

## Формирование базовых исследовательских умений при обучении биологии

Чередниченко Ирина Петровна,  
к.п.н, методист-эксперт Центра методической  
поддержки педагогов ГК «Просвещение»

# Примерная рабочая программа основного общего образования по биологии (ПРП)

Программа направлена на формирование естественно-научной грамотности учащихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе.

В программе учитываются возможности предмета в реализации Требований обновленного ФГОС ООО к предметным, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.



[https://edsoo.ru/Primernie\\_rabochie\\_progra.html](https://edsoo.ru/Primernie_rabochie_progra.html)

## Метапредметные результаты. Универсальные познавательные действия

---

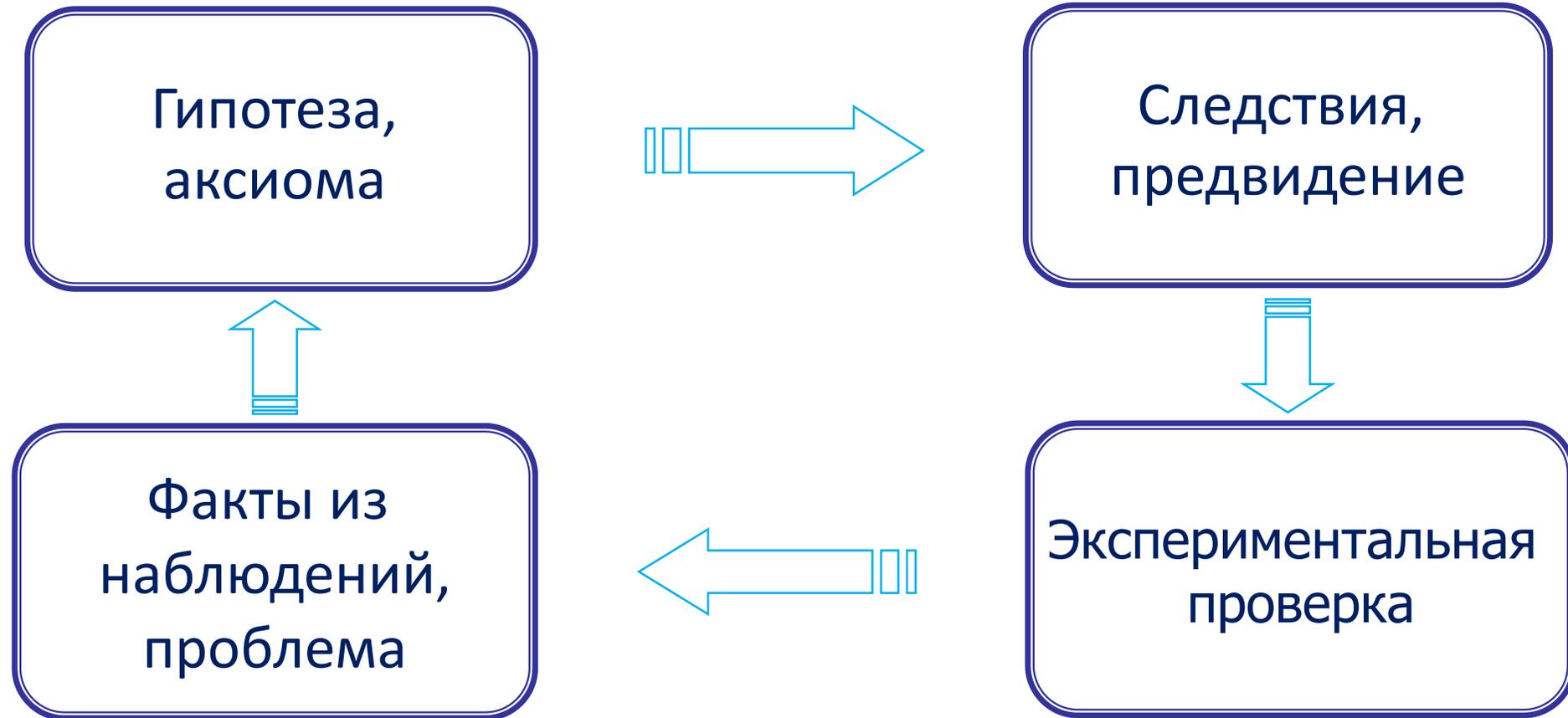
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Класс	Исследовательские действия
5 класс	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ выполнять практические работы (поиск информации с использованием различных источников; описание организма по заданному плану) и лабораторные работы (работа с микроскопом; знакомство с различными способами измерения и сравнения живых объектов);</li><li>➤ применять методы биологии (наблюдение, описание, классификация, измерение, эксперимент): проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, процессы и явления; выполнять биологический рисунок и измерение биологических объектов;</li><li>➤ владеть приёмами работы с лупой, световым и цифровым микроскопами при рассматривании биологических объектов.</li></ul>
6 класс	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, описывать растения и их части, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты</li></ul>
7 класс	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ выполнять практические и лабораторные работы по систематике растений, микологии и микробиологии, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории</li></ul>
8 класс	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ выполнять практические и лабораторные работы по морфологии, анатомии, физиологии и поведению животных, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории</li></ul>
9 класс	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ использовать методы биологии: наблюдать, измерять, описывать организм человека и процессы его жизнедеятельности;</li><li>➤ проводить простейшие исследования организма человека и объяснять их результаты</li></ul>

## Следует различать:

- **исследовательскую** деятельность (исследуется то, что уже есть: объект, явление, текст) и
- **проектную** деятельность (создается то, чего нет);
- **научное** исследование (вид деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний) и
- **учебное** исследование (деятельность, направленная на обучение учащихся, развитие у них исследовательского типа мышления, освоение исследовательских умений);
- **традиционное** обучение (отношения «учитель-ученик», передача готовых знаний) и
- **исследовательское** обучение (отношения «коллега-коллега», совместный поиск знаний).

