

# Биологические учебные исследования и проекты: вдохновляем и сопровождаем

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

# Программа исследовательской и проектной деятельности

---

- Программа ДНР и воспитания
- Пояснительная записка «Общие положения» (целеполагание)
- Планируемые результаты освоения ООП
- Учебный план
- Программа развития универсальных учебных действий
- Программы отдельных учебных предметов (курсов)
- Программа профорientации
- Программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни
- Программа формирования ИКТ-компетентности
- **Программа исследовательской и проектной деятельности**
- Программа социальной деятельности
- Программа коррекционной работы
- Система оценки планируемых результатов

# Уточним понятия

---

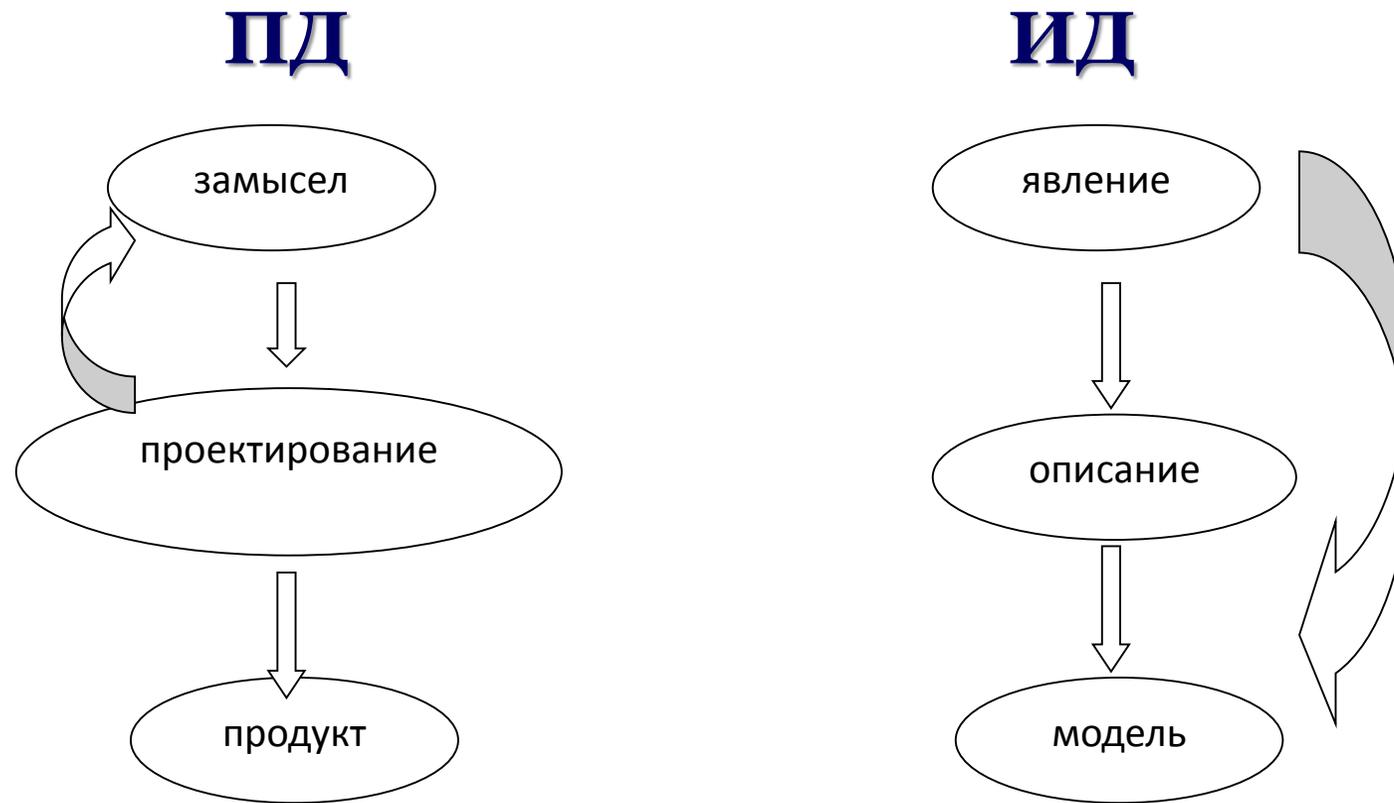
## Следует различать:

- **исследовательскую** деятельность (исследуется то, что уже есть: объект, явление, текст) и
- **проектную** деятельность (создается то, чего нет);
  
- **научное** исследование (цель – научный результат) и
- **учебное** исследование (цель – формирование исследовательских умений);
  
- **традиционное** обучение (отношения «учитель-ученик», передача готовых знаний) и
- **исследовательское** обучение (отношения «коллега-коллега», совместный поиск знаний).

