

**Организация исследовательской
деятельности для формирования
и развития естественнонаучной
грамотности школьников**



**Автор: Копылова Ольга Егоровна, учитель физики и математики
МБОУ Староюрьевская СОШ**



Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В.В. Путин:

... в 2024 году необходимо обеспечить:

а) достижение следующих целей и целевых показателей:

обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования

Приказ Рособрнадзора N 590,
Минпросвещения России N 219 от 06.05.2019
"Об утверждении Методологии и критериев
оценки качества общего образования в
общеобразовательных организациях на
основе практики международных
исследований качества подготовки
обучающихся"

Результаты РФ по естественнонаучной грамотности в PISA-2018

Естественнонаучная грамотность

№	Страна/ регион	Результат, баллы	Погрешность, баллы
1	Китай (4 провинции)	590	(2.7)
2	Сингапур	551	(1.5)
3	Макао (Китай)	544	(1.5)
4	Эстония	530	(1.9)
5	Япония	529	(2.6)
6	Финляндия	522	(2.5)
7	Республика Корея	519	(2.8)
8	Канада	518	(2.2)
9	Гонгконг	517	(2.5)
10	Китайский Тайбэй	516	(2.9)
11	Польша	511	(2.6)
12	Новая Зеландия	508	(2.1)
13	Словения	507	(1.3)
14	Великобритания	505	(2.6)
15	Нидерланды	503	(2.8)
16	Германия	503	(2.9)
17	Австралия	503	(1.8)
18	США	502	(3.3)
19	Швеция	499	(3.1)
20	Бельгия	499	(2.2)

21	Чехия	497	(2.5)
22	Ирландия	496	(2.2)
23	Швейцария	495	(3.0)
24	Франция	493	(2.2)
25	Дания	493	(1.9)
26	Португалия	492	(2.3)
27	Норвегия	490	(2.3)
28	Австрия	490	(2.8)
	ОЭСР (среднее)	489	(0.4)
29	Латвия	487	(1.8)
30	Испания	483	(1.6)
31	Литва	482	(1.6)
32	Венгрия	481	(2.3)
33	Российская Федерация	478	(2.9)
34	Люксембург	477	(1.2)
35	Исландия	475	(1.9)
36	Хорватия	472	(2.8)



Какие основные проблемы-пробелы в подготовке наших школьников выявляют международные исследования?

Дефицит не просто знаний, а знаний типа

“know how” – «знаю *как*»:

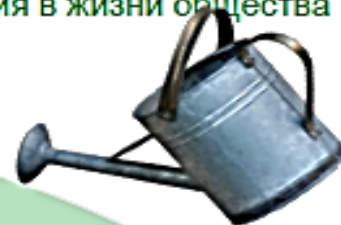
- формулировать вопросы;
- обосновывать, доказывать;
- использовать простейшие приемы исследования;
- строить развернутые высказывания;
- устанавливать надежность информации;
- сотрудничать.

Всему этому можно и нужно учить!

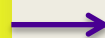
Грамотность – нуждается в обновлении !!!

Неграмотность:
порождает риск исключения
человека из общественной жизни

Грамотность:
открывает возможности коммуникации
и участия в жизни общества



**КАК
научить
ребенка
УЧИТЬСЯ**



**Опора на деятельность.
Самостоятельная работа
под руководством
педагога.**



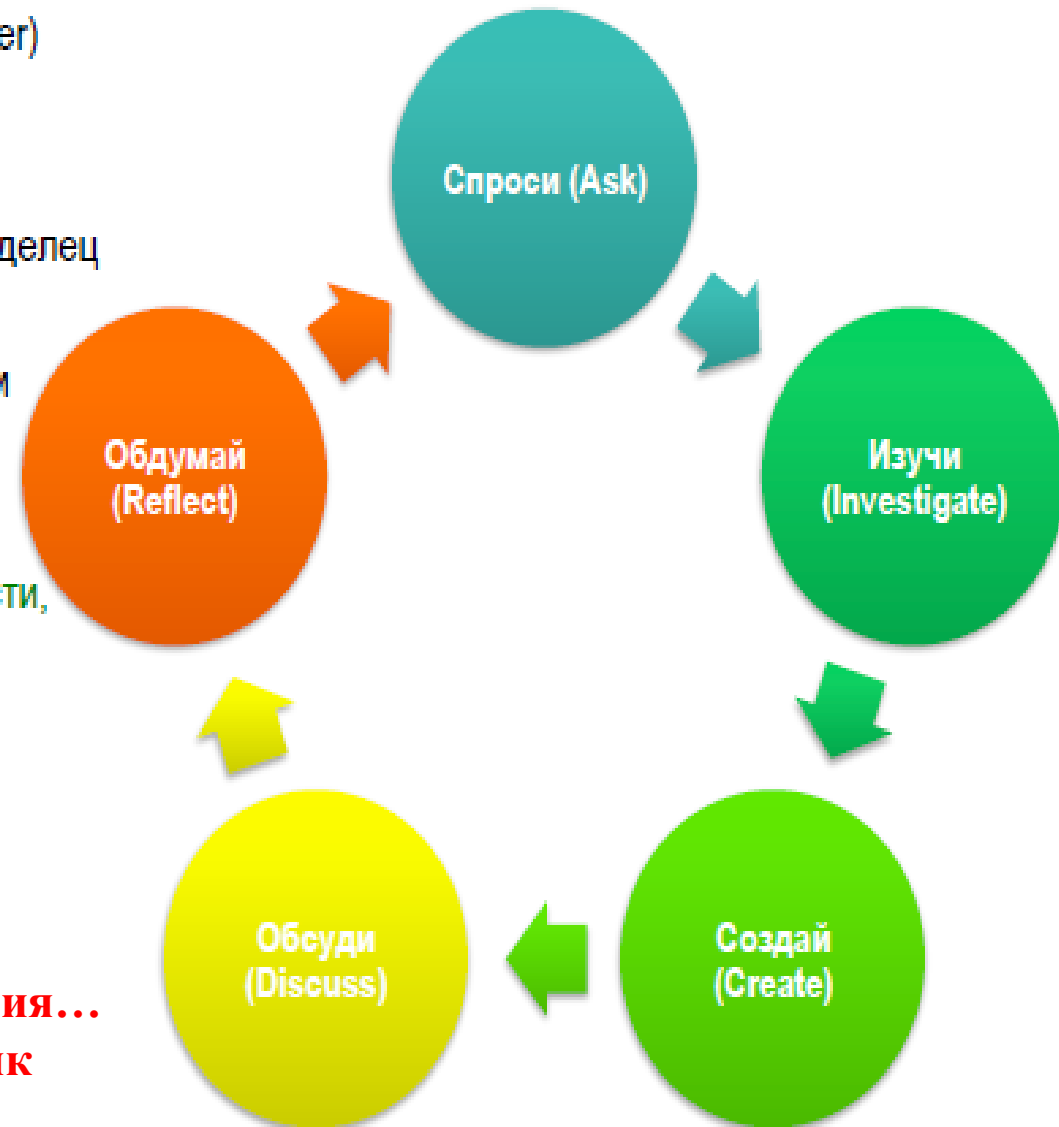


Обучение через исследование

- формирует привычку учиться (a life-long learner)
- учит справляться с задачами, не имеющими очевидных решений
- ученик контролирует процесс обучения («владелец процесса»)
- связи между учебным контентом и реальным миром, собственным опытом учеников
- способствует креативности, самостоятельности, уверенности в себе
- формирует навыки, которые потребуются в жизни

Знание без умения не имеет значения...

М. Планк



Проектирование учебного процесса, направленного на достижение итоговых результатов

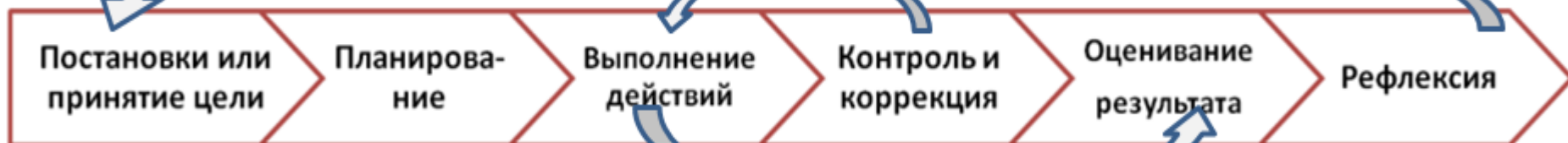
Цель: ежедневное, последовательное «пошаговое» достижение итоговых планируемых результатов

Средство: подбор учебных заданий и учебных ситуаций

Структура урока



Этапы учебной деятельности



Проектирование урока на основе системно-деятельностного подхода

Основные этапы урока

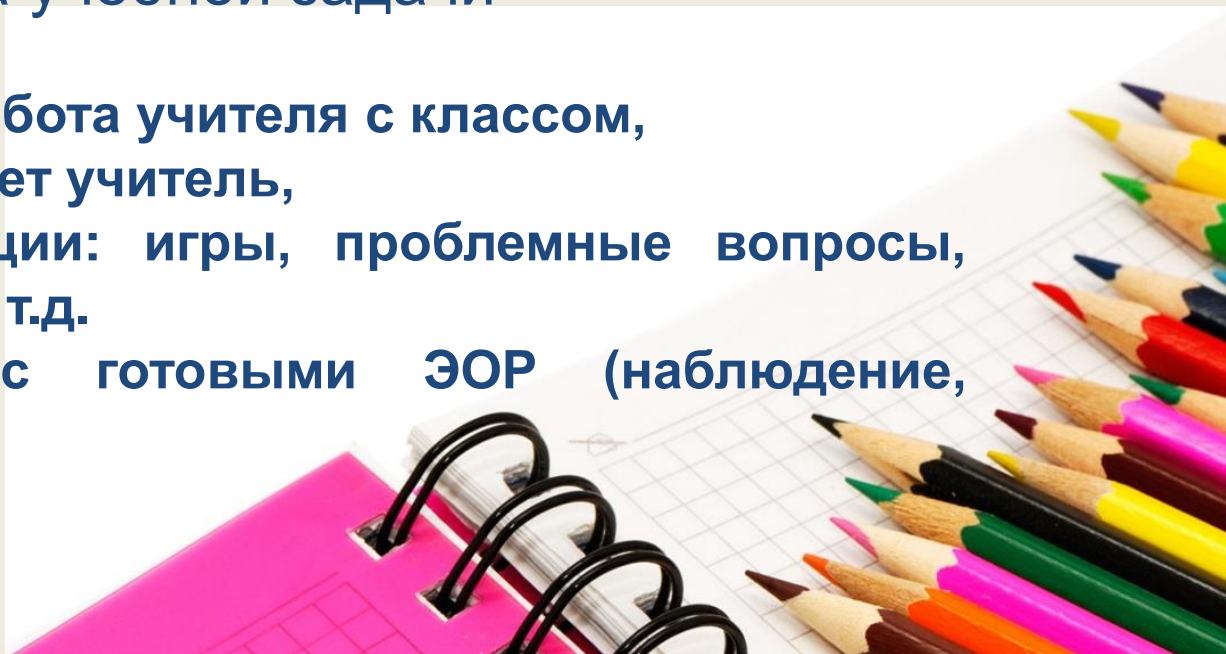
1. Проблематизация, актуализация, мотивация

Цель: “включение” в учебную деятельность

Итог: осознание проблемы, самостоятельная постановка учебной задачи

Как правило:

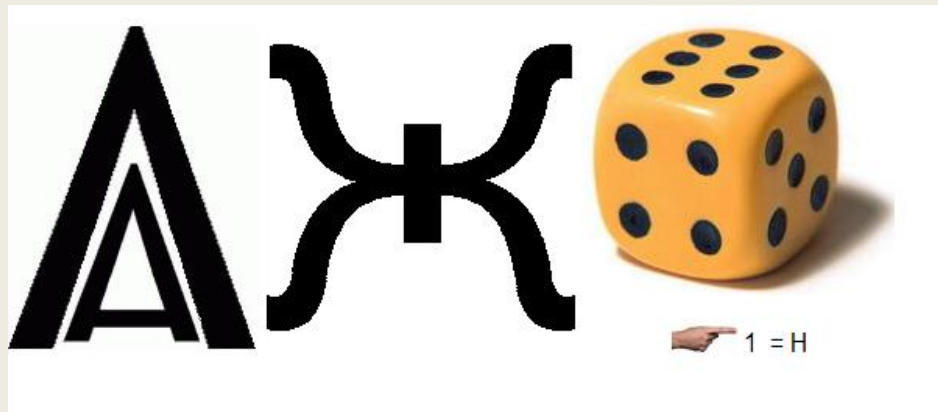
- фронтальная работа учителя с классом,
- обсуждение ведет учитель,
- учебные ситуации: игры, проблемные вопросы, инсценировки и т.д.
- ИКТ: работа с готовыми ЭОР (наблюдение, сериация и т.п.)



СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ МОТИВАЦИИ

- **Рассмотрение ситуации или проведение опыта** (*с той или иной степенью детализации, реальная или выдуманная*).
- **Использование зрительного образа** (*рисунок, график, карикатура, символ, фотография и т.п.*)
- **Работа с понятием** (*смысловой ряд терминов, пропущенные слова, образ понятия, «лишнее» понятие*).
- **Рассмотрение текстов или отрывков** (*межпредметные связи, определение проблемы, выделение идей, заглавие и т.п.*).
- **Проведение игры** (*подготовленной или спонтанной*).
- **Обсуждение высказываний** (*афоризмов, пословиц, мудрых мыслей*).
- **Ответы на загадки и проблемные вопросы** (*для индивидуальной работы или проведения мозгового штурма*).
- **Изучение предметов материальной культуры и быта**.
- **Нестандартное поведение** (*провокации, оригинальность*).
- **Использование видео и мультимедийных ресурсов**.

Пример.
Сформулируйте тему занятия.



Можно сделать за 1 минуту <http://rebus1.com>

Какое понятие объединяет иллюстрации?



ТЕМА: ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН.

Вам надо определить объем воздуха в классе, чайной ложки и мячика. Как Вы это предлагаете сделать? Какие измерительные приборы и формулы для расчета Вам понадобятся?

ФИЗИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ	НЕОБХОДИМЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	ИЗМЕРЕННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛА ДЛЯ РАСЧЕТА	РЕЗУЛЬТАТ

Основные этапы урока

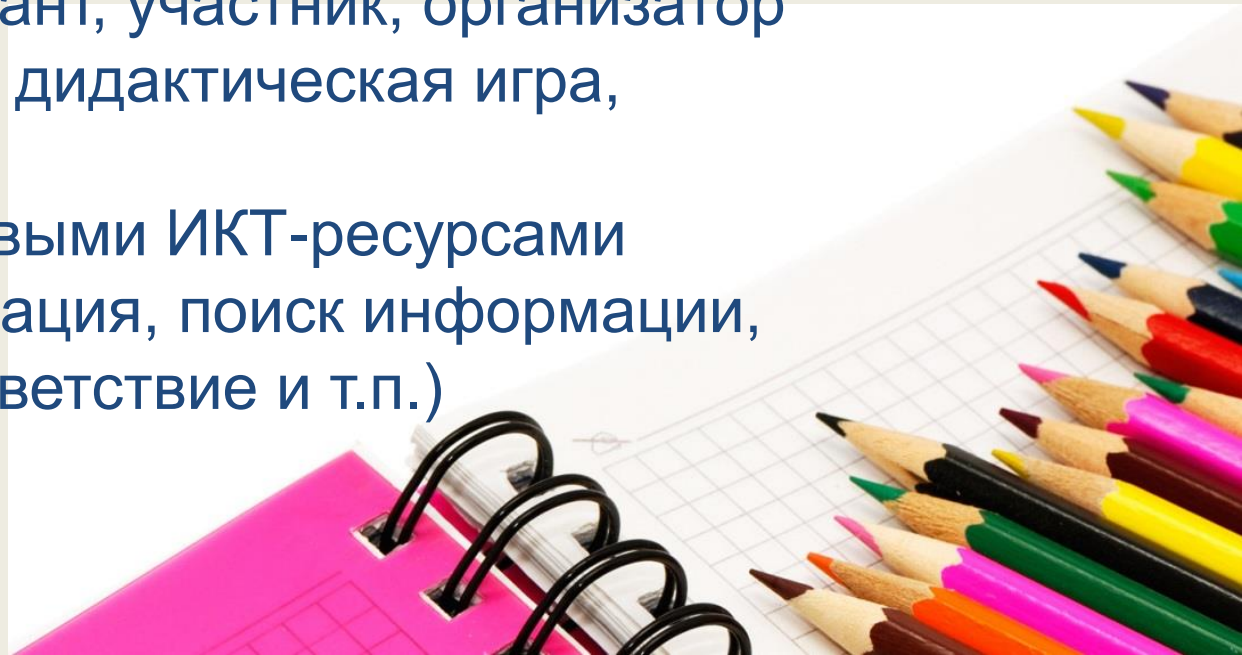
2. Первичное ознакомление

Цель: “включение” в целенаправленное действие

Итог: осознание смыслов, самостоятельное “открытие”
НОВОГО ЗНАНИЯ

Как правило:

- работа в парах, малых группах,
- учитель – консультант, участник, организатор
- учебные ситуации: дидактическая игра, исследование
- ИКТ: работа с готовыми ИКТ-ресурсами (наблюдение, сериация, поиск информации, установление соответствия и т.п.)



Работа с текстом учебника

При подготовке к уроку учитель сам отбирает серию вопросов из приведенного списка в соответствии со структурой и содержанием текста параграфа.

1. О чем прочитанный вами текст?
2. Что в тексте (слова, предложения, формулировки и т.д.) вам непонятно?
3. Какие вопросы (проблему, задачу) ставит автор в начале параграфа? Какое объяснение дает? Какие доказательства приводит?
4. Какие новые физические понятия вы встретили в тексте? Что они означают?
5. Какие физические явления описаны в тексте?
6. Какие опыты описаны в тексте, и какие выводы сделаны.
7. Найдите в тексте гипотезы.
8. Сформулируйте главную мысль текста.
9. Что нового вы узнали из текста?
10. Что для вас было наиболее интересным?
11. Что вы можете добавить по данной теме?
12. Что бы вы еще хотели узнать по данной теме?
13. Какое практическое значение имеют полученные вами знания?

Нахождение главной мысли в тексте

На **первом этапе** обучения для поиска главной мысли учащимся предлагается прочитать параграф и выделить из предложенных суждений то, которое выражает главную мысль текста.

