

Использование экспериментов на уроках биологии.

Нет лучшего средства возбудить интерес и развить в детях и наблюдательность и самостоятельность, как поставить их в положение маленьких самостоятельных естествоиспытателей».

Александр Яковлевич Герд

Современная школа должна формировать новую систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся. Одной из приоритетных задач современной школы является создание необходимых и полноценных условий для личностного развития каждого ребенка, формирование активной позиции каждого учащегося в учебном процессе. Поэтому использование активных форм обучения является основой развития познавательной компетентности школьника. Активные познавательные способности формируются и развиваются в процессе познавательной деятельности.

Особая роль при этом отводится эксперименту. Эксперимент является одним из факторов пробуждающий познавательный интерес.

Под экспериментом понимают научно поставленный опыт, который имеет свои особенности.

1) При экспериментальном исследовании предварительная гипотеза или некоторая руководящая идея имеет еще большее значение, чем при простом наблюдении, так как именно ею должны определиться те условия, в которых мы желали бы провести наблюдение. Следовательно, еще до производства самого наблюдения необходимо озаботиться созданием соответствующей обстановки, которая должна вытекать из наших предварительных соображений и ожиданий относительно результатов опыта.

2) Самым характерным признаком опыта и его методологическим преимуществом перед простым наблюдением является прием широкой вариации условий наблюдения. В природе непосредственно мы неизбежно наблюдаем явление в условиях, по большей части неблагоприятных для выяснения более глубоких соотношений, маскируемых всей совокупностью наличных процессов. В опыте мы стремимся так скомбинировать условия наблюдения, чтобы исследуемое явление выступило наиболее ярко и отчетливо. Мы пытаемся при этом, с одной стороны, устранить все то, что маскирует изучаемое явление, с другой - ввести такие условия, которые бы его по возможности усилили. Изменяя шаг за шагом условия опыта, мы постепенным исключением одних и введением других подходим к раскрытию истинных соотношений между явлениями.

3) Именно опыт дает нам возможность и средства к точной и возможно полной оценке действующих в изучаемом процессе факторов. В этом отношении простое наблюдение в большинстве случаев недостаточно. Только путем многообразных вариаций условий удастся, наконец, выяснить, какие именно факторы являются существенными и какие нет.

4) Всем сказанным определяется еще одна особенность опытного или экспериментального метода исследования - это применение всевозможных орудий и приборов. Все эти приборы и приемы были возможно просты, т.е. чтобы чрезмерная сложность их не задерживала исследование трудностями манипуляций или не маскировала самые явления введением новых осложняющих обстоятельств. Поэтому очень важно, следуя примеру наиболее талантливых экспериментаторов, вводить в опыт только такие элементы, которые, безусловно, необходимы для исследования, - все остальное должно быть из опыта устранено...

Важно, чтобы ученики не присутствовали только при опыте или не производили его по готовому рецепту, а чтобы они сами дошли путем обсуждения всех обстоятельств вопрос; до необходимости именно такой, а не иной постановки опыта.

Много интересных экспериментов можно найти в пособиях «200 экспериментов» (Автор Дженис Ван Клиф), Биологический эксперимент в школе (авторы А.В. Бинас, Р.Д. Маш, А.И. Никишов и др.), Активные формы и методы обучения биологии (автор А.Е. Богоявленская).

Хочу Вам предложить простые, в тоже время увлекательные эксперименты, которые можно использовать на уроках биологии

Перечень экспериментов.

1. ВЫПРЯМИВШИЙСЯ СТЕБЕЛЬ
2. НЕВЕРНЫЙ СИГНАЛ
3. ЖИВОЙ КУСОЧЕК
4. ГИБКАЯ КОСТОЧКА
5. НАЛОЖЕНИЕ ОБРАЗОВ
6. СКВОЗЬ ЛИСТ
7. ВВЕРХ ИЛИ ВНИЗ?
8. ЗАЩИТА
9. КАЖУЩИЙСЯ КРУГ
10. ЛИНЗА ГЛАЗ
11. ПРОВЕРИМ СЛУХ
12. СТУК СЕРДЦА
13. ВЛАЖНОЕ ДЫХАНИЕ
14. ЧЕМ НЮХАЕТ ЧЕРВЬ?

