



Урок 3. Препарат, масштаб и биологический рисунок

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 3 из 34 · 45 минут · Модуль «Введение»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

Два рисунка одной клетки имеют разный размер на бумаге. Как сохранить сведения о настоящем размере и не дорисовать то, чего не видно?

Результат урока: Оформить биологический рисунок с тремя подписями, масштабом и отделённым от наблюдений выводом.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. В записи А написано «клетка огромная», в записи Б — «длина около 120 мкм, оценена по масштабной линейке». За минуту выберите проверяемую запись, за две объясните выбор партнёру, за две сформулируйте, что ещё нужно указать для повторения наблюдения.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Что делает рисунок доказательством

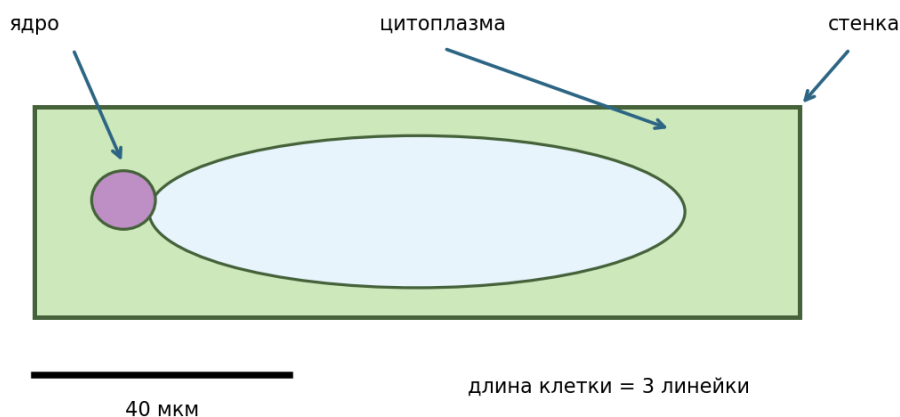
Микропрепарат — объект, подготовленный для наблюдения. Во временном препарате тонкий объект находится в капле жидкости под покровным стеклом. Толстые складки и пузырьки мешают видеть клеточные границы. Постоянный препарат подготовлен для длительного хранения. В этом уроке анализируем готовые схемы и протоколы, а не проводим микроскопирование.

Биологический рисунок сохраняет форму, взаимное положение и относительные размеры видимых структур. Укажите объект, способ получения изображения и дату работы; проведите ясные линии подписей. Не добавляйте невидимые органеллы по памяти. Если ядро не различимо, напишите это, а не «ядра нет».

Масштабная линейка обозначает реальную длину. Размер объекта = длина его изображения / длина изображения линейки × значение линейки. Обе измеренные длины берут на одном изображении в одинаковых единицах. При совместном изменении размера рисунка и линейки их отношение сохраняется; надпись увеличения микроскопа не заменяет масштаб при печати.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

На схеме длина клетки равна трём линейкам по 40 мкм: $3 \times 40 = 120$ мкм. Для рисунка длиной 60 мм линейка 40 мкм должна иметь длину 20 мм. Подписываем стенку, цитоплазму и ядро только потому, что они обозначены на исходной учебной схеме. Это модель клетки, не микрофотография.



Учебная схема клетки кожицы лука: стенка, цитоплазма, ядро. Линейка 40 мкм; длина клетки равна трём линейкам.



03. Практика 1. Проверяем материал

Проверяем три препарата

14–25 минут. Протоколы вымышлены для проверки способа. Измерения уже даны: масштаб печати на ответ не влияет.

Протокол	Данные изображения
А	Клетка 36 мм; линейка 12 мм = 40 мкм. Границы и ядро различимы.
Б	Клетка 54 мм; линейка 18 мм = 40 мкм. Границы и ядро различимы.
В	Объект перекрыт складкой; пузырьёк закрывает правую границу. Линейки нет.

2 минуты — прочитайте протоколы; 3 — вычислите размеры А и Б; 4 — сделайте рисунок длиной 60 мм по схеме с тремя подписями и линейкой; 2 — оцените пригодность В. Форма: два расчёта, рисунок, одно ограничение. Критерии: единицы, верное отношение, подписи к структурам, отказ от необоснованного измерения В.

04. Практика 2. Перенос способа

Переносим масштаб на другой лист

25–33 минуты. Новый объект на кадре имеет длину 45 мм, линейка 15 мм означает 20 мкм. За 2 минуты вычислите размер, за 4 начертите объект длиной 90 мм и нужную линейку, за 2 подпишите, почему размер организма не изменился. Критерии: расчёт, линейка и объяснение.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Один ученик предлагает дорисовать хлоропласты: «Это растительная клетка». Другой оставляет только видимые структуры. За 2 минуты выберите позицию, за 3 сошлитесь на протокол, за 2 предложите честную подпись к схеме.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Клетка на кадре 28 мм, линейка 7 мм означает 25 мкм. Найдите длину; назовите две обязательные подписи к биологическому рисунку и объясните, почему «не видно ядро» не равно «ядра нет». Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

А: $36/12 \times 40 = 120$ мкм. Б: $54/18 \times 40 = 120$ мкм. Рисунки отличаются печатным размером, но изображают одинаковую длину. На новом рисунке линейка 20 мм означает 40 мкм. В нельзя надёжно измерить: граница закрыта и масштаб неизвестен; нужен другой пригодный кадр. За каждый из четырёх критериев — один балл.

Практика 2: разбор и критерии

Размер $45/15 \times 20 = 60$ мкм. На рисунке длиной 90 мм линейка 20 мкм занимает 30 мм. Изменили изображение, а не объект. Сохранено отношение 3:1. По баллу за три критерия.

Обсуждение: возможный вывод

Выбираем второй подход: протокол не сообщает о хлоропластах. Не всякая растительная клетка содержит заметные хлоропласты. Подпись: «Учебная схема по заданному протоколу; показаны только обозначенные структуры». Объяснительный рисунок допустим, если явно отделён от результата наблюдения.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

100 мкм; нужны название объекта и масштаб (допустимы также метод и подписи видимых структур); ядро могло не различаться из-за качества изображения. Один балл за вычисление, два за две разные подписи, один за объяснение.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки рисунка и таблиц, карандаш, линейка, тетрадь. Все данные и ключи включены; живые культуры и сбор проб не нужны. Основной вариант бумажный. Дополнительный временный препарат кожицы лука готовит только учитель по школьной инструкции заранее: тонкий слой в капле воды, покровное стекло опускают наклонно, избыток воды убирают салфеткой. Никаких красителей и лезвий у детей; повреждённое стекло не трогать. Начинать с малого увеличения, не допускать касания объектива и стекла; зеркало не направлять на солнце. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: клетка, микрометр, отношение двух длин. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Временные микропрепараты; оформление результатов микроскопии	Проверка препарата по протоколу, масштабный рисунок	Оформить биологический рисунок с тремя подписями, масштабом и отделённым от наблюдений выводом.
Оформление и интерпретация результатов	Самостоятельное задание и проверка по критериям	Вывод опирается на данные; границы вывода названы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

OpenStax: методы изучения клеток

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/4-1-studying-cells>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 18.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.