

Исследователь. Материалы для подростков по самостоятельной исследовательской практике

А.И. Савенков, доктор педагогических и психологических наук, профессор Московского государственного педагогического университета

В первом номере «Практики» за этот год были опубликованы методические рекомендации по организации игр-исследований с младшими школьниками и рабочая тетрадь «Юный исследователь», подготовленные нашим постоянным автором Александром Ильичем Савенковым. Они вызвали значительный интерес у многих наших читателей, которые хотели бы продолжить знакомство с разработками профессора А.И. Савенкова. Мы охотно выполняем это пожелание и предлагаем вам познакомиться с тетрадью «Исследователь». Она ориентирована на самостоятельную исследовательскую деятельность подростков и может быть использована учителями разных предметов в ходе занятий со школьниками 5–8-х классов.

Это необычные материалы. Они для тех, кто хочет научиться добывать знания самостоятельно.

Сколько удивительного содержится вокруг нас? Мимо скольких интересных событий и явлений мы проходим ежедневно, не заметив, не поняв их? Мир полон чудес, надо только уметь их открывать. Главным инструментом в этом деле является наша способность исследовать окружающий нас мир.

Всем известно, что новые знания можно получать от других в готовом виде, а можно добывать самостоятельно. Причем знания, добытые в ходе собственных опытов, наблюдений, экспериментов, выводов и умозаключений, обычно самые прочные. Как правило, они прочнее и глубже, чем сведения, которые получены путем выучивания.

Чтобы научиться добывать знания, надо овладеть техникой исследовательского поиска. Постепенно, выполняя предложенные ниже задания, можно освоить некоторые его приемы.

I. Как выбрать тему исследования?

Проблема исследования

Для того чтобы начать исследование, надо найти проблему, которую можно исследовать и которую хотелось бы разрешить. Она-то и подскажет, как сформулировать тему исследования. А что значит — найти проблему?

Как выявлять проблемы

Древнегреческое слово «problema» переводится как «задача», «преграда», «трудность». Умение увидеть проблему подчас ценится выше, чем способность ее решить.

Главная задача любого исследователя — найти что-то необычное в обычном, увидеть сложности и противоречия там, где другим все кажется привычным, ясным и простым. Самый простой способ развить у себя умение видеть проблемы — учиться смотреть на одни и те же предметы с разных точек зрения.

Подумай и запиши проблемы, которые тебя интересуют:

Вопросы в помощь при выборе темы

Выбрать тему оказывается несложно, если точно знаешь, что тебя интересует в данный момент, какая проблема волнует тебя больше других. Если не можешь сразу понять, о чем хотелось бы узнать, попробуй задать себе следующие вопросы:

1. Что мне интересно больше всего?
2. Чем я хочу заниматься в первую очередь (например, математикой или поэзией, астрономией или историей)?
3. Чем я чаще всего занимаюсь в свободное время?
4. Что позволяет мне получать лучшие отметки в школе?
5. Что из изученного в школе хотелось бы узнать глубже?
6. Есть ли что-то такое, чем я особенно горжусь?

Если эти вопросы не помогли, обратитесь к учителям, спросите своих родителей, поговорите об этом с одноклассниками. Может быть, кто-то подскажет интересную идею.

Тему исследования надо записать: _____

Какими могут быть темы исследования?

Все темы можно условно объединить в три группы:

фантастические — темы о несуществующих, фантастических объектах и явлениях;

экспериментальные — темы предполагающие проведение собственных наблюдений и экспериментов;

теоретические — темы по изучению и обобщению сведений, фактов, материалов, содержащихся в разных теоретических источниках: книгах, кинофильмах и др.

II. Цель исследования

Определить цель исследования — значит ответить себе и другим на вопрос о том, зачем мы его проводим. Например, вы сформулировали тему «Поведение ворон». Вас интересует проблема «как обычно ведет себя ворона», а целью исследования в этом случае будет *изучение поведения ворон*.

Запишем цель своего исследования:

III. Задачи исследования

Задачи исследования обычно уточняют его цель. Если цель указывает общее направление исследовательской деятельности, то задачи описывают основные шаги исследователя. Например, вы, исследуя поведение вороны, ставите перед собой задачи выяснить:

- 1) как ведет себя ворона по отношению к своим собратьям?
- 2) каково ее поведение по отношению к людям?
- 3) как ворона реагирует в случае возникновения опасности (например, появление хищника)?
- 4) как меняется поведение вороны в зависимости от времени года?
- 5) каковы индивидуальные особенности поведения ворон разных пород?

