

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ «ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»

Чичкан М.П., методист Учреждения
образования «Гродненский
государственный областной эколого-
биологический центр детей и молодежи»

ВВЕДЕНИЕ

Опытно-исследовательская работа - один из видов творческой, познавательной деятельности учащихся. Она является важнейшим средством для углубления и расширения знаний, способствует развитию логического мышления, выработке полезных навыков. Общеизвестно большое учебно-воспитательное значение эксперимента в обучении естественным наукам. Известна роль эксперимента в образовании убеждений, формировании и развитии биологических понятий и материалистического мировоззрения в развитии познавательных способностей детей, в возникновении и сохранении исследовательского интереса учащихся. Ещё Климентий Аркадьевич Тимирязев отмечал: «Люди, научившиеся наблюдениям и опытам, приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой школы не проходил».

Исследовательская работа позволяет педагогу использовать богатые возможности эксперимента для обучения, развития и воспитания детей, а также проводить планомерную работу по формированию и развитию понятий об эксперименте как методе науки. Важной особенностью опытов является то, что у детей в результате их проведения образуются представления о биологическом эксперименте, формируется ряд специальных и общепознавательных понятий: эксперимент, опыт, контроль, вариант опыта, цель опыта, сравнение, анализ, результаты опыта, вывод из опыта и другие.

При проведении исследований и постановке опытов решаются учебные, производственные и научные задачи. Опытно-исследовательская работа непосредственно проводится в природе, на учебно-опытном участке, в теплице. Учебно-опытный участок является основной базой опытнической работы детей. Выполняя несложные опыты с растениями, они закрепляют, расширяют и углубляют знания, полученные на занятиях, познают растительные организмы, овладевают методами управления их ростом и развитием, приобретают умения в выращивании растений, приобщаются к коллективному труду. В процессе осуществления опытно-практических работ у учащихся воспитывается

ответственность за порученное им дело, они привыкают начатое дело доводить до конца.

Проведение опытов активизирует познавательную и творческую деятельность учащихся, даёт возможность лучше понять основную суть жизненных процессов, способствует формированию биологических понятий, развивает навыки научно-исследовательской работы, вооружает методами биологической науки, прививает уважение к с/х труду, способствует профориентации учащихся. Но опытническая работа, только тогда приносит пользу, когда она проводится методически правильно и дети видят результаты своего труда.

ГЛАВА 1. ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Научное исследование – это процесс получения нового знания. Все этапы этого процесса имеют жесткие стандарты, соблюдение которых обеспечивает качественный результат – достоверность знаний.

Этап 1. Поиск проблемы.

Найти проблему – значит очертить то новое знание, которое должно быть получено в результате научного исследования, и обосновать, почему стоит заняться решением этой задачи.

Этап 2. Разработка проблемы.

Уточняем, является ли найденная вами проблема проблемой вообще (дефицит знания), и нет ли уже в литературе ответа.

Затем формулируем цель исследования.

Цель указывает, какое именно новое знание (ответ на какой вопрос) должно быть получено.

Этап 3. Планирование исследования.

Формулируем задачи. Задачи – это конкретные шаги, которые ведут к достижению цели.

Подбираем и обосновываем методы и методики исследования.

Этап 4. Выполнение практической части исследования.

Проводим исследование, применяя выбранные методы и методики. Мы получаем данные, которые помогут ответить на вопрос, заданный в цели исследования. Это первичные данные, их обязательно необходимо сохранить (кто получил данные, дата получения, место, время, оборудование и т.п.)

Этап 5. Обработка данных.

Проводим обработку данных.

Этап 6. Интерпретация данных.

Данные анализируем, сопоставляем их с известными знаниями и с данными других авторов. Делаем выводы.

Этап 7. Презентация работы.

Готовим печатный вариант работы, подаем ее на конкурс, а затем делаем устную презентацию (научный доклад).

ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМА. ЦЕЛЬ. ЗАДАЧИ. НАЗВАНИЕ.

Любое научное исследование начинается с проблемы. Научная проблема – это дефицит какого-либо знания, вопрос, ответ на который должен быть получен в результате научного исследования.

