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 концепции 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, внезапна 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 затверженного, 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.

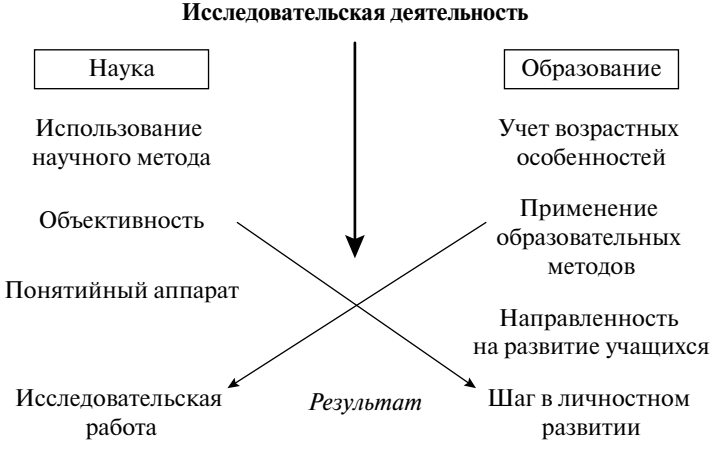

Рис. 1. **Исследовательская деятельность в науке и образовании**

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.

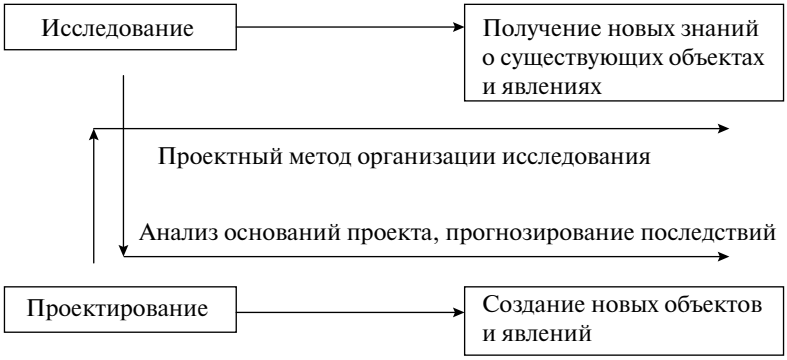

Рис. 2. **Проектирование и исследование: сходство и различие**

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);

- целеполагание – определение целей и задач исследовательской работы (при этом функцию проектного замысла выполняет гипотеза исследования);
- подбор методов и средств достижения поставленных целей (разработка экспериментов, плана сбора информации, отбор проб и т. д.);
- планирование хода работы;
- оценка результатов и соотнесение их с гипотезой (обсуждение и анализ результатов);
- окончательные выводы и их интерпретация.

Исследовательскую работу часто справедливо называют исследовательским проектом. Точно так же и адекватное проектирование невозможно без исследовательских процедур. Отправные точки – сбор и анализ исходной информации для реализации проекта и оценка его возможных последствий. Так, все мы знаем, что если исследование геоподосновы для проектируемого здания будет проведено неквалифицированно, здание может разрушиться, а неверная оценка влияния тепловых эффектов при строительстве в зоне вечной мерзлоты приведет к просадке здания. Поэтому (и это должно быть предметом специального обучения в учебном проектировании) исследование определяет профессиональный уровень и качество проекта.

Уяснение учащимися разницы между проектом и исследованием является очень важным, поскольку качество работ, выполненных в этих двух жанрах, оценивается по разным критериям.

Приведем пример. Скажем, ученик исследует загрязнение пруда N. Руководитель ставит ему задачу – установить концентрацию тяжелых металлов в пробах воды из пруда. Ученик честно и корректно выполняет поставленную задачу, получает статистически достоверные результаты, докладывает на конференции и... получает низкую оценку. Почему? Один из членов жюри задал вопросы: а зачем вы это делали, какая практическая польза от вашей работы, где внедрены результаты, какой общественный резонанс она имела? На этой же конференции представляется работа, авторы которой поставили себе другую задачу – добиться улучшения экологического состояния того же самого пруда. Для этого они провели социологическое исследование – опрос жителей близлежащих населенных пунктов, в результате чего установили, что, по мнению большинства из них, причиной загрязнений является расположенный поблизости завод, производящий выбросы вредных веществ в атмосферу. Ребята опубликовали ряд материалов

в местной прессе, посетили депутата. В результате они сформировали мнение местного сообщества, властей и добились улучшения очистки производимых заводом отходов. Эта работа на рассматриваемой конференции получила высокую оценку. Первый ученик так и не понял, почему его работа оказалась «непризнанной». А авторам второй работы остались неизвестными состав вредных веществ и механизмы их воздействия на природные экосистемы.