Запишем задачи своего исследования: _____

IV. Гипотеза исследования

Гипотеза — это предположение, еще не доказанная логически и не подтвержденная опытом догадка. Слово «гипотеза» происходит от древнегреческого «hypothesis» — основание, предположение, суждение о закономерной связи явлений. Обычно гипотезы начинаются со слов «предположим», «допустим», «возможно», «если ..., то ...».

Вам для решения проблемы потребуется гипотеза или несколько гипотез — предположений о том, как проблема может быть решена.

В результате исследования гипотеза подтверждается или опровергается. В случае своего подтверждения она становится теорией, а если ее опровергнуть, то гипотеза превращается в ложное предположение.

Запишите свою гипотезу. Если гипотез несколько, то их надо пронумеровать, поставив самую важную на первое место, менее важную на второе и так далее.

V. Организация и методика исследования

Как составить план исследовательской работы?

Перед началом исследования нужно обязательно составить его предварительный план. Однако надо помнить, что при проведении исследовательской работы этот план обычно приходится изменять и совершенствовать, потому что исследование представляет собой творческий процесс, в ходе которого постоянно приходится что-то дополнять, а от чего-то отказываться.

Для того чтобы составить план, надо ответить на вопрос: «Как мы можем узнать что-то новое о том, что исследуем?» Для этого надо определить, какие инструменты или методы ты можешь использовать, а затем выстроить их по порядку.

Предлагаем список доступных методов исследования:

- подумать самостоятельно;
- прочитать книги о том, что вы исследуете;
- познакомиться с кино- и телефильмами;
- найти информацию в глобальных компьютерных сетях, например, в сети Интернет;
- спросить у других людей;
- понаблюдать;
- провести эксперимент.

Необходимо учитывать, что и подбор методов исследования, и план работы зависят от того, что вы исследуете. Например, если вы изучаете поведение вороны, то можете использовать все названные выше методы: подумать, что вам уже известно о вороне; расспросить других об этой птице; поискать информацию в книгах и в Интернете. О воронах достаточно большое количество фильмов, и вы можете многие из них посмотреть. Можно провести наблюдение за поведением ворон, и даже поэкспериментировать с ними.

А вот если вы исследуете проблему защиты Земли от крупных астероидов, то понаблюдать и уж тем более провести эксперимент вам, скорее всего, не удастся. Вы вынуждены будете ограничиться собственными суждениями и умозаключениями, чтением литературы, изучением специальных фильмов, беседами со специалистами, математическими расчетами. А если все же вы попытаетесь провести эксперимент, то он возможен только на моделях — уменьшенных копиях Земли и астероидов.

Отметим основные особенности указанных выше методов исследования.

1. Подумать самостоятельно

Наверное, с этого лучше всего начинать любую исследовательскую работу. Можно задать себе вопросы:

- Что я знаю об этом?
- Какие суждения могу высказать по этому поводу?
- Какие выводы и умозаключения я могу сделать из того, что мне уже известно?

Запишите все это здесь: _____

2. Прочитать книги о том, что вы исследуете

Если предмет исследования подробно описан в доступных для вас книгах, их надо обязательно посмотреть. Ведь совсем не обязательно открывать то, что до вас уже открыто. Изучив уже известное, можно двигаться дальше. Открывать новое!

Начать можно со справочников и энциклопедий. В наше время издается много различных энциклопедий и справочников для детей и взрослых. Они обычно хорошо иллюстрированы, их тексты, как правило, содержат очень много интересной информации. Если ее оказывается недостаточно, то следует прочитать книги с подробным описанием изучаемого вами объекта или явления.

Запишите все, что вы узнали из книг: _____

3. Познакомиться с кино- и телефильмами

Много новой информации содержится не только в книгах, но и в различных научных, научно-популярных и художественных фильмах. Это настоящий клад для исследователя. Не забудьте об этом источнике!

