

Использование экспериментальной исследовательской деятельности как источник дополнительного эколого-биологического образования.

Подгузов Николай Александрович, методист ГКОУ ДОД Волгоградский детский эколого-биологический центр учитель биологии МОУ СШ № 124

Многие школьники, которые интересуются наукой и задумываются о дальнейшей своей профориентации при поступлении на естественнонаучные факультеты, задаются рядом вопросов: «Что входит в понятие работа учёного?» «Как провести настоящую исследовательскую работу и поставить эксперимент?» И совсем немногие могут ответить на эти вопросы, опираясь на личный опыт. Учебные в том числе и практические занятия, которые проходят в школе, – это, как правило, опыты с заранее известным результатом, направленные на запоминание изучаемого материала, развитие методологических навыков или проверку давно известных данных. Мало кто из учителей имеет опыт настоящей исследовательской и тем более экспериментальной работы. Этому способствует низкая, устаревшая, во многих случаях, материальная база, отсутствие целостных программ и времени на уроках. Несомненно, теоретические знания и практические навыки, приобретаемые в школе, важны для будущей научной карьеры. Но даже теоретическое знание основных научных принципов не даёт школьнику понять, что такое занятие наукой на самом деле.

В этом без сомнения может помочь развитие экспериментальной учебной исследовательской деятельности как на уроках, так и во внеурочное время, в основном и дополнительном образовании. Особенно это касается экспериментальной работы в области биологии и экологии.

Под учебно-исследовательским подходом в образовании мы понимаем смещение акцентов в преподавании предметов школьного цикла. Основным считается не получение знаний определенных фактов, формирование умений и навыков применять эти знания на практике, а создание у ребенка представлений о закономерностях и законах развития, формирования причинно-следственных связей, представлений о возможности множественного решения для различных задач.

Любая исследовательская работа проходит путь от изучения имеющейся по данному вопросу литературы и постановки цели до подбора адекватных методов исследования и анализа полученных результатов. На каждом этапе выполнения работы очень важна обоснованность и логичность суждений. Необходимо всестороннее рассмотрение проблемы (многопараметрический анализ) и умение абстрагироваться от стандартных взглядов и представлений. Другими словами, для проведения исследования нужно удивиться и увидеть проблему, поразмыслить и понять суть явления и найти смелость отстаивать свою точку зрения.

Выбор темы школьной исследовательской работы – важный и очень ответственный момент. Руководитель, предлагающий тему исследования ребенку, или автор, самостоятельно решивший избрать некоторую тему для своей научной работы, должны хорошо представлять: каково же направление будущего научного поиска, какую проблему необходимо решить. Хорошо, если уже при первоначальной формулировке темы, она начинается со слов: «анализ», «сравнение», «изучение», «влияние», «определение», «выявление» и т.п. Тема работы, созвучна с целью работы и ее задачами, определяемыми до начала выполнения работ. Тема работы подкрепляется рабочей гипотезой. Несомненно, что в процессе выполнения работы, и гипотеза, и набор необходимых для решения задач могут изменяться. Однако в каждый конкретный момент автор работы должен точно представлять, что и с какой целью он делает.

В ходе биологических исследований применяются биологические методы. Методы биологических исследований это:

- Эмпирические/экспериментальные методы
- Описательные методы

- Сравнительные методы
- Статистические методы
- Моделирование
- Исторические методы

Эмпирические методы заключаются в том, что объект опыта подвергается изменению условий его существования, а потом, учитываются полученные результаты. Эксперименты бывают двух видов в зависимости от их места проведения: лабораторные эксперименты и полевые эксперименты. Для проведения полевых экспериментов используются естественные условия, а для проведения лабораторных экспериментов, используется специальное лабораторное оборудование.

Описательные методы основываются на наблюдение, с последующим анализом и описанием феномена. Этот метод позволяет выделить особенности биологических явлений и систем. Это один из самых древних методов.

Сравнительные методы подразумевают сравнение полученных фактов и явлений с другими фактами и явлениями. Сведения получаются путем наблюдения. В последнее время стало популярно применять мониторинг. Мониторинг это постоянное наблюдение, которое позволяет собрать данные, на основе которых будет проводиться анализ, а потом прогнозирование.