1. ВЫПРЯМИВШИЙСЯ СТЕБЕЛЬ

Цель эксперимента: Продемонстрировать, как вянут стебли растений из-за изменения давления воды в клетке.

Материалы: завядший стебель сельдерея, стакан, синий пищевой краситель.

Процесс:

- Попросите взрослого отрезать середину стебля.
- Наполните стакан водой наполовину и добавьте туда столько красителя, чтобы она потемнела.
- Поставьте в эту воду стебель сельдерея и оставьте на ночь.

Итоги: Листья сельдерея приобретают голубовато-зеленый цвет, а стебель выпрямляется и становится тугим и плотным.

Почему? Свежий разрез говорит нам о том, что клетки сельдерея не закрылись и не высохли. Вода попадает в *сосуды* - трубки, по которым проходит вода. Эти трубки идут по всей длине стебля. Вскоре вода выходит из ксилем и попадает в клетки. Если стебель растения осторожно согнуть, обычно он затем распрямляется и возвращается в прежнее положение. Это происходит потому, что каждая клетка растения наполнена водой. Давление воды, наполняющей клетки, делает их прочными, и из-за них растение нелегко согнуть. Растение вянет из-за недостатка воды. Как у наполовину сдутого шара, его клетки съеживаются, из-за чего листья и стебли поникают. Давление воды в клетках растения называется *тургорным* явлением.



2. НЕВЕРНЫЙ СИГНАЛ

Цель эксперимента:

Продемонстрировать, что поступающие из мозга сигналы не всегда бывают верны.

Материалы: помощник.

Процесс:

- Прижмите свою ладонь к ладони помощника.
- Потрите внешнюю сторону соединенных указательных пальцев большим и указательным пальцами свободной руки.

Итоги: Создается впечатление, что часть пальца онемела.

Почему? Мозг - как компьютер: он определенным образом запрограммирован. Когда вы трете один палец о другой, обе его стороны посылают сигнал мозгу. Палец, которым вы трете другой, тоже посылает сигнал. Эти сигналы складываются вместе, и в результате, кажется, будто вы потеряли палец с обеих сторон. Когда же вы соединили свою руку с рукой вашего помощника, такого «парного» сигнала не было. Входным сигналом стала прикосновение. Мозг выдает ответный сигнал о том, что палец с одной стороны ничего не ощущает. Мы знаем, что это не так, но чувствуем другое.



3. ЖИВОЙ КУСОЧЕК

Цель эксперимента: Вырастить из морковных верхушек растения.

Материалы: песок, мелкая емкость, верхушки моркови .

Процесс:

- Наполните емкость песком.
- Обильно полейте песок водой.
- Посадите верхушки моркови в песок срезом вниз.
- Поставьте на свет.
- Поливайте песок водой в течение недели.
- Посмотрите, что изменилось.

Итоги: На верхушках растут зеленые стебли и листья.

Почему? В морковной верхушке есть основание стебля и часть корня — все части, нужные растению. Имеется также запас питания для растения. Растение снабжается водой, и вскоре начинают расти листья и стебли.



4. ГИБКАЯ КОСТОЧКА

Цель эксперимента: Сделать кость гибкой, удалив из нее минеральные вещества.

Материалы: одна тонкая сырая куриная кость (из крылышка), банка с крышкой (косточка должна свободно поместиться в банку).

Процесс:

- Попросите взрослых очистить сырую косточку от мяса и сухожилий.
- Просушите кость в течение нескольких часов.
- Положите кость в банку и залейте ее уксусом.
- Закройте банку и оставьте на несколько часов (на ночь).
- Выньте кость и промойте ее водой.
- В течение недели регулярно проверяйте, как сгибается косточка.

Итоги: Сначала сгибается конец косточки, но с течением времени гибкий участок на ней увеличивается. В конце концов, вся кость легко гнется.