Как найти интересную проблему? Для начала необходимо определиться с темой исследования, затем изучить литературу. Рано или поздно вы найдете вопрос, ответа на который в нет в литературе, и который вас заинтересует.

Следуя методике А.И. Савенкова, можно выделить основные правила выбора темы исследования:

Правило 1. Тема должна быть интересна, должна привлекать и увлекать. Тема должна быть оригинальной, с элементами неожиданности. Под оригинальностью в данном случае следует понимать не только способность найти нечто необычное, но и нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования.

Правило 3. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, то есть долговременно, целенаправленно работать в одном направлении, у учащихся ограничена, они могут легко переключаться на другие объекты. Учитывая эту особенность, следует стремиться к тому, чтобы первые исследовательские опыты не требовали длительного времени. Исходя из этого исследование должно быть таким по объему, чтобы работа могла быть выполнена в запланированное время (не более учебного года).

Правило 4. Добровольность учащегося участвовать в конкретном исследовании. Исследовательская работа, как и всякое творчество, возможна и эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ребенку, какой бы важной она ни казалась нам, взрослым, не даст должного эффекта. Должно произойти сочетание желаний и возможностей (как ученика, так и учителя).

Правило 5. Компетентность и эрудированность учителя в тематике исследований, предлагаемых им ученикам и предлагаемых самими учащимися. Учитывая интересы детей, следует стараться держаться ближе к той сфере, в которой сам учитель лучше всего разбирается. Увлечь другого может лишь тот, кто увлечен сам.

Правило 6. Тема должна быть доступной. Естественно, что она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это правило касается не столько выбора проблемы (темы исследования), сколько уровня ее подачи. Имеется в виду ее формулировка и отбор материала для ее решения. Подвести ребенка под ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, - задача сложная, но без ее решения работа теряет смысл.

Правило 7. Выбрав тему, надо действовать быстро, пока интерес не угас. Ведь многие учащиеся не имеют постоянных пристрастий, их интересы

ситуативные. Учителю важно осознавать, что задачи исследования должны соответствовать возрасту и интересам учащихся и быть в зоне их ближайшего развития. Интерес детей к работе и ее посильность во многом определяют результат.

Правило 8. Тема должна иметь информационную и материальную базу для своего выполнения. Это значит, что в учебном заведении должна быть соответствующая справочная и методическая литература, необходимое оборудование, оргтехника, выход в сеть Интернет.

Цель исследования – это конечный результат, которого бы хотел достичь исследователь при завершении своей работы.

Обычно цель формулируют со слов:

- доказать,
- обосновать,
- разработать,
- объяснить,
- определить,
- установить.

Из поставленной цели вытекают задачи исследования.

Задача исследования – выбор путей и средств для достижения цели.

Задачи формулируют со слов:

- провести анализ (мониторинг, социологический опрос, интервью и т.д.),
- выявить,
- определить,
- установить,
- изучить.

На основании поставленных задач подбираются адекватные методы исследования.

Критерии оценки проблемы:

- новизна, оригинальность, практическая значимость,
- четкость и корректность формулировки цели и задач,
- весомость обоснования цели,
- полнота выполнения поставленной цели.

Наиболее актуальные темы исследований:

- Альтернативные источники энергии
- Энергосбережение и эффективное энергопользование
- Предотвращение нарушения экосистем
- Восстановление нарушенных экосистем
- Производство биопродуктов, использование биопродуктов
- Биоиндикация окружающей среды
- Адаптация окружающей среды
- Органическое земледелие

ГЛАВА 3. РАБОТА С ЛИТЕРАТУРОЙ

Цель работы с литературой – приобретение знания по теме научного исследования. Это нужно для того, чтобы точно знать, что в области исследования сделано, а что еще нет, чтобы квалифицировано обосновать проблему, корректно провести эксперимент и сделать корректную интерпретацию результатов.

По результатам работы с литературой автор готовит две части научной работы: Введение и Обзор литературы.