Статистические методы также известны под названием математические методы, и используются для того, чтобы обработать данные числового характера, которые были получены в ходе эксперимента. Кроме этого, данный метод применяется для того, чтобы убедиться в достоверности определенных данных.

Моделирование это метод, который в последнее время принимает большие обороты и подразумевает работать с объектами путем представления их в моделях. То, что нельзя анализировать и изучать впоследствии эксперимента, то можно узнать путем моделирования. Частично используется не только обычное моделирование, а также математическое моделирование.

Исторические методы основываются на изучение предыдущих фактов, и позволяют определить существующие закономерности. Но так как не всегда один метод оказывается достаточно эффективным, принято эти методы совмещать для получения лучших результатов.

Что же из себя представляет эксперимент? Эксперимент (лат. experimentum – испытание), в ходе которого биологические объекты и процессы изучаются в искусственно созданных, точно контролируемых условиях (экспериментальный метод). Экспериментальный метод связан с целенаправленным созданием системы, помогает исследовать свойства и явления живой природы. Экспериментальный метод (опыт) - исследования живых объектов в условиях экстремального действия факторов среды – измененной температуры, освещенности или влажности, повышенной нагрузки, токсичности или радиоактивности, измененного режима или места развития (удаление или пересадка генов, клеток, органов и т.п.). Экспериментальный метод позволяет выявить скрытые свойства, пределы адаптивных (приспособительных) возможностей живых систем, степень их гибкости, надежности, изменчивости.

Экспериментальный метод заключается в том, что исследователи активно вмешиваются в строении объектов исследований, ход тех или иных процессов, явлений и наблюдают за последствиями такого вмешательства. Эксперименты бывают полевые и лабораторные. Полевые эксперименты осуществляют в естественных условиях: на экспериментальных участках изучают действие определенных веществ на рост растений, испытывают меры борьбы с вредителями, исследуют влияние хозяйственной деятельности человека на природные экосистемы и т.д.. Лабораторные эксперименты проводятся в специально оборудованных помещениях (лабораториях) (рис. 3.1). В таких исследованиях часто используют подопытные организмы, которых исследователи искусственно разводят и содержат. Некоторые лабораторные культуры дали начало

промышленным культурам, которые используют для получения необходимых человеку продуктов. Это одно из направлений исследований в биотехнологии (например, использования дрожжей в хлебопекарной деле, виноделии; бактерий и грибов - для получения антибиотиков и т.д.).

В сфере фундаментальных исследований простейший тип эксперимента - качественный эксперимент, имеющий целью установить наличие или отсутствие предполагаемого теорией явления. Более сложен измерительный эксперимент, выявляющий количественную определённость какого-либо свойства объекта. Ещё один тип эксперимента, находящий широкое применение в фундаментальных исследованиях, - так называемый мысленный эксперимент. Относясь к области теоретического знания, он представляет собой систему мысленных, практически не осуществимых процедур, проводимых над идеальными объектами. Будучи теоретическими моделями реальных экспериментов, ситуаций, мысленные эксперименты проводятся в целях выяснения согласованности основных принципов теории. В области прикладных исследований применяются все указанные виды экспериментов. Их задача - проверка конкретных теоретических моделей. Для прикладных наук специфичен модельный эксперимент, который ставится на материальных моделях, воспроизводящих существ, черты исследуемой природной ситуации или технического устройства. Для обработки результатов эксперимента применяются методы математической статистики, специальная отрасль которой исследует принципы анализа и планирования эксперимента.[1]

2.1 Биологический эксперимент

Эксперимент проводится в искусственно созданных условиях, причем из сложного комплекса многообразных естественных влияний на организм отбирается и выясняется воздействие лишь отдельных изолированных факторов.

Эксперимент проводят большей частью при изучении физиологических процессов. Эксперимент может быть кратковременным и длительным.

