

Модель формирования индивидуального образовательного маршрута учащегося исследовательской направленности

Семенова Н.Н., учитель физики, кандидат пед. наук

В центре статьи рассмотрение одного из типов индивидуального образовательного маршрута, связанного с проведением учащимся исследовательской деятельности. Такого рода маршруты доступны в основном старшеклассникам. Объективная сложность маршрута проявляется в специфике организуемой деятельности учащегося

Учебно-исследовательская деятельность - такая форма организации образовательного процесса, которая связана с решением обучающимся творческой, исследовательской задачи в той или иной области знания с заранее неизвестным результатом.

Логика обращения учащегося к исследованию специфична. Учащийся - исследователь, исходит из сути и содержания интересующей его проблемы. Зафиксировав проблему, формулирует цели и задачи предстоящей работы. После этого анализируется имеющийся конкретный научный материал, которым может располагать ученик, аппаратные возможности для проведения исследования, ресурсы времени и сил.

Проведению учащимся исследования предшествует формирование у него основ методологии и технологии выполнения такого рода работ. Это, прежде всего, умения самостоятельно работать с информацией, формулировать цель, искать и обрабатывать информационный материал, проводить его анализ, обобщение, оценивать полученные в исследовании результаты, делать выводы. Такого рода компетенции лежат в основе системно - деятельностного подхода к обучению, как требования освоения ФГОС.

Рекомендации по организации учителем исследовательской деятельности учащихся

В основе организации учителем исследовательской деятельности учащихся - вопросно-ответная система, диалог (учитель-учащийся, учитель - группа учащихся). Ключевая задача учителя – создать условия для активной направленной максимально самостоятельной деятельности учащегося.

При выполнении и оформлении учебно-исследовательской работы реализуется определенный алгоритм:

- Выбор темы исследования
- Установление объекта и предмета исследования
- Определение цели и задач исследования
- Выдвижение рабочей гипотезы
- Написание плана исследования
- Определение источников информации
- Отбор методов исследования
- Накопление исследовательских материалов
- Проверка рабочей гипотезы
- Формулирование выводов
- Работа над текстом исследования
- Техническое оформление материалов
- Подготовка к сообщению (докладу) по теме исследования (составление доклада, тезисов и презентации)

Организация работы учащихся начинается на этапе планирования совместной исследовательской деятельности. Для этого учитель проводит консультации (беседы), на которых обсуждаются значимые для исследователей-учащихся вопросы. Консультации могут быть как индивидуальные, по личному запросу, так и групповые. В центре консультации - рассмотрение текущего материала, результатов, достигнутых на том или ином этапе работы.

Консультация предполагает очень тесное взаимодействие учащегося и учителя. Учащийся должен понимать, что учитель с уважением относится к его точке зрения, даже если она не совпадает с точкой зрения педагога. Как сопровождающему исследованию, учителю необходимо, не давая верного ответа на вопрос, побуждать юного исследователя к деятельности по поиску ответа. Важнейшая рекомендация в этом случае: ***«Не делать вместо учащегося, а делать вместе с ним».***

Родители в организации исследований учащегося

Роль родителей в проведении исследований «ребенка» и важна, и значима во многих отношениях. Между родителями и ребенком – учеником устанавливаются более доверительные, тесные отношения. Родители в ситуации исследования подключаются не только к работе своего ребенка, но погружаются в мир его интересов; с удовольствием не только идут рядом с детьми, но и увлекаются исследованием.

Более того, погружение родителей в процесс исследования порой позволяет сформировать сотрудничество на уровне ученик-педагог-родитель. Такой союз очень естественно и незаметно способствует сплочению людей вокруг исследовательского материала, помогая повышению мотивированности учащегося, улучшению качества добываемых им знаний.

В работе с родителями учащихся учитель обращается к коллективным и индивидуальным формам взаимодействия. Возможны экскурсии в научно-

исследовательские институты и лаборатории, посещение библиотек и архивов - мест работы родителей, лекции родителей - ученых о сущности исследовательской деятельности. Весьма эффективно участие родителей в: заседаниях УНО, организации круглых столов, дебатов, дискуссий, интеллектуальных игр, жюри конференций, выступление на открытии и закрытии научных конференций.

Рекомендации по организации исследований учащегося

Рассмотрим более подробно основные этапы организации исследований учащихся.

Этап выбора темы исследования – важный и сложный

На этом этапе учащемуся необходимо определиться с темой работы, выбрать научного руководителя (как правило, это школьный учитель) и научного консультанта (обычно это преподаватель ВУЗа).

