

От авторов

Современный этап развития школьного образования выдвигает на первый план индивидуальный подход к учащимся. Выполнение исследовательской работы школьником становится неотъемлемой частью работы учителей. Создавая условия для научно-исследовательской деятельности школьников, учителю необходимо ответить на множество самых разнообразных вопросов:

- что такое исследовательская работа школьника, в чем ее специфика и особенности;
- в чем польза выполнения такой работы для учащихся;
- как заинтересовать детей и администрацию школы этим направлением;
- как вписать выполнение работы в школьное расписание;
- как эта работа будет вам оплачена;
- как выбрать тему исследовательской работы?

Авторы в течение многих лет занимаются организацией исследовательской деятельности школьников в московском лицее № 1553 («Лицей на Донской»), Московском городском дворце детского (юношеского) творчества (МГДД(Ю)Т), консультируют специалистов и учителей из многих школ и учреждений дополнительного образования Москвы и регионов России. На основании этого опыта в настоящем издании даны ответы на вопросы о том, что такое учебно-исследовательская деятельность и в чем ее отличие от большой науки, чем различаются проектирование и исследование, как организовать исследовательскую деятельность в школе или центре детского творчества.

В пособии изложены практические советы, планы бесед и тренингов, которые можно проводить как с учителями, так и с учащимися.

Если же читатель более глубоко заинтересуется теоретическими аспектами построения современного содержания общего образования на основе проектной и исследовательской деятельности, он может обратиться ко второй части книги, где представлена авторская концепция функционально-смыслового построения содержания образования, определены роль и место научно-практического образования как его важнейшей составной части.

В работе приведена структура научно-практического образования, его история и перспективы развития с учетом нового закона «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта и др. Представлен опыт реализации программы научно-практического образования в МГДД(Ю)Т.

В приложении приведены примеры реализации различных форм научно-практического образования в образовательных учреждениях, информация о проводящихся в России конкурсах и конференциях проектных и исследовательских работ школьников.

Часть I

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Что такое исследовательская деятельность учащихся и зачем ею заниматься

Как известно, дети ходят в школу, где на уроках усваивают необходимые сведения по школьной программе, а также посещают кружки и секции. Занятия в школе могут быть организованы по-разному: традиционно или новаторски. Традиционный метод подразумевает изложение материала учителем, а затем контроль его усвоения. Но в настоящее время более популярен другой метод — когда ученики и учитель ставят перед собой вопросы, — те, которые ставили первооткрыватели законов в физике, химии, географии, экономике, — и вместе ищут ответы на них. Он больше увлекает учеников, а знания, полученные ими своим трудом, запоминаются гораздо лучше.

Различные вариации подобного способа ведения занятий известны в образовании давно — разные авторы называют этот метод эвристическим, или исследовательским, или методом выработки критического мышления.

Критическое мышление — когнитивная стратегия, состоящая в значительной степени из непрерывной проверки и испытания возможных решений относительно того, как выполнять определенную работу. Критическое мышление часто противопоставляется творческому мышлению — различие заключается в том, что последнее ведет к новым инсайтам (озарение, внезапная догадка) и решениям, в то время как первое выполняет функцию проверки существующих идей и решений на наличие недостатков или ошибок [1].

Эвристический метод (в пер. с греч. — отыскиваю, открываю, нахожу) состоит в том, что ученика путем ряда вопросов наводят на решение рассматриваемой проблемы. Этот метод применим во всех случаях, когда учитель имеет в виду не только выспросить

ученика относительно затвержденного, но и возбудить в нем способность комбинировать известные данные [2].

Проблемное обучение (в пер. с греч. — задача, задание) — организованный педагогом способ активного взаимодействия субъектов образовательного процесса с проблемно представленным содержанием обучения, в ходе которого они приобщаются к объективным противоречиям науки, социальной и профессиональной практики и способам их разрешения, учатся мыслить, вступать в отношения продуктивного общения, творчески усваивать знания. Стержневым понятием проблемного обучения является проблемная ситуация, с помощью которой моделируются условия исследовательской деятельности и развития мышления обучающихся [3].