# Специфические черты (различия) проектной и учебно-исследовательской деятельности

Проектная деятельность	Учебно-исследовательская деятельность
Проект направлен на получение конкретного запланированного результата — продукта, обладающего определёнными свойствами и необходимого для конкретного использования	В ходе исследования организуется поиск в какой-то области, формулируются отдельные характеристики итогов работ. Отрицательный результат есть тоже результат
Реализацию проектных работ предваряет представление о будущем проекте, планирование процесса создания продукта и реализации этого плана. Результат проекта должен быть точно соотнесён со всеми характеристиками, сформулированными в его замысле	Логика построения исследовательской деятельности включает формулировку проблемы исследования, выдвижение гипотезы (для решения этой проблемы) и последующую экспериментальную или модельную проверку выдвинутых предположений

# Специфические черты (различия) проектной и учебно-исследовательской деятельности



# Требования ФГОС к образовательным результатам по биологии исследовательского характера

---

- **описывать** клетки растений и животных (под микроскопом), экосистемы и агроэкосистемы своей местности;
- **готовить и описывать** микропрепараты;
- **исследовать** биологические системы на биологических моделях (аквариум);
- **осуществлять самостоятельный поиск биологической информации** в различных источниках и **применять ее в собственных исследованиях.**
- **выявлять** антропогенные изменения в экосистемах своей местности.
- **приводить примеры экспериментов и/или наблюдений, обосновывающих:** (далее длинный перечень);
- **выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки;**
- **делать выводы** на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы, диаграммы;
- **оценивать достоверность естественнонаучной информации, содержащейся** в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях.

# Требования ФГОС к образовательным результатам по биологии исследовательского характера

---

Учебное исследование – это «лабораторка»,  
перевернутая с ног на голову  
( или с головы на ноги ? )



# Формы организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

---

- **Урок—исследование, урок-лаборатория, урок-творческий отчёт, урок изобретательства, урок «Удивительное рядом», урок—рассказ об учёных, урок— защита исследовательских проектов, урок-экспертиза, урок «Патент на открытие», урок открытых мыслей;**
- **Учебный эксперимент**, который позволяет организовать освоение таких элементов исследовательской деятельности, как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов;
- **Домашнее задание исследовательского и проектного характера** может сочетать в себе разнообразные виды, причём позволяет провести учебное исследование, достаточно протяжённое во времени.

# Методы учебно-исследовательской и проектной деятельности

---

## Научный метод (в обучении)

**Принципы и процедуры** для систематического поиска знания, включающие выяснение и формулировку проблемы, сбор данных наблюдений и экспериментов, формулировку гипотезы и ее проверку

# Методы учебно-исследовательской и проектной деятельности

---

## Метод проектов (в обучении) (по Полат Е.С. и др.)

- **Метод проектов** – определенная **совокупность учебно-познавательных приемов**, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов.
- **Метод проектов** – **технология**, которая включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