# Цикл научного познания (А.Энштейн)



**Научный метод**

- принципы и процедуры систематического поиска знания

## § 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ



В июле 1994 г. произошло удивительное событие: обломки кометы столкнулись с Юпитером. Взрывы от столкновения породили гигантские вихри диаметром до 5000 км, энергия взрывов во многом превышала мощность всего накопленного на Земле ядерного оружия. Что помогло учёным увидеть и исследовать эту космическую катастрофу?

**Методы исследования.** С глубокой древности люди изучали мир, в котором они живут. Полученные знания делали охоту более удачной, позволяли приручать диких животных, выращивать растения около своих домов, повышать их урожайность, овладеть огнём и т. д.



**Вспомните!** Какое значение имеет наблюдение за погодой? Какие народные приметы, предсказывающие изменения погоды, вы знаете?



Рис. 4. Наблюдение за жизнью птиц



Рис. 5. Эксперимент

Человек познаёт особенности тел, сущность явлений природы, используя различные методы (от греческого слова *методос* — способ, приём). Главные из них — наблюдение, эксперимент (опыт), измерение.

**Наблюдение** — один из главных методов исследований (рис. 4). Оно ведётся с использованием всех пяти органов чувств: зрения, осязания, обоняния, слуха и вкуса. В ходе наблюдений исследователь фиксирует результаты, не вмешиваясь в сам процесс. Наблюдение — начальный этап познания.

**Эксперимент** в переводе с латинского означает «опыт», «проба». Эксперимент — исследование в специально созданных и контролируемых условиях (рис. 5). От наблюдения эксперимент отличается тем, что может неоднократно повторяться, а также активным воздействием на изучаемый объект.

С помощью эксперимента вы изучали в курсе «Окружающий мир» поведение тел при нагревании и охлаждении, растворимость веществ и др. Опытным путём можно выявить необходимые условия для прорастания семян, влияние различных удобрений на растения.

**Измерение** часто используют при изучении природы (рис. 6). Благодаря ему измеряют массу и размер тел, их температуру, скорость движения и др. С его помощью люди определили размеры Земли, расстояние от Земли до Солнца, Луны, высоту горных вершин, глубину океанских впадин.



УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова  
для 5-9 кл.

## § 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- Какие биологические науки вы знаете? Что они изучают?
- \*\* Какие современные науки возникли на стыке биологии и других наук?



В биологии, как и в других науках, важна достоверность получаемых данных, когда каждый полученный факт можно воспроизвести и подтвердить. Основными методами, которыми пользуются учёные-биологи, являются: *наблюдение, описание, измерение, сравнение, исторический метод, эксперимент, моделирование.*

Для того чтобы понять сущность явления, прежде всего необходимо собрать фактический материал, описать его и оценить количественно. Например, при изучении выкармливания птенцов приходится наблюдать и подсчитывать, сколько раз родители носят в гнездо пищу, что это за пища и т. д. Любой новый вид растений или животных, обнаруженный в природе, также нуждается в подробнейшем описании. Наблюдение, описание и измерение биологических объектов были первыми методами биологии, но без них прогресс в этой науке невозможен и по сей день.

В конце XVII в. стал применяться сравнительный метод, призванный находить сходство или, наоборот, различия между биологическими объектами. Во многом с помощью этого метода были созданы клеточная, эволюционная и другие теории. Сравнительный метод развился в исторический подход в биологии и не утратил своего значения.

**Исторический метод** позволяет выявить закономерности развития организмов путём сопоставления собственных данных с полученными ранее. Этот метод использовал и развил Ч. Дарвин.

**Экспериментальный метод** стал широко применяться в биологии с конца XVIII в., хотя его основоположником справедливо считают великого английского физиолога У. Гарвея, работавшего в XVII в. Этот метод позволяет исследовать явления природы путём активного воздействия на объекты, т. е. с помощью экспериментов. Он обеспечивает глубокое проникновение в сущность явлений, позволяет изучать явления изолированно и даёт возможность многократного воспроизведения.

Высшей формой экспериментального подхода является моделирование. Моделирование позволяет изучать свойства объекта в специально созданной модели. Этот метод не только ускоряет исследование, но и позволяет искусственно создать условия для любого эксперимента — например, смоделировать условия обитания космонавтов на Марсе или создать условия, которые существовали на Земле во время зарождения на ней жизни.

УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова  
для 10-11 кл.  
(базовый  
уровень)

# Методы, правила и алгоритмы исследования

## Проводим исследование

### Правила исследователя

При проведении наблюдения постановки опыта необходимо:

1. Поставить цель.
2. Определить порядок действий (составить план).
3. Вести дневник наблюдений.
4. Сформулировать вывод.

### Этапы научного исследования

Наблюдение → гипотеза → эксперимент → закономерности

1. Начальный этап — наблюдение. В ходе этого этапа регистрируются все происходящие с изучаемым объектом изменения.
2. Формируется гипотеза (от греческого слова «основание», «предположение»). Это предположение высказывает исследователь, пытаясь объяснить причины явления и то, как условия влияют на ход этого явления, и др.
3. Эксперимент проверяет правильность гипотезы.
4. Закономерности формируются на основе доказанной гипотезы.