Мы не утверждаем, что исследование лучше проекта или наоборот. Каждый из этих жанров творчества имеет свои целевые установки и особенности, которые нужно хорошо понимать.

Оценивая, важно различать проектные работы, где исследование выступает средством обоснования необходимости реализации проектного замысла, и исследовательские, где проектирование выступает средством построения процесса исследования, необходимого для достижения конечного результата – подтверждения или опровержения выдвинутой гипотезы.

Следующим важным вопросом является понимание разницы между тем, что делает школьник и тем, что делает учитель (руководитель исследовательской работы) в процессе выполнения исследования или проекта (табл. 1).

Таблица 1

Деятельность учителя и учащегося в процессе выполнения исследования или проекта

Учащийся	Учитель
Исследовательская деятельность, потому что личная мотивация связана с получением объективно новых знаний об объекте своего исследования	***Проектная деятельность***, потому что смысл этой деятельности заключается в достижении главной цели образования – повышения качества образования учащегося
Научный подход к деятельности, потому что критерием качества исследования является его объективность, т. е. принципиальная воспроизводимость результата	***Научно-организационный подход***, потому что главный смысл деятельности сводится к созданию условий, раскрывающих исследовательские способности учащегося

Учебное исследование имеет различный смысл для разных участников этой деятельности. Для ученика учебное исследование должно стать «просто исследованием» в смысле личной причастности к деятельности и учебной задачей в смысле степени ответственности за полученный результат и его представление. Для учителя учебное исследование является творческим педа-

гогическим проектом, при выполнении которого необходимо не только контролировать содержательную часть исследования, но и адаптировать процесс применимо к конкретной личности учащегося. Поэтому нужно хорошо понимать, что руководитель занимается педагогическим проектированием, а именно разработкой средств – программы, индивидуального плана работы с учеником, конкретных мероприятий, итоги которого дадут образовательный результат. Столь строгое разграничение является дидактической схемой.

Образовательный эффект наиболее высок в случае, когда учитель разделяет исследовательскую позицию вместе с учащимся, при этом максимально реализуется эффект деятельностного сотрудничества.

Еще необходимо отметить, что умения и навыки, получаемые учащимися при выполнении проектных либо исследовательских работ, также различаются. Кратко эти различия приведены в табл. 2.

Таблица 2

Умения и навыки, получаемые учащимися при выполнении проектных и исследовательских работ

Проект	Исследование
Умение целенаправленно продвигаться к заранее намеченной цели, уверенно преодолевать мешающие и тормозящие обстоятельства	Максимально вдумчиво проверять результаты наблюдений и экспериментов, не подтверждающих заранее выдвинутую гипотезу
Оценивать успешность выполнения проекта по максимальному соответствию реальной и планировавшейся деятельности	Оценивать успешность выполнения исследования по степени достоверности полученных результатов
Умение максимально широко использовать и рекламировать результат проекта. Осознавать ценность полностью завершенного проекта	Замечать, запоминать и следить за «второстепенными» наблюдениями, понимая, что это материал для будущих исследований

Вопросы и задания для обсуждения

1. В какой мере творческие работы одного типа могут включать в себя элементы работ другого типа?
2. Всегда ли реферативная работа предваряет исследовательскую или проектную, или возможны случаи, когда написание реферата начинается с исследования?

Исследование и другие творческие формы образовательной деятельности

Традиционно в школах, домах детского творчества используются различные формы индивидуальной творческой работы с учащимися в области науки и техники. В табл. 3 приведена их классификация, которая позволяет выделить главные различия наиболее часто применяемых форм работ по целям, задачам и характеру.