# Этапы включения учащихся в исследовательскую деятельность

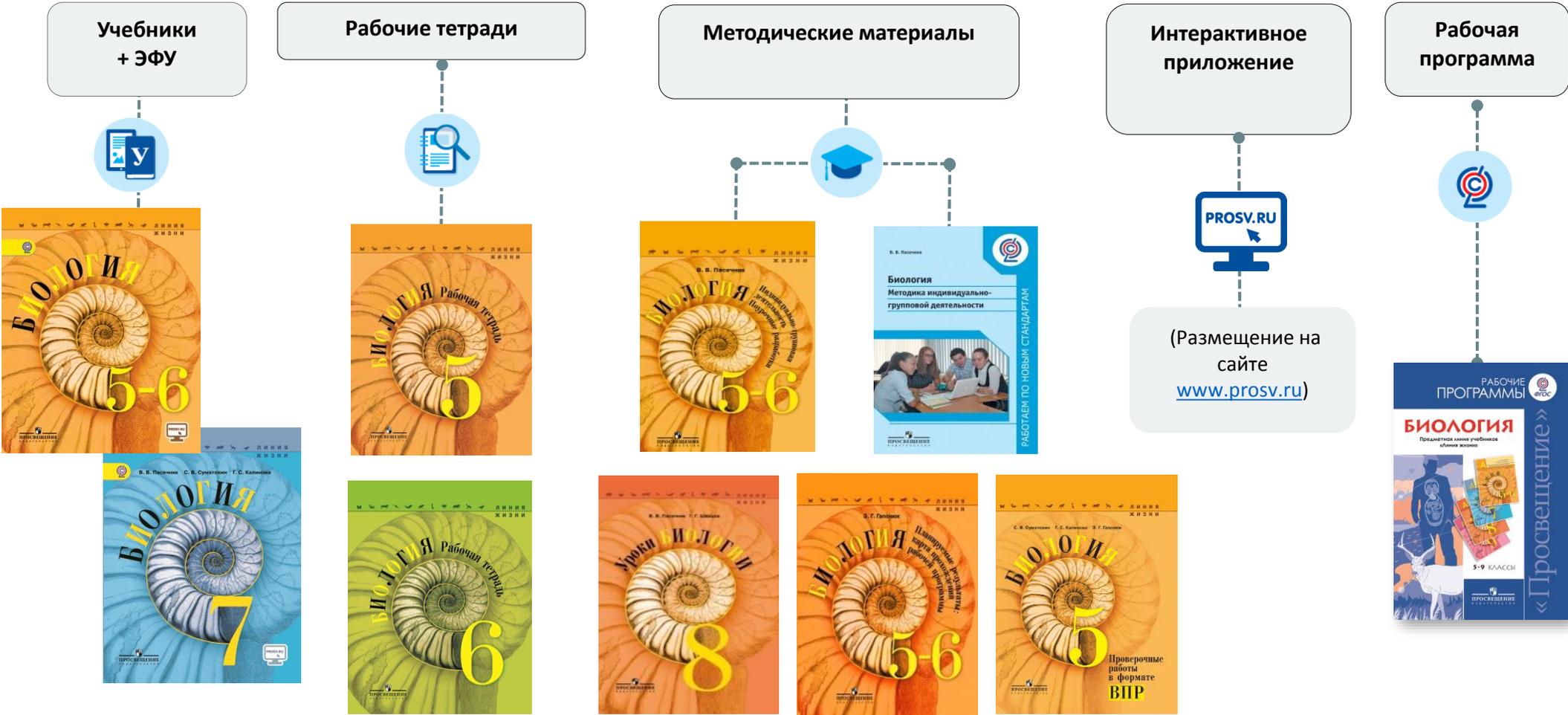
---

Включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность должно проходить **постепенно**:

1. Выполнение учащимися исследовательских и проектных заданий в форме проблемных мини-экспериментов, мини-проектов (краткосрочный эксперимент/проект по готовому алгоритму). Возможна работа в малых группах
2. Самостоятельное определение учащимися целей будущего эксперимента, обмен мнениями в открытой дискуссии.
3. Ситуация научно-исследовательской деятельности (самостоятельный поиск проблем, определение механизмов действий по их достижению).

# УМК по биологии – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

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



# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности на уроке

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

Проблемный вопрос

## ПОДУМАЙТЕ

Когда головастик превращается во взрослую лягушку, многие его органы изменяются. А вот хвост головастика постепенно разрушается в результате процесса, который называют *аутолизом*. Какие клеточные структуры и вещества обеспечивают этот важный физиологический процесс, и как он может осуществляться?

## Моя лаборатория

### Тренируемся

1. Как образуются вакуоли в клетке? Можно ли рассматривать данные клеточные структуры в качестве органоидов клетки?
2. Какие функции выполняет аппарат Гольджи? Каково его строение?
3. Во всех ли клетках имеется аппарат Гольджи и почему? Приведите примеры.
4. В каких клеточных структурах перевариваются частицы пищи?
5. Как вы думаете, что произойдет с клеткой, в которой по какой-то причине разрушится мембрана лизосом?

### Совершенствуемся

Проанализируйте содержание статей параграфа, раскрывающих особенности таких клеточных структур, как лизосомы и вакуоли. Что у них общего и чем они отличаются друг от друга?

Дополнительный материал

## Интересно

...которые выполняют строго определенные функции и при этом не имеют белки, аппарат Гольджи не нужен. Таким образом, этот органоид отсутствует в эритроцитах. А в сперматозоидах сохраняется только фрагмент

этого органоида (акросома), содержащий ферменты, необходимые для растворения оболочек яйцеклетки.

У хищных растений, сходных с нашей росянкой, в аппарате Гольджи синтезируется и накапливается клейкая слизь для ловли насекомых.

В одной клетке можно одновременно наблюдать около ста лизосом различного размера и формы. Набор ферментов в различных лизосомах одной и той же клетки также сильно различается.

Почему лизосома не переваривает саму себя? Как было сказано выше, ферменты лизосом могут разрушать молекулы белков, жиров и полисахаридов. Возникает вопрос — почему же они не разрушат мембрану первичной лизосомы, которая состоит из тех же самых веществ? Ответ на этот вопрос достаточно простой — потому что в первичной лизосоме ферменты не активны. Они могут работать только в кислой среде, а в первичной лизосоме среда строго нейтральная.

Изменение среды происходит после слияния лизосомы с пищеварительным пузырьком — после этого в мембране образовавшейся вакуоли начинает работать состоящая из белков специальная протонная помпа, которая закачивает внутрь ионы водорода и тем самым делает среду кислой. А как только процесс переваривания подходит к концу, эти ионы удаляются из вторичной лизосомы в цитоплазму и она снова дезактивируется — до следующей встречи с пищеварительным пузырьком.

### Обсуждаем

1. Обсудите с одноклассниками, от чего зависит наличие в клетке каких либо клеточных структур? Может ли эта зависимость быть перенесена на любой другой уровень организации биологических систем?
2. Обсудите с одноклассниками, почему иногда в информационных источниках о строении клетки вакуоли, как и ядро, не относят к органоидам клетки?

### Проводим исследование

Выполните лабораторную работу: «Приготовление, рассмотрение и описание микропрепаратов клеток растений» на стр.

Исследовательская деятельность

# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

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

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 «Методы измерения факторов среды обитания» (учебно-исследовательский проект)

Экологи используют различные методы и средства измерения факторов среды обитания. Обычно их подразделяют на контактные, дистанционные и биологические методы.

**Контактные методы** позволяют добиться высокой точности измерений и строгого контроля в ограниченных объёмах. Контактные методы не всегда можно применить из-за недоступности многих точек наблюдения.

Применение **биологических методов** для оценки среды подразумевает выделение видов животных или растений, чутко реагирующих на тот или иной тип воздействия. Методом **биоиндикации** с использованием подходящих индикаторных организмов в определённых условиях может осуществляться качественная и количественная оценка (без определения степени загрязнения и естественного влияния на окружающую среду).

Биологические методы помогают диагностировать родную среду при низких концентрациях загрязнения. Методом биоиндикации можно оценить состояние соответствующего состояния окружающей среды в числе и для человека.