### Правила работы в лаборатории

- Все работы выполняются строго по инструкции, обязательно в присутствии учителя.
- Разместите оборудование так, чтобы было удобно работать. Лишние предметы уберите.
- Во время выполнения лабораторных работ важно быть предельно аккуратным во всём — здесь нет мелочей. Чтобы избежать несчастных случаев, строго соблюдайте указанные учителем меры предосторожности.
- Будьте особенно осторожны при работе с колющими и режущими инструментами. При получении травмы (колотые раны, порезы, царапины) немедленно сообщите об этом учителю.

- При работе с оптическими приборами (лупа, микроскоп) помните об опасности ожога глаза. Ни в коем случае не смотрите сквозь линзы на солнце! В случае ожога немедленно сообщите о случившемся учителю, он доставит вас к врачу.
- Если вам на кожу попало химическое вещество, смойте его водой; при попадании вещества в глаза немедленно промойте их большим количеством воды. Обо всех подобных случаях следует незамедлительно поставить в известность учителя.
- Бережно обращайтесь с лабораторным оборудованием.
- Закончив работу, приведите рабочее место в порядок. Не создавайте дополнительных трудностей учащимся других классов.

УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.

## РАБОТА С ТЕКСТОМ

С помощью текста учебника составьте определения основных методов исследования, которые используются в биологии.

## РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Заполните таблицу «Методы исследования».

Название метода	Сущность метода



Рис. 35. Световой микроскоп

# Базовые исследовательские действия

- Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания

Проблемные вопросы/  
Актуализация знаний

**§ 1. БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ**

**ВСПОМНИТЕ**

1. Чем живое отличается от неживого?
2. Где обитают живые организмы?

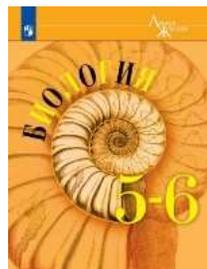
Что изучает биология. Совокупность живых организмов на Земле составляет органический мир, или живую природу. Изучением всех проявлений жизни занимается наука **биология** (от греч. *биос* — жизнь, *логос* — учение).

**§ 1. ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С РАСТИТЕЛЬНЫМ ОРГАНИЗМОМ**

 Примерно 135 миллионов лет назад мир голосеменных, гигантских плаунов, хвощей, папоротников начал уступать место растениям с яркими ароматными цветами, пышными соцветиями, сочными плодами, разнообразными семенами. Постепенно они расселились на нашей планете и заняли господствующее положение, создав облик нашей планеты. Почему это произошло?

В настоящее время, где бы мы ни оказались: на лугу или в пустыне, в тундре или лесу (рис. 1, 2), — мы обязательно встретимся с покрытосеменными растениями. И это не случайно. Сначала вспомните, что же такое покрытосеменные растения.

УМК «Линия жизни» (5-9)  
под ред. В. В. Пасечника



УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.



- Формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- Формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение

## § 11. ТКАНИ РАСТЕНИЙ



Тела многоклеточных организмов образованы различными тканями. Как вы думаете, какие преимущества получают многоклеточные организмы по сравнению с одноклеточными?

Проблемные вопросы/  
Актуализация знаний

## § 17. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИЙ

Бактерии на протяжении 2 миллиардов лет были на Земле единственной формой жизни и сейчас остаются одной из самых многочисленных групп живых организмов. Как вы думаете, почему? Выскажите свои предположения, затем сверьте их с содержанием параграфа.



## § 15. ОРГАНИЗМ — БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Вы уже знаете, что многоклеточный организм функционирует как единое целое. Единство обеспечивают взаимосвязи всех жизненных процессов клетки. Насекомое медведка повредило корни растения. Что произойдёт с растением? Почему?



## § 13. ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ



Подумайте и ответьте на вопрос: какие преимущества получили растения, приобретая органы? Свой ответ сверьте с текстом.

## § 26. ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ. ПЛАУНЫ. ХВОЩИ. ПАПОРОТНИКИ

Папоротникообразные растения — обитатели суши. Какие приспособления и почему выработались у них в связи с жизнью в наземно-воздушной среде? Свой ответ подтвердите текстом параграфа.



УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.

- Что будет, если...?  
(с экспериментом и без)
- Как доказать, что....?
- Как объяснить, что...и как проверить это объяснение?
- Какие выводы можно сделать на основании этих данных (факты, график, таблица и т. п.)?
- Какие эксперименты могли бы подтвердить, что...?

## Ход работы

1. Возьмите две облиственные ветки тополя или ивы.
2. На одной удалите по окружности участок коры (шириной 3 см, на расстоянии 10 см от конца стебля).
3. Поставьте ветки в воду на 3—4 недели.
4. По окончании срока рассмотрите ветки растений. Где у них образовались придаточные корни? У какого растения образовался наплыв? Что произошло с побегом, у которого мы сняли кольцо коры?
5. Сделайте вывод.

## Выскажи мнение

Докажите, что организм — это система, все его органы работают согласованно и составляют единое целое.

## Выполни задания

1. Объясните, как минеральные вещества попадают в лист.

- При изучении ствола дерева было выяснено, что годовые кольца с одной стороны были шире, чем с другой. Выскажите свои предположения по этому поводу.
- Решите задачу: сколько камбиальных слоёв в стволе столетнего дуба?
- Учёные обнаружили окаменелые стволы деревьев и сделали удивительные открытия: стволы, находящиеся на поверхности, имели годовые кольца, а поднятые с глубины — нет. О чём это говорит?

## Выскажи мнение

Можно ли определить, осуществляет ли видоизменённый лист фотосинтез?

УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова  
для 5-9 кл.