Запишите все, что вы узнали нового из фильмов: _____

4. Найти информацию в глобальных компьютерных сетях, например, в сети Интернет

Компьютер — верный помощник современного исследователя. Ни один ученый уже не может работать без него. Компьютер помогает решать самые разные исследовательские задачи: строить математические модели, проводить эксперименты с компьютерными (виртуальными) копиями объектов, готовить тексты, чертежи, схемы, рисунки.

В глобальных компьютерных сетях содержится много информации практически обо всем, что вас может заинтересовать.

Запишите все, что вам помог узнать компьютер: _____

5. Спросить у других людей

Людей, с которыми следует побеседовать о предмете исследования, можно условно поделить на две группы: специалисты и неспециалисты.

1. К специалистам мы отнесем всех, кто профессионально занимается тем, что вы исследуете. Это могут быть ученые, например, профессор из университета или работник научно-исследовательского института. В школе их найти трудно. Но им можно позвонить или написать письмо, отправив его по обычной или электронной почте.

Специалистом может быть и учитель. Например, учитель физики или астрономии может рассказать о космосе много нового, того, что не входит в обычные школьные программы.

Специалистами могут оказаться и папа, и мама, и бабушка, и дедушка. Например, исследуя характер вооружения войск специального назначения, вы вспоминаете, что ваш дедушка был офицером. Это значит, что он вполне может быть экспертом.

2. Неспециалистами для вас будут остальные люди. Их тоже целесообразно расспросить. Вполне может быть, что кто-то из них знает что-то очень важное о том, что вы изучаете.

Например, вы разрабатываете проект новой технологии посадки картофеля и спрашиваете об этом у своей бабушки, которая работает учителем математики в школе. А она рассказывает, как читала об эксперименте педагога А. Иванова. В 80-е годы прошлого века в Санкт-Петербурге (Ленинграде) его ученик изобрел способ посадки картофеля в капроновую сетку, который используют сейчас во многих странах. Вот вам и неспециалист!

Запишите информацию, полученную от других людей: _____

6. Понаблюдать

Интересный и доступный способ добычи новых знаний — наблюдение. Надо понимать и помнить, что смотреть и слушать может каждый, а вот видеть и слышать способны не все. Смотрим мы глазами, слушаем ушами, а видим и слышим умом.

Например, каждый может увидеть, как ведут себя дети на перемене в школе; посмотреть, как они двигаются; послушать, какие они издают звуки. Но только умный, наблюдательный исследователь, глядя на поведение своих одноклассников в школе, может сделать много интересных выводов, суждений и умозаключений.

Для наблюдений человек создал множество приспособлений: простые лупы, бинокли, подзорные трубы, телескопы, микроскопы, перископы, приборы ночного видения. Есть приборы и аппараты, усиливающие нашу способность различать звуки и даже электромагнитные волны. Об этом надо помнить и все это также можно использовать в ваших исследованиях.

Запишите информацию, полученную с помощью наблюдений: _____

7. Провести эксперимент

Слово «эксперимент» происходит от латинского «experimentum» и переводится на русский как «проба, опыт». Это ведущий метод познания в большинстве наук. С его помощью в строго контролируемых и управляемых условиях исследуются самые разные явления.

Эксперимент предполагает, что вы активно воздействуете на то, что исследуете. Так, например, вы можете экспериментально определить, при какой температуре замерзают разные жидкости (вода, молоко, солянка и др.); как быстро способен обучиться ваш щенок или котенок новым командам; как относится к различной музыке ваш попугай; какие овощи и фрукты больше всего любит ваша черепаха.

Опишите сначала планы, а затем результаты своих экспериментов: _____

VI. Подготовка к защите

Собраны все сведения, сделаны все необходимые расчеты и наблюдения, проведены эксперименты. Теперь нужно кратко изложить на бумаге самое главное и рассказать об этом людям. Причем все предложенные вами

мысли, новые идеи и информация должны быть доказаны. Поэтому ученые говорят, что результаты исследования надо не просто докладывать — их надо защищать.

Для этого потребуется:

- дать определения основным понятиям, используемым в исследовании;
- классифицировать основные предметы, процессы, явления и события;
- выявить и обозначить все замеченные вами парадоксы;
- ранжировать основные идеи исследования;
- предложить сравнения и метафоры;
- выработать суждения и умозаключения;
- сделать выводы по результатам исследования;
- указать возможные пути дальнейшего изучения исследованного явления или объекта;
- подготовить текст выступления;
- приготовить тексты, макеты, схемы, чертежи и другие пособия;
- подготовиться к ответам на вопросы.