Таблица 3

Характеристика форм творческой работы

Творческая работа	Основные характерные элементы
Реферативная	Поиск, компиляция, представление информации по конкретной заданной теме
Экспериментальная	Постановка эксперимента, иллюстрирующего известные в науке законы и закономерности
Натуралистическая	Наблюдение, описание, отбор образцов по заранее определенной методике, диагностика натурного материала в соответствии с конкретными методиками
Проектная	Постановка цели, достижение и описание заранее спланированного результата
Исследовательская	Решение задачи с заранее неизвестным результатом, осуществляемое на основе наблюдений, описаний, экспериментов и анализа полученных данных

Реферативные творческие работы написаны на основе изложения материала, взятого из литературных источников, Интернета и т. п. Реферативные работы широко используются в образовании для обучения самостоятельным навыкам сбора и анализа информации. Они могут быть начальным этапом проектных или исследовательских работ. Критерием качества реферативных работ является полнота сбора информации, а также объективность изложения материала. Типичным недостатком реферативных работ является их перегруженность информацией, мало помогающей в раскрытии поставленной темы. Примеры названий реферативных работ: «Современные представления о проблеме глобального потепления климата», «Теория психологии толпы и ее проявление в современном мире», «Проблемы чтения в современном обществе».

Экспериментальные творческие работы написаны на основе выполнения эксперимента, иллюстрирующего известные в науке

законы и закономерности. Конкретный результат эксперимента, как правило, зависит от исходных условий. Экспериментальные работы могут включать этап конструирования, анализа технических схем, трактовку результата эксперимента. Экспериментальные работы часто являются творческим развитием лабораторных работ. Хорошие экспериментальные работы, как правило, содержат элементы исследования. Пример: «Исследование яркости свечения вольфрамовой проволоки в зависимости от ее температуры».

Натуралистические (описательные) творческие работы направлены на наблюдение и объективное описание какого-либо явления по определенной, как правило, неизменной методике. Чаще всего выполняются на природных объектах. Критерием качества натуралистических работ является достоверность и объективность полученных результатов, максимальная полнота выявления необходимых сведений, при этом лаконичность в изложении второстепенных деталей. Натуралистические работы обычно включают диагностику натурного материала. Пример натуралистической работы: «Видовой состав эпифитных лишайников N-ского урочища».

Проектные творческие работы связаны с планированием, достижением и описанием определенного результата (построение установки, выявление источника загрязнения и т. д.). В процессе работы над проектом осуществляется коррекция исходной программы, необходимая для повышения эффективности достижения цели.

Критерием качества проектных работ является их актуальность и практическая значимость. Проектные работы могут включать в себя этап исследования.

Одной из разновидностей проектных работ являются работы социальной и общественно-экологической направленности, результат которых – формирование общественного мнения по поводу социальных или природоохранных проблем. Примеры: «Комплексный проект очистки и восстановления N-ского пруда», «Технология создания авторского тематического сайта для старшеклассников “Девиантное поведение глазами старшеклассников”».

Исследовательские творческие работы, выполненные в результате анализа наблюдений, сбора материала, сведений, экспериментов и т. д., с помощью корректной с научной точки зрения методики. Точный результат исследовательских работ неизвестен заранее, хотя общие тенденции следуют из известных законов

и правил. Важным элементом учебного исследования является гипотеза – предположение, которое необходимо доказать или опровергнуть в процессе выполнения исследования.

Критерием качества исследовательских работ является логическая стройность структурных элементов – постановки цели, выбора методов решения, проведения опытных и контрольных экспериментов, анализа результатов и обоснования выводов.

Примеры: «Оценка качества воды реки Чермянки по фитопланктону», «Исследование комбинаторных последовательностей. Расчет сложности сортирующих программ», «Поэтический мир повести Ф.М. Достоевского "Белые ночи" через призму климата и архитектуры Санкт-Петербурга».

Добросовестно выполненная школьником работа с точки зрения педагогической эффективности будет иметь безусловный положительный эффект, какого бы типа она ни была.

Необходимо разделять творческие работы в области науки и техники и творческие работы в области журналистики, публицистики, литературы и др. Исследовательские, проектные, экспериментальные, реферативные работы всегда строятся в соответствии с логикой науки и научного метода. К сожалению, эта логика в значительной мере ушла из нашей повседневной жизни. Если в советское время известностью пользовались научно-популярные издания (журнал «Наука и жизнь», брошюры серии «Знание» и др.), всегда придерживавшиеся научности, то теперь главным ориентиром для большинства изданий стала задача привлечения внимания читателя или слушателя на эмоциональном уровне. Например, читаем на сайте www.lenta.ru заголовок: «Сплошная синтетика». Оказывается, под этим броским названием скрывается интересная научно-популярная статья об искусственном синтезе молекул ДНК. Здесь мы видим перенос законов публицистического жанра на совершенно не соответствующий ему научно-популярный текст. К сожалению, юные исследователи и их руководители нередко следуют этому клише и в строгую научную работу вносят публицистические атрибуты, которые только снижают ее качество.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Для того чтобы на практике понять различие между разными типами работ, проведите игру. Представьте, что вы выбрали некоторую область, в которой хотели бы выполнить творческую работу. Например: «Про мою любимую кошку Мурку» или «Взаи-

моотношения ребят в моем классе». Составьте план выполнения работы каждого из перечисленных типов по плану.