### Методические рекомендации

Учитывая, что методов измерения факторов среды обитания много, многие из них требуют сложного оборудования, состояния окружающей среды в микрорайоне школы и доступные методы.

С целью экономии времени класс можно разбить на группы, выполняющие часть лабораторной работы. Затем по результатам анализируются, и в ходе их обсуждения делают выводы.

### Часть I. Анализ качества воды

Качество воды характеризуют её прозрачность, цвет, запах, содержание растворённых солей, бактерий и др. Желательно провести анализ воды, взятой из определённого источника. Учасьихся можно разделить на группы, выполняющие анализ воды, взятой из определённого источника (из-под крана и т. д.).

**Цель работы:** дать характеристику качества воды.

**Материал и оборудование:** пробы воды; стеклянные банки; фильтровальная бумага.

## Проводим исследование

В 30-е гг. XX в. отечественный учёный Георгий Францевич Гаузе проводил опыты, используя в качестве простой модели сукцессии планктонные сообщества. Он заносил в сосуды с селёдкой по несколько капель воды из природного водоёма. Организмы, содержащиеся в воде природного водоёма, стали актично размножаться, начался процесс развития очень неустойчивого сообщества, в котором последовательно доминировали разные виды. Сообщество становилось всё более разнообразным, но постепенно численность всех видов уменьшалась в связи с истощением селёдки. В общих чертах наблюдаем в ходе опытов изменения совпадают с теми, которые происходят в природной сукцессии.

Вы можете воспроизвести эти опыты в лаборатории, усложнив их. Например, возьмите четыре сосуда с селёдкой и занесите в них по несколько капель воды из природного водоёма. Пронаблюдайте за изменениями, происходящими в моделях сообществ в течение 4 недель. Через 7 дней добавьте в первый сосуд дистиллированную воду (вместо испарившейся), во второй – селёдку, в третий и четвёртый – раствор, содержащий неорганические питательные вещества.

Ещё через 7 дней добавьте в первый и третий сосуды дистиллированную воду, во второй – селёдку, в четвёртый – раствор, содержащий неорганические питательные вещества.

Через следующие 7 дней ещё раз добавьте в первый и третий сосуды дистиллированную воду, во второй – селёдку, в четвёртый – раствор, содержащий неорганические питательные вещества.

Через месяц проанализируйте результаты опыта, сделайте выводы и обсудите результаты работы с вашими одноклассниками.

## Приложение

### ШАГИ К УСПЕХУ

#### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД УЧЕБНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Учебный проект является организационной формой целенаправленной учебно-исследовательской работы (деятельности), которая ориентирована на достижение конкретного результата по решению какой-либо значимой (актуальной) проблемы. Проект может быть реализован как индивидуально, так и коллективно, т. е. участниками может быть несколько. Важнейшим результатом реализации учебного проекта является не только получение новых знаний, но и публичное представление его результатов для их последующего обсуждения.

Рассмотрим последовательно все стадии реализации проекта.

#### 1. ВЫБОР ТЕМЫ И ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ПРОЕКТА

Прежде всего необходимо правильно определить область, а также направление, объект и предмет исследования. Кроме того, перед началом работ следует дать исчерпывающие ответы на вопросы о том, почему возникла необходимость в выполнении проекта, какие обстоятельства побудили автора приступить к работе, какова значимость проблемы для него лично.

Также необходимо сформулировать цель и задачи проекта, которые должны логически вытекать из постановки проблемы, а также охарактеризовать поддающиеся оценке предполагаемые итоги работы. Обращаем ваше внимание на то, что во многих случаях речь идёт об исследовании как о процессе, но не о внедрении результатов этого исследования. Поэтому приветствуется **возможность внедрения** получаемых в процессе выполнения проекта результатов в практическую деятельность.

В том случае, если проект носит технический характер (разработка устройства, технологии и т. п.), подумайте, насколько возможна практическая реализация разработки.

Маловероятно, чтобы проблема, которую вы собираетесь поднять, никогда и никем не была исследована. Даже если своими исследованиями вы обозначаете новую для человечества научную область, постарайтесь всё-таки по возможности найти аналогичные случаи в отечественной и мировой практике.

Подумайте об экономической составляющей вашего проекта. Дайте ответы на следующие вопросы:

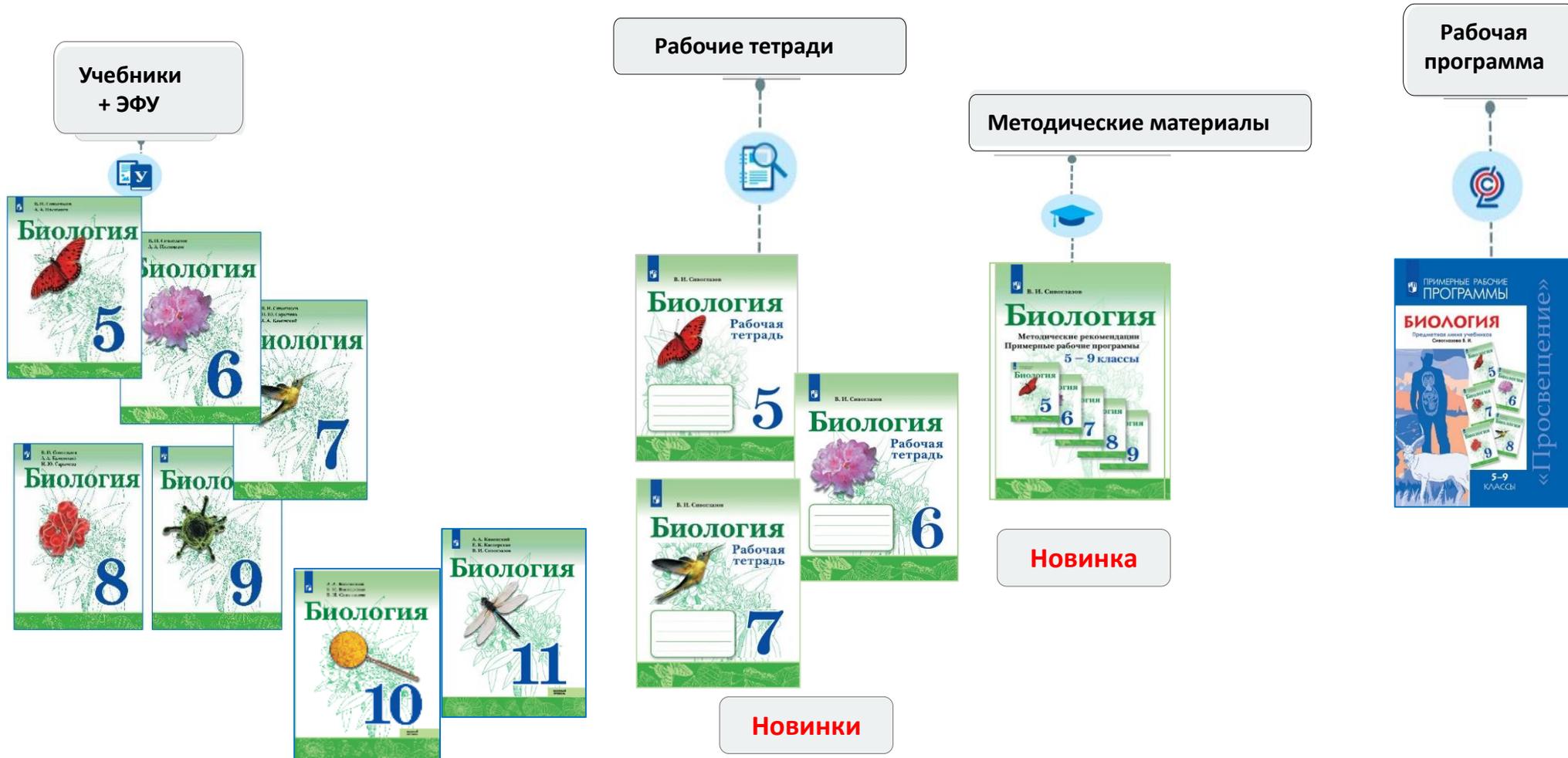
1. Какие расходы вы понесёте во время проведения работ и какую прибыль можно получить по результатам практической реализации?
2. Кто заинтересован в результатах вашей работы, где искать поддержку и инвестора?

#### 2. ВЫБОР НАЗВАНИЯ ПРОЕКТА

Название проекта должно быть чётким и кратким, состоять не более чем из 7 слов. При необходимости название может сопровождаться полным научным названием.

# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

УМК по биологии В.И. Сивоглазова. 5-9 классы, 10-11 классы (базовый уровень)



# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

УМК по биологии В.И. Сивоглазова. 5-9 классы

## § 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.

Проблемные вопросы



Рис. 1. Лес

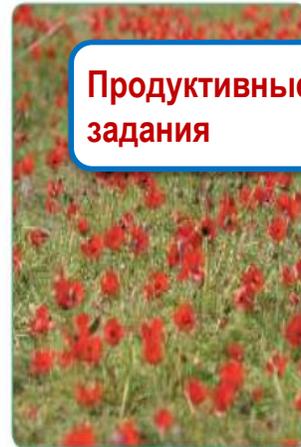


Рис. 2. Цветущая степь

Продуктивные вопросы и задания

### Думай, делай выводы, действуй

#### Проверь свои знания

1. Каковы условия жизни в водной среде?
2. Дайте характеристику наземно-воздушной среды обитания.
3. Какая среда для обитания организмов более сложная? Почему?
4. Почему обитатели дна и толщи океана разные?
5. Что такое место обитания?

#### Выполни задания

1. В дополнительной литературе, Интернете рассмотрите изображения тунца и камбалы. Сравните условия обитания этих рыб. Объясните, какие приспособления у этих рыб связаны с условиями их обитания.
2. Выберите любой известный вам водоём (река, озеро, пруд) и с помощью взрослых или самостоятельно попробуйте перечислить его обитателей. Результат запишите в тетрадь.
3. Используя дополнительную литературу, Интернет, составьте небольшой рассказ «Жизнь на дне океана» и запишите его в тетрадь.

#### Обсуди с товарищами

1. Почему на больших глубинах растения не обитают?
2. Каково экологическое состояние природы в вашем крае? Что нужно сделать для его улучшения?

### РАБОТА С ТЕКСТОМ

#### Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте развёрнутое повествовательное предложение со словами: среда, кислород, водная, атмосфера. Подчеркните в предложении подлежащее.
2. Составьте план статьи «Наземно-воздушная среда».

### РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Составьте модель-апликацию «Обитатели водной среды» (на примере реки).
2. В рабочей тетради заполните таблицу «Среды обитания живых организмов».

Название среды обитания	Особенности среды обитания	Приспособленность организмов

### Для любознательных

#### Это интересно

- Двусторчатый моллюск мидия способен пропускать через себя 280 м<sup>3</sup> воды за сутки, осаждая взвешенные пищевые частицы.
- Резкие колебания температуры наблюдаются только на поверхности почвы, на глубине 1,5 м температурные изменения не наблюдаются.
- В спектре солнечного излучения различают три области: ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную. Ультрафиолетовые лучи губительны для всего живого. Жизнь

Дополнительный материал

# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

УМК по биологии В.И. Сивоглазова. 5-9 классы

## 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. Зарисуйте и подпишите названия препарата и его органоидов.
2. Выявите черты сходства и различия в строении изучаемых клеток.
3. Результаты наблюдений запишите в таблицу.

Сходства	Черты различия	Рисунок

Сравнение строения клеток разных организмов.



Рис. 35. Световой микроскоп

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА Приготовление микропрепарата кожицы чешуи лука

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

**Материалы и 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.



тёмной бумагой. Можно вырезать в ней какую-нибудь фигуру или слово. Затем растение выставим на хорошо освещённое место. Через сутки срежем э 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 попадал 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).

**Опыт 2.** Растение пеларгонию окаймлённую (края её листьев не содержат хлоропластов, поэтому они бесцветны) поставим на яркий свет. Через несколько часов срежем лист и исследуем его на наличие крахмала, как это делали



Рис. 62. Опыт, доказывающий, что фотосинтез происходит в хлоропластах



Рис. 63. Опыт, доказывающий, что для образования крахмала необходим углекислый газ



## 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: поочерёдно 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.

# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

## Примеры исследовательских заданий



- Что будет, если...?  
(с экспериментом и без)

### 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.

- Как доказать, что....?

### Выскажи мнение

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

- Как объяснить, что...и как проверить это объяснение?

### Выполни задания

1. Объясните, как минеральные вещества попадают в лист.

- Какие выводы можно сделать на основании этих данных (факты, график, таблица и т. п.)?

### Выполни задания

- 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?

- Какие эксперименты могли бы подтвердить, что...?

### Выскажи мнение

Можно ли определить, осуществляет ли видоизменённый лист фотосинтез?

# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

## Примеры заданий проектного типа

### Работа с моделями, схемами, таблицами

1. Сделайте из цветного пластилина модель растительной клетки.
  2. Сделайте модель — аппликацию животной клетки.
  3. Выразите информацию о клетке, как о живой системе в виде схемы или рисунка.
1. Руководствуясь материалом параграфа, вылепите из цветного пластилина модель цветка.
    - Разработайте с друзьями проект «Оказание помощи растениям в вашей школе, парке, саду».

### Работа с моделями, схемами, таблицами

- Создайте модель «Почвенное питание»:
1. Предложите модель идеального плода, распространяющегося ветром.
  2. Соберите коллекцию плодов, распространяемых ветром.

### Работа с моделями, схемами, таблицами

1. Вылепите из пластилина модели луковицы и клубня.
2. После экскурсии в сад, парк, на луг обобщите полученную информацию о многообразии побегов по направлению роста. Информацию отобразите в рабочей тетради в виде таблицы.
3. С помощью родителей соберите информацию о том, какие растения с видоизменёнными побегами ваша семья выращивает в саду, огороде, дома. Информацию выразите в виде схемы.

### Работа с моделями, схемами, таблицами

Создайте 3-D модели животных с разными типами симметрии.



# Учебник – средство организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

## Примеры заданий проектного типа

### Выполни задания

1. Назовите основные положения теории Ч. Дарвина.
2. Объясните с точки зрения теории Ч. Дарвина, как происходил процесс формирования длинной шеи у жирафа (пример, который использовал Ж. Б. Ламарк).
3. Подготовьте презентацию «Естественно-научные предпосылки теории Ч. Дарвина: а) научные открытия в естествознании; б) достижения в области цитологии, эмбриологии, селекции организмов; в) промышленная революция в Англии».

### Выполни задание

Подготовьте презентации о вкладе отечественных учёных в развитие теории эволюции (С. С. Четверикова, И. И. Шмальгаузена, Н. В. Тимофеева-Ресовского, В. Н. Сукачёва).



### Выполни задания

1. Расскажите о круговороте воды в природе.
2. Назовите основные источники углекислого газа в атмосфере.
3. Изучив материал рубрики «Для любознательных», изобразите схематично круговорот азота в биосфере.
4. Самостоятельно составьте схему круговорота кислорода в биосфере, включив в качестве её элементов растения и животных.

### Выполни задания

1. Дайте определение понятия *адаптация*.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные группы адаптаций.
3. Соберите информацию о животных с предостерегающей окраской, обитающих в вашем регионе. Сделайте информационный стенд об этих животных.