В качестве примера исследовательского, или проблемного, обучения можно привести деятельность Сократа. Вот как она описывается в энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона [2]: «Сократ ничего не писал, он вел беседы с людьми самого различного социального положения, стараясь вызвать в уме собеседника правильное понимание того дела, которого касалась беседа. Эти беседы и искусство направлять их к определенной цели Сократ называл *меэвтикой*, или родовспомогательным искусством, так как оно помогало собеседнику родить правильное понимание. Беседы Сократа касались всевозможных житейских случаев, которые служили ему для выяснения нравственных понятий; он беседовал с полководцами, но не гнушался и беседой с куртизанкой, которой старался внушить правильное понимание искусства нравиться».

Оставляя в стороне методику организации исследовательского обучения на уроках [4], обратимся к методике выполнения индивидуальных исследовательских работ школьников.

Современный учитель, консультируя учеников в процессе выполнения и представления индивидуальной творческой работы, как и Сократ, должен использовать такие формы работы, когда он может обсуждать с каждым из них интересующий ученика вопрос. Эти формы свойственны дополнительному образованию. Наибольшим среди родителей спросом пользуются школы, где организованы многочисленные внеурочные формы работы. Еще большие возможности у учреждений дополнительного образования — центров, домов и дворцов творчества, суть работы которых — организация продуктивных занятий после школы. Среди образовательных программ, реализуемых во внеурочное время, особое место занимают программы с элементами исследовательской деятельности (см. приложение), в рамках которых ребята выполняют научные исследования. Конечно, они гораздо проще, чем работы взрослых ученых, но по своей структуре и методологии

это настоящие исследования, по духу и букве соответствующие большой науке.

В результате такого подхода к образованию, как на уроках, так и во внеурочной деятельности, у ребят развивается способность действовать самостоятельно, творчески, или особый тип мышления – исследовательский (эвристический, критический и т. д.), когда они учатся сомневаться и задавать себе вопросы по поводу, как иногда кажется, обыденных вещей. Человек, обладающий таким навыком, приобретает способность критически анализировать информацию и разбираться в самых разных явлениях: например, насколько достоверна реклама, показанная по телевизору, перспективна ли фирма, в которой он собирается работать, и т. д.

Исследовательский тип мышления можно развивать у детей с дошкольного возраста, поэтому и исследовательская деятельность может быть организована даже в детском саду и во всех классах школы.

Главные функции учебно-исследовательской деятельности:

- *в дошкольном образовании и начальной школе* – сохранение исследовательского поведения учащихся как средства развития познавательного интереса и становления мотивации к учебной деятельности;
- *в основной школе* – развитие способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности на основе применения элементов исследовательской деятельности в рамках предметов учебного плана и системы дополнительного образования;
- *в старшей школе* – развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы профильного обучения.

Навыки исследования нужны решительно всем. Работник любой профессии, будь он физик или дворник, сделает свою работу лучше, если будет анализировать ее условия и искать наиболее эффективные пути ее выполнения (конечно, оставаясь в рамках своей служебной задачи). Этим определяется творческий подход в профессии. Поэтому и исследования можно организовывать как в ведущих лицеях, так и в обычных районных школах, – будут различаться только уровень и сложность проводимой работы. Современная школа должна обеспечивать школьникам возможность выполнения разнообразных исследовательских работ – это повышает качество образования и позволяет ребятам лучше подготовиться к продолжению образования в вузе и реализовать себя в жизни. Не только в работе – в быту, в семье, в дружеском обще-

нии способность исследовать очень полезна. Например, подмечая психологические особенности собеседника и его реакцию на те или иные слова, можно грамотно выстроить беседу и добиться желаемого результата.