На **втором этапе** учащиеся находят и формулируют главные мысли текста самостоятельно (или под руководством учителя), следуя алгоритму.

Алгоритм поиска главной мысли текста

1. Установите связь между заголовком и содержанием текста.
2. Определите тему текста. (Ответьте на вопрос: о чем данный текст.)
3. Выявите и сформулируйте все частные мысли, изложенные в тексте.
4. Проверьте наличие смысловой связи между всеми сформулированными мыслями.
5. Выявите и сформулируйте общую главную мысль текста. (Ответьте на вопрос: что в тексте главное.)

Работа с рисунками

Из приведенного перечня учитель может выбрать те задания, которые соответствуют содержанию изучаемого параграфа.

1. Что иллюстрируют приведенные в параграфе рисунки?
2. Что изображено на рисунке?
3. Найдите в тексте описание того, что изображено на рисунке.
4. Расскажите, используя рисунок, об опыте, явлении, приборе (устройстве).
5. Сравните рисунки и сделайте вывод.
6. Предложите свой рисунок, иллюстрирующий данное явление.

Очень полезной является работа по самостоятельному придумыванию учащимися вопросов к рисунку, а если возможно, то качественных и количественных задач.

ТЕМА: ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА.

Прочитайте предложенный текст, заполните таблицу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПИСАННЫХ В ТЕКСТЕ ОПЫТОВ	ЧТО ДОКАЗЫВАЮТ	ВЫВОД

Основные этапы урока

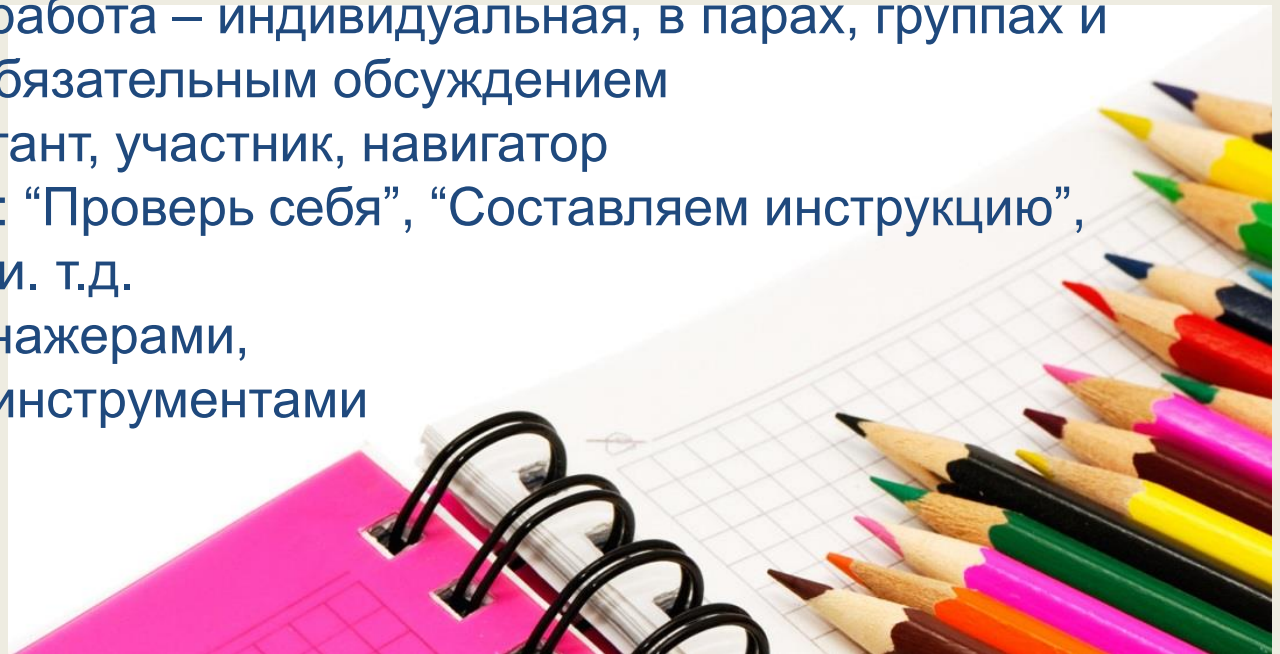
3. Отработка и закрепление

Цель: “включение” в тренировочную деятельность

Итог: освоение нового знания/ способа действий на уровне исполнительской компетенции

Как правило:

- самостоятельная работа – индивидуальная, в парах, группах и взаимооценка, с обязательным обсуждением
- учитель – консультант, участник, навигатор
- учебные ситуации: “Проверь себя”, “Составляем инструкцию”, “Делаем памятку” и. т.д.
- ИКТ: работа с тренажерами, ИКТ-ресурсами и инструментами



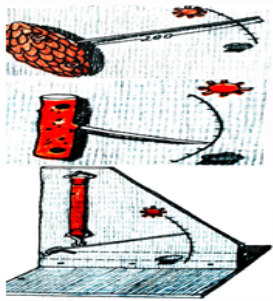
Работа по обобщенным планам

Физическое явление

1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение).
2. Объяснение явления на основе научной теории.
3. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе).
4. Влияние внешних и внутренних условий на протекание явления.
5. Механизм явления.
6. Формулы, выражающие связь между величинами, характеризующими явление.
7. Связь данного явления с другими явлениями.
8. Устранение негативных проявлений явления на практике.

Рабочие карты урока

Сделай сам!



Это интересно!

Пчелы строго следят за влажностью воздуха в ульях, поддерживая её в пределах 65-88%. В сухую летнюю погоду они помещают вокруг ячеек с расплодом свежеспрямленный жидкий нектар (50% воды), из которого легко испаряется вода, причем ячейки с нектаром заполняются лишь на 25-30%, что увеличивает площадь испарения. В сильную жару пчелы приносят в улей воду.

Перед дождем повышается влажность воздуха, влага с листьев растений испаряется медленно, выступает каплями и стекает с листьев. Ива «плачет» за 3-4 дня до ненастья. «Плачут» и другие растения: канны, плакун-трава, каллы и монстеры



Значение

От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной. Наиболее благоприятная для человека относительная влажность воздуха (40-60%).

Относительная влажность ниже 40% при нормальной температуре вредна для человека, так как приводит к усиленной потере влаги организмом, что ведет к обезвоживанию. При низкой влажности воздуха происходит быстрое испарение влаги с поверхности и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, что может привести к ухудшению самочувствия. Особенно низкая влажность воздуха в помещениях в зимнее время, она составляет 10-20%. Хорошими увлажнителями являются комнатные растения.

Если влажность высокая, то мы говорим, что воздух влажный и душный. Испарение происходит очень медленно. При относительной влажности 100% испарение вообще не может происходить—при таких условиях мороза или влажная кожа никогда не высохнет. Влажная среда является благоприятной для размножения болезнетворных организмов, плесени.

Большое значение имеет знание влажности в метеорологии для предсказания погоды. Хотя количество водяного пара в атмосфере сравнительно не велико (около 1%), роль его в атмосферных явлениях значительна. Конденсация водяного пара приводит к образованию облаков и последующему выпадению осадков. При этом выделяется большое количество теплоты. И наоборот, испарение воды сопровождается поглощением теплоты.

С влажностью воздуха связаны туманы, облака и осадки. Роль влажности воздуха нельзя недооценивать в кулинарии, в кондитерских цехах при выпечке тортов — они получаются «кожурными», если влажность будет превышать допустимое значение, учитывают ее и при работе художественных музеев, в залах которых закрепляют психрометры, измеряющие влажность воздуха. Если воздух чрезмерно сухой, краска на картинах может коробиться, трескаться. Чтобы избежать этого, в залах музеев должна поддерживаться определенная влажность.

На ткацких фабриках в случае сухого воздуха нити на ткацких станках электризуются, путаются, а чтобы этого не происходило, воздух делают более влажным, что способствует статическому электрическому заряду и устранению нежелательного эффекта спутывания нитей при изготовлении тканей.

40 – 60% КОМФОРТ



В низовьях испаряется вода,
Чтоб возвратиться облаком к истокам...»
Мигель де Унамуно

Тема урока:

«.....»



70,8 % Земли—вода!
В атмосфере — 13-15 тыс. км³ воды
(капли, кристаллы снега, водяной пар).

Туман, облака, снег, иней,
роса, дождь, радуга, гало,
паргелии, след самолета...

?

Приборы

Волосный гигрометр

Изобретен в 852 г. римлянами: они пользовались подвесками из волоса, которые легко растягивались и сжимались в зависимости от влажности. Принцип действия волосного гигрометра основан на свойстве обезжиренного волоса (человеческого или животного) изменять свою длину в зависимости от влажности воздуха, в котором он находится. Волос натянут на металлическую рамку. Изменение длины волоса передается стрелке, перемещающейся вдоль шкалы. Волосный гигрометр в зимнее время являются основным прибором для измерения влажности воздуха вне помещения.

Гигрометр конденсационный

Он состоит из металлической коробочки 1. Ее передняя стенка 2 оптолирована и окружена кольцом 3. 4 — теплоизоляция, 5 — резиновая груша, 6 — термометр. Если внутри запить легко испаряющуюся жидкость, то продувая воздух через коробку с помощью груши, можно вызвать интенсивное испарение жидкости и охлаждение коробочки. По термометру смотрят точку росы, а по таблице плотности насыщенного водяного пара (см. таблицу 20) определяют абсолютную влажность воздуха.

Психрометр

Изобретен в 1867 г. в Германии. В психрометре есть два термометра. Один — обычный, его называют сухим. Он измеряет температуру окружающего воздуха. Кольца второго термометра обмотана тканевым фитилем и опущена в емкость с водой. Второй термометр показывает не температуру воздуха, а температуру влажного фитиля, отсюда и название увлажненный термометр. Чем меньше влажность воздуха, тем интенсивнее испаряется влага из фитиля, тем больше количество теплоты в единицу времени отводится от увлажненного термометра, тем меньше его показания, следовательно, тем больше разность показаний сухого и увлажненного термометров.

Выполните эксперимент.

$t_1 = \dots$ °C температура «сухого» термометра
 $t_2 = \dots$ °C температура «влажного» термометра
 $t_1 - t_2 = \dots$ °C разность показаний сухого и влажного термометров
 $\varphi = \dots$ % по психрометрической таблице

Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39



Работа с графическими зависимостями

Перед выполнением заданий по анализу зависимостей следует провести с учащимися повторение материала из курса алгебры по следующим вопросам:

1. Вспомните, что называется зависимостью между величинами?
2. Какая зависимость называется прямой и обратной пропорциональностью, линейной?
3. Что является графиком прямой и обратной пропорциональности? Линейной зависимости?
4. Какими способами можно задать зависимость одной величины от другой?
5. Приведите пример зависимости одной величины от другой.

Обобщенный план анализа графических зависимостей

- 1. Зависимость между какими физическими величинами представлена на графике?**
- 2. В каких единицах отложены значения физических величин?**
- 3. В каком масштабе отложены значения физических величин по осям координат?**
- 4. Является ли данная зависимость прямой (обратной) пропорциональностью? Линейной зависимостью?**
- 5. Какая формула выражает зависимость между данными величинами?**

Работа с графическими зависимостями

Использование графического метода на уроках физики **позволяет:**

- довести до сознания учащихся, что физическая формула и график - это два способа выражения одной и той же функциональной зависимости физических величин;
- установить количественную зависимость и записать ее в виде формулы;
- установить ту или иную закономерность, описать явление (процесс) в целом;
- раскрыть динамику исследуемого явления или процесса;
- выявить причинно-следственные связи;
- реализовать межпредметные связи с математикой.
- активизировать деятельность учащихся, развивать аналитическое мышление и творческие способности, формировать умения, необходимые для самостоятельного приобретения, углубления и применения знаний.

Работа с таблицами постоянных физических величин

Обобщенный план работы с таблицами физических величин.

1. Выяснить, значения каких величин приведены в таблице.
2. Выяснить, что характеризует данная величина: какое свойство тел или вещества.
3. Выяснить, в каких единицах выражены величины.
4. Найти вещество с наибольшим значением данной величины. Выяснить, где это вещество применяется.
5. Найти вещество с наименьшим значением данной величины. Выяснить, где это вещество применяется.
6. Найти в таблице вещества, с которыми приходится иметь дело в повседневной жизни. Познакомиться со значениями, характеризующими их.

Задания на развитие мыслительных операций

Овладение мыслительными операциями происходит более успешно, если учащиеся четко представляют суть каждой мыслительной операции и алгоритм ее выполнения.

Процесс обучения мыслительным операциям можно разделить на следующие этапы:

1. Учитель объясняет суть данной мыслительной операции и алгоритм ее выполнения, а учащиеся это записывают в тетрадь.
 2. Учащиеся вместе с учителем выполняют задание на данное мыслительное действие.
 3. Учащиеся самостоятельно выполняют задание, а учитель проверяет его выполнение.
- **Анализ** — это разложение изучаемого объекта (явления, процесса и т.д.) на составные части (элементы, признаки, свойства и т.д.), изучение каждого элемента в отдельности.
 - **Синтез** — это соединение элементов или свойств изучаемого объекта в единое целое.

Задания на развитие мыслительных операций

Сравнение - это выявление общих и разных черт у тел, физических величин, графических зависимостей, явлений, процессов, свойств и т.д.

Алгоритм сравнения

1. Выбрать объекты для сравнения.
2. Выделить сравниваемые признаки объектов.
3. Выявить одинаковые (общие) и различные признаки у сравниваемых объектов.
4. Сделать вывод о причинах сходства (различия).

Задания на развитие мыслительных операций

Сопоставление является одной из форм сравнения - это выявление различий между телами, физическими величинами, графическими зависимостями, явлениями, процессами, свойствами и т.д.

Алгоритм сопоставления

1. Выбрать объекты для сопоставления.
2. Выделить сопоставляемые признаки.
3. Выявить различия у объектов по выделенным признакам.
4. Сделать вывод о причинах различия.

Сопоставляются: сила тяжести и вес тела; свойства воздушного океана и водного; давление, оказываемое газом, находящимся в сосуде, атмосферой, жидкостью и твердым телом; тепловое движение и механическое; физические величины - количество теплоты и температура; демонстрационный и лабораторный амперметры.

Задания на развитие мыслительных операций

Классификация - это разделение совокупности объектов (тел, свойств, явлений и т.д.) по одному или нескольким признакам на группы.

Алгоритм классификации

1. Выбрать объекты для классификации.
2. Указать признак, по которому объекты будут классифицироваться.
3. Проверить объекты на наличие выбранного признака и разделить на группы.

Классифицируются: простые механизмы; тела, обладающие разными видами энергии; вещества с хорошей и плохой теплопроводностью; проводники и диэлектрики; источники света и т.д.

Задания на развитие мыслительных операций

Конкретизация — это воссоздание возможно более полной картины знаний об объекте.

Алгоритм конкретизации

1. Выбрать объект конкретизации: абстрактное или общее понятие, утверждение, явление, физическую величину.
2. Привести примеры, раскрывающие разные свойства объекта конкретизации и связь его с другими объектами, величинами, явлениями.
3. Сформулировать выявленные свойства и связи в виде тезисов.

Конкретизируются знания о плотности, силе, работе, давлении, атоме, свойствах электрического поля и т.д.

ТЕМА: ДИФФУЗИЯ В ГАЗАХ, ЖИДКОСТЯХ И ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ.

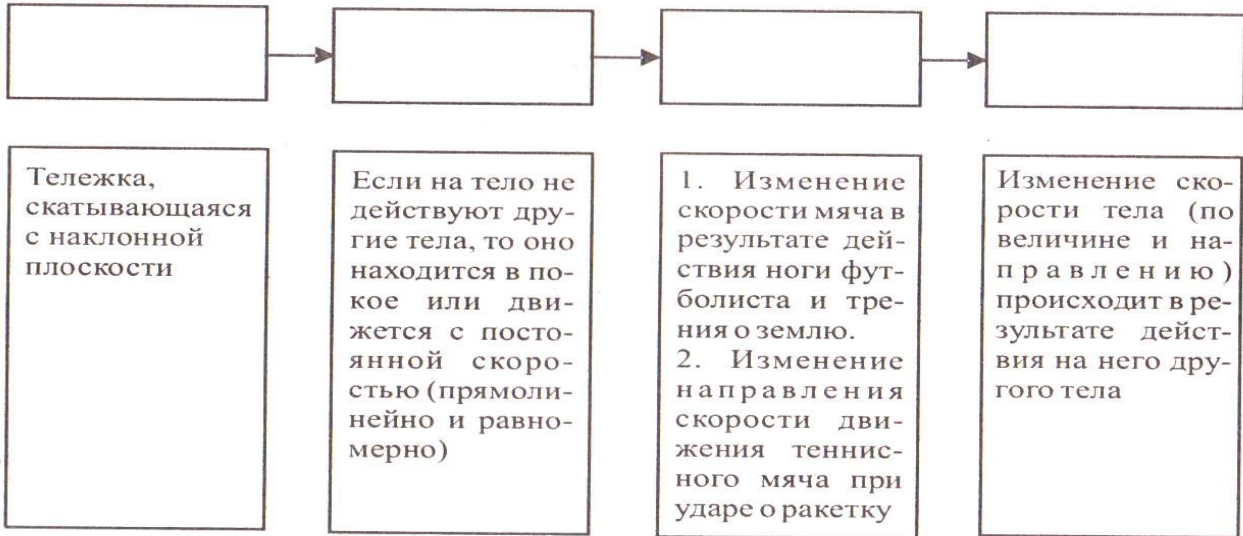
Придумайте и задайте свой вопрос по данной теме. Подготовьте рассказ о диффузии по плану. (Можете предложить свой план)

1. Диффузия в газах.
 2. Диффузия в жидкостях.
 3. Диффузия в твердых телах.
 4. Зависимость скорости протекания диффузии от температуры.
 5. Значение явления диффузии в быту и в природе.
- Заполните таблицу.