Выбранная тема должна быть понятна и доступна учащемуся, содержать элементы новизны, научной актуальности, иметь поисково-практическую направленность. Необходимо учитывать наличие информации по проблеме, литературы, необходимых для осуществления исследования материалов, экспериментальных установок и возможности проводить исследования в специализированных лабораториях. Огромную роль в подготовке практической части научно-исследовательских работ играет сотрудничество и поддержка научных консультантов ВУЗов.

Как выбрать тему?

Вопросы в помощь учащемуся при выборе темы исследования

Выбрать тему оказывается несложно, если учащийся точно знает, что ему интересно в данный момент, какая проблема волнует более других.

Перед формулированием темы учащемуся рекомендуется задать самому себе следующие вопросы:

1. Что мне интересно больше всего узнать, исследовать, выяснить?
2. Чем я хочу заниматься в первую очередь – какими предметами, проблемами, вопросами?
3. Чему я чаще всего посвящаю свободное время?
4. По каким предметам у меня достаточно высокие достижения? Стоит ли погрузиться в их изучение?
5. Что из изученного в школе хотелось бы узнать подробнее, детальнее, глубже?

6. Есть ли что-то такое, чем я особенно горжусь (например, собрал или сконструировал прибор, устройство, оно работает, я этим горжусь).

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

Представляется необходимым обратить внимание на несколько критериев, связанных с выбираемой темой исследования.

Основные критерии выбора темы:

- Сначала надо найти проблему, которую можно исследовать и которую хотелось бы разрешить. Она-то и подскажет, как сформулировать тему исследования.
- Выбор темы должен быть обоюдно мотивирован интересом к ней и ученика, и педагога.
- Тема должна быть реализуема в имеющихся условиях. Это значит, что по выбранной теме должны быть доступны оборудование и литература.

Какими могут быть темы исследования?

Темы для проведения учебных исследований можно условно разделить на 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.

Как показывает опыт работы автора статьи (около 20 лет), самостоятельно тему исследования формулируют ученики с ярко выраженным интересом к исследовательской деятельности, наличием

собственных увлечений. Самостоятельный выбор и формулирование темы сложно для учащихся любого класса. Для 10-классников самостоятельная формулировка темы доступна в соотношении 3 к 10.

Приведем примеры тем, которые были выбраны и сформулированы учащимися самостоятельно:

«Квадрикоптер - гексакоптер» (исследование начато в 9 классе, продолжено в 10 классе):

«Разработка и исследование модели летательного аппарата КВАДРИКОПТЕР»;

"Радиоинтерферометрия"

"Сравнение пленочных и цифровых фотоаппаратов"

«Волишебство музыкальных звуков»

"Кротовые норы"

"Антиматерия"

"Сравнение стандартной модели и теории струн"

"Устройство автомобильного двигателя".

В этих темах не трудно видеть остроту, современность, перспективность, научность и фантазийность одновременно, а также большую смелость начинающих исследователей.

XXX

С помощью учителя удастся сформулировать тему также в 3 случаях из 10. Приведем варианты такого рода тем - они приближены к программному материалу, локальнее и определеннее по ожидаемому результату.

"Способы определения ускорения свободного падения"

"Модели в механике"

Ультразвук и его взаимодействие со средой, в которой он находится.

" Электростатические генераторы. Генератор Ван - де - Граафа"

"Оптические явления в атмосфере"

"Смерчи и их природа"

"Применение линейной функции в физике"

"Влияние различных звуковых волн на человека"

На выбор темы определенное влияние оказывают родители и их профессиональная деятельность (обычно это 1-2 работы из 10). В итоге появляются такие формулировки тем:

" Использование солнечной энергии"

"Количественный и качественный анализ веществ методом спектроскопии ЯМР"

«Эффективность использования зубной пасты Элмекс для гигиены полости рта»

"Исследования различных способов коррекции зрения"

" Исследование и перспективы термоядерного синтеза"

На этапе организации и подготовки к исследованиям список тем предлагает и учитель. Опыт показывает, что в двух исследованиях из 10 учащимися рассматриваются темы из учительского списка.

"Солнечная энергия - будущее Земли"

"Рефракция в атмосфере"

"Теория возникновения Вселенной"

"Невесомость. Искусственная гравитация"

"Оптические явления. Радуга" и др.

