

Бухтояров А.В. ©

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 35 г. Челябинска»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ БИОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Очень важно как можно раньше использовать возможности каждого учебного курса для формирования у учащихся умений определять цели опыта, обобщать и анализировать его результаты, делать практические и теоретические выводы, а, в конечном счете, самостоятельно мыслить.

На протяжении нескольких лет работы в лицее я сталкивался с определенной трудностью. Она состояла в том, что мои ученики часто оказывались не в состоянии объяснить цели опыта, его результаты, обнаруживали неумение сформулировать выводы. Как правило, их ответы сводились к описанию опыта, пересказу последовательности проводимых ими операций при его выполнении. Располагая довольно большим количеством единичных фактов, учащиеся не могли найти определенные биологические закономерности и испытывали большие затруднения в усвоении теоретических вопросов программы.

Так, *опыт «Условия, необходимые для прорастания семян»*, на первый взгляд, не должен вызывать у учащихся трудностей. Он прост в постановке и получении результатов. Однако выявление условий прорастания семян и обоснование значения каждого из них для пятиклассников непросто. Для того чтобы устранить эти трудности, важно уже с первых уроков обучать учащихся выполнять опыт в определенной последовательности. С этой целью предлагаю им такой план.

1. Цель опыта (что хотим выяснить?)
2. Ход опыта (что для этого делаем?)
3. Результат опыта (что получили?)
4. Выводы (что выяснили?)

Такой план помогает приучить учащихся уже в 6-м классе к определенной логической последовательности проведения эксперимента. Поясняя ученикам план работы, говорю, что они должны пользоваться им при выполнении всех последующих работ экспериментального характера, в том числе и в старших классах. Чтобы научить учащихся мыслить согласно предложенной планом логике, привлекаю их к активному участию в обсуждении демонстрационного эксперимента.

Сначала помогаю *сформулировать цель опыта*, выяснить условия, необходимые для прорастания семян. (Учащиеся знают, что в отличие от наблюдений, в эксперименте отбираются отдельные факторы, действие которых нужно проверить.)

Затем перехожу к демонстрации опыта.

Показываю два стакана (№ 1 и № 2) с семенами и предлагаю учащимся назвать условие, по которому различается опыт в этих стаканах. В стакане № 2 они сразу выделяют одно из условий опыта — «вода», отмечают, что в стакане № 1 вода отсутствует. В тетрадях и на доске делаем следующую запись. Результат: *в стакане № 1 семена не проросли, а в стакане № 2 семена проросли.*

Вывод: для прорастания семян необходима вода. Эти логические операции учащиеся проводят под руководством учителя.

Записав на доске вывод, перехожу к следующему этапу работы и демонстрирую стаканы № 2 и № 3, в каждом из которых одинаковое количество семян залито разным количеством воды. Предлагаю учащимся ответить на вопрос: «По какому условию различается опыт, заложенный в этих двух стаканах?» Привожу ответ пятиклассника: «В стакане № 2 воды немного, она лишь смачивает семена, в стакане № 3 вода целиком покрывает семена. *Результат: в стакане № 2 семена проросли, а в стакане № 3 — нет*».

Обращаю внимание учащихся на кажущееся противоречие: с одной стороны, вода необходима для прорастания семян, а с другой — препятствует их прорастанию. Помогаю пятиклассникам разобраться в этом противоречии и подвожу их к *выводу: для прорастания семян кроме воды нужен воздух*. Обобщить результаты опыта по выяснению двух условий прорастания семян предлагаю в таблице (рисую ее на доске, а ученики оформляют в тетрадях).

Чтобы учащиеся прочно усвоили суть опытов, предлагаю им выполнить задание, при этом ориентирую их на соблюдение логической последовательности при объяснении опыта. Предварительно ставлю на стол все три стакана, а учащимся при выполнении задания нужно выбрать два из них, отличающихся по одному из условий.