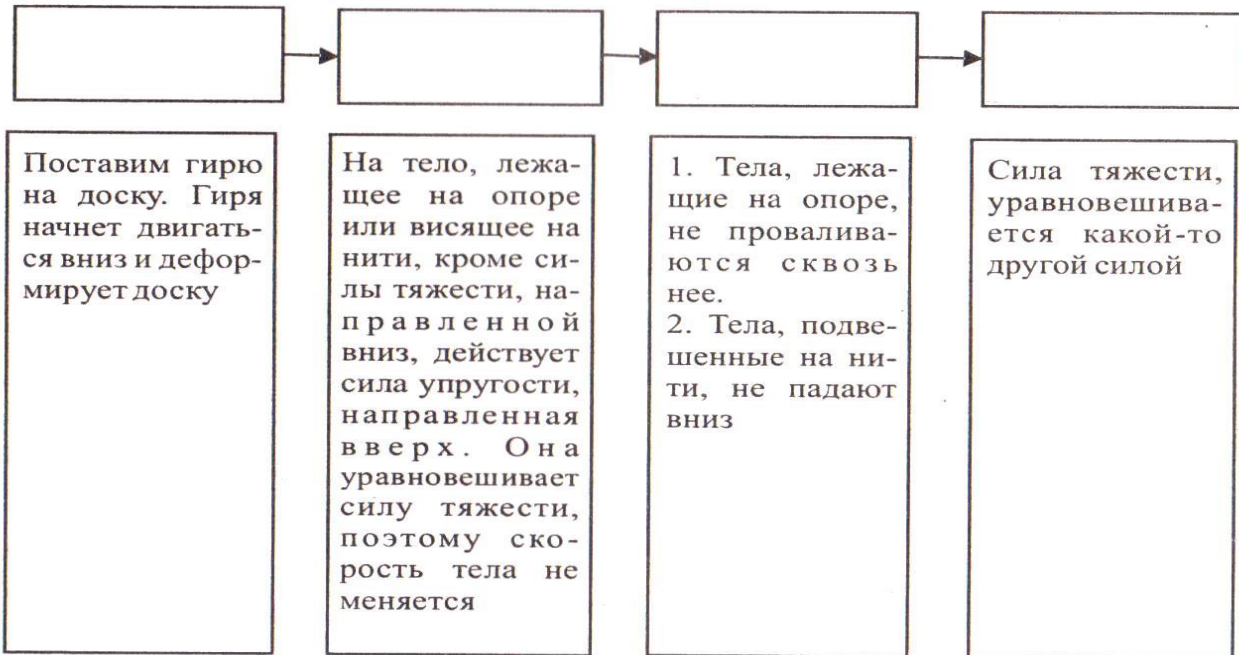
ЯВЛЕНИЕ	ДИФФУЗИЯ		
СРЕДА	ГАЗ	ЖИДКОСТЬ	ТВЕРДОЕ ТЕЛО
	РАЗЛИЧИЯ		
НАБЛЮДЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ			
СКОРОСТЬ ДИФФУЗИИ			
	ОБЩЕЕ		
ПРИЧИНА			
МЕХАНИЗМ			
ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА СКОРОСТЬ ДИФФУЗИИ			
ВЫВОД			

ВСПОМНИТЕ И ЗАПИШИТЕ ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ «МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ»

ИНЕРЦИЯ



СИЛА
УПРУГОСТИ



Основные этапы урока

4. Обобщение, систематизация, применение

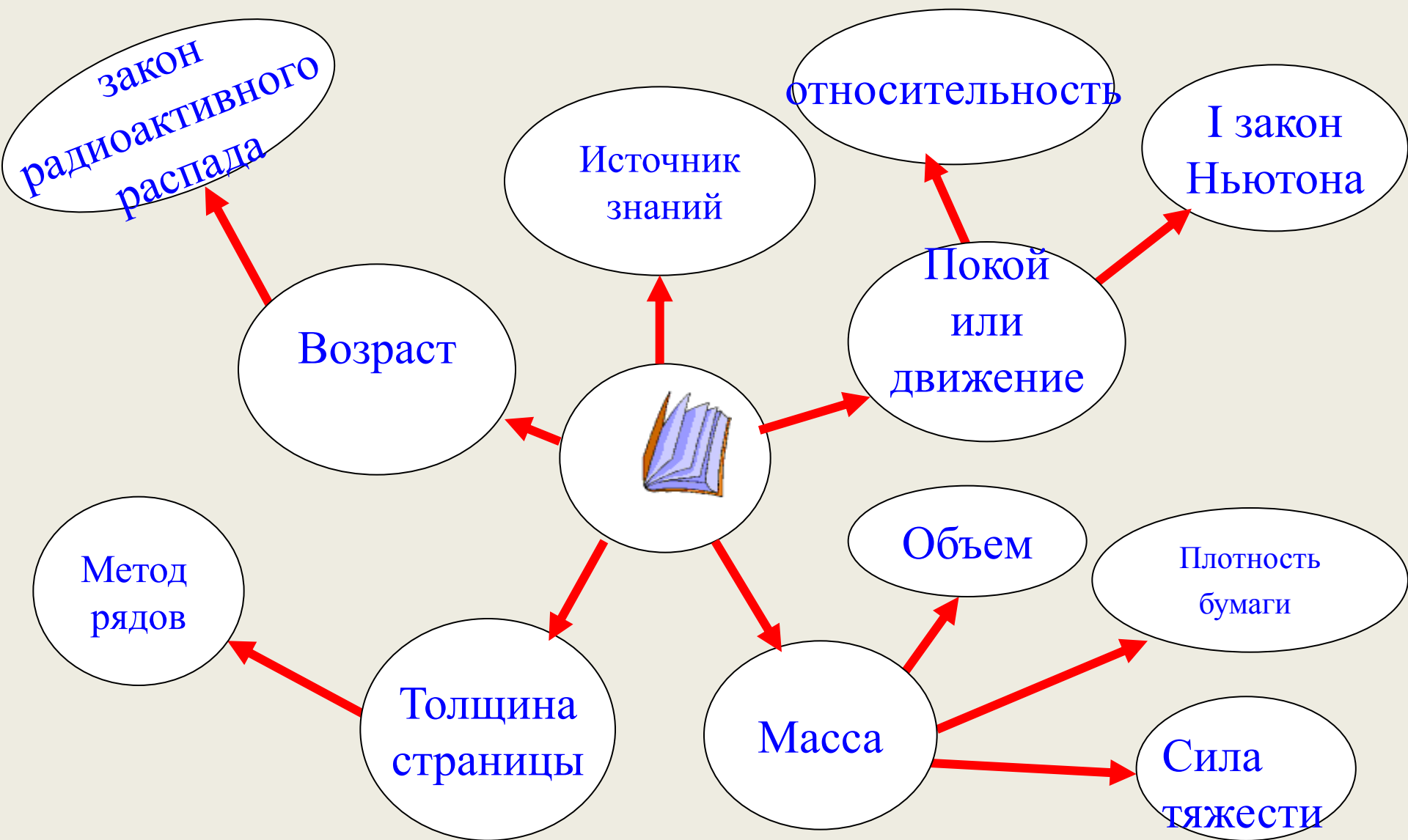
Цель: “включение” в продуктивную деятельность

Итог: освоение нового знания/способа действий на уровне их произвольного использования в ситуации максимально приближенной к реальной, интеграция и перенос знаний

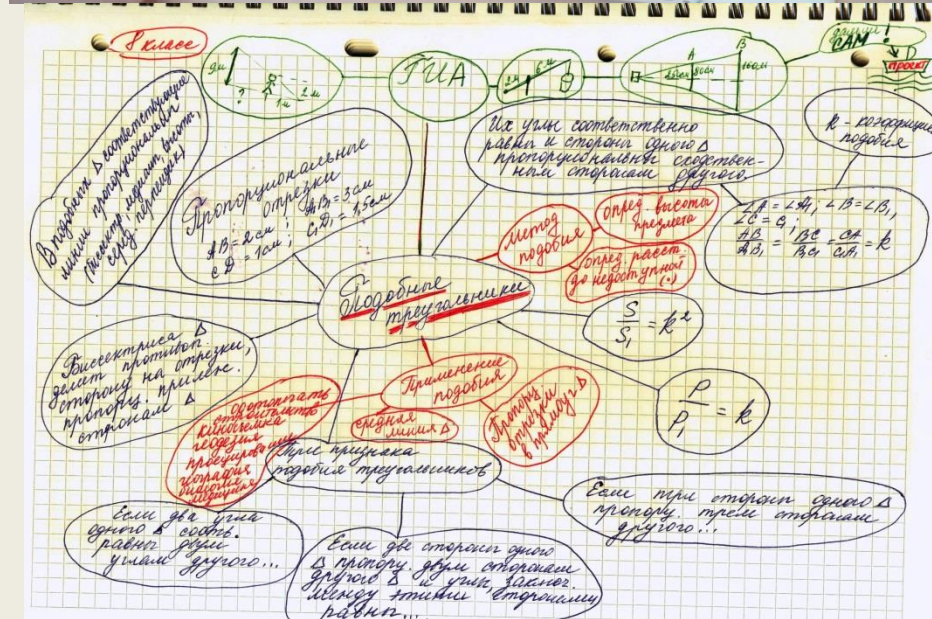
Как правило:

- проектная деятельность с последующей презентацией
- учитель – консультант, участник, организатор
- учебные ситуации: “Составляем обобщающую таблицу”, “Виртуальный музей/путешествие”, “Летопись ...”, “Составляем электронное пособие”, “Подарки” и. т.п.
- ИКТ: работа с инструментами ИКТ с целью создания новых объектов

Кластер "Книга"

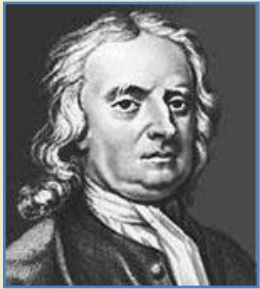


Кластеры





1667(23+9) И.Ньютоном

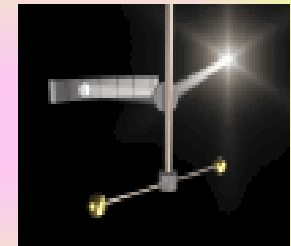


Сила всемирного тяготения
прямо пропорциональна
произведению масс
взаимодействующих тел и
обратно пропорциональна
квадрату расстояния между
ними

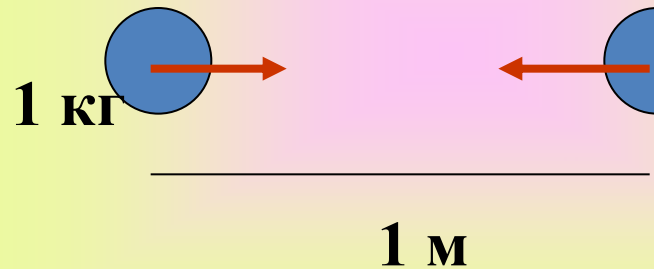
$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Гравитационная
постоянная
определена в
1798г.
Г.Кавендишем с
помощью
крутильных весов

Закон всемирного тяготения



$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$



- Пределы
применимости
- материальные точки
 - шары
 - шар большого радиуса и тело





Если тело движется или его пытаются сдвинуть по поверхности другого тела

Значение

Наука о трении-трибология

Шероховатости поверхности; взаимодействие молекул

Возникает

Измерение

При равномерном движении по горизонтальной поверхности

Увеличивают

Шипы; песок; протекторы

«необходимое»

Шлифовка; смазка; подшипники

уменьшают

против движения

Сила трения

Виды

Зависит от

Направление

Трение скольжения

Трение покоя

Трение качения

Материала; качества обработки поверхности; силы давления; относительной скорости

1519г

Леонардо да Винчи



1699г

Г.Амонтон

1781г

Ш.Кулон

Языковой и образный ряд

Предлагается по каждой букве в слове подобрать существительное, прилагательное и глагол, показав их связь с данным понятием:

Т _____, _____, _____

Р _____, _____, _____

Е _____, _____, _____

Н _____, _____, _____

И _____, _____, _____

Е _____, _____, _____

7 строк по теме

Я думаю, что _____ (1)

(общая идея)

Потому что _____ (2)

_____ (3)

_____ (4)

_____ (5)

(наиболее понравившиеся мысли в 4 предложения)

Поэтому _____ (6)

_____ (7)

(вывод)

Синквейн по теме занятия

- _____
(существительное, основное понятие, общая тема)

- _____ _____
(два глагола)

- _____ _____ _____
(три прилагательных)

- _____
(основная мысль – предложение, фраза)

- _____
(ключевое слово, вывод)

Основные этапы урока

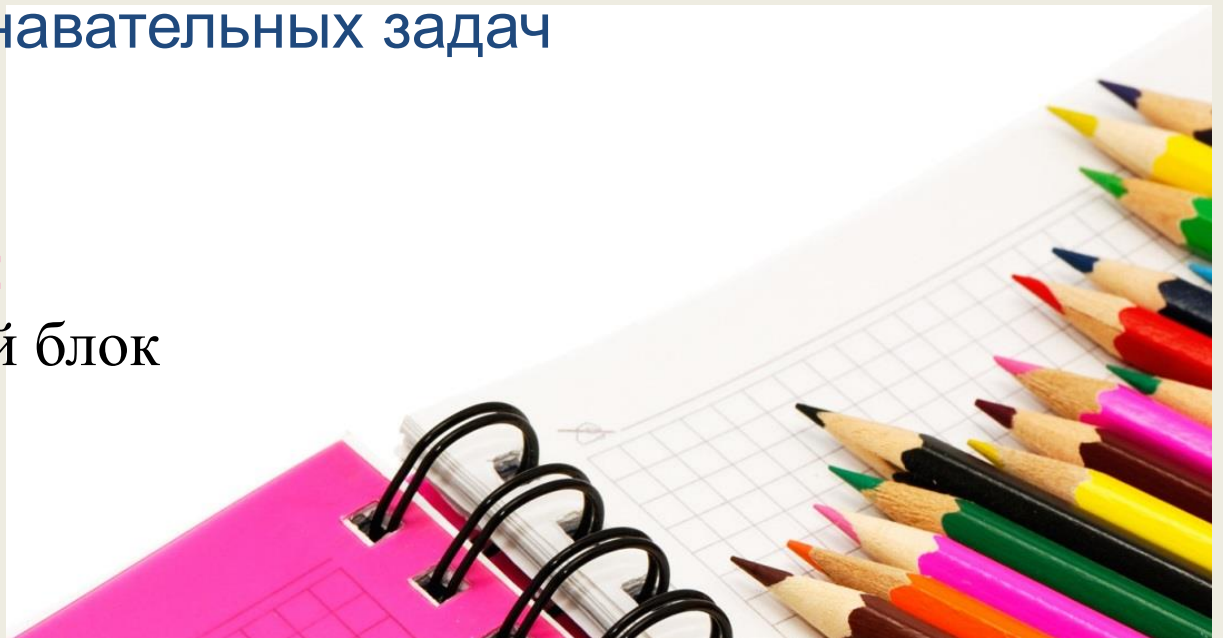
5. Обратная связь

Цель (для учителя): получение данных для корректировки и/или индивидуализации обучения

Цель (для ученика): самоопределение, постановка личных и познавательных задач

Как правило:

Рефлексивный блок



Механизмы и сферы рефлексии

1. **Остановка** (прерывание деятельности для внесения корректив и осмысления происходящего).
 2. **Фиксация** (общий взгляд на произошедшее с точки зрения результативности, успешности и пользы).
- Рефлексия – самопонимание и самопознание; понимание и оценка процесса; соотношение своей позиции с мнениями окружающих; осмысление прошлого для планирования будущего.

Сферы рефлексии

- Информирование (не знал – узнал). **Предметный результат.**
- Коммуникация (разные позиции, сотрудничество).
Метапредметный результат.
- Осознание (не понимал – понял). **Личностный результат.**

Механизмы и сферы рефлексии

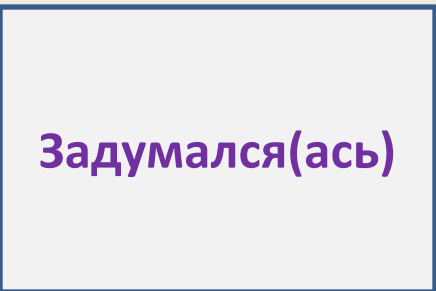
1. **Остановка** (прерывание деятельности для внесения корректив и осмысления происходящего).
 2. **Фиксация** (общий взгляд на произошедшее с точки зрения результативности, успешности и пользы).
- Рефлексия – самопонимание и самопознание; понимание и оценка процесса; соотношение своей позиции с мнениями окружающих; осмысление прошлого для планирования будущего.

Сферы рефлексии

- Информирование (не знал – узнал). **Предметный результат.**
- Коммуникация (разные позиции, сотрудничество).
Метапредметный результат.
- Осознание (не понимал – понял). **Личностный результат.**

Методы индивидуальной графической рефлексии

Идеи в фигурах:



Дартс:

Активно
участвовал(а)

Было
интересно



Виды вопросов

• Информационные

Что? Кто?
Когда? Где?

• Аналитические

Как, какие,
Каким
образом? В
чем? Как?

Согласны ли
Вы? Считаете
ли Вы?
Каково Ваше
мнение?

• Оценочно-
рефлексивные

Почему?
Зачем?
Можно ли?
Что значит?

• Проблемные



Рефлексия «Светофор»



НЕ ВСЕ БЫЛО ПОНЯТНО

ПОЧТИ ВСЕ БЫЛО ПОНЯТНО

ВСЕ ПОНЯТНО

Рефлексия - противопоставление

- Самое лучшее в занятии (упражнении, задании) было..., а самое худшее... .
- Самое интересное было... , а самое скучное... .
- Самым веселым было..., а самым серьезным
- Мне бы хотелось, чтобы... . Мне бы не хотелось, чтобы...
- Я был(а) уверен(а) в себе, когда... . Я чувствовал(а) себя неуверенно, когда... .