В разделе **«Введение»** дается обоснование круга вопросов по научной проблематике, связанной с темой работы, обосновывается ее актуальность и практическая значимость, показывается необходимость проведения исследований по данной теме для решения конкретной проблемы, развития конкретных направлений в соответствующей отрасли науки. Здесь же формулируется общая цель и конкретные задачи исследования; согласно теме исследования определяется объект и предмет: объект – с кем (чем) вы работаете, кого (что) изучаете (например, *луговых луней*), а предмет – что именно вы изучаете в объекте исследования (*кормовой рацион луговых луней*). «Введение», как правило, – короткий раздел объемом до 3 страниц.

Обзор литературы. В этом разделе дается критический обзор литературных данных, имеющих прямое отношение к теме исследований. Из содержания обзора должно быть однозначно видно состояние изученности проблемы в целом или отдельных вопросов темы. По объему обзор литературы, как правило, составляет не более 1/3 объема работы

Обзор литературы будет хорошим, если в списке переработанных вами источников будут оригинальные научные статьи, источники публикации последних 2-3 лет, вы изучите статьи 2-3 авторов, которые считаются «классиками» в изучаемой Вами области. Также полезно узнать, кто в Республике Беларусь занимается исследованием в вашей области.

ГЛАВА 4. МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методика – это последовательность действий и условий, которые используются для получения научных данных. Неправильно выбранная методика полностью обесценивает полученные данные.

Требования к методике:

- должна быть адекватна поставленной цели и задачам,
- должна обеспечивать получение объективных данных,
- должна быть строго регламентирована

Методика, используемая в научной работе, может быть стандартной (заимствованной из литературы) или оригинальной (разработанной автором). Авторские методики необходимо верифицировать – подтвердить опытным путем их правильность. Желательно установить также точность методик.

Типы методик:

1. Методики для количественного описания сложных систем (методики инвентаризации).

Например, описание видового состава какой-либо территории, количественный учет животных.

2. Экспериментальные методики – методики исследования влияния какого-либо фактора на модельную систему. Эксперимент – универсальный научный метод для получения новых знаний.

Примеры экспериментов:

- сравнить эффективность двух способов внесения удобрений,
- установить, влияет ли музыка на рост и развитие растений,
- выяснить, какой именно элемент комплексного удобрения приводит к повышению площади листовой поверхности.

В результате проведения эксперимента получают первичные данные, они оформляются в виде протокола эксперимента. Вторичные данные – таблица, в которую сведены первичные данные для удобства работы с ними. Третичные данные – итоговая таблица, в которой указываются результаты статистической обработки данных.

Описание некоторых методик исследования можно найти на нашем сайте <http://ebc-grodno.obr.by>

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Результаты научной работы (научные данные) излагают в главе «Результаты и их обсуждение». Эту главу целесообразно разделить на несколько разделов (обычно по числу поставленных задач).

В работе приводятся только обобщенные данные. В текстовой части раздела представляют и поясняют данные. Анализируя таблицу или рисунок в тексте, не следует повторять их название или пересказывать содержание. Важно сформулировать основную идею таблицы или рисунка, обратить внимание на отдельные цифровые данные, несущие особенно важную смысловую нагрузку. Пояснение каждой формы иллюстрации заканчивают обобщением, из которого видно значение полученных результатов для решения поставленных в работе цели и задач.

Не стоит приводить один и тот же материал дважды – в виде таблицы и в виде рисунка.

При обсуждении таблиц и рисунков в тексте обязательно приводят ссылку («...как показано в таблице 1.»)

Указываются результаты статистической обработки данных (среднее \pm ошибка среднего). При сравнении двух рядов указывается уровень значимости и метод сравнения.

Каждую таблицу или рисунок сопровождают подписью. Подпись должна быть четкой, краткой, полно и точно отражать содержание рисунка или таблицы.

Не следует перегружать график (гистограмму). Лучше разделить ее на две.

При обсуждении проводят сравнение собственных данных с данными других авторов, выясняют их сходства и различия, анализируют причины различий и противоречий.

В обсуждении должна быть показана цепочка логических рассуждений, которая ведет от результатов к выводам работы.

Формулировка выводов.