# Базовые исследовательские действия

- Оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента

**Опыт 1.** У комнатного растения, которое стояло 2—3 дня в абсолютной темноте, органические вещества в листьях за этот период полностью израсходовались на процессы жизнедеятельности. Некоторые листья с двух сторон закроем



Рис. 61. Опыт, доказывающий, что крахмал образуется только на свету

тёмной бумагой. Можно вырезать в ней какую-нибудь фигуру или слово. Затем растение выставим на хорошо освещённое место. Через сутки срежем эти листья. Снимем трафареты и обесцветим лист в кипятке 2—3 минуты, а затем в горячем спирте. Лист обесцветился, так как разрушился хлорофилл. Промоем лист и нанесём на него слабый раствор йода. Участки листа, куда попал свет, окрасятся в тёмно-синий цвет. Йод указывает на наличие крахмала. Часть листа, которая была закрыта бумагой, окраски не изменила. Таким образом, мы можем сделать вывод, что образование крахмала происходит только на свету (рис. 61).

## Описание опытов/экспериментов

**Опыт.** Возьмём два стакана с водой, поместим в них побеги с... (рис. 70). Рядом поместим сосуды с известковой водой, которая обладает способностью поглощать углекислый газ. Одно растение поместим в тёмн...

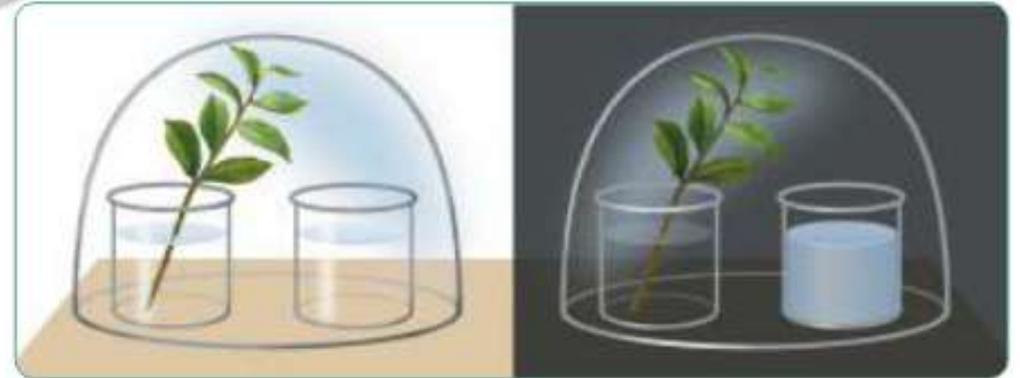


Рис. 70. Опыт, доказывающий дыхание растения

другое оставим на свету и накроем их стеклянными колпаками. Через два дня известковая вода в сосуде под колпаком, который находился в темноте, помутнела. В ней образовались известковые соли, которые образуются в присутствии углекислого газа. Известковая вода на свету осталась прозрачной. Значит, в темноте шёл только процесс дыхания, а на свету — процесс дыхания и фотосинтез. Углекислый газ, который выделялся, был поглощён растением.

# Базовые исследовательские действия

- Самостоятельно анализировать факты, устанавливая причинно-следственные связи

**Эритроциты** в крови больше, чем других клеток крови, в  $1 \text{ мм}^3$  их около 5 млн. Срок их жизни около 130 дней, после чего они гибнут и разрушаются в печени или селезёнке. Эритроциты, или красные кровяные тельца, — безъядерные клетки, имеющие форму двояковогнутого диска (см. рис. 83). Такая форма позволяет клеткам проникать, как бы «протискиваться» в тончайшие капилляры. В результате эритроциты тесно контактируют со стенками капилляров, а значит, и обеспечивается наилучший газообмен между эритроцитами и тканями. Функция эритроцитов — дыхательная. В них находятся молекулы дыхательного пигмента — гемоглобина. В состав гемоглобина входят ионы железа, которые могут присоединять молекулы кислорода.

В лёгких гемоглобин связывает кислород и переносит его в ткани. Такая кровь имеет ярко-алый цвет и называется артериальной. В тканях гемоглобин отдаёт кислород и кровь становится вишневого цвета — это цвет венозной крови. В тканях гемоглобин связывает углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), образующийся в процессах обмена веществ в клетках. Венозная кровь выносит  $\text{CO}_2$  в лёгкие, откуда он выдыхается наружу.

Гемоглобин способен образовывать прочное соединение с угарным газом ( $\text{CO}$ ). В этом случае эритроциты теряют способность переносить кислород. При этом наступает быстрая смерть от удушья.

Заболевание, которое возникает при нехватке эритроцитов в крови или при нехватке гемоглобина в эритроцитах из-за малого количества железа в организме, называют *малокровием*, или *анемией*. При этом тканям не хватает кислорода и в клетках снижается выработка энергии: человек быстро устаёт, ухудшается память и физическая выносливость.

В анализе крови, который берут у больного человека, помимо показателей уровня гемоглобина и количества эритроцитов, обязательно есть показатель скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Если этот показатель повышен, то врачи могут предположить наличие в организме воспалительного процесса и вовремя назначить лечение.

**Тромбоциты** очень мелкие, безъядерные фрагменты клеток. Число их достигает 200—300 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$  крови. Они циркулируют в кровяном русле 5—11 дней, а затем разрушаются в печени и селезёнке или в местах повреждения стенки сосуда. При повреждении сосудов тромбоциты могут налипать на место

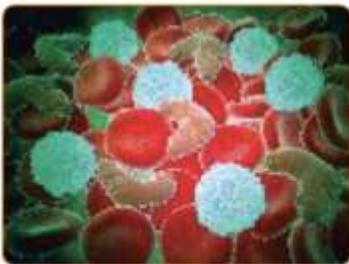


Рис. 83. Форменные элементы крови

## ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОД, ДЕЙСТВУЙ

### Проверь свои знания

- Какие функции выполняет кровь?
- Где образуются эритроциты и каковы их функции?
- Какова функция тромбоцитов?
- В чём суть явления фагоцитоза?
- Что такое воспаление?
- Что такое иммунитет? Какие явления происходят в процессе воспаления?

