измерений -10...+70 °C Погрешность ±0,5 °C |
| 2 | Датчик углекислого газа  | Измерение широкого диапазона концентрации молекул углекислого газа — от образования CO ₂ при прорастании гороха до выхлопных газов автомобиля | Диапазон измерений 0–300 000 молекул на миллион Разрешение измерения 1 молекула на миллион Рабочая относительная влажность 5–95% без конденсации Рабочая температура +20...+30 °C |

3 Емкость для эксперимента «Фотосинтез»

Проведение биологических экспериментов

Возможность подключения двух датчиков.



4 Беспроводной адаптер для подключения датчиков AirLink2

Сбор информации

Возможно подключение одного датчика



Дополнительное оборудование: компьютер, планшет.

Ход работы

1. Измерение скорости фотосинтеза проводится при температурах +20, +25, +30 °C. Температурный режим меняется при помощи горячей воды, доливаемой в емкость «Фотосинтез».
2. Поместите зеленый лист растения в контейнер.
3. В емкости для эксперимента «Фотосинтез» закрепите датчик углекислого газа и датчик температуры.
4. Заполните емкость для эксперимента «Фотосинтез» водой комнатной температуры.
5. Подключите датчик температуры к AirLink2 и подготовьте установку для эксперимента.
6. Убедитесь в прочности соединения датчика и системы для сбора информации AirLink2 (далее AirLink2).