Если мы организуем исследовательскую деятельность, то и она организует нас – через личностный контакт педагога и ребенка осуществляется индивидуальная диагностика потребностей и возможностей каждого учащегося и т. д. Учебные исследования задают среду совместной образовательной деятельности для учащегося и педагога, тем самым решая характерную для современного образования проблему, когда ученик занимается своей деятельностью, учитель – своей, а образовательный процесс, в рамках которого происходит развитие как учащегося, так и педагога, иногда связан с ними весьма опосредованно.

В данном пособии освещена методика организации исследовательской деятельности с лицеистами – учащимися старших классов школы, которая дает образование повышенного уровня и ориентирует их на профессиональную карьеру в области науки и техники.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Целесообразна ли организация исследовательской деятельности с дошкольниками?
2. Проанализируйте различие в социальной востребованности и государственном заказе на исследовательскую деятельность школьников в 1930-е, 1980-е, 2010-е гг.

Научное исследование и исследовательская деятельность учащихся

Исследование – деятельность, направленная на получение новых знаний о существующем в окружающем мире объекте или явлении. Результат исследования заранее неизвестен, поэтому его цель и ставится соответственно – определить, изучить, получить данные. При этом практическая применимость полученных знаний (отчужденная от личности самого учащегося) не имеет определяющего значения.

Научное исследование – процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности. Исследование характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью. Различают два его взаимосвязанных уровня: эмпирический и теоретический. На первом уровне устанавливаются новые факты науки и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности, на втором –

выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Основными компонентами научного исследования являются:

- 1) постановка задачи;
- 2) предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения задач данного класса;
- 3) формулировка исходных гипотез;
- 4) теоретический анализ гипотез;
- 5) планирование и организация эксперимента;
- 6) проведение эксперимента;
- 7) анализ и обобщение полученных результатов;
- 8) проверка исходных гипотез на основе полученных фактов;
- 9) окончательная формулировка новых фактов и законов;
- 10) получение объяснений или научных предсказаний.

Классификация исследований может производиться по различным основаниям. Наиболее распространенным является деление исследований на фундаментальные и прикладные, количественные и качественные, уникальные и комплексные и т. д. [5].

Исследования в науке и образовании – весьма различные вещи (рис. 1). Учебно-исследовательская деятельность идентична научно-исследовательской по применяемому в ней научному методу, но существенно отличается по уровню сложности, методикам (они должны быть доступны для выполнения школьниками) и направлена в первую очередь на развитие учащихся.

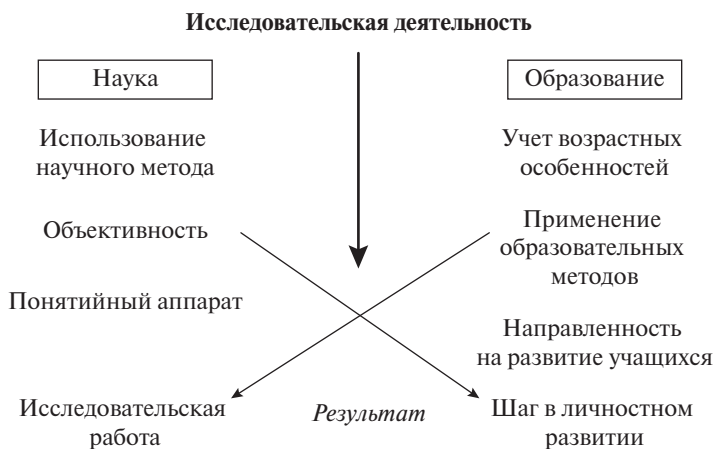


Рис. 1. Исследовательская деятельность в науке и образовании

Исследовательская деятельность учащихся — образовательная технология, использующая в качестве главного средства учебное исследование, предполагает выполнение учебных исследовательских задач с заранее неизвестным решением, направленных на создание представлений об объекте или явлении окружающего мира, под руководством специалиста. В процессе исследовательской деятельности учащиеся получают субъективно новые знания с помощью научного метода.