### Выполни задания

- Найдите в тексте параграфа, какие явления происходят в процессе воспаления.
- Составьте схему ответа иммунной системы на проникновение в организм возбудителя болезни.

### Обсуди с товарищами

У жителей высокогорных районов количество эритроцитов в крови больше, чем у жителей низких долин.

### Выскажи мнение

- Строение эритроцитов и лейкоцитов связано с выполняемыми функциями.
- При заболевании число лейкоцитов увеличивается.

## РАБОТА С ТЕКСТОМ

- Найдите в тексте ответ на вопрос: какие органы относятся к иммунной системе?
- Найдите в тексте определения понятий *антигены*, *антитела*, *фагоцитоз*. Выпишите понятия и определения в рабочую тетрадь.

## РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Разработайте критерии форменных элементов крови. Составьте таблицу «Форменные элементы крови».



- Проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения,

## Выполни задания

1. Подготовьте сообщение «Особенности размножения млекопитающих».
- ✓ 2. Предложите свой план наблюдений за поведением млекопитающих, живущих зимой в лесу (парке, степи или другой местности), обсудите его с товарищами, затем выполните его. Итоги работы обсудите в классе.

**УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.**

## Выполни задания

1. Подготовьте сообщение «Развитие млекопитающего».
- ✓ 2. Предложите свой план наблюдений за поведением кошки (собаки), обсудите его с товарищами, затем выполните его. Итоги работы обсудите в классе.

## Выполни задания

1. Сравните процессы почвенного и воздушного питания.
2. Подготовьте ответ на вопрос: «Какова космическая роль растений?»
3. Узнайте у своих родителей про то, знают ли они что такое фотосинтез. Если они не знают, попытайтесь объяснить им смысл данного понятия.
- ✓ 4. По рисункам учебника составьте план работы исследователя по выполнению опытов «Для образования крахмала необходим свет», «Для фотосинтеза необходим углекислый газ» и запишите его в рабочую тетрадь.

## Выполни задания

- ✓ 1. Разработайте план исследования «Развитие бабочки-крапивницы».
2. Создайте презентацию проекта «Редкие и охраняемые виды насекомых нашей страны».
3. Подготовьте презентацию «Опылители наших садов».

# Базовые исследовательские действия

- Выполнять лабораторные работы, применять методы биологии, проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, процессы и явления; выполнять биологический рисунок

## Проводим исследование

### Правила исследователя

При проведении наблюдения постановки опыта необходимо:

1. Поставить цель.
2. Определить порядок действий (составить план).
3. Вести дневник наблюдений.
4. Сформулировать вывод.

### Этапы научного исследования

Наблюдение → гипотеза → эксперимент → закономерности

1. Начальный этап — наблюдение. В ходе этого этапа регистрируются данные с изучаемым объектом изменения.
2. Формируется гипотеза (от греческого слова «основание», «предположение высказывает исследователь, пытаясь объяснить причину, как условия влияют на ход этого явления и др.
3. Эксперимент проверяет правильность гипотезы.
4. Закономерности формируются на основе доказанной гипотезы.

### Правила работы в лаборатории

- Все работы выполняются строго по инструкции, обязательно в присутствии учителя.
- Разместите оборудование так, чтобы было удобно работать. Лишние предметы убирайте.
- Во время выполнения лабораторных работ важно быть предельно внимательным — здесь нет мелочей. Чтобы избежать несчастных случаев, строго соблюдайте меры предосторожности.
- Будьте особенно осторожны при работе с колющими и режущими инструментами. При получении травмы (колотые раны, порезы, царапины) немедленно сообщите об этом учителю.

выполнять лабораторные работы

УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.

## Выполни задание

Ежедневно в течение месяца проводите наблюдение за погодой, отмечая параметры, указанные в таблице (дата, температура, осадки, облачность, ветер). Температуру воздуха измеряйте в одно и то же время суток. Полученные данные наблюдений и измерений заносите в таблицу.

Дата (число, месяц, год)	Температура	Осадки	Облачность	Ветер

По полученным данным постройте график зависимости температуры от даты наблюдения (температурную кривую). Выделите отрицательную температуру синим цветом, а положительную — красным.

выполнять биологический рисунок

## Лабораторная работа

### Приготовление микропрепарата кожицы чешуи лука

**Цель:** научиться приготавливать микропрепарат кожицы лука для изучения строения клеток.

**Оборудование:** микроскоп, луковица, предметные и покровные стёкла, препаровальная игла, раствор йода, фильтровальная бумага, вода, пипетка.

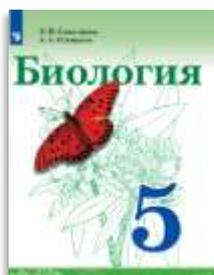
#### Ход работы

1. Протрите салфеткой предметное стекло.
2. Нанесите на него 1—2 капли воды.
3. Отделите с помощью препаровальной иглы кусочек кожицы чешуи лука.
4. Поместите его в каплю воды, расправьте иглой.
5. Накройте кожицу покровным стеклом.
6. Окрасьте препарат с помощью раствора йода. Для этого каплю йода нанесите на предметное стекло. Лишний раствор уберите с помощью фильтровальной бумаги.