Примером кратковременного эксперимента или опыта, проводимых на уроках ботаники, являются общеизвестные работы по изучению состава семян, физических свойств почвы, образования крахмала в листьях и т. п. Наиболее простые опыты, такие, как условия прорастания семян, испарение воды листьями учащиеся выполняют дома. Как пример кратковременных опытов, проводимых в курсе физиологии человека, можно назвать работы по выяснению переваривающего действия слюны и желудочного сока.[1]

Биологический эксперимент требует большей частью длительного времени, поэтому его на уроках целиком не проводят, а демонстрируют только постановку опыта и его результаты.

По общей биологии ставят длительные опыты по выяснению влияний различных экологических факторов на организмы, по скрещиванию животных (лабораторные мыши, золотистые хомячки, голуби).

Экспериментальные работы учащиеся обычно проводят в порядке внеурочных занятий (индивидуальных или групповых) в уголке живой природы или на учебно-опытном участке школы.

Наиболее многообразны эксперименты на учебно-опытном участке. Они особенно длительны и занимают весь вегетационный период, т. е. целое лето. Перед учащимися ставят вопросы или задачи, которые решают путем сравнения результатов опыта и

контроля (опытные и контрольные растения или животные ставятся в одинаковые условия, кроме одного испытываемого). Во время опыта проводят точные наблюдения с измерениями. Особенное значение имеет правильная фиксация наблюдений и результатов опыта в специальных табличках, позволяющих сравнивать показатели развития и урожайности опытных и контрольных растений и подводящих к выводам. Постановка опытов должна приучать учащихся к дисциплине мысли, к культуре, точности, достоверности и честности в исследованиях.[5]

Учащиеся приучаются к постановке эксперимента, начиная с простейших опытов дома и в уголке живой природы, тем самым подготавливаясь к более сложным и длительным опытам на школьном учебно-опытном участке.

Длительные опыты и наблюдения над животными связаны с изучением их поведения. Очень разнообразны опыты по выработке тех или иных условных рефлексов у позвоночных. Работы эти тоже проводят во внеурочное время, а результаты их используют на уроке.[1]

Каждый вид практических методов (работы по различению и определению, проведение наблюдения, регистрирующих явления, постановка эксперимента) проходит ряд этапов:

Этапы практической работы:

1. Постановка вопроса, обуславливающего цель работы.
2. Инструктаж технический и организационный.
3. Выполнение работы (определение, наблюдение, постановка опыта).
4. Фиксация результатов (проводится одновременно с выполнением работы).
5. Выводы, отвечающие на подавленный вопрос.
6. Отчет или сообщение о своей работе на уроке.

Современный научный эксперимент включает несколько стадий. Первая — анализ фактов или теоретических изысканий, на базе которых формулируется проблема, вторая — составление гипотез, решающих ее в форме предположений, третья — выявление следствий, которые бы помогли спланировать эксперимент для проверки правильности гипотезы, четвертая — разработка техники опыта, пятая — его реальное проведение и шестая — вывод, подтверждающий или опровергающий гипотезу. В школьных условиях довольно трудно показать эту систему в целом, однако отдельные стадии эксперимента можно показать школьникам на примере решения экспериментальных задач на постановку гипотезы, на доказательство выдвинутого предположения и на вывод из опыта.[4]

Курс общей биологии завершает цикл биологического образования учащихся. В нем изучаются наиболее общие свойства, присущие всем живым организмам, вскрываются основные закономерности живой природы, принципиальные отличия живого от неживого. Наиболее полно и глубоко отражаются взаимосвязи биологических явлений с физическими и химическими. Изучая целый ряд общебиологических наук, учащиеся наряду с теоретическими основами знакомятся и с методами изучения этих наук, в основе которых лежит эксперимент. В этой связи опыты в курсе общей биологии приобретают

особую значимость, так как их воспроизведение позволяет не только познать явление или подтвердить теоретический вывод, но и служит неопровержимым доказательством объективности научных знаний о природе, свидетельствует о познаваемости природы человеком.