# Материал для определения тем индивидуальных проектов и исследований.

УМК по биологии В.И. Сивоглазова. 5-9 классы



## Для любознательных

### Это интересно

- Содержание воды в листьях салата составляет 93—95%, кукурузы — 75—77%. В разных частях растения содержание воды различно, например в листьях подсолнечника воды содержится 80—83%, стеблях — 87—89%, корнях — 73—75%, семенах — 6—11%.
- Учёные установили, что для жизнедеятельности растений необходимы такие элементы, как углерод, кислород, водород, азот, фосфор, сера, калий, кальций, магний и железо. Если один из них исключить, то развитие растения нарушается.
- 1 га зелёных насаждений поглощает 8 кг углекислого газа за 1 час, за это время его выдыхает около 200 человек. Учёные подсчитали, что на одного городского жителя должно приходиться в среднем 50 га зелёных насаждений. За год растения нашей планеты выделяют в атмосферу 400 миллиардов тонн кислорода, поглощают 600 миллиардов тонн углекислого газа.

### Это интересно

- Из плодов, которые человек употребляет в пищу, самым калорийным является плод авокадо. В 100 г его мякоти содержится 163 калории. Самым низкокалорийным является огурец: в 100 г — 16 калорий.
- У большинства растений сок плода содержит вещества, которые препятствуют прорастанию семян, но у некоторых тропических растений (авиценния, ризофора) семя прорастает внутри плода и только потом отделяется от материнского растения и падает на землю.

## Для любознательных

### Это интересно

- В коже человека живут железничные, или демодекозные, клещи. Эти животные, имея микроскопические размеры, поселяются в волосяных сумках волосков кожи, ресниц. Питаются клещи выделениями сальных желёз, которые помещаются у основания каждого волоска. Большинству людей эти клещи не причиняют каких-либо неприятностей, но иногда вызывают воспаления кожи.
  - Лесной и таёжный клещи, обитающие в лесах нашей страны, передают человеку от животных (мышей, белок, ежей, землероек, различных птиц, оленей, лосей) опаснейшие заболевания, вызываемые вирусами. Самая серьёзная болезнь — *клещевой энцефалит*. Если животное обычно болеет энцефалитом не очень тяжело, то у человека вирус поражает нервную систему, и возникают глухота, расстройство речи, параличи. Возможен смертельный исход. Вирус попадает в кровь человека при укусе клеща, который прежде кормился на больном животном. Особенно активны клещи весной и в начале лета. Тем, кто работает в местах, где опасность заражения велика (геологам, лесникам, биологам), всегда делают прививки против энцефалита. Попав на человека с куста, дерева, травы, клещ старается пробраться под одежду, причём ползёт снизу вверх. Поэтому, собирая грибы или просто гуляя по лесу, нужно заправлять брюки в носки, рубашку в брюки. Нужно надевать рубашку или куртку с обшлагами и капюшоном. Поскольку укус клеща не чувствуется, после посещения леса необходимо внимательно осматривать друг друга и снимать клещей. Чтобы при удалении клеща в коже не остались его ротовые органы, надо осторожно выкручивать его из кожи, стараясь не раздавить. Лучше использовать специальное приспособление, которое можно купить в аптеке.
- Лесной и таёжный клещи могут заразить человека и *боррелиозом*. Это опасное заболевание иногда протекает незаметно для больного, но вызывает поражение многих систем органов. Как и при энцефалите, у человека также страдает нервная система.
- Учение о природных очагах болезней, которые передаются от животных человеку через посредство членистоногих, было создано академиком Е. Н. Павловским, крупнейшим специалистом в науке о клещах.

# Материал для определения тем индивидуальных проектов и исследований.

## УМК по биологии В.И. Сивоглазова. 10-11 классы (базовый уровень)



### Для любознательных

#### Это интересно

- Среди животных полиплоидные виды встречаются относительно редко, преимущественно у гермафродитов (дождевые черви) или у форм, способных к партеногенезу (жуки-долгоносики). Хотя известны отдельные случаи нахождения полиплоидов и в группах, где половой процесс протекает нормально, например у млекопитающих (хомяки).
- Риск заполучить генетически обусловленное заболевание значительно возрастает в том случае, когда родители какого-либо человека являются близкими родственниками, например, двоюродными братом и сестрой или дядей и племянницей. Это легко объяснимо, т. к. какая-нибудь рецессивная вредоносная мутация, возникшая у бабушки, может передаваться всем её потомкам, но проявляться фенотипически не будет, поскольку является рецессивной. Но если два потомка этой бабушки вступят в брак, то вероятность попадания мутантных генов от отца и матери в клетки их детей очень велика. А в гомозиготном состоянии мутация обязательно проявится, повредив здоровье своего обладателя. Надо заметить, что в очень многих религиях мира священнослужители, естественно, совершенно не зная даже основ генетики, не дают разрешения на брак между родственниками.
- Очень важно заранее определить у человека вероятность генетически обусловленного отклонения, поскольку это поможет предотвратить или хотя бы облегчить страдания людей. Но возникает опасность, что эту информацию будут использовать работодатели, чтобы не брать человека на работу, или страховые компании, чтобы не страховать человека, у которого прослеживается повышенный риск сердечных заболеваний. Поэтому многие законодатели предлагают сделать информацию о результатах генетического обследования закрытой и запретить её разглашать. Таким образом, развитие генетики (генная терапия болезней, клонирование организмов, генетическое сканирование, генетическая модификация организмов растений, животных и человека, разработка новых средств лечения самых страшных болезней) порождает всё больше и больше этических проблем.
- Как сказал известный популяризатор науки Эдвард Уиллет: «Когда Г. Мендель сажал горох в монастырском саду, он даже подумать не мог, что его урожай мы продолжим убирать даже в XXI веке».