1. Рассмотрите группу клеток при небольшом увеличении (объектив 8, окуляр 15), сделайте рисунок.
2. Рассмотрите препарат при большом увеличении (объектив 20, окуляр 15), одну клетку. Найдите в ней оболочку, цитоплазму, ядро и вакуоли.
3. Зарисуйте клетку, подпишите её основные части.
4. Сделайте вывод.

работать с микроскопом

применять методы биологии



## Проводим исследование

### Лабораторная работа

#### Животные ткани

**Цель:** изучить особенности животной ткани.

#### Ход работы

1. Рассмотрите микропрепарат (препарат на выбор учителя).
2. С помощью рисунка в учебнике определите, какая это ткань. Зарисуйте фрагмент ткани.
3. Укажите особенности строения ткани. Как они связаны с выполняемыми функциями?
4. Сделайте вывод.

# Базовые исследовательские действия

- Проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- Оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Изучение строения и работы органа зрения

**Цель:** изучить строение и работу органа зрения.

**Материалы и оборудование:** зеркало, модель глаза.

#### Ход работы

1. С помощью зеркала рассмотрите внешнее строение своего глаза.
2. Найдите вспомогательный аппарат глаза: брови, ресницы. Каковы их функции?
3. Рассмотрите белочную оболочку. Определите её цвет, укажите её функции.
4. Рассмотрите радужку. Каков цвет вашего глаза? Частью какой оболочки глазного яблока является радужка?
5. Рассмотрите зрачок. Как он изменяется в зависимости от освещения? Какое это имеет значение?
6. Изучите строение глазного яблока по рисунку учебника и по предложенной модели.
7. Сделайте выводы.



УМК по биологии  
В.И.Сивоглазова для 5-9 кл.

## Проводим исследования

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Подсчёт пульса до и после дозированной нагрузки

**Цель:** научиться подсчитывать пульс и определять частоту сокращений сердца.

**Материалы и оборудование:** часы с секундной стрелкой или секундомер.

#### Ход работы

1. Найдите пульс у основания большого пальца.
2. Сосчитайте количество ударов в 1 мин. при различных положениях тела (сидя, стоя и сидя после 10 приседаний).
3. Заполните таблицу «Изменение пульса при разной мышечной работе».

Число ударов пульса в 1 мин.		
в положении сидя	в положении стоя	в положении сидя после 10 приседаний

4. Сделайте вывод.

- Оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

## Проводим исследование

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Сравнение строения клеток растений, животных, грибов**

**Цель:** на живом примере рассмотреть черты сходства и отличительные особенности в строении различных клеток.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты, поперечный срез листа, животная ткань, культура дрожжей.

### Ход работы

1. Рассмотрите по очереди предложенные для исследования микропрепараты и подпишите названия препарата и его органоидов.
2. Выявите черты сходства и различия в строении изучаемых клеток.
3. Результаты наблюдений запишите в таблицу.

Название препарата	Черты сходства	Черты различия

4. Сделайте вывод о сходстве и различии клеток разных организмов.



## Проводим исследование

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Дыхание**

**Цель:** выявить, как изменится состав воздуха в процессе дыхания.

**Материалы и оборудование:** два сосуда с растениями, тёмный шкаф, лучина, спички.

### Ход работы

1. Возьмите два сосуда и поместите туда два примерно одинаковых растения в тёмный шкаф.
2. Одно из растений поместите на сутки в тёмный шкаф.
3. Через сутки проверьте состав воздуха на присутствие кислорода, используя лучину в сосуд, который стоял в тёмном шкафу.
4. Что происходит с зажжённой лучиной? Сделайте вывод.



## Проводим исследование

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**Внешнее строение дождевого червя, движение, раздражимость**

**Цель:** изучить внешнее строение дождевого червя, ознакомиться с его поведением.  
**Материалы и оборудование:** сосуд с червями, салфетка, фильтровальная бумага, лист плотной бумаги, пинцет, стеклянная пластинка, кусочек чеснока или лука.

### Ход работы

1. Поместите дождевого червя на стеклянную пластинку. Рассмотрите его с помощью лупы. Найдите головной конец тела с ротовым отверстием, задний конец с анальным отверстием. Выявите различия.
2. На брюшной стороне тела рассмотрите щетинки. Почему они расположены именно здесь?
3. Поместите червя на плотный лист бумаги. Понаблюдайте, как червь перемещается. Удалось ли услышать шуршание? Чем оно вызвано?
4. Поместите червя на смоченное водой стекло. Как он двигается теперь, с чем это связано?
5. Проследите, как дождевой червь реагирует на различные раздражители: поочередно прикоснитесь листочком бумаги, кусочком лука к головному концу. Опишите реакции.
6. В рабочей тетради зарисуйте червя, подпишите части его тела.
7. Сформулируйте выводы и запишите их в рабочей тетради.

# Исследовательское обучение

---

## Правильная «лабораторка»

- Основная цель лабораторных работ – побуждение обучающихся к самостоятельному выдвижению идей, альтернативных тем, которые они изучают в классе
- Обучающиеся сталкиваются с новыми явлениями, представлениями, идеями в лабораторных опытах, прежде чем они будут изложены и изучены на уроке.
- В лабораторных опытах обучающимся предоставляется возможность самостоятельно планировать свое исследование, определять его аспекты, предполагать возможные результаты.
- Каждый обучающийся самостоятельно изучает, описывает и интерпретирует те сведения и наблюдения, которые он наравне со всеми получает в ходе учебного исследования.