Почему? Кость твердая и крепкая благодаря минеральным веществам, входящим в ее состав. Уксус растворяет эти вещества и уносит их из кости, из-за чего она становится гибкой и мягкой.



5. НАЛОЖЕНИЕ ОБРАЗОВ

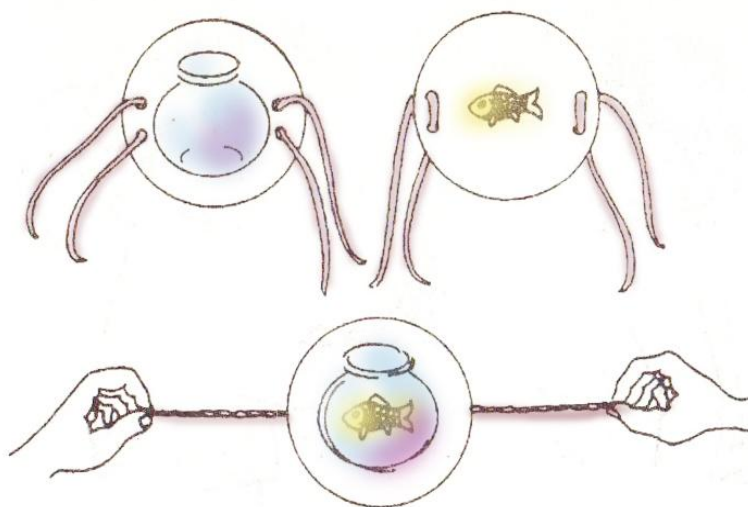
Цель эксперимента:

Продемонстрировать, что зрительные образы в нашей памяти могут накладываться один на другой.

Материалы: кусок белого картона, фломастер, ножницы, дырокол, бечевка, линейка.

Процесс:

- Проведите на картоне круг диаметром 10 см и вырежьте его.
- Возьмите дырокол и сделайте на круге по две дырки с двух сторон.
- Отмерьте и отрежьте два куса бечевки длиной 50 — 60 см. Протяните оба куска сквозь дырки, как показано на рисунке.
- Нарисуйте с одной стороны круга большой пустой аквариум, а с другой — маленькую рыбку. Возьмитесь за куски бечевки и, вращая картинку, накручивайте бечевку примерно 25 раз. Руками тяните бечевку за концы.
- Наблюдайте за вращением бумажного диска.



Итоги: Вам кажется, что рыбка находится внутри аквариума.

Почему? Вы по очереди видите то изображение аквариума, то рыбки. В течение примерно 1/16 секунды глаз сохраняет в памяти увиденное изображение. Таким образом, когда глаз еще видит аквариум, в мозг уже начинает поступать изображение рыбки. Оба изображения складываются в одно, и рыбка «оказывается» в аквариуме.

6. СКВОЗЬ ЛИСТ

Цель эксперимента: Показать, что листья и стебли растений могут вести себя как соломинки.

Материалы: стеклянная бутылочка, лист плюща на стебельке, пластилин, карандаш, соломинка, зеркало.

Процесс:

- Налейте в бутылочку воды, оставив ее незаполненной на 2 — 3 см.
- Возьмите кусочек пластилина и обмажьте его вокруг стебля ближе к листу.
- Вставьте обмазанный пластилином стебель в горлышко бутылки, погрузив его кончик, в воду и замажьте горлышко пластилином как пробкой.
- Карандашом сделайте в пластилине отверстие для соломинки.
- Вставьте в отверстие соломинку так, чтобы ее конец не доставал до воды.
- Закрепите соломинку в отверстии пластилином.
- Возьмите бутылочку в руку и встаньте перед зеркалом, чтобы видеть в нем ее отражение. Через соломинку высасывайте воздух из бутылочки. Если вы хорошо замазали горлышко пластилином, то это будет нелегко.

Итоги: Из погруженного в воду конца стебля начинают выходить пузырьки воздуха.