Одной из важнейших задач заключительного курса биологии является экологическое образование и воспитание учащихся. Решению этой проблемы поможет постановка и проведение опытов, доказывающих загрязнение окружающей среды различными токсичными веществами (газами, солями тяжелых металлов, кислотами). Эти опыты рекомендуется ставить во внеурочное время, а результаты обсуждать на уроке в виде сообщений и докладов.[4]

. Экспериментальные методы исследования в биологии: а) моделирование – позволяет изучать какой-либо процесс или явление, а также направления эволюции путём воссоздания их в виде модели при помощи современных технологий и оборудования; б) эксперимент (опыт) – искусственное создание в контролируемых условиях ситуации, которая помогает выявить глубоко скрытые свойства живых объектов. Данный метод способствует изучению явлений изолированно, благодаря чему можно достигать повтора результатов при воспроизведении этих самых явлений в одинаковых условиях. Экспериментальные методы в биологии служат не только для проведения опытов и получения ответов на интересующие вопросы, но и для определения правильности сформулированной в начале изучения материала гипотезы, а также для её корректировки в процессе работы. В двадцатом столетии данные способы исследования становятся ведущими в этой науке благодаря появлению современного оборудования для проведения опытов, такого как, например, томограф, электронный микроскоп и прочее. В настоящее время в экспериментальной биологии широко используются биохимические приёмы, рентгеноструктурный анализ, хроматография, а также техника ультратонких срезов, различные способы культивирования и многие другие. Экспериментальные методы в сочетании с системным подходом расширили познавательные возможности биологической науки и открыли новые дороги для применения знаний практически во всех сферах деятельности человека. Перечисленные методы исследования в биологии не исчерпывают всего арсенала способов получения знаний в науке, поэтому между ними нельзя проводить строгую границу. Применяемые в сочетании друг с другом, они дают возможность открывать новые явления и свойства в живых системах за непродолжительный период времени, а также устанавливать закономерности их возникновения, развития и функционирования- Читайте подробнее на FB.ru: <http://fb.ru/article/42984/sovremennyye-metodyi-issledovaniya-v-biologii>
Заключение

Специфика исследовательской деятельности позволяет решить ряд задач, наиболее актуальных в современном образовании: обеспечить вариативность образования, создать систему уровневой дифференциации исследовательских задач, усилить гуманистическую направленность образования.

Широкие перспективы для развития исследовательской деятельности открываются при интеграции образовательных программ среднего и дополнительного образования детей. Это дает возможность объединить преимущества, свойственные образовательным программам этих двух типов:

- ориентированность среднего образования на выполнение социального заказа общества и воспроизводство его профессионально-кадрового потенциала;
- направленность дополнительного образования на свободный выбор ребенком видов и форм деятельности, формирование его собственных представлений о мире, развитие познавательной мотивации и творческих способностей.

Включение исследовательской деятельности в преподавание биологии и других естественных наук позволяет не только значительно расширить у учащихся диапазон знаний, сформировать умение анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию познавательного интереса ребенка, умению работать с источниками информации, способствует профессиональной ориентации.

Параллельно с этим изменяются и личностные характеристики ребенка: идет формирование адекватной самооценки, воспитывается стремление к кооперации при сохранении собственной позиции и умения доказательно отстаивать ее.

Результат – формирование основ естественнонаучного мировоззрения, фундамент для дальнейшего успешного интеллектуального развития личности.

Эксперимент - метод, или, прием, исследования, с помощью которого объект или воспроизводится искусственно, или ставится в заранее определенные условия. Метод изменения условий, в которых находится исследуемый объект, - это основной метод эксперимента. Изменение условий позволяет вскрыть причинную зависимость между заданными условиями и характеристиками исследуемого объекта и одновременно обнаружить те новые свойства объекта, которые не проявляются непосредственно в обычных условиях, проследить характер изменения наблюдаемых свойств в связи с изменением условий. С изменением условий изменяются определенные свойства объекта, а другие при этом претерпевают существенных изменений, от них можно отвлечься. Эксперимент, таким образом, не сводится к простому наблюдению – он активно вмешивается в реальность, изменяет условия протекания процесса.

Лит-ра:

Викторова Людмила Петровна. Методологические основы и методика развития экологической культуры в биологическом образовании школьников : Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 : Санкт-Петербург, 2002 384 с. РГБ ОД, 71:03-13/50-7

Список литературы:

1. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. – М.: Просвещение, 1990. с. 121-139.
4. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение, 1983. с. 115-127.