Автором используется и иной подход при выборе учащимися тем исследований. Например, учащимся был предложен для просмотра рекламный ролик моющего средства FAIRY и зубной пасты ЭЛМЕКС. В результате появились такие темы:

«Эффективность использования моющего средства FAIRY для выведения пятен»

Эффективность использования зубной пасты Элмекс для гигиены полости рта.

В данном случае выбор темы исследования predetermined широкой рекламой средств. Можно ли верить рекламе? Этот не праздный вопрос как бы закладывается в исследование.

Педагогическая задача учителя на этапе формулирования темы - создание мотивации для реализации целей проекта. Деятельность учащегося направлена на выполнение заданий, предложенных учителем. Результат работы на этом этапе связан с осмыслением предложенной темы.

Обратимся к рассмотрению следующего, всегда сложного для учащихся этапа исследования. Этап *включает формулирование определенных методологических оснований исследования: **объекта и предмета, цели и задач, гипотезы.***

Объект исследования - это пространство, область, в рамках которой находится то, что будет изучаться.

Предмет исследования - это конкретная часть объекта или процесс, в нем происходящий, или аспект проблемы, который и исследуется. Объект дает ответы на вопрос: "Что рассматривается?", предмет дает ответ на вопрос: "Как рассматривается объект, в каких отношениях, связях, функциях?".

Цель исследования – это планируемый или ожидаемый его результат.

Задачи – положения, которые конкретизируют цель, направляют исследователя на изучение составляющих, компонентов цели, как аспектов проблемы.

Гипотеза – это предположение или утверждение, которое проверяется в исследовании

Приведем пример темы, объекта и предмета исследования, гипотезы.

Тема – *Эффективность использования моющего средства FAIRY для выведения пятен» или Эффективность использования зубной пасты Элмекс для гигиены полости рта.*

Объект - поверхностное натяжение и ПАВ (поверхностно-активные вещества).

Предмет - ПАВ - активный компонент моющих и чистящих средств.

Цель исследования - изучение причин возникновения поверхностного натяжения в жидкостях, его свойств и проявлений.

Задачи:

1. изучить теоретический материал по теме
2. ознакомиться со способами определения коэффициента поверхностного натяжения
3. провести ряд экспериментов по его определению
4. рассмотреть влияние значения коэффициента поверхностного натяжения на моющие свойства очищающих жидкостей.

Гипотеза – если ежедневно использовать зубную пасту Элмекс, то зубной налет не образуется.

Уяснив и сформулировав основные методологические позиции исследования, учащийся оценивает имеющийся у него образовательный ресурс: «Что я знаю по выбранной теме? Что нужно изучить, выяснить, понять, чтобы начать исследование, а потом получить результаты?»

Далее учащийся выполняет систему заданий, стимулирующую к выполнению исследования.

Прежде всего, учащийся изучает предложенную литературу, обобщает информацию по теме и проблеме.

На этапе сбора информации по теме исследования учитель выступает в роли консультанта, который помогает учащемуся сориентироваться в поисках источников информации. Затем учащийся планирует собственные исследовательские действия и результаты, он должен понять, что надо сделать, чтобы провести исследование. Учитель и тут выступает в роли консультанта чаще всего по методикам проведения эксперимента.

Далее необходимо сформулировать гипотезу, как предположение, которое будет проверено в ходе исследования.

Формулирование *объекта и предмета, цели и задач, гипотезы* - один из самых сложных этапов исследования, поэтому практически все учащиеся без исключения получают подробные консультации руководителя и значительную помощь в формулировке цели, задач исследования, предмета и объекта исследования. Только в отдельных случаях (сильные ученики)

оказание помощи сводится к корректировке и уточнению целей и задач исследования.

Следующий, *теоретический*, этап исследования предполагает составление плана, программы будущей работы. Обобщается теоретический материал, подбираются методики проведения эксперимента.

На этом этапе важно познакомить учащихся с алгоритмом поиска информации по теме исследования. Рекомендуется применять алгоритм поиска по *ключевым словам* темы исследования. Ключевое слово темы исследования позволяет вести поиск в энциклопедии, в каталоге библиотеки, в Интернете, дает возможность пользоваться алфавитным указателем.

Пример ключевых слов: поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества.

Сбор, анализ, обобщение информации – основная задача теоретического подготовительного этапа. В результате учащийся оформляет теоретическую часть работы и, этой основе, может перейти к практической части.

Практический этап исследования связан с составлением плана проведения эксперимента, определением необходимых для этого условий. Если работа выполняется на имеющемся лабораторном оборудовании, необходимо ознакомиться с описанием и принципом работы установки.