Почему? В листе есть *устьица* – две замыкающие клетки и *устьичная щель*, от них к стеблю идут микроскопические трубочки — *сосуды*. Когда вы высасывали воздух из бутылочки через соломинку, то он проникал в лист через эти отверстия - *устьица* и по сосудам поступал в бутылочку. Так лист и стебель выполняют роль соломинки. В растениях устьица служат для газообмена и транспирации.



7. ВВЕРХ ИЛИ ВНИЗ?

Цель эксперимента: Выяснить, как сила тяжести влияет на рост растений.

Материалы: домашнее растение, несколько книг.

Процесс:

- Поставьте горшок с цветком набок на книги.
- В течение недели наблюдайте за положением стеблей и листьев.

Итоги: Стебли и листья поворачиваются кверху.

Почему?

В растении содержится так называемое ростовое вещество — *ауксин*, которое стимулирует рост растений. Благодаря силе тяжести ауксин концентрируется в нижней части стебля. Эта часть, где накопился ауксин, растет энергичнее, и стебель тянется вверх.



8. ЗАЩИТА

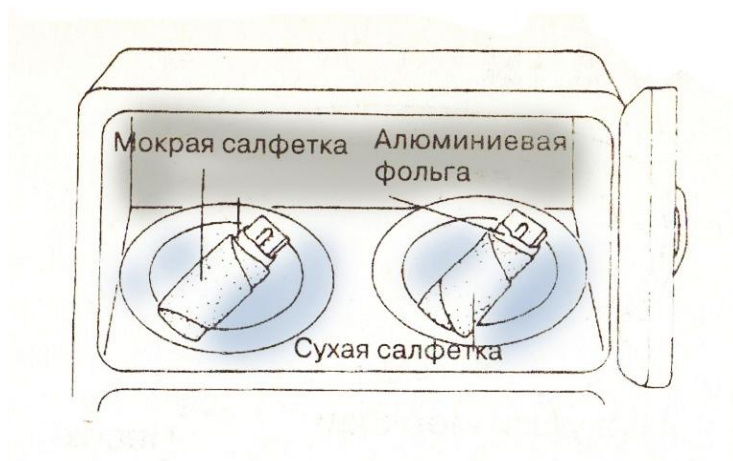
Цель эксперимента:

Показать, как вода защищает растения от низких температур.

Материалы: два термометра, алюминиевая фольга, бумажные салфетки, два блюда, холодильник.

Процесс:

- Сверните фольгу так, чтобы она могла служить подобием пенальчика для термометра. Вложите каждый термометр в такой пенал, чтобы конец его оставался снаружи.
- Заверните каждый пенал в бумажную салфетку.
- Один из обернутых пеналов намочите водой. Следите, чтобы вода не попала внутрь пенала.
- Положите термометры на блюдечки и поставьте их в морозилку.
- Минуты через две сравните показания термометров.
- Следите за показаниями термометров каждые две минуты в течение десяти минут.



Итоги: Термометр, находящийся в пенале, обернутом мокрой салфеткой, показывает более высокую температуру.

Почему? Замерзание воды в мокрой салфетке называется фазовым превращением. При этом изменяется и тепловая энергия, из-за чего тепло либо выделяется, либо поглощается. Как видно из показаний термометров, выделяемое тепло нагревает окружающее пространство. Таким образом, можно защитить растения от низкой температуры, поливая их водой. Однако этот метод не пригоден, когда заморозки продолжаются достаточно долго или когда температура опускается ниже точки замерзания воды.

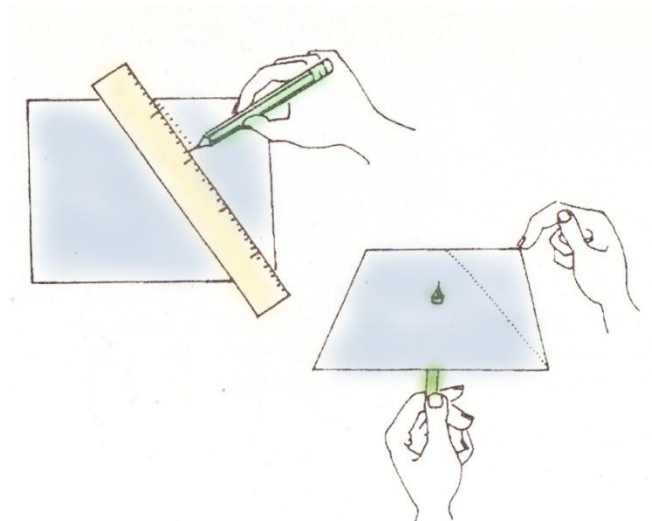
9. КАЖУЩИЙСЯ КРУГ

Цель эксперимента: Создать иллюзию вертящегося круга.