# Лабораторные работы, выстроенные в логике традиционного и исследовательского обучения

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА Плесневые грибы

**Цель:** изучить особенности строения плесневых грибов.

**Материалы и оборудование:** лупа, микроскоп, культура плесневых грибов, микропрепарат мукора.

#### Ход работы

1. В банку на влажную бумагу положите кусочек хлеба.
2. Накройте её и поставьте в тёплое место.
3. Проверьте через несколько дней состояние хлеба.
4. Рассмотрите в лупу появившуюся плесень, сделайте рисунок.
5. Продолжите опыт, рассматривайте плесень ещё несколько дней до появления чёрного налёта.
6. Приготовьте препарат плесневого гриба-мукора, рассмотрите его под микроскопом при малом и большом увеличениях (найдите гребенку, споры).
7. Зарисуйте гриб и подпишите его основные части.
8. Сделайте вывод.

Традиционный подход

Исследовательское обучение

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА Влияние света на рост и развитие растения

**Цель:** изучить, каким образом свет влияет на растения.

**Материалы и оборудование:** 2 растения (герань), клубни картофеля.

#### Ход работы

- I
1. Возьмите два растения герани, одно поставьте в тёмное место, другое — на свет.
  2. Через 10 дней изучите внешний вид этих растений: окраску листьев, как расположились листовые пластины.
  3. Сделайте вывод.

- II
1. Возьмите два одинаковых клубня картофеля.
  2. Поместите один из них в тёмное, другой в светлое место.
  3. Через 20 дней изучите клубни. Какого размера и цвета появившиеся ростки?
  4. Сделайте вывод.

Как можно выявить влияние света на рост и развитие растения ?

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 Выявление условий, необходимых для жизни аквариумных рыб

# Лабораторные работы, выстроенные в логике исследовательского обучения

Как доказать, что...?

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

#### Строение почки

**Цель:** выявить особенности строения листовых и цветочных почек.

**Материалы и оборудование:** побеги вишни, лупа, скальпель, препаровальная игла.

#### Ход работы

1. Рассмотрите расположение почек на побеге вишни. Сделайте рисунок.
2. Найдите на побеге мелкие вытянутые и крупные округлые почки. Сделайте рисунок.
3. Скальпелем сделайте продольный разрез округлой почки. С помощью лупы и препаровальных игл рассмотрите её внутреннее строение. Как называют эту почку? Сделайте рисунок.
4. С помощью скальпеля разрежьте вдоль более мелкую вытянутую почку. Пользуясь лупой и препаровальными иглами, рассмотрите её строение. Как называют эту почку? Сделайте рисунок.
5. Сделайте выводы об особенностях строения листовой и цветочной

Какие эксперименты могли бы подтвердить, что...?

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Дыхание

**Цель:** выявить, как изменится состав воздуха в процессе дыхания.

**Материалы и оборудование:** два сосуда с растениями, тёмный шкаф, лучина, спички.

#### Ход работы

1. Возьмите два сосуда и поместите туда два примерно одинаковых комнатных растения.
2. Одно из растений поместите на сутки в тёмный шкаф.
3. Через сутки проверьте состав воздуха на присутствие кислорода, внося горящую лучину в сосуд, который стоял в тёмном шкафу.
4. Что происходит с зажжённой лучиной? Сделайте вывод.

# Решение биологических задач

- Самостоятельно анализировать факты, устанавливая причинно-следственные связи

## § 17. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИЙ

Размножение бактерий. Большинство бактерий размножается делением клетки, материнская делится на две дочерние (рис. 72). При благоприятных условиях клеточное деление происходит очень часто, например, деление кишечной палочки — каждые 20 минут.



Рис. 72. Деление бактериальной клетки



Решите несложную задачу. Сколько бактерий образуется при такой скорости размножения через один час, через сутки?



# Решение биологических задач

- Анализировать и объяснять полученные в ходе наблюдений и экспериментов результаты, выявлять закономерности

Учёные выяснили степень активности действия амилазы на крахмал в зависимости от температуры. В 4 пробирки налили по 5 мл 5% раствора крахмала. Через 10 минут в каждую пробирку капают по 0,5 мл разбавленной слюны и добавляют по 2 капли йода.

№ пробирки	Температура	Окраска с йодом	Степень активности
1	100 °С	нет	нет
2	4 °С	нет	через 20 минут не идёт
3	39 °С	проявившееся синее окрашивание со временем исчезает	6 минут
4	23 °С	проявившееся синее окрашивание со временем исчезает	11–12 минут

Ответьте на вопросы:

- Какой вывод можно сделать об активности воздействия амилазы на крахмал в зависимости от температуры?
- О чём говорило исследователям исчезновение окраски раствора?
- От какого ещё фактора может зависеть активность ферментов в пищеварительной системе человека?

# Решение биологических задач

Пользуясь таблицей «Кислотность соков и секретов в пищеварительном тракте человека» и знаниями курса биологии ответьте на следующие вопросы:

- 1) В каком отделе пищеварительного тракта самая щёлочная среда?
  - 2) По каким причинам рН пищевода при изжоге резко понижается?
  - 3) Какая среда существует в пустом (натощак) желудке? Почему голодать вредно?
- Изучите данные приведённой ниже таблицы и ответьте на вопросы.