Учебное исследование включает основные этапы, характерные для исследования в научной сфере:

- выявление и постановка проблемного вопроса;
- изучение теории, посвященной данной проблематике;
- подбор методик исследования и практическое овладение ими;
- сбор собственного материала, его анализ и обобщение;
- научный комментарий;
- собственные выводы.

Важнейший этап в проведении учебного исследования — поиск того вопроса, который неочевиден и требует проведения наблюдения, эксперимента или анализа. Его можно называть по-разному — проблемным вопросом, предметом обсуждения, загадкой исследования, наконец, говоря сленгом, заморочкой, которая становится важной для автора и побуждает его к работе. Так, в программе Intel «Обучение для будущего» его называют основополагающим вопросом.

Именно этот этап оказывается наиболее сложным для руководителей исследовательских работ из среды учителей, поскольку их подготовка в педагогических вузах ориентирована в основном на методику преподавания знания, а не на проблематизацию. При этом нередко учителя просят дать им список возможных тем исследовательских работ для выбора из него волнующих их проблем. На такую просьбу мы отвечаем, что исследование получится только в том случае, если автор и руководитель сами увидят для себя актуальность и интерес в том или ином вопросе и сами сформулируют тему. В противном случае работа превратится в выполнение обычного учебного задания без серьезного исследовательского содержания.

Еще одно часто встречающееся заблуждение, идущее от смешения научно-исследовательской и учебно-исследовательской деятельности: исследовательская работа может быть выполнена только на серьезном научном оборудовании. Это не так, главное — соответствие работы общей методологии научного исследования, а инструменты для проведения экспериментальной части могут быть изготовлены из доступных подручных материалов. Например: прибор для измерения усилия разрыва нити состоит из вед-

ра, подвешиваемого на исследуемой нити, в которое наливают воду (изменяя тем самым нагрузку), и весов для взвешивания количества воды, вызвавшего разрыв нити. Из обычной бутылки с пробкой можно сконструировать батометр для забора проб воды в водоеме с разной глубины.

Исследовательская деятельность учащихся основывается на научном методе, основные принципы которого применяются в области как естественных, так и гуманитарных наук. Таким образом, предметом исследовательской деятельности могут быть не только проблемы физики, экологии, химии, геологии, но и истории, лингвистики, искусствознания, фольклористики и др.

Соотношение научного и образовательного в исследовательской деятельности учащихся тесно переплетено и увязано. Необходимо помнить, что все, что мы делаем в школе, прежде всего имеет образовательный смысл и должно оцениваться по критериям результативности и эффективности развития учащихся.

Научная новизна и практическая значимость не могут быть критериями результативности учебного исследования, ими являются уровень освоения навыков исследовательской деятельности и новых знаний в этой области.

При этом учебное исследование проходит в рамках норм культуры научного исследования, где главными требованиями являются объективность рассмотрения, введение четкого понятийного аппарата, в терминах которого можно однозначно описать исследуемое явление, использование экспериментальной методики, известной в науке и адаптированной для учебной задачи.

Общетехнические и технологические знания и умения, получаемые при реализации исследовательских задач:

- навык проектирования и реализации цикла исследовательской деятельности от постановки проблемного вопроса до представления результатов;
- умение применять научные методики и знание границ применимости каждого метода;
- навык организации эксперимента;
- навык анализа информации и информационного поиска;
- способность оценивать ход и результаты проведенного исследования, навык работы в коллективе.

В учебном исследовании используются типично образовательные средства – методики проведения индивидуально-групповых форм обучения, учитывающие возрастные и индивидуальные особенности учащихся, включенное педагогическое наблюдение, осуществляемое в целях текущей коррекции хода исследования, и др.

Главной формальной целью и результатом исследовательского труда педагога и школьника становится выполненная и оформленная в соответствии с принятыми нормами исследовательская работа, в которой ясно выражен и подразумевается в качестве главного смысла шаг личностного развития учащегося.