Например, работа по теме "Способы определения ускорения свободного падения" выполнялась на оборудовании факультета физики РГПУ им. А.И. Герцена. Учащаяся была подробно ознакомлена с устройством машины Атвуда, и далее, под руководством консультанта из РГПУ, была готова самостоятельно проводить исследование.

Работа по теме "Количественный и качественный анализ веществ методом спектроскопии ЯМР" проводилась в сотрудничестве с преподавателями химического факультета СПбГУ, которые помогали учащемуся в проведении эксперимента.

Работа по теме «Голография», в этом случае изготовление голограмм осуществлялось на оборудовании ГОИ им. С.И. Вавилова под руководством бабушки одного из учеников.

Другой вариант выполнения практической части работы.

- *Разработка и исследование модели летательного аппарата КВАДРИКОПТЕР*– работа выполнялась самостоятельно, поскольку учащийся занимается подобным моделированием с раннего детства.

- *Электростатические генераторы. Генератор Ван - де – Граафа.* Работу учащемуся помогал осуществлять отец, который увлекался этим вопросом в юности,

- *«Ультразвук и его взаимодействие со средой, в которой он находится».* «*Фигуры Хладни*». Экспериментальная часть проводилась совместно с руководителем исследовательской работы

Заключительный этап исследования связан с анализом полученных результатов, оценкой их достоверности, сравнением с результатами, полученными в проведенных подобных научных экспериментах, если таковые были.

Далее можно приступить к оформлению работы в соответствии с ранее представленными учащимся требованиями, составление тезисов выступления, презентаций.

Результаты исследовательской деятельности учащихся могут быть представлены на предзащите, научной конференции, заседании УНО и пр.

Предзащита проводится в классе или малой группе учащихся. Учащийся, рассказывающий о своем исследовании, должен быть готов не только понятно и кратко раскрыть его суть, но и ответить на вопросы, аргументировать свою позицию, проанализировать полученные результаты.

При проведении предзащиты учащиеся - слушатели находятся не столько в позиции критиков, сколько помощников. Они учатся:

- сохранять партнерскую позицию в ситуации обсуждения;
- задавать уточняющие и иные вопросы;
- возможно, давать рекомендации по исследовательскому материалу, по процессу его подачи, интерпретации результатов.

Учащемуся - слушателю необходимо избегать прямых оценок деятельности и высказываний защищающихся.

Конференция по итогам проведенных научно-исследовательских работ позволяет учащимся выступить перед большой аудиторией. Выступление может быть подготовлено и проведено в разных формах: устный доклад, компьютерная презентация, стендовый доклад.

Один из вариантов представления работы может содержать:

- актуальность выбранной темы
- цели и задачи
- краткое описание проделанной работы
- методы, использованные в работе
- основные результаты и выводы

Рефлексивный этап. Проведенная учащимся исследовательская работа, процесс ее выполнения, преодоленные проблемы и трудности нуждается в осмыслении.

На этом этапе можно предложить учащимся написать эссе на тему: «Как я оцениваю свою деятельность в рамках исследования и его практическую значимость».

Как вариант рефлексии возможно заполнение таблицы: знал – узнал; умел- научился и др. Учитель инструктирует и дает рекомендации по заполнению таблицы.

Завершая статью, необходимо обратить внимание на несколько позиций. Исследовательская деятельность является одним из ориентиров формирования индивидуального образовательного маршрута старшеклассника. Модель построения ИОМ, цель которого – проведение

исследования, имеет определенную логику и последовательность при осуществлении.

Основные этапы – выбор темы (на основе выделенной проблемы), формулирование объекта и предмета, цели и задач, гипотезы – могут быть пройдены учащимися в той или иной мере самостоятельно, однако чаще нуждаются в поддержке и помощи учителя и родителей.

Важные этапы в формировании модели ИОМ связаны с оформлением теоретической и практической частей исследования; проведением анализа полученных результатов.

Оформленное исследование, его результаты презентуются учащимся сначала в небольшой группе, далее – на научных семинарах, конференциях, секциях УНО и пр. Рефлексия проведенной работы – завершает процесс исследования, позволяя учащемуся осмыслить итоги своей работы.

Таким образом, формирование модели ИОМ исследовательской направленности предполагает: освоение учащимся методологии исследования, овладение некоторыми методиками и методами проведения такого рода работ, умениями оформлять, защищать полученные результаты, презентовать их публично, обосновывать и отстаивать.