- Выводы представляют собой краткий итог работы и должны отражать смысл и сущность выполненного автором исследования и полученные в результате этого исследования новые знания.
- Выводы формулируют четко, кратко, лаконично. Они должны быть понятны без чтения основного текста работы.
- Вывод не должен быть простым повторением ранее приведенных в работе данных, а должен представлять собой обобщение.
- Вывод должен основываться на собственных экспериментальных данных и полностью подтверждаться ими. Вывод не может включать данные, взятые из литературы.

- В выводах недопустимы повторения, описания общеизвестных положений, написание ничего не значащих общих фраз, ссылки на других авторов.
- Выводы работы должны соответствовать задачам. Выводы дают в виде отдельных абзацев, которые нумеруют арабскими цифрами.

ГЛАВА 6. ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ

Типичные ошибки в поиске проблемы, формулировке цели и задачи исследования:

- в работе отсутствует биологическая составляющая,
- в работе отсутствует научная составляющая,
- слишком глобальная проблема,
- задачи не соответствуют проблеме,
- слишком много задач,
- слишком общее название.

Типичные ошибки обзора литературы в работе:

- слишком общий обзор, в котором излагаются общеизвестные факты,
- в обзоре отсутствуют ссылки на источники литературы,
- ненаучный стиль изложения материала,
- во введении не доказана актуальность,
- во введении не сформулирована цель и задачи работы.

Типичные ошибки в выборе методики исследования:

- неправильно выбранная методика,
- недостаточное или избыточное описание методики,
- отсутствует контрольная группа.

Типичные ошибки в представлении результатов исследования и формулировке выводов:

- в работе приводятся первичные и вторичные данные,
- данные не представлены графически,
- рисунки и таблицы плохо читаются (перегружены или плохо читаются),
- отсутствует обсуждение данных,
- слишком много выводов,
- выводы слишком глобальны,
- выводы не вытекают из собственных данных.

ГЛАВА 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ НАУЧНЫХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

1. Научность. Под научностью здесь понимается ясность целей и задач проекта, целесообразность и достаточность собранных данных для достижения цели и решения задач, пригодность используемых методов для достижения поставленной цели, корректность и достаточность оценки и анализа данных, согласованность целей, задач и результатов проекта, разнообразие и полнота использования исследовательских ресурсов. Требуется ответить на вопросы:

Является ли поставленная проблема четко сформулированной?

Имеется ли план исследования для получения решения?

Являются ли данные, обсуждаемые в работе, четко и правильно определенными, корректными, корректно представленными и оформленными?

Если контроль (стандартный образец и т.п.) и статистический анализ данных были необходимы, были ли они использованы и были ли они правильно использованы?

Достаточно ли количество точек данных/выборок было использовано, чтобы подтвердить достоверность выводов?

Находятся ли полученные результаты в рамках первоначальной цели?

Насколько полно выполнены задачи (этапы) работы?

Известно ли автору о других подходах и теориях, связанных с его исследовательской работой, выполнен ли им обзор литературных данных?

Достаточно ли времени выполнялась работа, насколько время, затраченное на выполнение задач, адекватно теме работы?

2. Оригинальность. Под оригинальностью понимается источник идеи работы или проекта, происхождение идеи, планирования, схемы выполнения работы. Требуется ответить на вопросы:

Имеются ли мотивы у автора для работы над выбранной проблемой?

Был ли предложен особый (авторский) подход к достижению цели?

Является ли тема работы плановой тематикой учреждения, где выполнена работа, или же это оригинальная идея автора работы?

Вышел ли автор работы в процессе выполнения исследования за рамки сведений школьной программы?

3 Новизна. Под новизной понимается уникальность цели и/или задачи, подходов к решению задач, результатов и выводов. Требуется ответить на вопросы:

Насколько проблема является изученной?

Является цель работы/проекта новой либо сформулированной с новой точки зрения?

Использовались ли новые подходы или методы к решению проблемы?

Являются ли полученные результаты отличными от результатов подобных работ? Или же в процессе работы доказан известный факт.

На каком уровне могут быть представлены результаты: на ученической или студенческой конференции в связи с освоением стандартных исследовательских методик; на взрослой конференции в связи с

доказательством нового положения, разработкой новых технологий, созданием новых материалов, выявлением новых свойств и т.п.; результаты уникальны и могут быть опубликованы в научной печати?