### Для любознательных

#### Это интересно

- Среди животных полиплоидные виды встречаются относительно редко, преимущественно у гермафродитов (дождевые черви) или у форм, способных к партеногенезу (жуки-долгоносики). Хотя известны отдельные случаи нахождения полиплоидов и в группах, где половой процесс протекает нормально, например у млекопитающих (хомяки).
- Риск заполучить генетически обусловленное заболевание значительно возрастает в том случае, когда родители какого-либо человека являются близкими родственниками, например, двоюродными братом и сестрой или дядей и племянницей. Это легко объяснимо, т. к. какая-нибудь рецессивная вредоносная мутация, возникшая у бабушки, может передаваться всем её потомкам, но проявляться фенотипически не будет, поскольку является рецессивной. Но если два потомка этой бабушки вступят в брак, то вероятность попадания мутантных генов от отца и матери в клетки их детей очень велика. А в гомозиготном состоянии мутация обязательно проявится, повредив здоровье своего обладателя. Надо заметить, что в очень многих религиях мира священнослужители, естественно, совершенно не зная даже основ генетики, не дают разрешения на брак между родственниками.
- Очень важно заранее определить у человека вероятность генетически обусловленного отклонения, поскольку это поможет предотвратить или хотя бы облегчить страдания людей. Но возникает опасность, что эту информацию будут использовать работодатели, чтобы не брать человека на работу, или страховые компании, чтобы не страховать человека, у которого прослеживается повышенный риск сердечных заболеваний. Поэтому многие законодатели предлагают сделать информацию о результатах генетического обследования закрытой и запретить её разглашать. Таким образом, развитие генетики (генная терапия болезней, клонирование организмов, генетическое сканирование, генетическая модификация организмов растений, животных и человека, разработка новых средств лечения самых страшных болезней) порождает всё больше и больше этических проблем.
- Как сказал известный популяризатор науки Эдвард Уиллет: «Когда Г. Мендель сажал горох в монастырском саду, он даже подумать не мог, что его урожай мы продолжим убирать даже в XXI веке».

# Формы организации учебно-исследовательской и проектной деятельности во внеурочное время

---

- **исследовательская практика** обучающихся;
- **образовательные экспедиции** — походы, поездки, экскурсии с чётко обозначенными образовательными целями, программой деятельности, продуманными формами контроля. Образовательные экспедиции предусматривают активную образовательную деятельность школьников, в том числе и исследовательского характера;
- **факультативные занятия**, предполагающие углублённое изучение предмета, дают большие возможности для реализации на них учебно-исследовательской деятельности обучающихся;
- **ученическое научно-исследовательское общество** — форма внеурочной деятельности, которая сочетает в себе работу над учебными исследованиями, коллективное обсуждение промежуточных и итоговых результатов этой работы, организацию круглых столов, дискуссий, дебатов, интеллектуальных игр, публичных защит, конференций и др., а также встречи с представителями науки и образования, экскурсии в учреждения науки и образования, сотрудничество с УНМО других школ;
- **участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, конференциях**, в том числе дистанционных, предметных неделях, интеллектуальных марафонах предполагает выполнение ими учебных исследований или их элементов в рамках данных мероприятий

# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

## Социальное направление



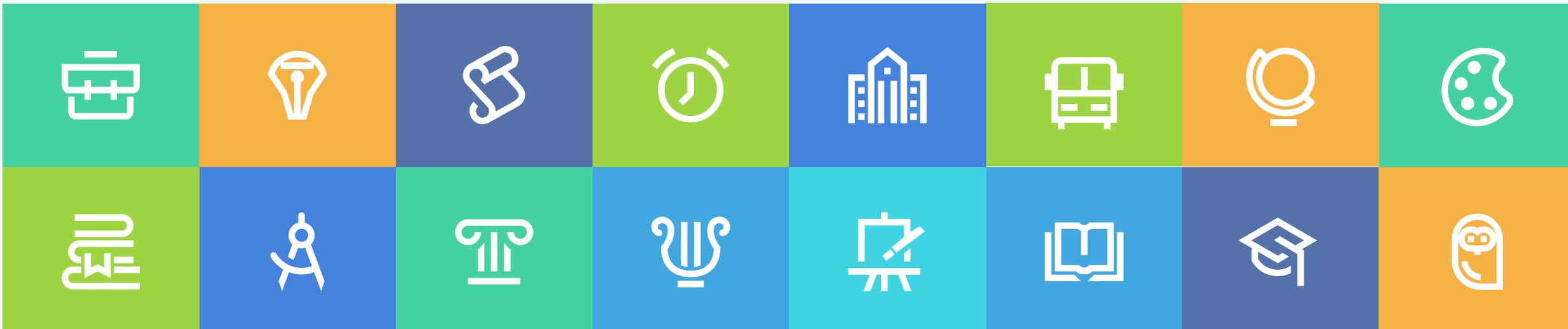
## Общекультурное направление



## Общеинтеллектуальное направление



Возможности для развития каждого ребёнка. Готовое решение для учителя



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)