Как это сделать?

1. Дать определения основным понятиям, используемым в исследовании

Понятия — это краткие и точные характеристики предметов. В них фиксируются самые важные, устойчивые свойства и признаки предметов. Готовясь защитить свою исследовательскую работу, обязательно подумайте, как можно кратко выразить основные понятия вашего исследования.

Как научиться давать определения понятиям? Существуют приемы очень похожие на определения понятий. Воспользуйтесь ими.

Описание — это простое перечисление внешних черт предмета с целью не строгого различения его и сходных с ним предметов. Описание обычно включает как существенные, так и несущественные признаки.

Описать объект — значит ответить на вопросы: «Что это такое?», «Чем этот объект отличается от других?», «Чем этот объект похож на другие?»

Характеристика предполагает перечисление лишь некоторых внутренних, существенных свойств предмета, а не только его внешнего вида, как это делается с помощью описания.

Например, попытаемся охарактеризовать жирафа: «Жираф — это добродушное животное, он никого никогда не обижает. У него добрые глаза и совсем маленькие рожки».

Разъяснение посредством примера используется тогда, когда легче привести пример или примеры, иллюстрирующие данное понятие, чем дать его строгое определение. Например, игрушки — это куклы, машинки, кубики, мячи и т.п.; полезные ископаемые — это уголь, нефть, газ и т.п.

Сравнение позволяет выявить сходства и различия предметов. Люди во все времена, желая понять, как устроена Вселенная, обращались к сравнению. Химик и врач, живший в эпоху Возрождения, Парацельс (1493–1541) сравнивал мир с аптекой, великий драматург Уильям Шекспир утверждал, что весь мир — театр, многие современные ученые сравнивают мозг человека с компьютером.

Различение дает возможность установить отличие данного предмета от сходных с ним предметов. Например, яблоко и помидор очень похожи, но яблоко — фрукт, а помидор — овощ, яблоко имеет один вкус, а помидор — другой и т.д.

2. Классифицировать основные предметы, процессы, явления и события

Классификацией называют деление предметов и явлений на основе общих существенных признаков. Классификация разбивает рассматриваемые объекты на группы, чтобы их упорядочить, и придает вашему мышлению строгость и точность.

Классификация может быть как простой, так и многоступенчатой, разветвленной. Например, мы классифицируем выращенные на даче дары лета на овощи и фрукты — это простая одноступенчатая классификация. Другой пример — классифицируем знаки, которыми обычно пользуется человек для сообщения информации: буквы, цифры, иероглифы, символы. В свою очередь, буквы можно разделить на кириллицу и латиницу; цифры — на римские и арабские; иероглифы — на китайские, японские, корейские; символы — на математические и музыкальные. Как несложно заметить, это многоступенчатая классификация. Всякая классификация имеет цель. От нее зависит выбор основания классификации. Поскольку целей может быть очень много, то одна и та же группа предметов может быть классифицирована по разным основаниям.

3. Выявить и обозначить все замеченные вами парадоксы

Парадоксом называют утверждение, резко расходящееся с общепринятыми мнениями или наблюдениями. Слово парадокс образовано от греческого «paradoxos» — неожиданный, странный, невероятный. В современном значении парадоксом называют два противоположных утверждения, для каждого из которых имеются убедительные аргументы.

Известно, например, что по законам аэродинамики майский жук не может летать. Масса его тела, площадь крыльев и другие характеристики не должны позволять это делать. Но, может быть, потому, что законов аэродинамики жук не знает, а возможно, и по другим причинам, он летает. Парадокс.

Вот еще несколько парадоксов знакомых всем: металл тонет в воде, но почему корпуса кораблей делают из металла; металл тяжелее воздуха, но почему самолеты делают из металла и они летают.

В тексте своего доклада о проведенном исследовании необходимо отметить все найденные вами парадоксы.

4. Ранжировать основные идеи

Слово «ранжирование» происходит от слова «ранг». В переводе с немецкого языка оно означает звание, чин, разряд. Ранжировать идеи означает выстраивать их по степени важности, то есть определять, какая идея самая главная, какая занимает по значимости второе место, какая — третье и так далее.