Материалы: картонка величиной с открытку, фломастер, линейка, карандаш.

Процесс:

- Возьмите фломастер и нанесите точку на край картонки (посередине одной из двух длинных сторон).
- Поместите линейку так, чтобы одним концом она лежала на точке, а другим — на углу (как показано на рисунке).
- Ориентируясь по краю линейки, сделайте фломастером около тридцати одинаково отдаленных друг от друга точек.
- Проткните середину картонки карандашом.
- Одной рукой держите карандаш в вертикальном положении, а другой начните вращать картонку.
- Понаблюдайте за картонкой.



Итоги: На вращающейся картонке появляется круг.

Почему? То, что вы увидели — иллюзия (неверный образ в мозгу). Когда вы начинаете вертеть картонку, каждая точка оставляет за собой круговой след, а ближайшая к карандашу точка движется медленнее всего. В ваших глазах остается изображение этой точки, когда она медленно движется по круговой траектории. Это сохранение увиденного дает вам иллюзию сплошного круга.

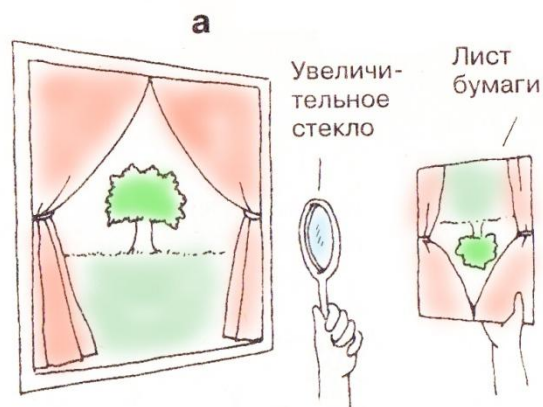
10. ЛИНЗА ГЛАЗ

Цель эксперимента: Показать, что глаз работает как линза.

Материалы: увеличительное стекло, лист писчей бумаги, линейка.

Процесс:

- Погасите свет, задвиньте шторы, оставив незакрытым лишь часть окна.
- Расположитесь метрах в полутора от окна с увеличительным стеклом в одной руке и листом бумаги в другой.
- Медленно двигайте лист бумаги, пока на нем не появится изображение окна и того, что видно на улице.



Итоги: На бумаге видно небольшое по размеру, цветное и перевернутое изображение.

Почему? Проходя через хрусталик глаза, свет преломляется и меняет направление, а затем попадает на сетчатку. Точно так же свет попадает на лист бумаги, преломившись через линзу. Изображение при этом выглядит перевернутым. Нервные окончания на сетчатке реагируют на свет и посылают сигнал в мозг, который воспринимает изображение в нормальном положении.

11. ПРОВЕРИМ СЛУХ

Цель эксперимента:

Показать, как мы слышим звук.

Материалы: металлическая ложка, толстая крепкая бечевка (60 см).

Процесс:

- Привяжите к середине бечевки ложку.
- Привяжите концы бечевки к указательным пальцам. Убедитесь, что оба конца имеют одинаковую длину.
- Заткните уши пальцами.
- Наклонитесь вперед, чтобы ложка свободно повисла и столкнулась с краем стола.



Итоги: Послышался звук, напоминающий колокольный звон.