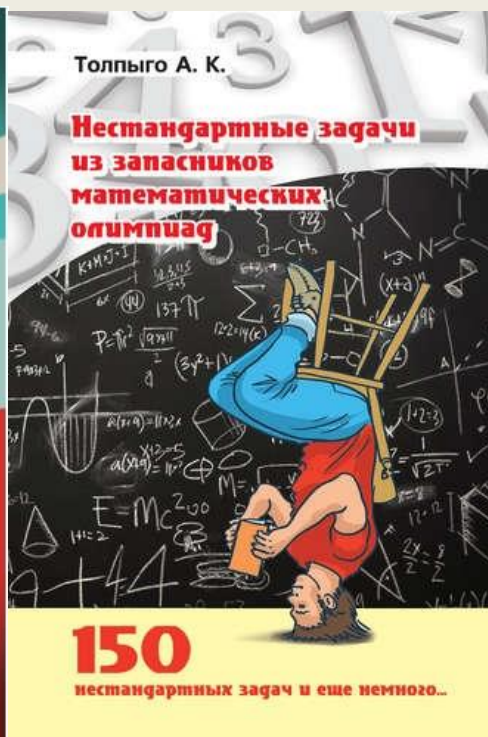
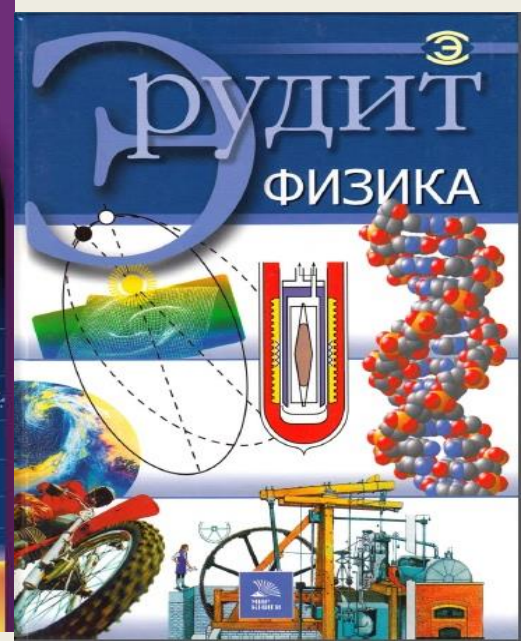
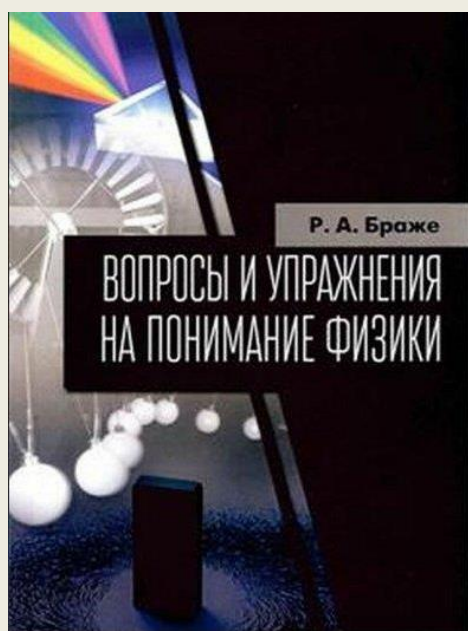
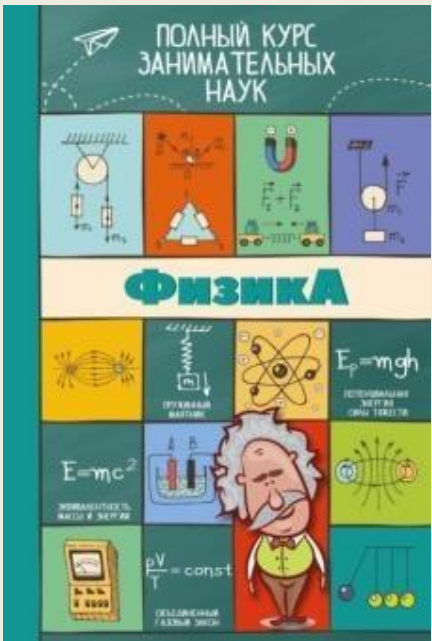




Серия «Функциональная Грамотность. Тренажёры» от издательства «Просвещение»



Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы. Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках и во внеурочной деятельности.



Т. Ю. МАРТЕМЬЯНОВА

PRO ФИЗИКА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ, ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ



5 - 6

Годовая матрица предметных, общеучебных и метапредметных умений

Класс	Учебные действия (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные)			Универсальные учебные действия (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные)
	Предметные умения			Общеучебные умения Метапредметные умения
	Умение выполнять экспериментальные и исследовательские работы	Умение решать физические задачи	Умение оперировать терминологическим аппаратом физики	Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации
7	Умение выполнять экспериментальные и исследовательские работы по образцу	Решение физических задач на ознакомление, понимание и применение	Знакомство с физической терминологией, символьной записью физических уравнений	Умение генерировать идеи и находить с дополнительной помощью средства ее реализации
8	Частично самостоятельное выполнение экспериментальных и исследовательских работ	Решение физических задач на ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценка (частично)	Частичное оперирование физической терминологией	Умение генерировать идеи и находить с минимальной помощью средства ее реализации
9	Умение самостоятельно проводить исследование	Решение физических задач на ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценка (полностью)	Оперирование физической терминологией в объеме содержания физики за курс основной школы	Умение генерировать идеи и находить самостоятельно средства ее реализации

Формы исследовательской деятельности



в домашних лабораторных
работах



в подготовке опытов и демонстраций



подготовка презентаций



изготовление простейших пособий и
приборов

решение качественных задач



участие в днях науки

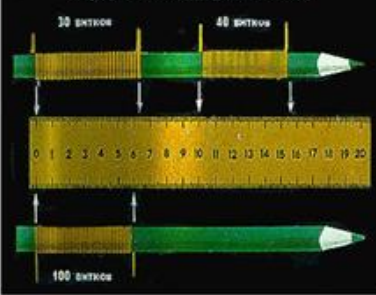


участие в тестировании и апробации
новых приборов

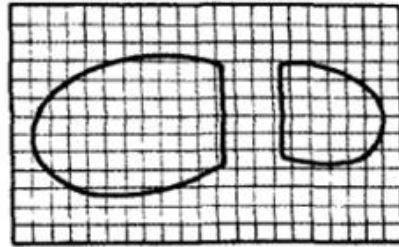


Домашние лабораторные работы:

Определение диаметра проволоки

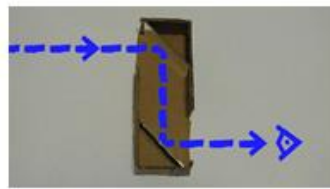


- 1) Измерение размеров малых тел
- 2) Сравнение скорости движения при ходьбе в школу и домой
- 3) Наблюдение диффузии в жидкостях
- 4) Расчёт давления своего тела на пол (1 нога, 2 ноги, на лыжах)



Изготовление простейших приборов и пособий:

- 1) Модели молекул
- 2) Выращивание кристаллов
- 3) Изготовление весов, динамометров
- 4) Изготовление электроскопа
- 5) Изготовление перископа



Всероссийский конкурс «Сделай мир ближе»

Исследование возможностей фолдскопа для использования в образовательном процессе естественно-научного профиля



Сборка и тестирование на предмет использования в образовательном процессе.

**«В любой науке, в любом искусстве
лучший учитель – опыт»**

Сервантес



ПРОЕКТ «Мир под микроскопом»





Микроскоп
отца и сына Янсенов.



1632-1723

Первооткрывателем маленького мира был Антоний Левенгук – голландский ученый, впервые создавший совершенную лупу-микроскоп, увеличивающую предметы в 160-275 раз.



Микроскоп
Р. Гука



Микроскоп
Левенгука

Левенгук первым открыл эритроциты, описал бактерии (1683), дрожжи, простейших, волокна хрусталика, чешуйки эпидермиса кожи, зарисовал сперматозоиды (1677), строение глаз насекомых и мышечных волокон, нашёл и описал ряд коловраток, почкование гидр, открыл инфузории и описал многие их формы.



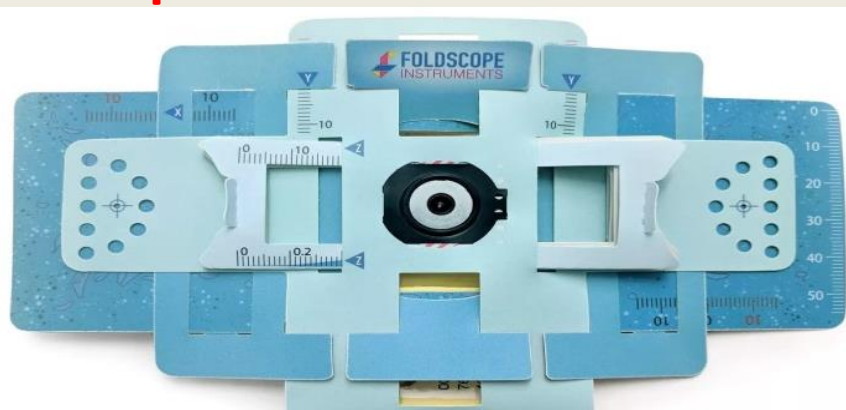
микроскопы

дорогостоящие
приборы

хрупкие

доступны
не всем

Дешевый и доступный для широких слоев населения - бумажный микроскоп



Каждый ребёнок в мире, должен носить фолдскоп в своём кармане, так же как карандаш!



Дешевый и простой инструмент, совершенствуется, результаты в онлайн-сообществе

Массой -10 граммов, дает увеличение от 140 до 2 000 раз



Позволяет рассмотреть объекты размером 700 нм

Фолдскоп

Дата создания – 2014 год
Стэнфордский университет

Можно подключить смартфон и снимать объекты исследования на фото и видео.

50000 фолдскопов по 135 странам

1000000



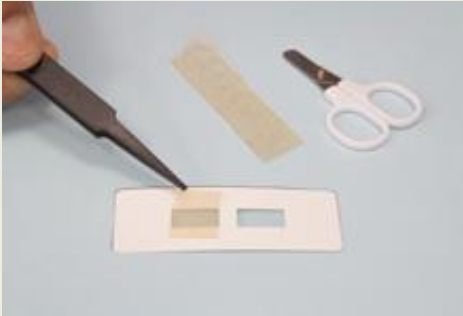
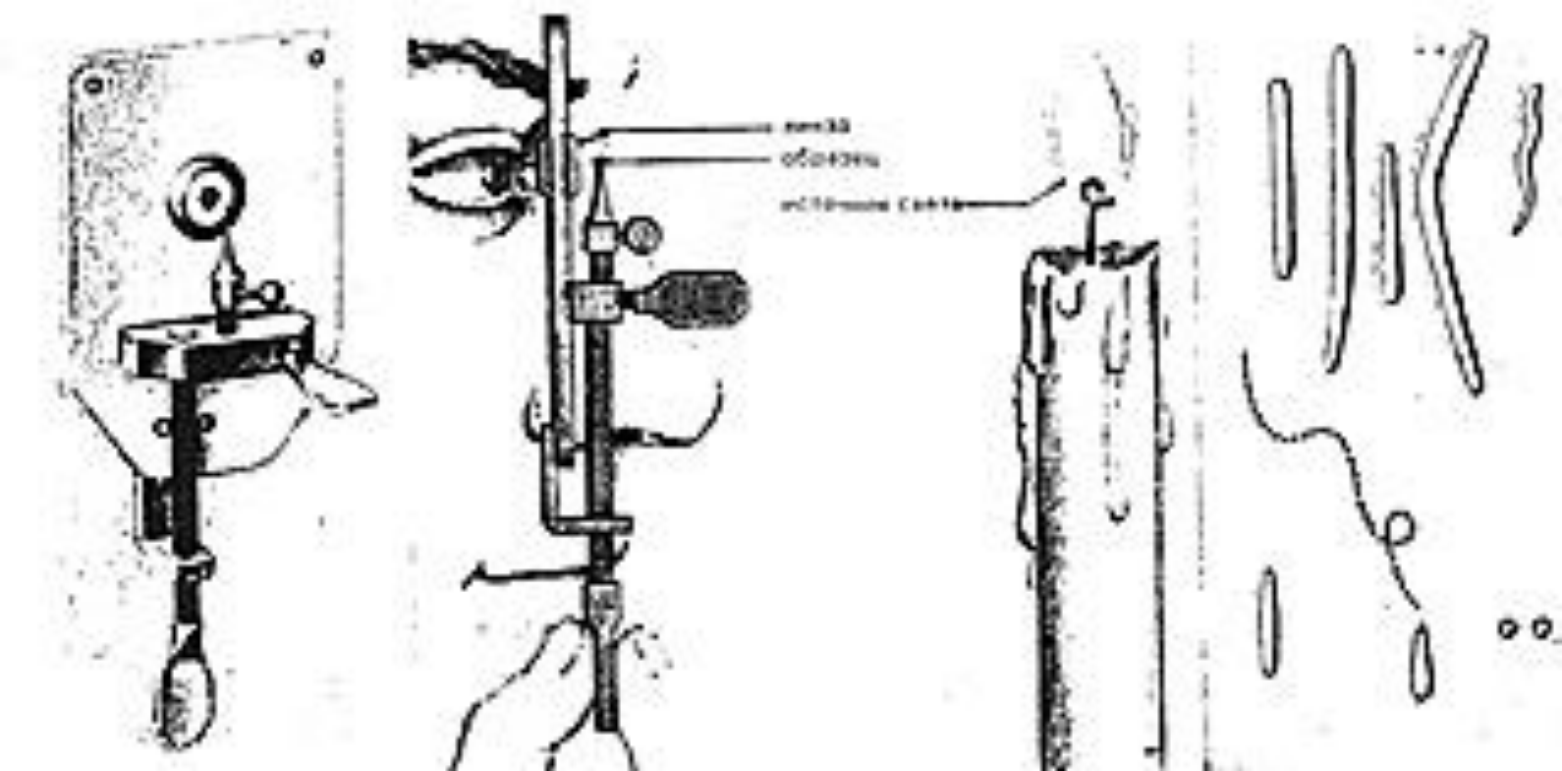
Ману Пракаш



Как собрать фолдскоп



Фолдскоп - это бумажная версия знаменитого микроскопа Антони ван Левенгука!

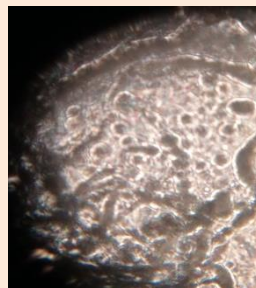
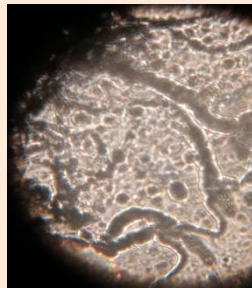
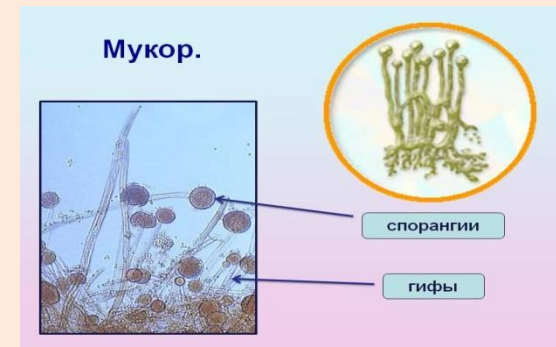
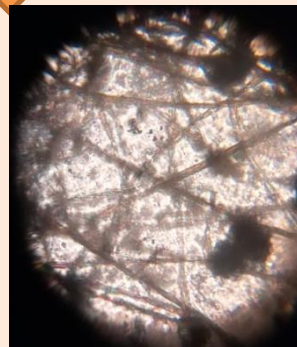
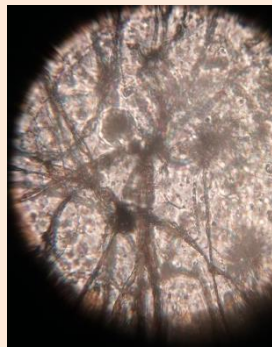
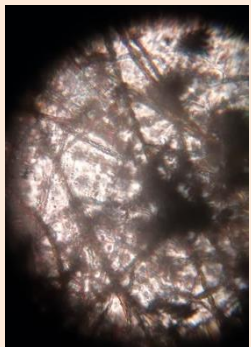


Эксперимент № 1 (пример применения фолдскопа на уроке биологии)

Изучение строения плесневых грибов

Цель: познакомиться с особенностями строения плесневых грибов мукора и пеницилла.

Оборудование: слайды держатели с окнами и перфорацией, микропрепараты, фолдскоп, телефон.



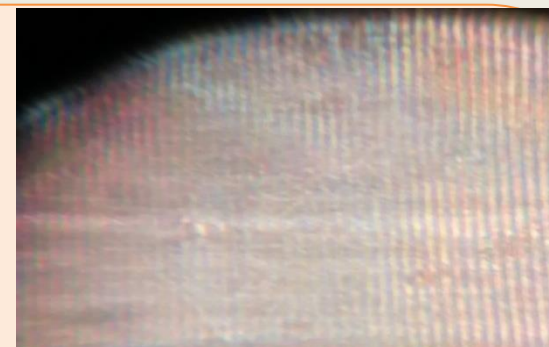
Эксперимент №2

(пример применения фолдскопа на уроке физики)

Определение увеличения фолдскопа с помощью дифракционной решетки

Цель: определить увеличение фолдскопа с помощью дифракционной решетки.

Оборудование: фолдскоп, дифракционные решетки, телефон.



Дифракционная решетка 1:100

На увеличенном изображении на 100 мм приходится 33 просвета. Составим пропорцию.

$N * 1 \text{ мм} / 100 = 100 \text{ мм} / 33$, где N – это увеличение фолдскопа;

$N = 100 * 100 / 33 \approx 303$, т.е. т.е. увеличение изображения в 300 раз.

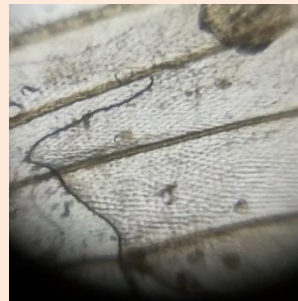
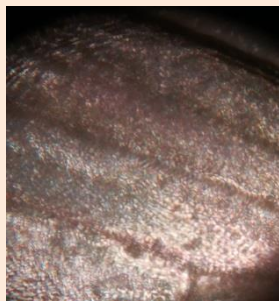
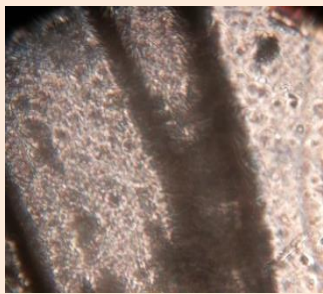
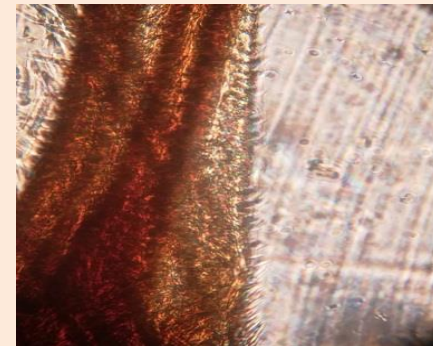
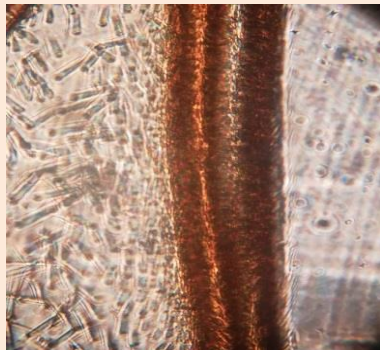
Эксперимент №3

(пример применения фолдскопа на уроке физики)

Природное средство борьбы с флаттером

Цель: познакомиться с особенностями строения крыльев насекомых (на примере пчелы, комнатной мухи и дрозофилы), пронаблюдать темное хитиновое утолщение, которое регулирует колебание крыла насекомого и избавляет его от вредных колебаний типа флаттера.