**Кислотность соков и секретов в пищеварительном тракте человека**

Отдел пищеварительного тракта	Кислотность соков и секретов (рН)
Полость рта	6,7–7,5
Слюна поджелудочных желёз	6,39
Слюна околоушных желёз	5,81
Смешанная слюна	6,4
В пищеводе в норме	5,5–7
В пищеводе при изжоге	4 и ниже
В желудке натощак	1,5–2
В тонкой кишке	7,2–7,5
В толстой кишке	8,5–8,9

Ответ:

- 1) Самая щёлочная среда в толстой кишке
- 2) При изжоге происходит заброс в пищевод кислого желудочного сока
- 3) Натощак в желудке кислая среда. При голодании возникает опасность заболевания язвой желудка

# Решение задач (задание линии 22 Части 2 ЕГЭ)

Экспериментатор решил произвести разделение крови на фракции. Для этого он воспользовался центрифугой. Для успешного разделения на фракции он выставил необходимые параметры на приборе — 3200 оборотов в минуту. В ходе эксперимента центрифуга работала в течение 5 минут. Результаты эксперимента зафиксированы на схеме (рис. А). Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Каким методом воспользовался экспериментатор? На чём основан этот метод? На какие фракции была разделена кровь?

## Элементы ответа:

1. Независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — количество оборотов, время проведения эксперимента.
2. Зависимая переменная (изменяющаяся в результате эксперимента) — скорость осаждения частиц ИЛИ разделение частиц.
3. Экспериментатор воспользовался методом центрифугирования.
4. Метод центрифугирования основан на различной скорости осаждения клеток под действием центробежной силы.
5. В ходе центрифугирования кровь была разделена на плазму (1), лейкоциты и тромбоциты (2), эритроциты (3).

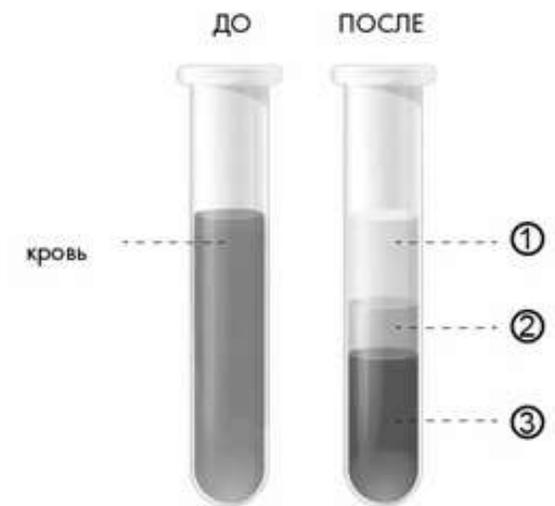


рис. А

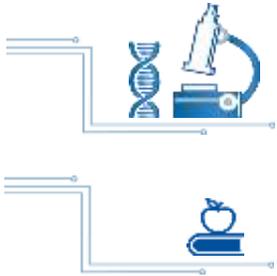
# Что учесть в методике обучения биологии?

---

## Реализуем исследовательский подход в обучении биологии

- обучение в логике структуры научного знания (понятия – факты – явления – закономерности – законы – теории)
- обучение в логике исследовательского метода (анализ фактов – проблема – гипотеза – эксперимент – анализ и интерпретация результатов – выводы – новые противоречия и проблемы .....
- обучение в логике многоаспектного рассмотрения объектов, процессов, явлений (структурно-функциональный, экологический, эволюционный)
- решение биологических задач (проблемно-поисковых, контекстных, качественных, расчетных)

# Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности на внеурочных занятиях



Серия «Внеурочная деятельность» — это готовое решение для организации внеурочной деятельности в общеобразовательных организациях в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования.



## Сервис «Я сдам ЕГЭ»

 сформируем индивидуальный план занятий

 поможем разобраться с самыми сложными заданиями\*

[Попробовать](#)

*\*в которых ошибается большинство сдающих (по исследованию ФИПИ).*



Открытая  
экспертиза  
учебников  
и пособий

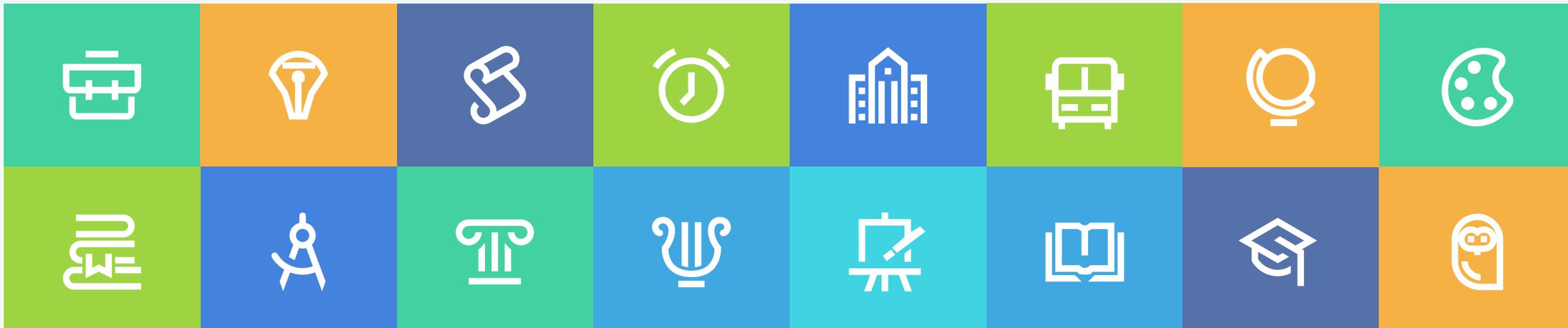


Рабочие  
программы  
для учителей



Вебинары





**Группа компаний «Просвещение»**

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)



Методист-эксперт Центра методической поддержки педагогов и образовательных организаций , к.п.н:

Чередниченко Ирина Петровна

E-mail: [ICherednichenko@prosv.ru](mailto:ICherednichenko@prosv.ru)