Таблица 1

Номер стакана, в котором проходит опыт	Условия опыта		Результат
	вода	воздух	
1	нет	есть	Не проросли
2	есть	есть	Проросли
3	есть	нет	Не проросли
Вывод: для прорастания семян необходимы вода и воздух			

Задание 1. Докажите, что для прорастания семян нужна вода.

Учащийся должен сформулировать цель опыта (выяснить, нужна ли вода для прорастания семян), рассказать ход опыта (выбрать стаканы № 1 и № 2 и объяснить, какова последовательность действий при закладке этого опыта), показать результат (влажные семена проросли, сухие — нет) и сделать вывод (для прорастания семян нужна вода).

Задание 2. Докажите, что для прорастания семян нужен воздух.

Привожу ответ учащегося: «Цель опыта — доказать, что для прорастания семян нужен воздух. Ход доказательства: отбираем стаканы № 2 и № 3, потому что в каждом из них есть первое необходимое для прорастания семян условие (вода), но количество воды в них разное. Результат: в стакане № 2 семена проросли, так как в нем много воздуха, а в стакане № 3 семена не проросли, так как семенам недостаточно воздуха, растворенного в воде. Вывод: для прорастания семян, кроме воды, нужен воздух». Далее выясняем, что семенам необходимо тепло, доказываем необходимость третьего условия прорастания семян (тепла) и делаем общий вывод, в котором называем все три условия прорастания

семян.

Обсуждение эксперимента заканчиваем беседой о значении знаний об условиях прорастания семян для практики сельского хозяйства, обработки почвы. Предлагаю учащимся разработать требования к обработке почвы, чтобы обеспечить условия, необходимые семенам для прорастания. Требования записываем на доске: почву нужно рыхлить (семенам необходим воздух), поливать (семенам необходима вода), посев семян проводить только в прогретую почву (семенам необходимо тепло).

Обращаю внимание школьников на неодинаковую потребность семян разных растений в воде, воздухе и температуре.

Следует отметить, что поначалу овладеть логикой объяснения сути опытов могут наиболее сильные ученики, но при систематическом упражнении это становится посильным для всех. Формируется умение ставить опыт с пониманием его цели, последовательности выполнения, прогнозированием возможных результатов. Только в этом случае учащиеся делают осмысленные выводы.

Навыки логического мышления, осознанного проведения эксперимента закрепляются, если предлагать учащимся задания для самостоятельных опытов во внеурочное время. К таким работам можно отнести опыты по выяснению того, как питается зародыш во время роста и развития, изучению процесса испарения воды листьями и др.

Результаты эксперимента школьники оформляют по усвоенной ими логике — как свои научные результаты и нередко сопровождают их заголовком «Мой научный отчет».

Если в 6-м классе я руковожу экспериментом, помогаю ученикам сделать обобщение результатов опытов, то в старших классах предоставляю возможность самостоятельно обдумать эксперимент, спланировать его, определить область практического применения обнаруженной закономерности.

В курсе «Человек и его здоровье» к таким экспериментам можно отнести «Влияние ритма и нагрузки на работу мышц», «Подсчет пульса в разных условиях» и др.

Особенности мышления восьмиклассников, проявляющиеся у них в склонности к самоанализу, позволяют с особым интересом провести опыты по самоконтролю. Таким материалом насыщен урок «Работа мышц». На этом уроке предлагаю несколько опытов. Методику их проведения обсуждаем в ходе беседы. Затем сообщая учащимся, что в роли экспериментаторов они будут выступать сами. На доске записываю темы предстоящих опытов.

Опыт 1. Влияние характера работы на работоспособность мышц.

Опыт 2. Влияние нагрузки на работу мышц.

Перед первым опытом предлагаю учащимся выдвинуть гипотезу: в каком случае быстрее наступит утомление: а) груз держат на вытянутой руке; б) руку с тем же грузом сгибают и разгибают. На разработку гипотезы даю 5-7 мин. Затем вызываю одного из учащихся к столу. Он высказывает свои предположения.