Оборудование: слайды держатели с окнами, микропрепараты, фолдскоп, смартфон.

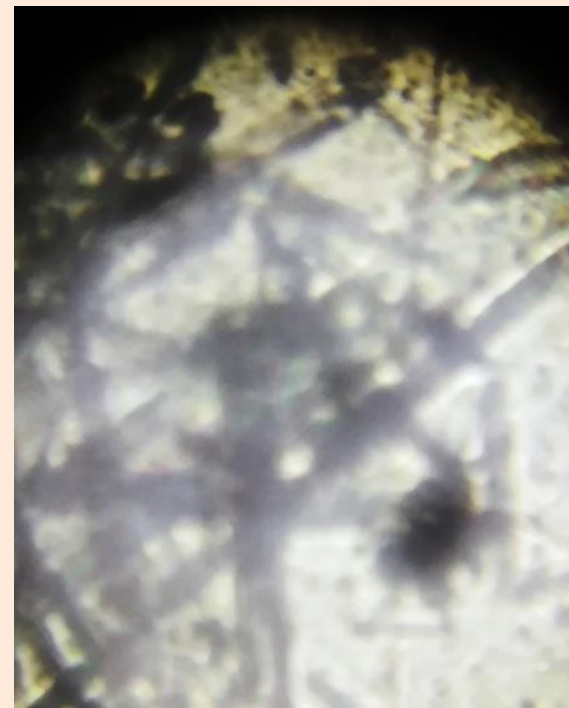


Эксперимент №4 (пример применения фолдскопа на уроках химии и физики)

Возгонка бензойной кислоты

Цель: наблюдение испарения твердой бензойной кислоты, минуя жидкое состояние.

Оборудование: слайды держатели с окнами и перфорацией, бензойная кислота (15 г), большой стеклянный купол, небольшая елочка, фарфоровая чаша, горелка для сухого горючего, сухое горючее, фолдскоп, телефон.



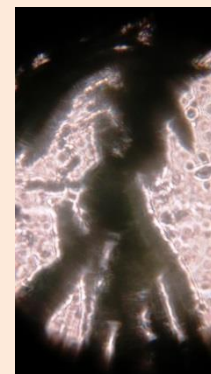
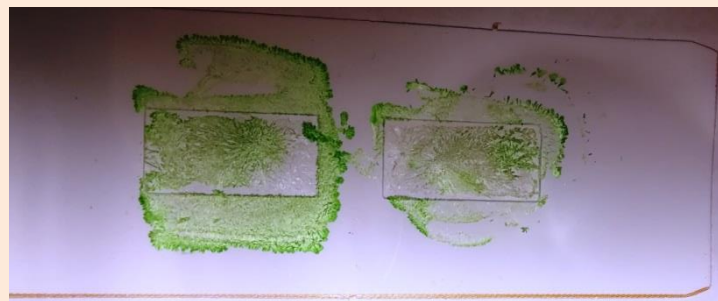
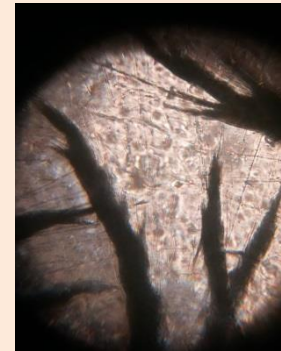
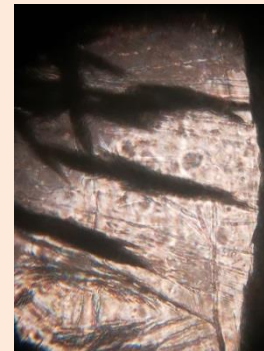
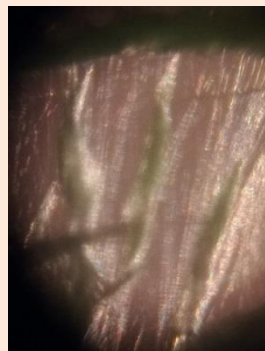
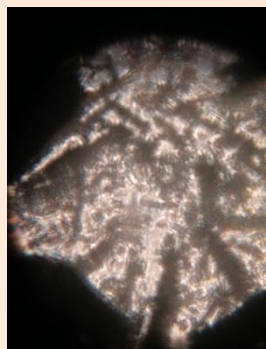
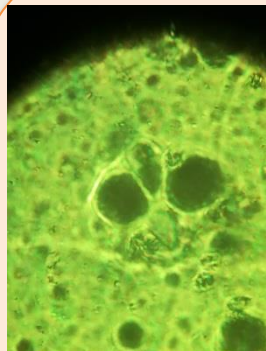
Эксперимент №5

(пример применения фолдскопа на уроке физики)

Наблюдение роста кристаллов с помощью фолдскопа.

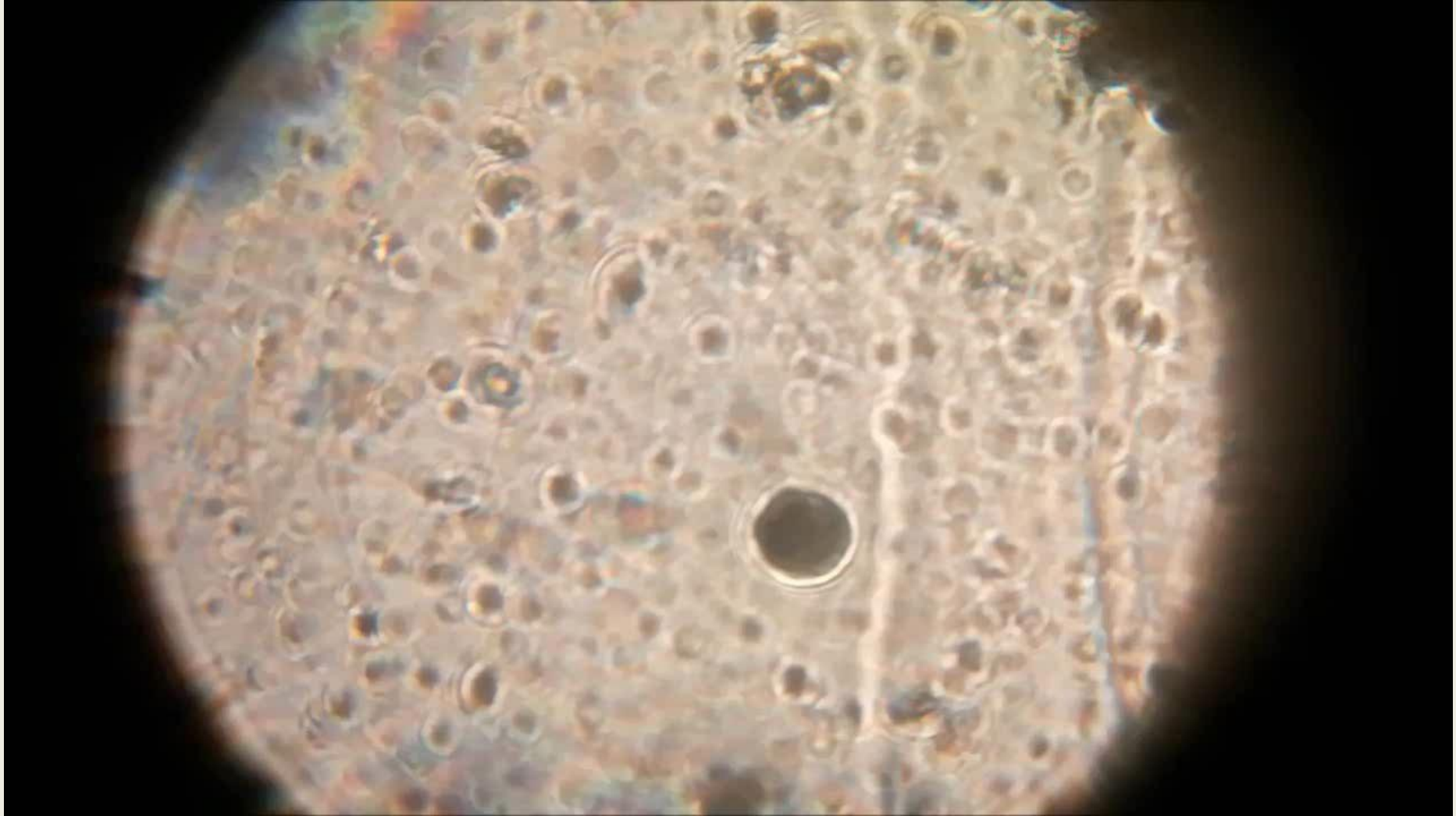
Цель работы: пронаблюдать рост кристаллов с помощью фолдскопа.

Оборудование: фолдскоп; два предметных и два покровных стекла; держатели для проб и наклейки; растворы медного купороса, гипосульфита, поливиниловый спирт, карбамид; кисточка; пипетка.



Эксперимент №5 (рост кристаллов карбамида)

Опыт 1(11 секунд)

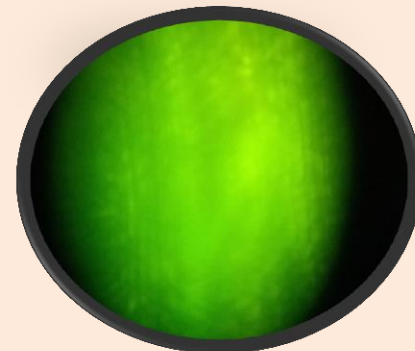
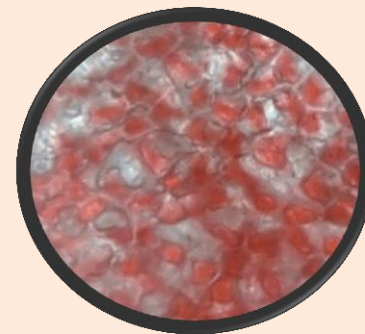
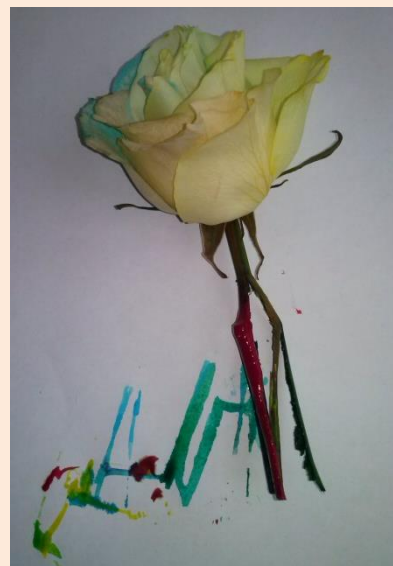


Эксперимент №6 (пример применения фолдскопа на уроках физики и биологии)

Роль диффузии в питании растений

Цель: наблюдение явления диффузии в цветке розы.

Оборудование: слайды держатели с окнами и перфорацией, микропрепараты, роза, чернила, фолдскоп, телефон.



Эксперимент № 7 (пример применения фолдскопа на уроке биологии)

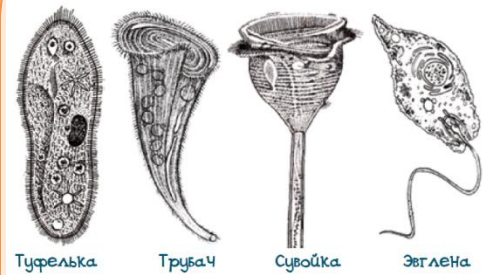
Исследование зоомикромира аквариума.

Цель: обнаружение и наблюдение микроорганизмов; обнаружить и пронаблюдать за движением и поведением данных представителей.

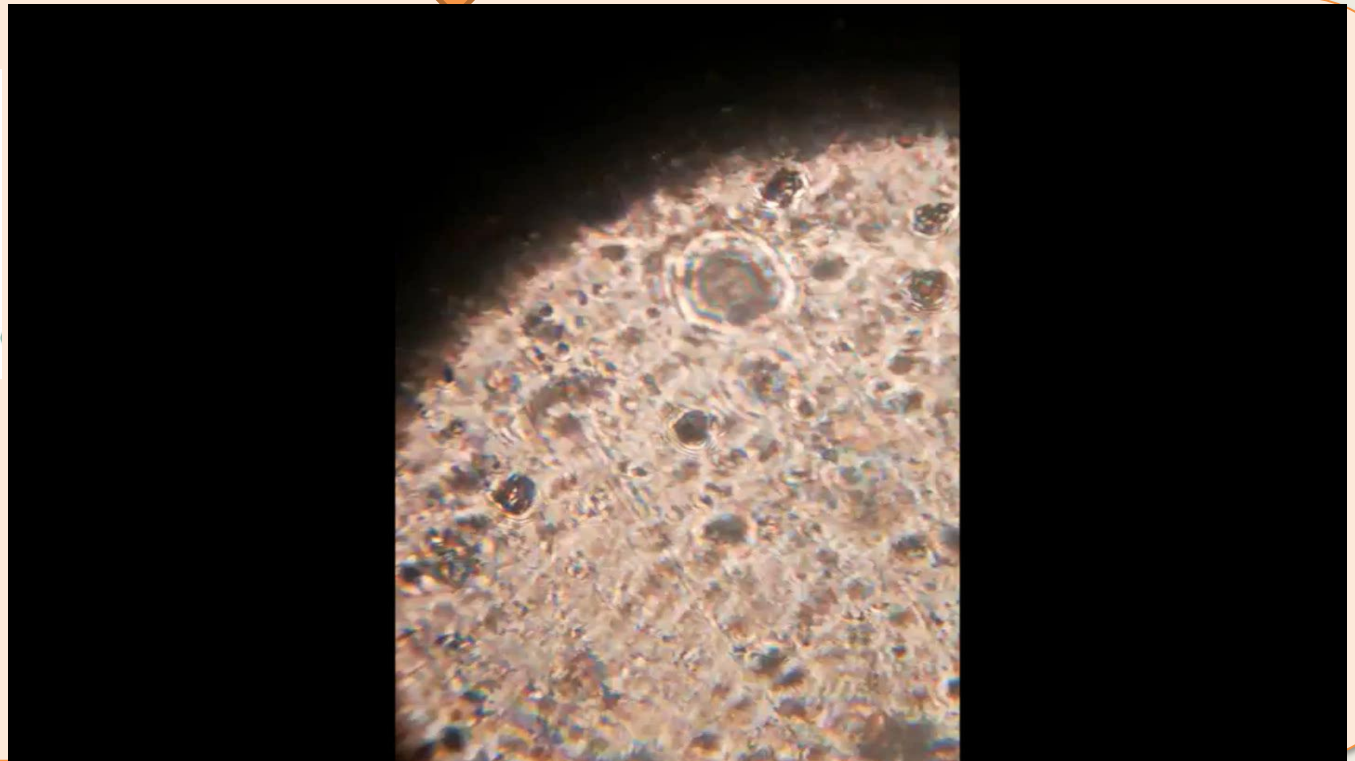
Оборудование: слайды держатели с окнами и перфорацией, микропрепараты, пробирка, пипетка, стакан с водой из аквариума, фолдскоп, телефон.



инфузории



$V=2,5 \text{ мм/с}$



Эксперимент №7 Наблюдение движения инфузорий



Эксперимент №8 Поиск тихоходок

Цель: найти тихоходок и пронаблюдать за ними.

Оборудование: мох, вода, чашка Петри, пинцет, файл, ножницы, фолдскоп, телефон.

Тихоходки — тип микроскопических беспозвоночных.

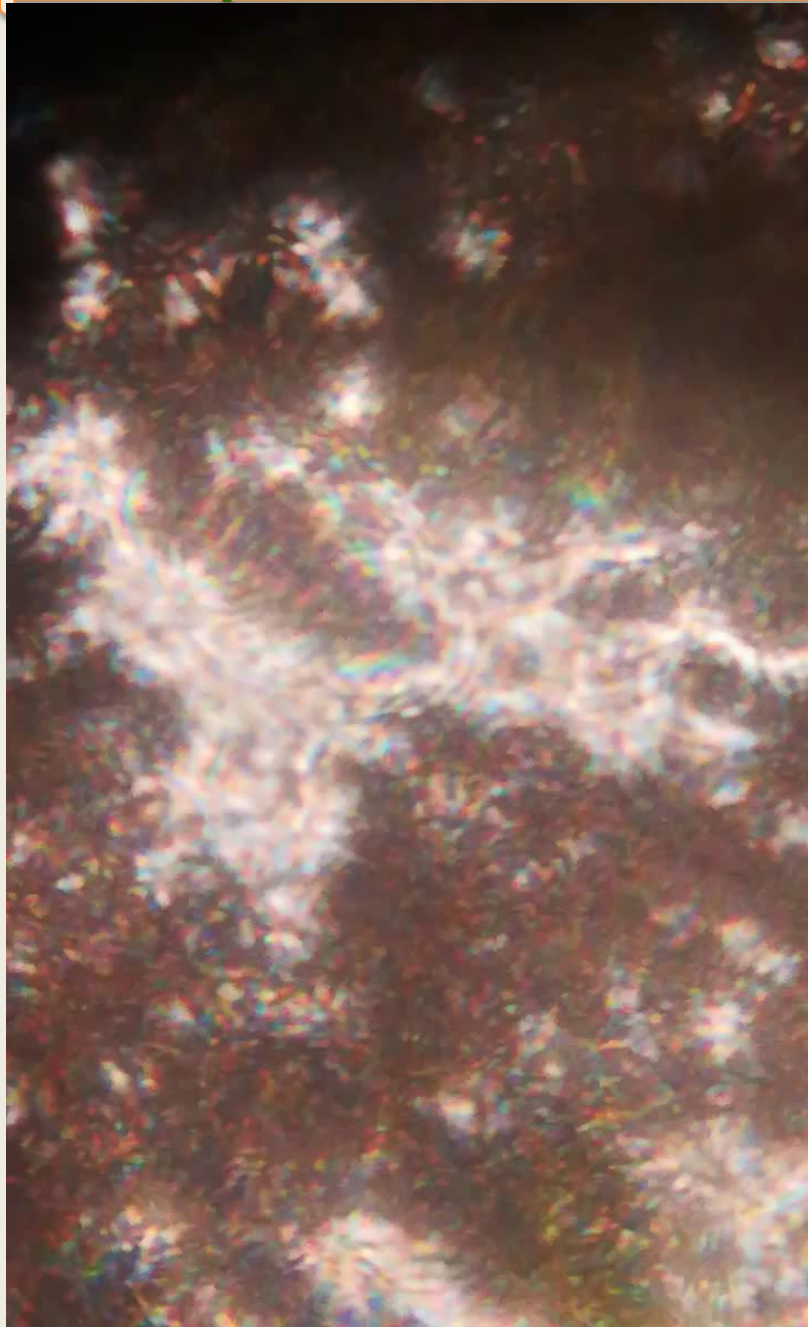
Впервые представитель этих животных был описан в 1773 году немецким пастором И. А. Гёце . В 1777 году итальянский учёный Ладзаро Спалланцани дал им название — «тихоходки»), маленький водяной медведь.