1) Название.
2) Цель.
3) Задачи.
4) Метод.
5) Характер собственных данных.
6) Результат.
7) Вывод.

Обсудите различие в получившихся планах и причины, которыми эти различия обусловлены.

2. Вы получили интересные результаты в исследовании воздействия кока-колы на всхожесть семян фасоли. Придумайте название для статьи, в которой будут опубликованы результаты, для: 1) журнала Science («Наука»); 2) газеты «Московский комсомолец»; 3) журнала «Юный натуралист».

О структуре исследовательской работы и основных этапах ее планирования

Структура, основные разделы, их последовательность и логическая взаимосвязь являются основой качества исследовательской работы. Она отражает последовательность мышления автора, его действий.

Исследовательская работа должна иметь следующую структуру, которая, как правило, отражается в содержании:

1) *обоснование темы* – автор раскрывает, что конкретно ему неясно и какие конкретно свойства объекта или явления нуждаются в прояснении (например, различия и сходства воззрений Аристотеля и Платона по какой-то конкретной проблеме или химический состав примесей в озере N);

2) *постановка цели и задач* – автор формулирует генеральное направление исследований (цель) и поэтапные шаги, которые нужно предпринять, чтобы эту цель достигнуть (задачи). Цель должна быть одна, все остальные важные положения необходимо перевести в ранг задач;

3) *гипотеза* (для школьных исследований не всегда обязательна) – предположение, которое доказывается или опровергается в ходе исследований. Гипотеза не должна быть тривиальной (пример такой гипотезы: в результате захода Солнца за горизонт ночью температура падает);

4) *методика* – главный «инструмент» получения автором собственных данных. Методика должна быть определена конкретно,

и автор должен уметь объяснять ее суть (например, маршрутный учет хищных птиц, контент-анализ и др.). Необходимо помнить, что у признанных научных методик есть авторы. Ссылки на источники, из которых были получены сведения о методах исследования, обязательны при изложении полученных результатов;

5) *собственные данные* – главный этап работы. Эту часть автор должен четко выделять и предъявлять как собственную. Данные должны быть получены автором путем самостоятельного применения методики (см. предыдущий пункт). Педагогический смысл получения собственных данных – развитие навыка применять теоретические сведения на практике, освоение практических навыков и опыта работы с конкретным материалом (литературное произведение, геологический образец и др.), развитие способности говорить «от первого лица» при работе с первоисточниками;

6) *анализ, выводы* – автор с помощью руководителя обобщает полученные данные, анализирует их, сравнивая как между собой, так и с взятыми из литературы, и формулирует лаконичное резюме своей работы, а также фиксирует новые знания, которые удалось получить.

В отличие от исследовательской, ***проектная работа*** в области науки и техники имеет несколько иную структуру:

1) *постановка проблемы* – обоснование актуальности заявленного проекта. Необходимо раскрыть, почему возникла необходимость создания нового объекта (или в чем польза усовершенствования имеющегося объекта). Объектами могут быть: новое техническое устройство, макет, общественное мнение по какой-то научно-технической проблеме и др. Необходимо провести анализ имеющихся объектов и показать, в чем они не удовлетворяют автора;

2) *определение критериев результативности* – по каким главным позициям автор планировал судить об успешности результата на стадии проектного замысла (например, при создании модели судна главными характеристиками могут быть: скорость, маневренность, устойчивость хода, грузоподъемность и др.);

3) *создание концепции проекта, анализ ситуации, прогнозирование последствий* – необходимо представить, на основе каких научных или технических принципов предполагалось получить заявленные новые характеристики объекта, привести результаты исследования возможности и эффективности применения этих принципов, провести анализ возможных положительных или отрицательных последствий, которые могут возникнуть для других характеристик объекта, окружающей среды, людей;

4) *определение доступных ресурсов* – что необходимо для реализации проекта: какие материалы, комплектующие и где их найти, сколько времени и финансовых средств предполагалось потратить

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине «Электронный универс»
(e-Univers.ru)