Время начала опыта и его окончания фиксируется.

Вес груза	
Условия опыта	
Время работы мышцы	

Экспериментатору предлагается прокомментировать результаты.

Затем обсуждаю с учащимися отдельные элементы опыта, подвожу их к выводу о необходимости чередования сгибания и разгибания рук для поддержания работоспособности мышц длительное время.

Влияние нагрузки на работу мышц позволяет выяснить опыт 2. Предварительно оговариваем с учащимися цель опыта и условия. Основное условие в этом опыте —

разный груз. Экспериментатор приглашает к доске двух учащихся, объясняет им задачу: на вытянутой руке продержать груз до появления ощущения утомления мышц. Этим учащимся предлагается встать спиной к доске и вдоль нее вытянуть горизонтально руку. Экспериментатор мелом на доске проводит линию, соответствующую положению вытянутой руки испытуемых. При утомлении рука с грузом начинает опускаться ниже отмеченной линии, что принимается как время окончания опыта. Результаты опыта фиксируются в таблице. Ученик, проводящий опыт, подводит итоги, делает вывод. Умение ученика проводить эксперимент и обосновывать его результаты оцениваю.

Подведение итогов опытов заканчиваем практическими выводами по физиологии труда и отдыха.

Практика показывает, что часто малая активность некоторых учащихся связана не столько с отсутствием умения самостоятельно мыслить, сколько с боязнью высказать неправильное мнение. Именно поэтому так важно показать учащимся серьезное отношение к их «открытию», научить ребят анализировать свои предположения, ошибки.

В 10-м классе учащиеся уже подготовлены к более глубокому анализу теоретических вопросов и обобщению. Поэтому больше времени уделяю теоретической подготовке, предшествующей эксперименту. Приведу пример.

При изучении темы «Химическая организация клетки» планируется *эксперимент «Ферментативное расщепление пероксида водорода»*. Эксперимент провожу после того, как десятиклассники ознакомятся с особенностями структуры ферментов, их свойствами и специфичностью действия, скоростью ферментативных реакций и вредным действием пероксида водорода на организм.

После такой теоретической подготовки сообщаю школьникам, что на следующем уроке им предстоит самостоятельно провести эксперимент по изучению ферментативного характера реакций в растительной клетке.

Эксперимент учащиеся проводят самостоятельно, получив необходимое оборудование и задание по выполнению опыта. На столы раздаю по две пробирки (в одной - кусочки вареного картофеля, а в другой - сырого) и пероксид водорода. Заранее на доске записываю текст задания.

Задание

1. Нанесите несколько капель пероксида водорода на кусочки сырого и вареного картофеля.

2. Наблюдайте результат.

3. Продумайте ответы на следующие вопросы.

- Почему реакция происходит только в пробирке с сырым картофелем?

- Почему, на ваш взгляд, в эксперименте использовали пероксид водорода?

- Какое значение в жизни клетки имеет наблюдаемое явление?

Результаты эксперимента изложите в следующей последовательности: цель опыта, ход опыта (изобразите с помощью схематического рисунка), результаты (прокомментируйте с учетом поставленных в п. 3 вопросов), выводы.

В ходе самостоятельного эксперимента учащиеся находят подтверждение известным им теоретическим положениям.

Опыт работы показывает, что эффективность использования биологического эксперимента повышается из класса в класс за счет увеличения доли самостоятельности учащихся при его выполнении, анализе хода эксперимента и его результатов. Успешно реализуя образовательную и развивающую функции, эксперименты становятся действенным средством развития моральных, волевых и других значимых качеств личности.

Литература

1. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. – М.: Просвещение, 1990.
2. Большой энциклопедический словарь. – М.: Просвещение, 1985.
3. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение, 1983.
4. Сорокин Н. А. Дидактика. – М., Просвещение, 1974.