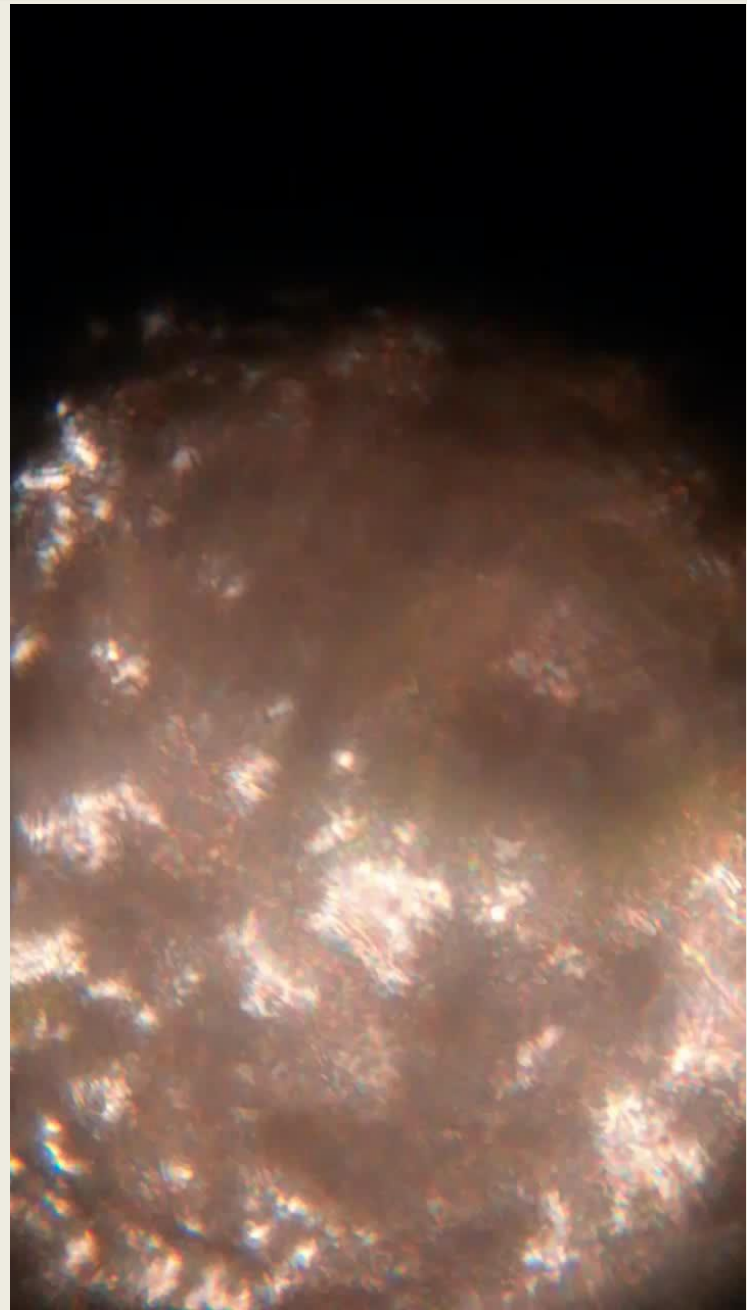
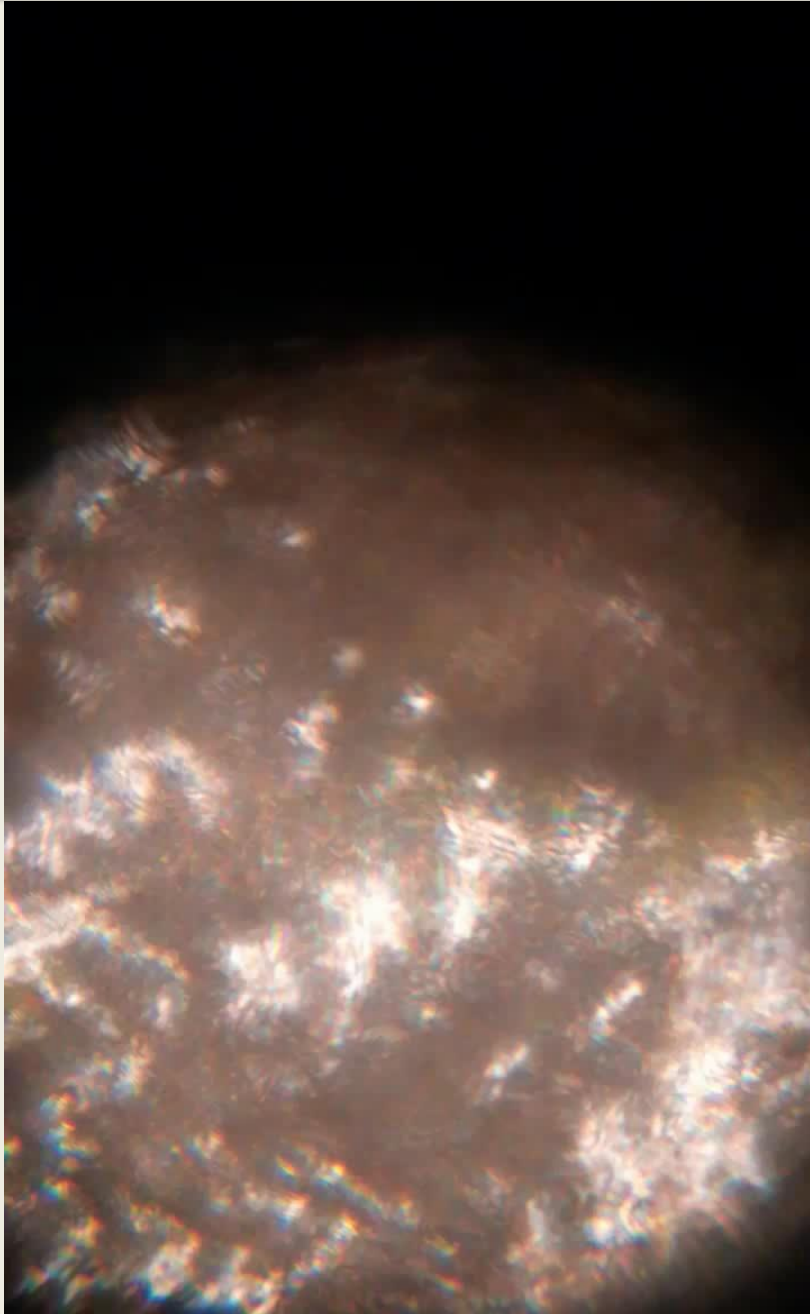
Это интересно!

Тихоходки - единственные из известных науке существ, которые могут перенести замораживание до абсолютного нуля и нагрев до 150 °С, сильную радиацию, отсутствие кислорода и воды, причем могут выживать как долгие годы и даже десятилетия. Тихоходки не приспособляются к экстремальным условиям, а впадают в криптобиоз - глубокую спячку. В этом состоянии, очень похожем на смерть, жизнедеятельность приостанавливается, скорость обмена вещества у них падает до 0,01% от нормальной.

«Водный медведь» обладает головой и восемью ногами. В жестких условиях животное теряет и голову, и конечности, но затем способно их регенерировать.



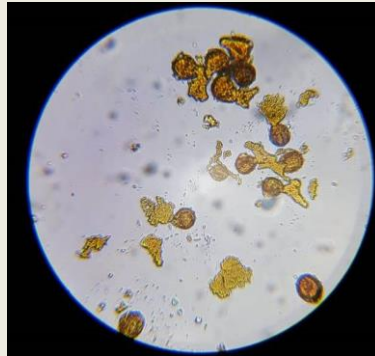
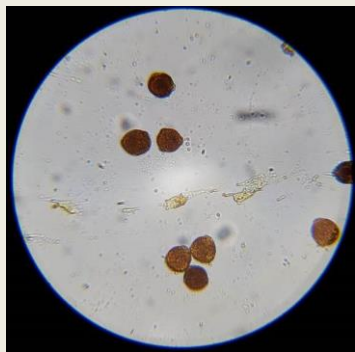
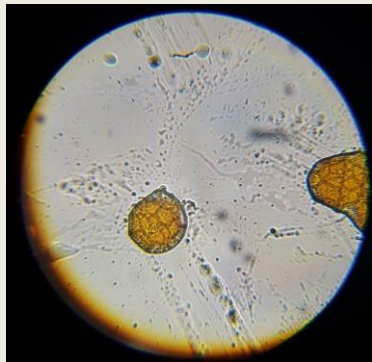
Эксперимент №8 Поиск тихоходок



Эксперимент №9 Пыльца как биоиндикатор

Цель: с помощью исследования качества пыльцевых зёрен (содержания в пробе способных и неспособных к оплодотворению пыльцевых зёрен) определить загрязнение окружающей среды в вашем населённом пункте.

Если в ходе развития пыльцы в пыльнике тычинки растение подвергается воздействию различных неблагоприятных факторов, а именно высоких температур, засухи, повышенной влажности воздуха, различных факторов антропогенного происхождения, а так же болезней, то наблюдается развитие аномальных пыльцевых зёрен. Аномальные пыльцевые зёрна также называют абортными или стерильными, потому что они не способны к оплодотворению, не прорастают на рыльце пестика. Степень повреждения пыльцевых зёрен зависит также и от длительности действия повреждающих факторов.



Нормальные пыльцевые зерна	Абортные пыльцевые зерна
Интенсивно окрашены	Не окрашены (или слабо окрашены)
Одинаковые по размерам	Разных размеров
Одинаковые по форме	Неправильной формы

Эксперимент №10 «Что такое пиллингуемость или почему образуются «катышки»?»

Цель: изучить микроскопическое строение различных природных и искусственных волокон, используемых в производстве текстиля.

Оборудование: образцы различных тканей; фолдскоп.

Гипотеза

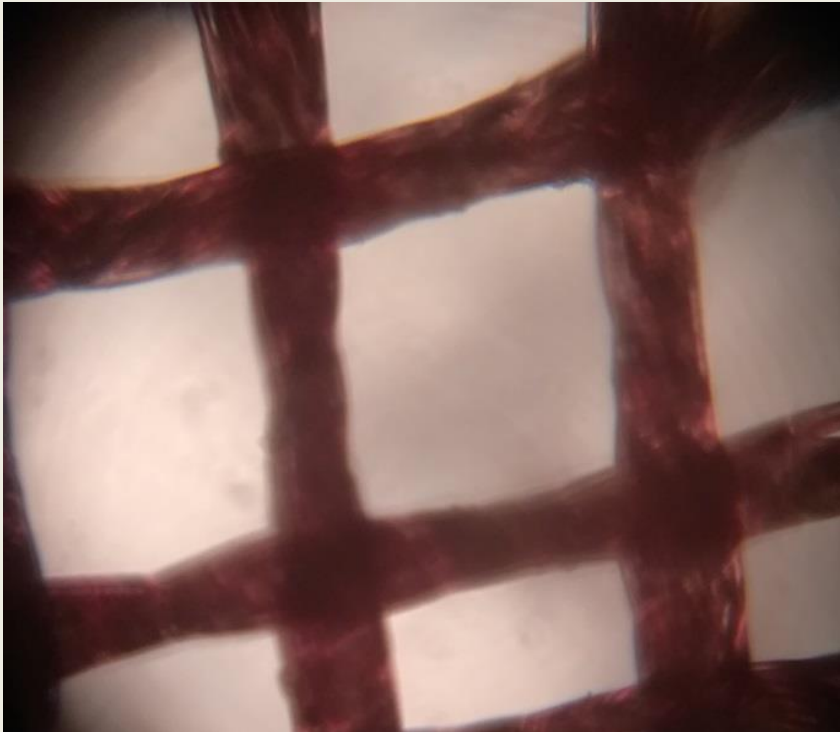
Пилли чаще образуются на смешанных тканях, составленных из разных волокон.

Ход работы

1. Найдите образец ткани, который вы хотите изучить.
2. Выдерните из вашего образца несколько волокон и сделайте препарат для фолдскопа.
3. Попробуйте также рассмотреть в фолдскоп не волокна, а маленький участок ткани.
4. Рассмотрите препарат с помощью фолдскопа.
5. Сделайте фотографии.
6. Сделайте выводы.



Что такое пиллингуемость?



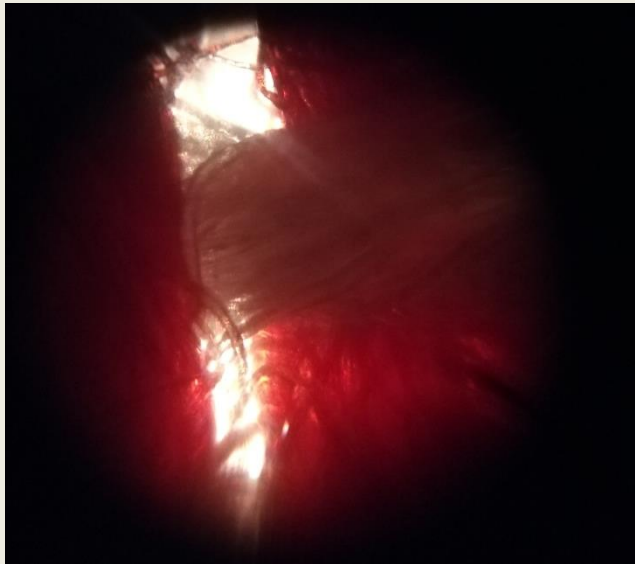
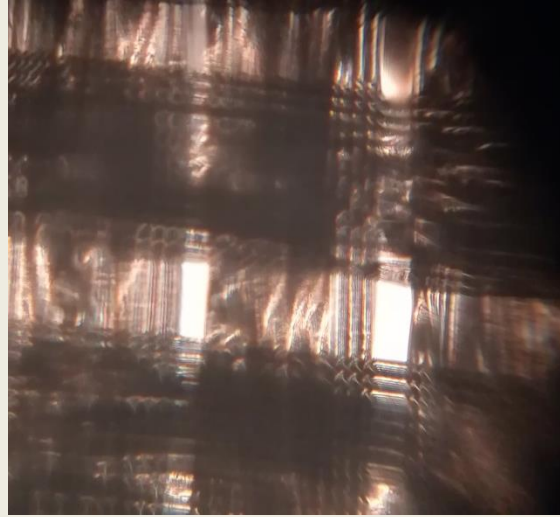
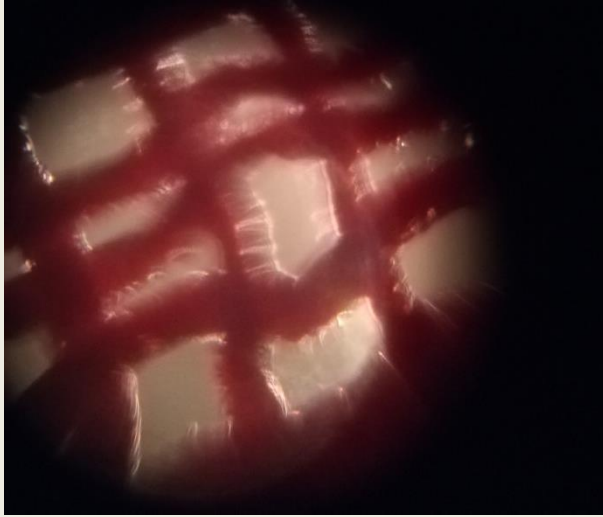
это свойство материала образовывать на своей поверхности закатанные в комочки или косички концы волокон, называемые пиллями (или «катышками»).

В чем причина пиллинга? Почему его не было на тканях столет назад? Какие условия нужны для этого? Ответы на эти вопросы мы должны получить, рассматривая волокна разных тканей – хлопковые, шелковые, шерстяные, вискозы при помощи фолдскопа.

✓ Почему образуются пилли?

✓ Какие ткани обладают низкой пиллингуемостью?

✓ Как же избежать появления пилли или хотя бы исправить?

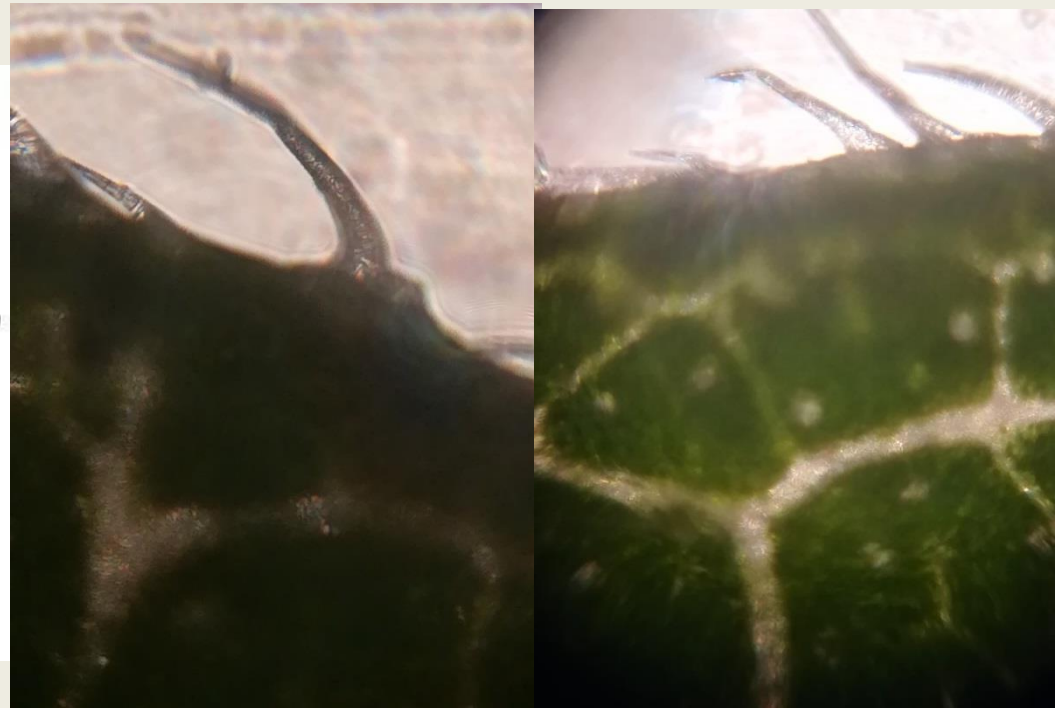


Цель: выяснить, почему крапива жжётся.