4. Практическая значимость. Насколько результаты работы могут использоваться на практике, ценность результатов для образования, производства, науки или общества. Требуется ответить на вопросы:

Решает ли напрямую какую-либо практическую проблему достигнутая цель работы?

Приводит ли достижение цели к применению результатов на практике?

Является ли практическое решение проблемы уникальным для страны автора?

Насколько экономически обосновано практическое применение результатов?

Были ли попытки практического внедрения работы и завершились ли они успешно?

5. Личный вклад автора. Оценивается уровень самостоятельности выполнения работы, объем самостоятельно реализованной теоретической и практической части работы. Требуется ответить на вопросы:

Исходила ли идея проекта лично от автора?

Был ли лично автором выполнен сбор и анализ данных?

Насколько самостоятельно автор интерпретировал данные?

Использовалось ли оборудование, элементы методик самостоятельно автором?

Выполнено ли оформление отчета и презентации лично автором?

Каковы способности автора представить и обсудить работу?

Насколько автор владеет специальным понятийным аппаратом (базовый, общенаучный, специальный и специфический)?

6. Тщательность выполнения работы. Насколько четко и ясно автором работы обоснован выбор цели работы и задач исследования, обсуждены порядок и этапы выполнения работы, обоснованы выводы. Требуется ответить на вопросы:

Имелась ли в докладе или отчете информация, малопонятная для автора?

Имеются ли письменные материалы, отражающие работу автора (полнотекстовый отчет)?

Есть ли у автора журнал наблюдений, лабораторный журнал и т.п.?

Все ли основные и важные этапы работы представлены, продемонстрированы и упорядочены в отчете?

Насколько явно и очевидно представлены данные работы (графики, рисунки, видео- и фотодокументы, отражающие этапы выполнения работы, полученные результаты и т.п.)?

Насколько результаты работы соответствуют сделанным выводам?

Насколько обоснованы выводы?

Имеется ли у автора понимание о масштабе выполненной работы, имеет ли он представление о будущем развитии работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винчевский, Д.Е. Мониторинг элементов дикой природы для школьников: подготовка, методики, оформление и представление результатов: материалы по проведению наблюдений за дикой природой для внекласс. работы учащихся общеобразовательных учреждений/Д.Е. Винчевский, О.В. Созинов, А.В. Рыжая; фото: Д.Е. Винчевский, Г.В. Гулевский. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. – 184с.: ил.
2. Галузо, И.В., Трубловская, О.М. Организация исследовательской деятельности школьников на базе учебно-научно-консультативного центра “Витебский государственный университет имени П.М.Машерова – ГУО “Новкинская средняя школа Витебского района”/ И.В. Галузо, О.М.Трубловская// Современное образование Витебщины №2(2) 2013.
2. Кузнецов, И.Н. Подготовка и оформление рефератов, курсовых и дипломных работ/ И.Н. Кузнецов. – Минск: ООО “Сэр-Вит”, 2000. – 256с.
3. Савенков, А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании/ А.И. Савенков// Исследовательская работа школьников.-2004.-№1-с.22-32
4. Сандаков, Д.Б. Исследовательская работа школьников в области биологии /Д.Б.Сандаков. – 2007г.
5. Методические рекомендации по организации опытно-исследовательской работы на учебно-опытном участке в образовательном учреждении /Мир знаний [Электронный ресурс].- Режим доступа <https://mirznani.com/a/290144/metodicheskie-rekomendatsii-po-organizatsii-opytno-issledovatel'skoy-raboty-na-uchebno-opytnom-uchastke-v-obrazovatel'nom-uchrezhdenii/>
Дата доступа: 29.04.2020.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
ГЛАВА 1. Этапы научного исследования.	3
ГЛАВА 2. Проблема, цель, задачи, название	4
ГЛАВА 3. Работа с литературой	6
ГЛАВА 4. Методики исследований	7
ГЛАВА 5. Результаты и выводы	8
ГЛАВА 6. Типичные ошибки	10
ГЛАВА 7. Критерии оценки научных работ учащихся	11
ЛИТЕРАТУРА	13