Почему? Ударяясь о стол, металл начинает издавать колебания. Эти колебания по бечевке передаются к ушам. Мы слышим благодаря тому, что наши уши воспринимают различные колебания. Чтобы издавать звук, предмет должен колебаться. Колебания от него передаются воздуху и распространяются в нем. Колеблющиеся молекулы воздуха ударяются о барабанную перепонку, из-за чего она тоже колеблется. Эти колебания идут дальше через костную ткань и жидкость в ухе, пока не доходят до слухового нерва, а он посылает сигнал в мозг.

12. СТУК СЕРДЦА

Цель эксперимента:

Наблюдение за тем, как в такт биению сердца колеблется спичка, положенная на запястье.

Материалы: пластилин, спичка, стол.

Процесс:

- Воткните конец спички в маленький кусочек пластилина (чем он меньше, тем лучше).
- Положите руку на стол ладонью вверх.
- Прилепите кусочек пластилина со спичкой в разных местах на запястье около основания большого пальца, пока не будут заметны колебания спички.
- Сосчитайте, сколько колебаний совершит спичка за минуту.



Итоги: Спичка равномерно колеблется. У взрослого она совершит 60 — 80 колебаний в минуту, а у ребенка — от 80 до 140.

Почему? Когда сердце бьется, то при его сокращении кровь выталкивается в кровеносные сосуды. Кровь ритмично поступает в сосуды, вызывая пульсацию сосудов на запястье. Пульсация наблюдается во всех кровеносных сосудах, но на запястье они находятся совсем близко к поверхности, и поэтому здесь пульсацию легко наблюдать. Закрепив пластилином спичку непосредственно над сосудом, мы видим, как ток крови заставляет ее колебаться.

13. ВЛАЖНОЕ ДЫХАНИЕ

Цель эксперимента: Показать, почему верблюды могут жить в пустыне, неделями обходясь без воды.

Материалы: зеркальце.

Процесс:

- Подышите на зеркало.

Итоги: Зеркало затуманивается, так как на нем оседают мельчайшие капельки влаги.

Почему? Воздух, выдыхаемый человеком, так же как и другими живыми существами, содержит водяной пар. Часть этой воды выходит наружу, а часть задерживается в носу. Но носовой канал у человека относительно прямой и короткий. У верблюда же этот канал длинный и извилистый. Благодаря этому значительная часть водяных паров задерживается в носу у верблюда, а не выходит наружу. Это помогает ему дольше обходиться без питья, так как он меньше теряет воды через дыхание.



14. ЧЕМ НЮХАЕТ ЧЕРВИ?



Цель эксперимента: Узнать, какая часть червя более чувствительна к запахам.

Материалы: дождевые черви, бумажные салфетки, ватный тампон, жидкость для снятия лака с ногтей.

Процесс:

- Положите несколько червей на мокрую салфетку.
- Смочите ватный тампон жидкостью для снятия лака.
- Положите тампоны у передней части или возле головы червя, не касаясь при этом его тела. Передняя часть червя — это та, ближе к концу которой находит опоясывающая его тело полоска. Как червь реагирует на запах?
- Положите тампон у задней части червя, стараясь при этом не коснуться его.
- Есть ли разница в поведении червя?
- Попробуйте положить тампон возле других частей тела червя, но не касаясь их

Итоги: Различные части тела червя не отличаются друг от друга по степени восприятия запаха. Червь стремится удалиться от источника раздражающего его запаха независимо от того, у какой части тела он находится.

Почему? У червей нет привычных нам органов чувств, таких, как нос, но у них есть нервная система, реагирующая на различные раздражители, например, запах. В передней части тела у них находится нервное кольцо, от которого по всему телу до хвоста проходит нервная цепочка. В каждом сегменте тела также есть нервная ткань, контролирующая жизнедеятельность в

данном сегменте. Поэтому червь реагирует на запах независимо от того, у какой части тела находится его источник.

Список литературы.

1. И.Д.Карцева,Л.С.Шубкина, Хрестоматия по методике преподавания биологии, Москва,«Просвещение».
2. Дженис Ван Клиф, «200 экспериментов» Уайли, Москва, 1995.
3. А.В. Бинас, Р.Д. Маш, А.И. Никишов и др., Биологический эксперимент в школе, Москва, «Просвещение».