Оборудование: крапива, пинцет, ножницы, фолдскоп, телефон.

1. Положите листочек крапивы под микроскоп, рассмотрите его внимательно, что вы можете сказать о нём?
2. Рассмотрите стрекательную клетку крапивы.
3. Зарисуйте стрекательную клетку в альбом наблюдателя.
4. Сделайте вывод.

Строение крапивной (стрекательной) клетки



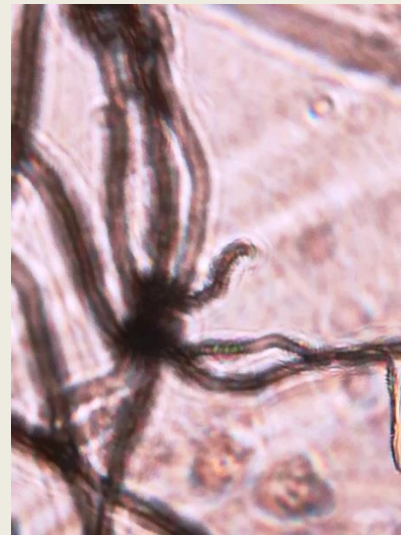
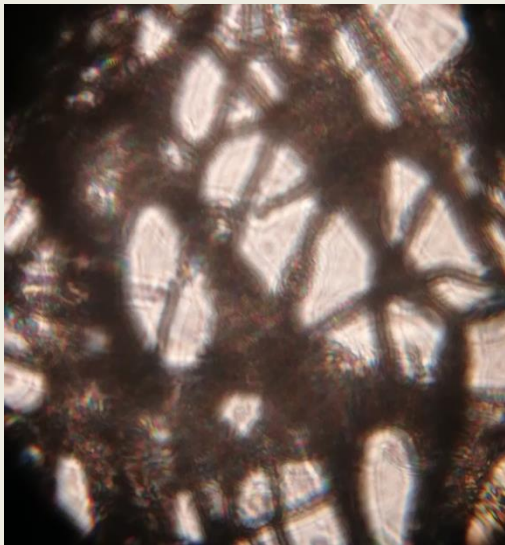
Эксперимент №12 Изучение строения чайных пакетиков

Цель: рассмотреть как выглядит чайный пакетик под микроскопом.

Оборудование: чайный пакетик, ножницы, фолдскоп, телефон.

Ход работы

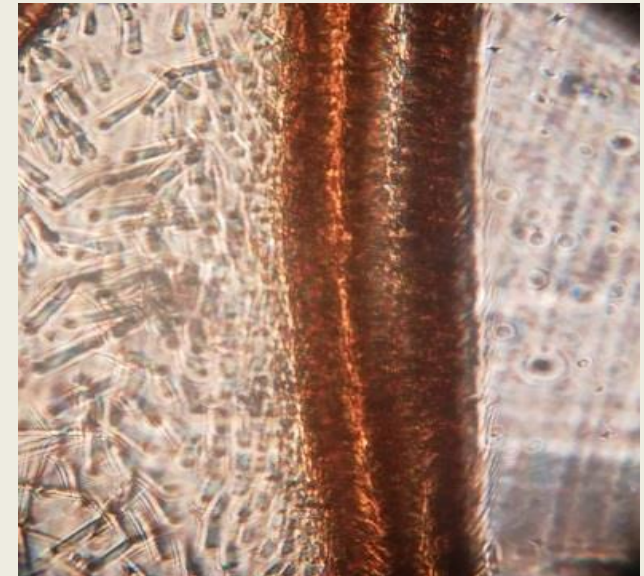
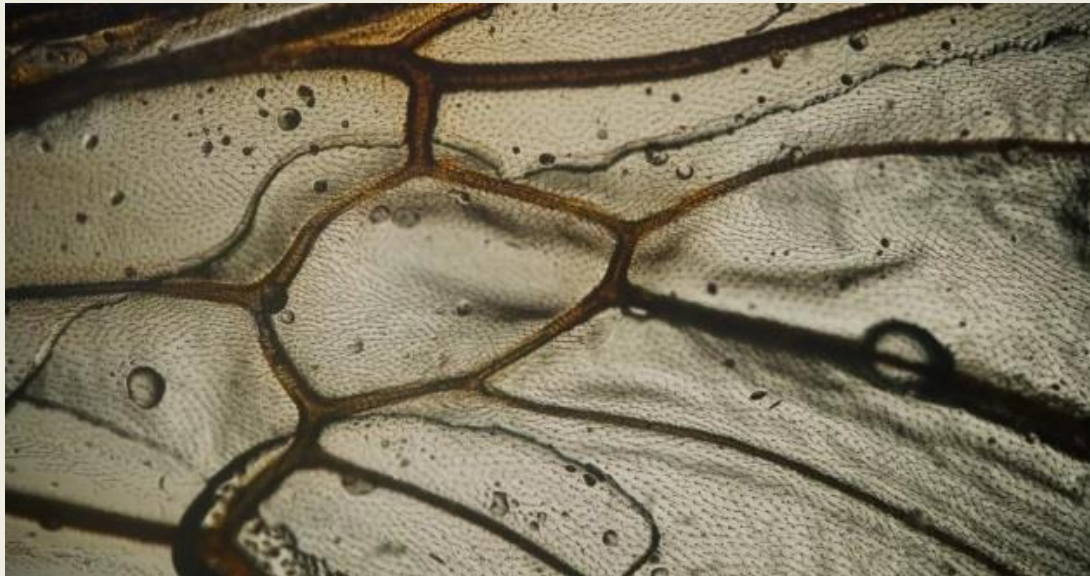
1. Рассмотрите чайный пакетик с помощью фолдскопа.
2. Рассмотрите волокна пакетика.
3. Почему при заваривании чай легко проходит сквозь такой пакет?
4. Рассмотрите частички чая и пыли.
5. Назовите плюсы и минусы чая в пакетиках.
6. Сделайте вывод.



Эксперимент №13 Сравнение строения крыльев различных видов насекомых

Цель: познакомиться с особенностями строения крыльев насекомых.

Оборудование: слайды держатели с окнами, микропрепараты, фолдскоп, смартфон.

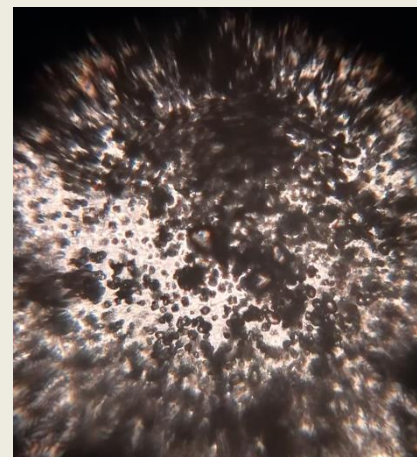
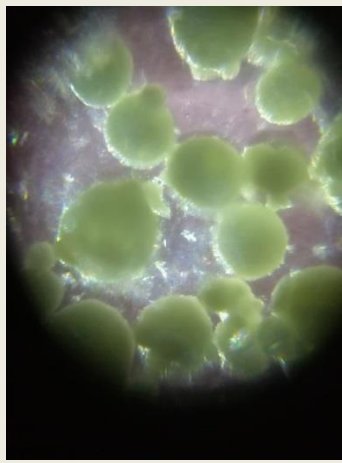
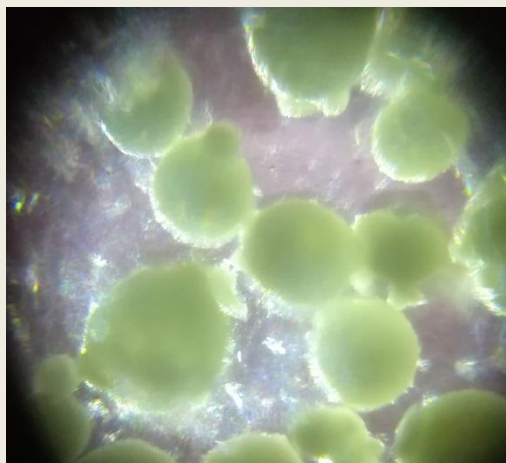


Эксперимент №14 Оптический отбеливатель или крахмал?

Цель: рассмотреть под микроскопом оптический отбеливатель и крахмал.

Оборудование: оптический отбеливатель, крахмал, фолдскоп, телефон.

Оптические отбеливатели – химические вещества, которые добавляют в ткань, чтобы она выглядела белее и ярче, а также, чтобы замедлить естественный процесс пожелтения, происходящий с течением времени. Отбеливатель можно заменить крахмалом. В результате обработки раствором крахмала волокна ткани пропитываются полисахаридами. На поверхности материи образуется тонкая пленка, благодаря которой: плотность ткани увеличивается, изделие лучше сохраняет форму, не сминается; светлые вещи отбеливаются и выглядят белоснежными; одежда долгое время остается чистой, так как пленка отталкивает грязь от ткани; при последующей стирке загрязнения легче отстирываются.



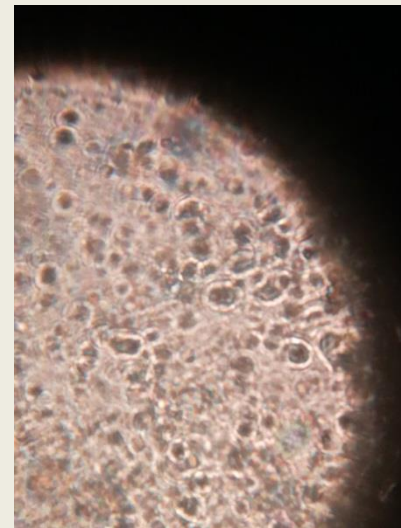
Эксперимент №15

«Деньги не только средство существования, но и кладезь для интересных исследований...»

Цель: придумать темы для учебных исследований.

Оборудование: бумажные и металлические деньги, пинцет, вода, фолдскоп, телефон.

- 1. Изучение микрофлоры металлических монет.**
- 2. Вычисление увеличения фолдскопа при помощи 100–рублевой купюры.**
- 3. Признаки подлинности банкноты, контролируемые с использованием увеличения.**



Эксперимент №16

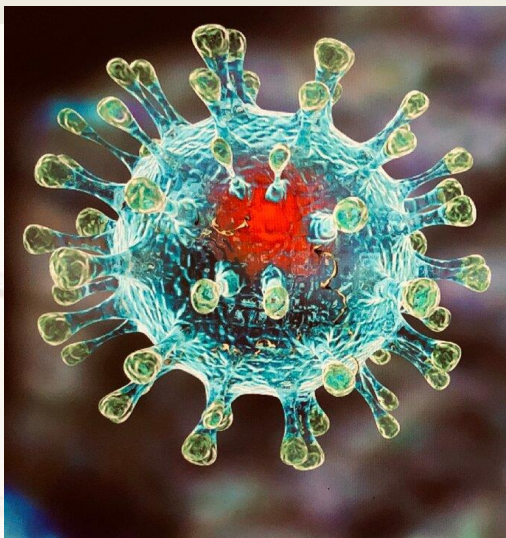
«Маски не только средство гигиены, но и кладезь для интересных исследований...»

Цель: придумать темы для учебных исследований.

Оборудование: разные виды медицинских масок, фолдскоп, телефон.

1. Изучение микрофлоры после применения маски.
2. Какая маска лучше защищает от вирусов: одноразовая или многоразовая?

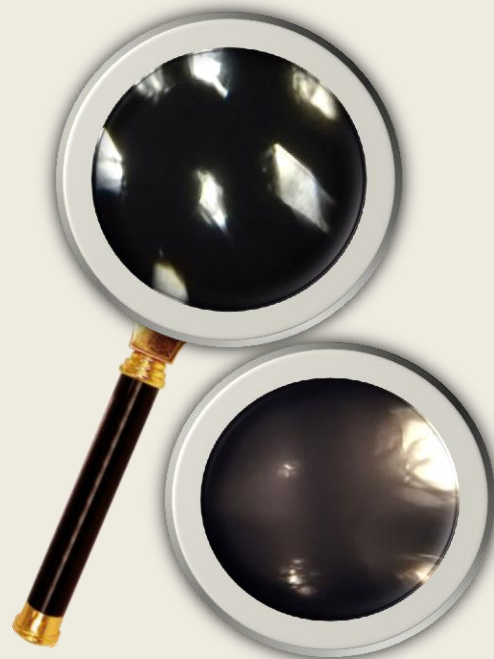
???



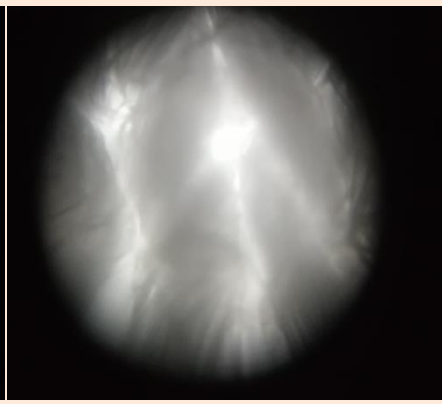
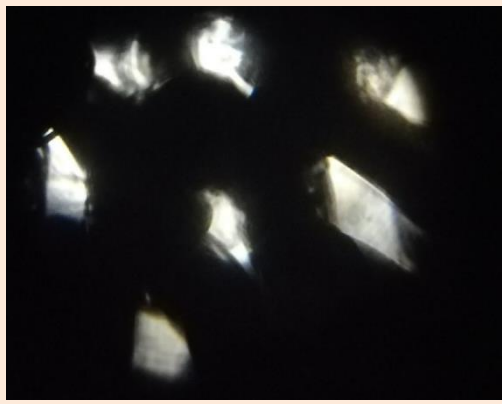
*«В любой науке, в любом искусстве
лучший учитель – опыт»*

Сервантес

**Пример детского
проекта**



Опыт № 1 «Исследование проникающей способности медицинских и многоразовых масок с помощью фолдскопа»



Опыт № 2 «Изготовление детской тканевой маски»



Опыт № 3 «Разработка дизайна маски»



Международный детский конкурс



ДИПЛОМ

1 МЕСТО

в номинации «Промышленный дизайн»
награждается

ЖУКОВА МАРИЯ

Филиал МБОУ Староюрьевской СОШ в с. Новоярьево
руководители О. Е. Копылова, О. А. Жукова

Директор ТОГБУК «ТОУНБ»
д.ф.н., профессор

Руководитель региональной дирекции Международного
детского конкурса «Школьный патент- шаг в будущее»



Л. А. Пронина

Н. А. Чернецова

Международный детский конкурс



ДИПЛОМ

1 МЕСТО

в номинации «Научно-исследовательская работа»
награждается

ЖУКОВА МАРИЯ

Филиал МБОУ Староюрьевской СОШ в с. Новоярьево
руководители О. Е. Копылова, О. А. Жукова

Директор ТОГБУК «ТОУНБ»
д.ф.н., профессор

Руководитель региональной дирекции Международного
детского конкурса «Школьный патент- шаг в будущее»



Л. А. Пронина

Н. А. Чернецова

Международный детский конкурс



ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ

награждается

Жукова Мария

ученик 2 класса
Филиал МБОУ Староюрьевской СОШ
с.Новоярьево

в номинации
«Промышленный дизайн»
подноминация
«Одежда и обувь»

Председатель Оргкомитета

Е.Л. Богданова

Санкт-Петербург, 2021 г.

Международный детский конкурс



ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ

награждается

Жукова Мария

ученик 2 класса
Филиал МБОУ Староюрьевской СОШ
с.Новоярьево

в номинации
«Научно-исследовательская работа»
подноминация
«Естественные науки»

Председатель Оргкомитета

Е.Л. Богданова

Санкт-Петербург, 2021 г.



Школьный патент – шаг в будущее!

ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА

награждается

Копылова Ольга Егоровна

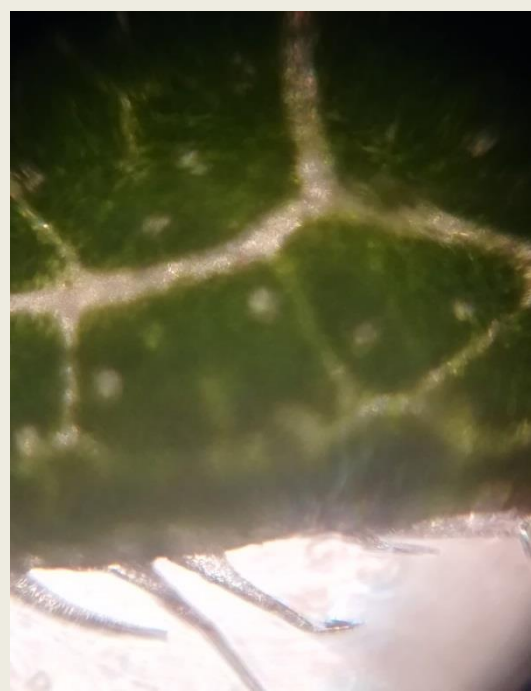
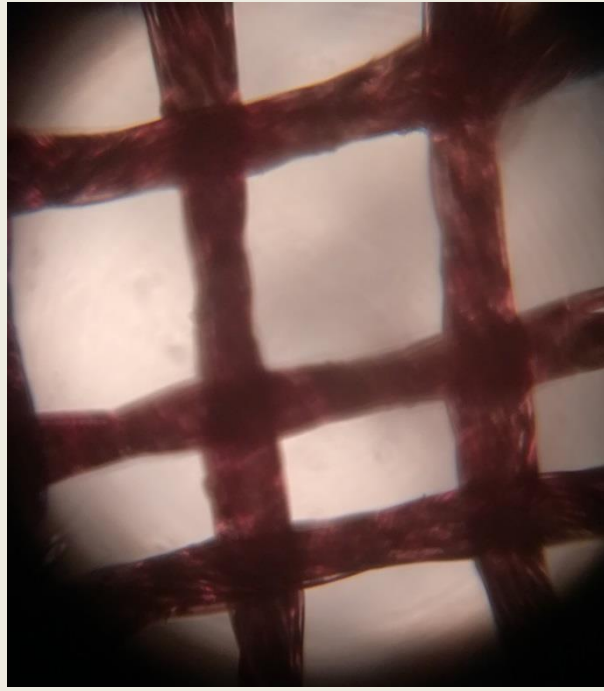
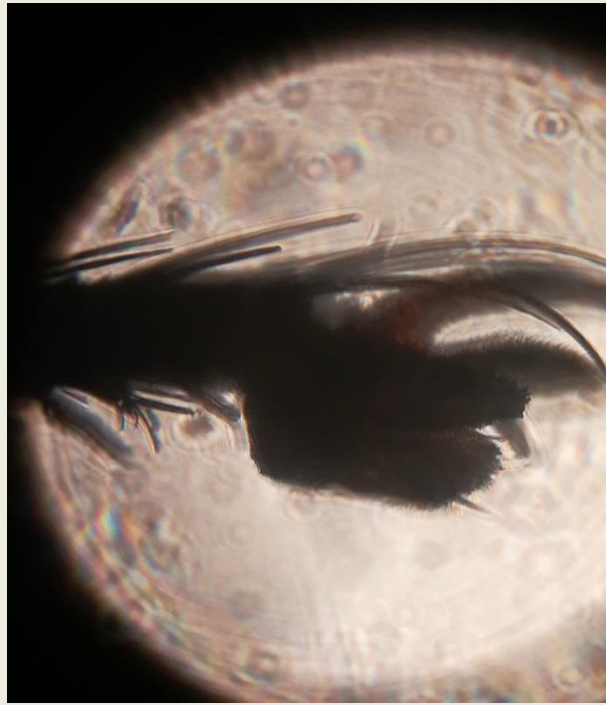
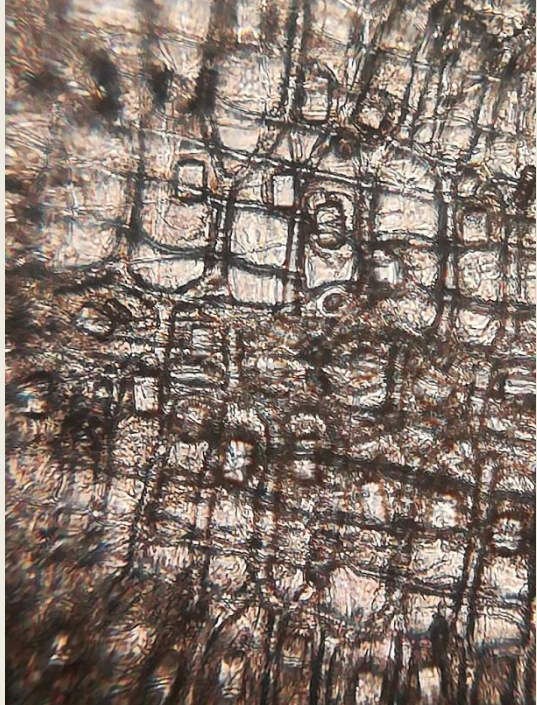
за профессиональную подготовку победителей
XII Международного детского Конкурса
«Школьный патент – шаг в будущее!»

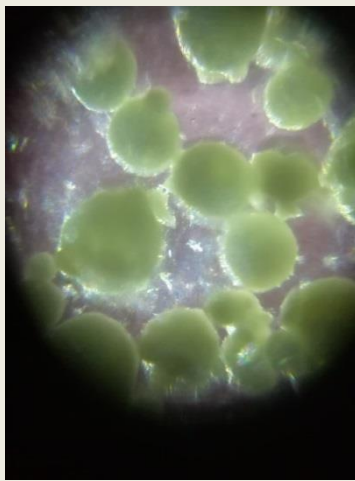
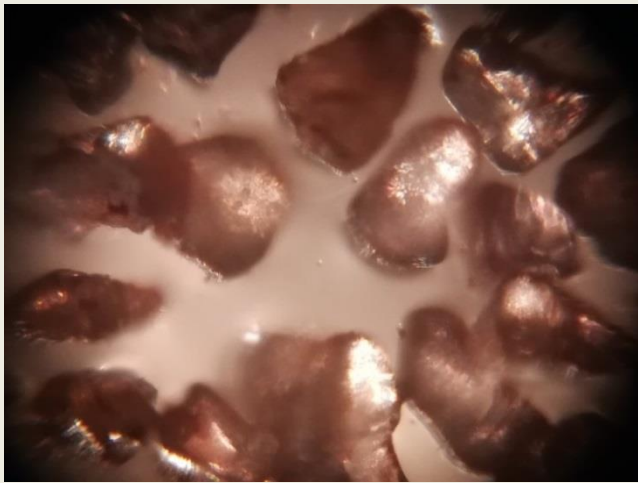
Председатель
Оргкомитета

26 апреля 2021г.
Санкт-Петербург

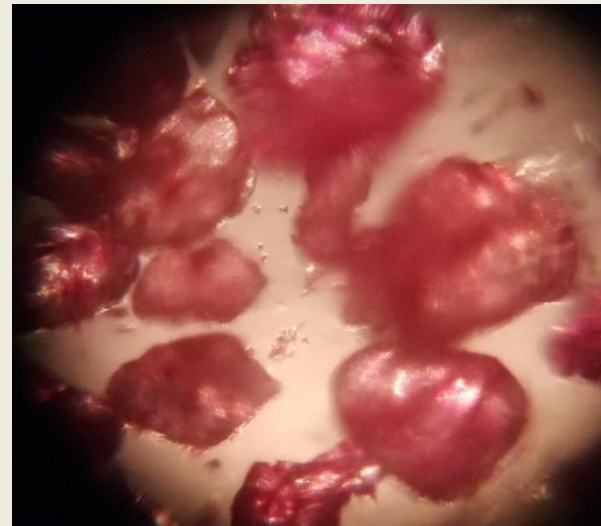
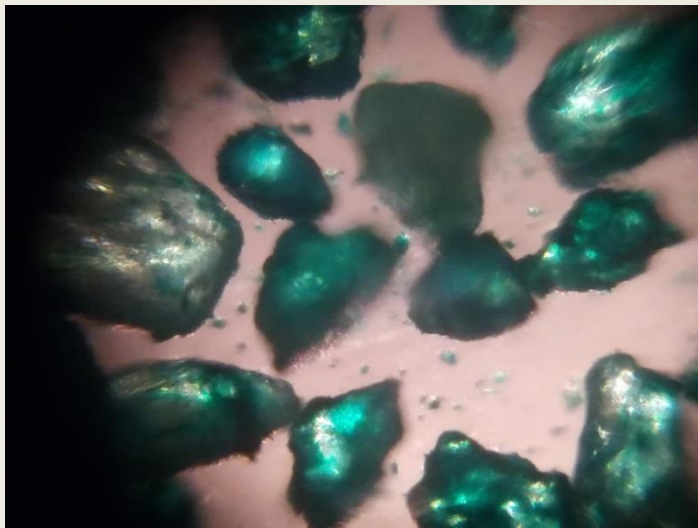


Е.Л. Богданова





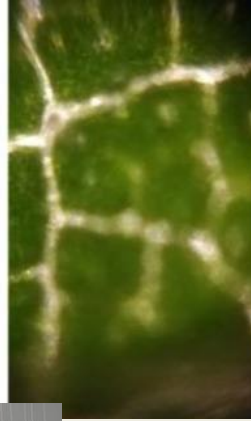
Продукция завода ПАО «ПИГМЕНТ»



«Пигмент» — одно из ведущих предприятий в химическом комплексе России. В продуктивном портфеле компании более 350 наименований качественной и экологически безопасной продукции для различных отраслей промышленности — строительной, нефтеперерабатывающей, лакокрасочной, целлюлозно-бумажной, полиграфической, легкой, мебельной и др.

СМИ о проекте «Мир под микроскопом»

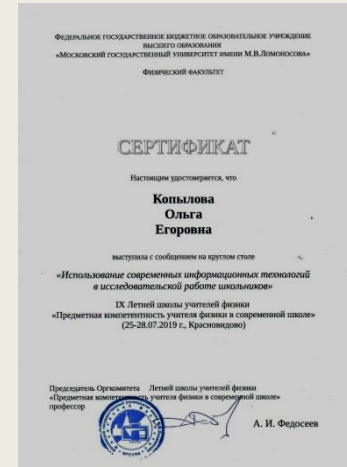
Телекомпания «Новый век», ТОП68, «Староюрьевская звезда»



20 сентября 2019 года
11.00

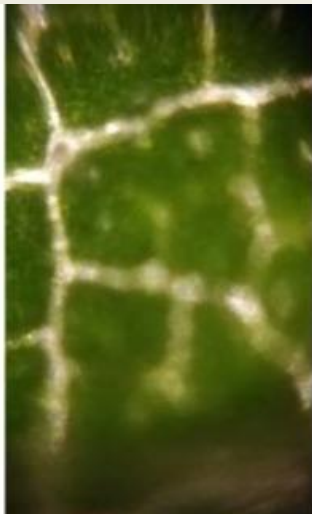
Открытие
фотовыставки
"Мир под
микроскопом"

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ
УЧАЩИХСЯ СТАРОЮРЬЕВСКОЙ
СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЫ
ТАМБОВ, МОНТАЖНИКОВ, I
ИНФОРМАЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ПАО "ПИГМЕНТ"



Форум молодых исследователей в МГУ (19 октября 2019г)





20 сентября 2019 года
11.00

Открытие фотовыставки "Мир под микроскопом"

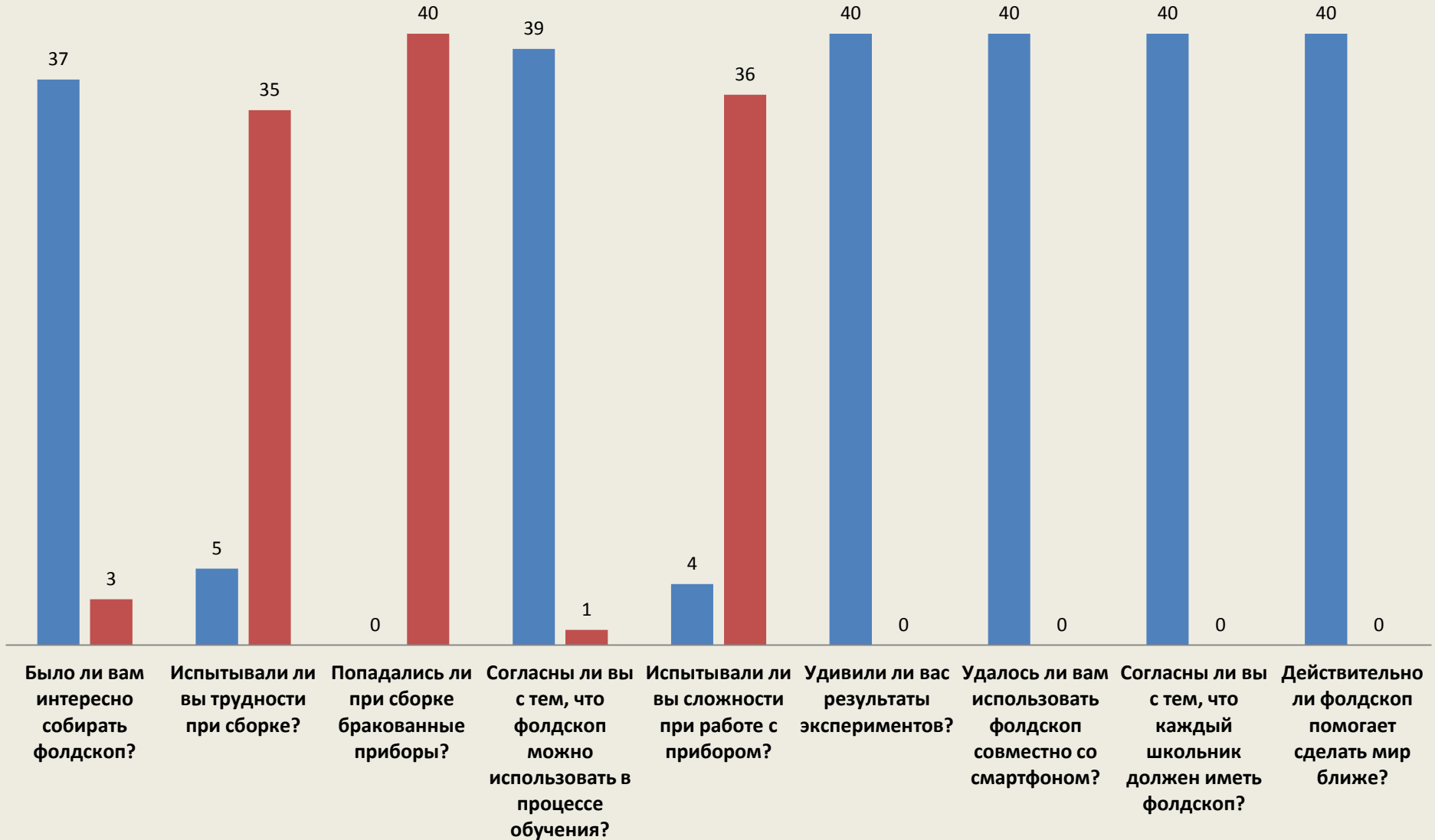
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ
УЧАЩИХСЯ СТАРОЮРЬЕВСКОЙ
СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЫ

ТАМБОВ, МОНТАЖНИКОВ.1
ИНФОРМАЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЦАО "ПИГМЕНТ"



Результаты анкетирования учащихся, участвующих в тестировании фолдскопа

■ Ответили "да" ■ Ответили "нет"



ВЫВОДЫ:

Фолдскоп позволяет:

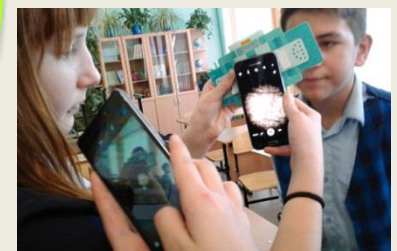
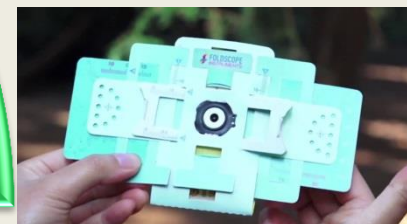
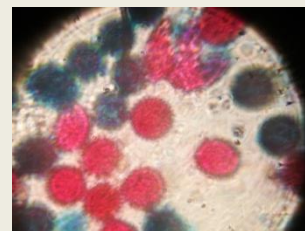
- ✓ проводить исследования на уроке, дома, в путешествии;
- ✓ применять его в образовательном процессе при изучении предметов естественно-научного профиля;
- ✓ изучать исследуемый объект как одному ученику, так и группе учащихся одновременно;
- ✓ использовать изображения объектов в качестве демонстрационных фото и видео;
- ✓ создавать презентационные видеоматериалы по теме исследования;
- ✓ использовать изображения объектов на бумажных носителях в качестве раздаточного или отчетного материала.

Фолдскоп

2014 год
Стэнфордский
университет



Ману
Пракаш

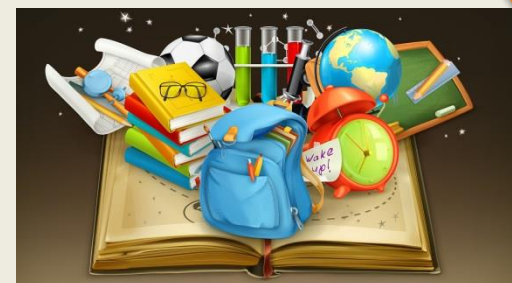


Что?
Кто?
Когда?
Где?

Как,
Какие,
Каким
образом?
В чем?
Как?

Согласны
ли Вы?
Считаете ли
Вы?
Каково Ваше
мнение?

Почему?
Зачем?
Можно ли?
Что значит?



Каждый ребёнок в мире, должен носить фолдскоп в своём кармане, так же как карандаш!



Освоение доступных способов изучения природы

Формирование мотивации школьников к познанию окружающего мира

Совершенствование умений работы с микроскопом

Наблюдения за живыми объектами

Фолдскоп

Радость познания

Появляются новые идеи использования прибора в исследовательской деятельности

Углубление знаний учащихся



**Объект
исследования –
плодовая мушка
(Drosophila)**

- Влияние лекарственных препаратов (или других химических веществ) на выживаемость, плодовитость и морфологические признаки дрозофилы.
- Влияние влажности на размер яйцекладки, плодовитость, скорость развития, морфологические признаки дрозофилы .

**Объект
исследования –
микрорганизмы**

- Определение санитарно-гигиенического состояния воздуха помещений по микробному числу.

**Объект
исследования –
человек и его
деятельность**

- Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.

**Объект
исследования –
растения**

- Обнаружение тяжёлых металлов в растениях.
- Оценка загрязнения различных субстратов с помощью биотеста на проростках.

**Объект
исследования –
почва**

- Визуальная оценка микробиоценозов почв, испытывающих разную антропогенную нагрузку.
- Состав, разнообразие и активность почвенных микробиоценозов.

Информационные источники:

1. <http://www.proghouse.ru/article-box/100-foldscope>
2. <https://globallab.org/ru>
3. <https://biomolecula.ru/articles/sam-sebe-uchenyi-mir-cherez-bumazhnyi-mikroskop>
4. <https://foldscope.vbudushee.ru/about/>
5. http://oktanta.ru/kak_uvidet_v_mikroskop_tihohodku.html
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B8>
7. Исследование потенциала фолдскопа для использования в образовательном процессе естественно-научного профиля / Копылова О.Е.
https://урок.рф/library/issledovanie_potenciala_foldskopa_dlya_ispolzovani_184258.html
8. Федорос, Е. И. Экология : 10-11 классы : базовый уровень : практикум / Е. И. Федорос, Г. А. Нечаева. — М. : Российский учебник, 2019. — 384 с. : ил.

Для обратной связи: kopilova.olia@yandex.ru
8-980-675-14-83