Умение отделять главные идеи от второстепенных — важнейшая особенность мыслящего ума.

5. Предложить сравнения и метафоры

Полученный в исследовании материал будет лучше воспринят другими, если будут приведены примеры, сделаны сравнения и сопоставления, использованы метафоры. Метафора — это оборот речи, заключающий скрытое уподобление, образное сближение слов на основе их переносного значения.

6. Выработать суждения и умозаключения

Суждение — это высказывание о предметах или явлениях, состоящее из утверждения или отрицания чего-либо. Мыслить — значит высказывать суждения. На основе проведенного исследования надо высказать собственные суждения о том, что исследовалось.

Умозаключением называется форма мышления, с помощью которой выводится новое знание из того, что уже известно. Умозаключение позволяет мышлению проникать в глубины предметов и явлений, которые скрыты от прямого наблюдения.

Без суждений и умозаключений не обойтись, когда вы делаете выводы о результатах собственной исследовательской работы. Важно, чтобы они были точны и опирались на факты, полученные в исследовании.

7. Сделать выводы по результатам исследования

Исследование теряет смысл, если исследователь не сделал выводов и не подвел его итогов.

8. Указать возможные пути дальнейшего изучения рассматриваемого явления или объекта

Для настоящего творца завершение одной работы не означает просто окончание исследования — это начало работы следующей. Поэтому надо обязательно отметить, что и как в этом направлении можно исследовать в дальнейшем.

9. Подготовить текст выступления

Для того чтобы лучше и полнее донести свои идеи до тех, кто будет рассматривать результаты исследовательской работы, надо подготовить текст доклада. Он должен быть кратким, и его лучше всего составить по такой схеме:

- 1) почему избрана эта тема;
- 2) какой была цель исследования;
- 3) какие ставились задачи;
- 4) какие гипотезы проверялись;
- 5) какие использовались методы и средства исследования;
- 6) каким был план исследования;
- 7) какие результаты были получены;
- 8) какие выводы сделаны по итогам исследования;
- 9) что можно исследовать в дальнейшем в этом направлении.

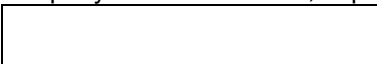
Запиши текст доклада: _____

10. Приготовить тексты, макеты, схемы, чертежи и другие пособия

К примеру, вы исследовали маршруты движения муравьев в соседнем парке, проектировали жилой дом будущего, космический корабль для туристических поездок или новую суперсовременную подводную лодку. Ваш доклад будет воспринят лучше, если сделать макет, чертеж или рисунок объекта вашего исследования.

А если вы изучали, как влияет место расположения ученика в классе (то есть за какой партой он сидит) на его успехи в учебе, и предлагаете новые способы расстановки парт в классной комнате, то обязательно начертите схему, как, по вашему мнению, следует размещать учеников на уроке, чтобы они все учились хорошо.

Нарисуйте эскизы схем, чертежей, макетов и др. в прямоугольнике.



Делая наглядные материалы — макеты, схемы, чертежи, рисунки надо понимать, что они могут не только показать сильные стороны проделанной работы, но и открыть слабые места в вашем исследовании.

11. Подготовиться к ответам на вопросы

В научном мире принято, что защита исследовательской работы — мероприятие открытое и на нем может присутствовать любой желающий. Все присутствующие могут задавать вопросы автору исследования. К ответам на них следует подготовиться. Для того чтобы это сделать, надо предугадать, какие вопросы могут быть заданы. Конечно, все вопросы никогда не предугадаешь, но можно не сомневаться, что будут спрашивать об основных понятиях и требовать их ясных формулировок. Как правило, спрашивают, как получена та или иная информация и на каком основании сделан тот или иной вывод.

Готовясь к ответам на вопросы, помните, что главный залог ваших успешных ответов — свободное владение материалом своего исследования.

VII. От чего зависит успех?

1. Не ограничивайте собственных исследований, дайте себе волю понять реальность, которая вас окружает.
2. Внимательно анализируйте факты и не делайте поспешных выводов (они часто бывают неверными).
3. Будьте достаточно смелы, чтобы принять решение.
4. Приняв решение, действуйте уверенно и без сомнений.
5. Сосредоточьтесь и вложите в исследование всю свою энергию и силу.
6. Действуя, не бойтесь совершить ошибку.