Вопросы и задания для обсуждения

1. В чем главный результат исследовательской деятельности учащихся?
2. Даны темы, в рамках которых может быть сформулирован проблемный вопрос для выполнения исследования. Составьте по каждой теме 10 проблемных вопросов, для ответа на которые необходимо проведение исследований, посильных учащимся старшей школы.
 - Солнечный свет — экологически чистый вид энергии.
 - Генномодифицированные продукты.
 - Глобальное потепление климата.
 - Человек в глобальных информационных сетях.(Читатель может предложить собственные темы.)

Исследование и проект: в чем разница?

В сфере образования присутствует определенная путаница в отношении понятий «исследование» и «проектирование». Говорят о деятельности: проектной, исследовательской, проектно-исследовательской, проектной и исследовательской и др. Специфика исследования была освещена ранее, теперь рассмотрим, что такое проект и как он соотносится с исследованием (рис. 2).

Проект («брат» исследования, находящийся с ним в родстве, но имеющий принципиально другую природу) направлен на создание того, чего еще не существует (например, нового здания, компьютерной программы, социального эффекта и т. д.) и предполагает наличие проектного замысла, который достигается в процессе его реализации. Поэтому цель проекта формулируется соответственно — создать, построить, достичь. При построении структуры работы необходимо помнить, что она должна соответствовать проектной логике.

И проектирование, и исследование являются главными «взрослыми» средствами производства в науке, технике, социальной жизни, изначально не очень приспособленными к задачам образовательной практики. Именно поэтому любые методики в этой области при переносе в образовательные учреждения должны быть кардинальным образом переработаны, адаптированы и приспособлены для работы с учащимися конкретного возраста и уровня способностей.

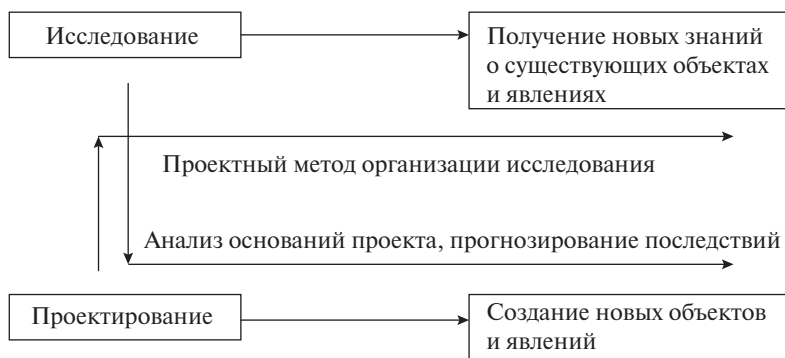


Рис. 2. Проектирование и исследование: сходство и различие

Вместе с тем эти технологии позволяют открыть для школьников «окно в большую жизнь», ознакомить с главными приемами, которыми пользуются в своей профессиональной деятельности специалисты, а для последних создают возможность передачи своих знаний и опыта молодому поколению, что делает образование более открытым.

Исследование не ставит целью изменение окружающего мира, сосредоточившись на его познании. Проектирование — это создание новых, прежде не существовавших объектов и явлений или изменение известных объектов с целью получить у них новые свойства.

Любой проект всегда направлен на решение конкретных технических, идеологических и других задач (создание сайта, разработка модели технического устройства, выработка определенного общественного мнения и т. д.), поэтому главным критерием оценки эффективности проектирования является практическая значимость. Как и в учебном исследовании, главным результатом учебного проектирования является субъективная практическая значимость для автора работы, т. е. возможность самостоятельно получить значимый результат.

Проектирование и исследование тесно переплетены. Ни одна исследовательская задача не может быть до конца решена без применения технологии проектирования — последовательного движения к поставленной цели. Именно поэтому структура исследования включает в себя все типично проектные этапы:

- концептуализация (выделение нерешенной проблемы, актуализация недостающего знания);