

## Методика организации и реализации учебно-исследовательской и проектной деятельности

### Теоретическая часть

Каждый, кому предлагается заняться исследовательской или проектной деятельности, будь то учитель или ученик, может резонно задать вопрос: зачем мне это нужно? Если попытаться кратко сформулировать ответ на этот вопрос, то можно ответить так: овладение способами исследовательской и проектной деятельности – это жизненная необходимость для каждого современного человека, поскольку это позволяет ему развить такие способности, которые нужны в любом деле. Какие именно способности? Прежде всего – это интеллект и умение решать интеллектуальные задачи. Не менее значимым является развитие умения эффективно и оптимально планировать свою деятельность для достижения поставленных целей и, опять же эффективно, взаимодействовать с другими людьми, вовлеченными в этот процесс движения к цели.

Изучая в школе различные предметы, школьники получают знания об окружающем мире: узнают об устройстве вселенной, о том, какова наша планета, о ее животном и растительном мире, о том, как жили и живут сейчас люди в разных частях земли, об их взаимоотношениях, о законах протекания различных процессов на земле, в космосе и многое другое. В результате у них складывается некая картина мира. Но, как понимали еще древние мыслители, «многознание ума не добавляет». Будем откровенны: знания в чистом виде необходимы лишь при отгадывании кроссвордов. Нужно уметь добывать новые знания, познавая этот изменяющийся мир, и, что особенно важно, действовать в нем. Разумеется, любому человеку важно знать, в каком году была основана Москва (1147) или когда произошла Куликовская битва (1380) и кто праздновал победу в ней. Но гораздо большее значение имеет осознание того, что именно следует считать фактом «основания города» или по каким признакам в исторической науке выявляется победитель в том или ином сражении. Так что помимо знаний и умений есть еще один очень важный результат образования — способность человека к смыслопорождению.

В жизни каждому человеку приходится решать множество интеллектуальных задач. Они бывают стандартными и не стандартными. В стандартных ситуациях человек хорошо знает, что и как нужно делать, у него есть опыт действий в таких ситуациях, и он уверен, что, действуя, как прежде, добьется нужного результата. Чтобы добраться от своего дома до работы, вам не нужно ничего придумывать, поскольку вы это делали много раз. Необходимость думать возникает, когда по каким-то причинам старый способ реализовать нельзя, например, добраться до работы нужно значительно быстрее, чем обычно. Тогда ситуация становится нестандартной. В нестандартных ситуациях не только неизвестен способ действий, но и сам желаемый результат нередко бывает определен лишь в общих чертах.

Существует две большие группы интеллектуальных задач – познавательные и практические.

К *познавательным* относятся задачи, имеющие целью получение новых знаний о мире и о себе. Решение таких задач осуществляется в процессе **исследовательской деятельности**. Результат исследования заранее неизвестен, поэтому и цель ставится соответственно – определить, изучить, получить данные. **Продукт исследования** – идеальный, представляющий собой приращение ума, интеллекта. При этом практическая применимость полученных знаний другими людьми не имеет определяющего значения. Имеет значение только практическая значимость новых знаний для самого исследователя. Основная особенность исследования в образовательном процессе – это то, что оно учебное, его главной целью является развитие

личности, приобретение учащимся функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитие способности к аналитическому, критическому и творческому типам мышления, активизация личностной позиции учащегося в образовательном процессе, а не получение «нового» знания. Хотя результаты исследований узкоприкладного, экспериментального характера вполне могут нести в себе определенную объективную новизну (например, работа, посвященная изучению взаимоотношений в конкретном коллективе или исследование экологической ситуации местного водоема, парка и т.д.).

К *практическим* относятся задачи, целью решения которых является изменение мира путем создания чего-то, чего раньше не существовало (технического устройства, предприятия, музея, выставки и т.п.) или улучшения чего-то уже существующего (состояния воздуха в городе, дизайна квартиры, чистоты на прибрежных участках в родном городе и т.п.).

В течение жизни людям приходится принимать множество решений, как поступить в той или иной ситуации, какие действия следует предпринять. Во многих случаях опора на свой или чужой опыт не может быть достаточно надежным основанием для решения жизненно важных задач в новых условиях. Поэтому те, кто не умеют анализировать нестандартные ситуации и планировать свои действия в них, нередко принимают ошибочные решения. Чтобы быть успешным в своей жизни, человеку нужно не только иметь хорошее понимание окружающего мира, но и обладать развитой способностью принимать решения о том, как действовать в этом мире. Эту способность называют *практическим интеллектом*. Практический интеллект развивается у человека в течение всей его жизни. Однако когда он развивается только на основе накопления опыта, то есть путем проб и ошибок, то не достигает высокого уровня развития. Чтобы хорошо ставить цели, разрабатывать эффективные планы их достижения, нужно осваивать специальные средства и методы, которые наработаны в опыте всего человечества. Наилучшие возможности для освоения таких методов и средств предоставляет **проектная деятельность**. Современное проектирование содержит специальные средства, позволяющие человеку лучше понимать, что следует делать, чтобы при имеющихся ресурсах получить наилучший результат и уменьшить возможные негативные последствия.

Теперь о самом понятии «проект».

Приведу несколько определений проекта, встречающиеся в литературе.

Проект – совокупность документов (расчетов, чертежей и др.) для создания какого-либо сооружения или изделия.

Проект – это совокупность проблемы, замысла ее решения, средств его реализации и получаемых в процессе реализации результатов.

Проект – это комплексное, не повторяющееся мероприятие, предполагающее внедрение нового, ограниченное по времени, бюджету, ресурсам, а также четкими указаниями по выполнению.

Проект – это работа, выполняемая единовременно (т.е. имеющая определенные начало и конец) в целях получения уникального результата.

Проект – это последовательность взаимосвязанных событий, которые происходят в течение установленного ограниченного периода времени и направлены на достижение неповторимого, но, в тоже время, определенного результата.

При внимательном анализе приведенных выше определений нетрудно обнаружить два разных толкования термина «проект». Одно из них можно назвать узким, а второе широким. Проект в узком смысле понимается как образ будущего результата, представленный в форме рисунка, чертежа или уменьшенной копии (макета). В широком смысле термин «проект» включает в себя не только образ желаемого результата (проектный продукт), но и саму

деятельность по его получению, все стадии его производства от зарождения идеи до ее воплощения в действительности, то есть **проект** – это способ деятельности, в ходе которой создается и вводится в использование другими людьми материальный проектный продукт, которого ранее не существовало или усовершенствуется продукт уже существующий.

Проект и исследование тесно переплетены. Ни одна исследовательская задача не может быть до конца решена без применения технологии проектирования – последовательного движения к поставленной цели. 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. Например, 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.***

Приведу пример.

Ученик исследует загрязнение пруда. 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? На что повлияли результаты вашего исследования? Какой общественный резонанс они 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 районов, в результате которого установили, что, по мнению большинства из них, причиной загрязнений является расположенный поблизости завод. 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 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.

***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.***

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 педагогическим 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 в виде программы, индивидуального плана работы с учеником и конкретных мероприятий. Итогом педагогического проекта является образовательный результат. Эффект этого результата наиболее высок в случае, когда учитель разделяет исследовательскую позицию вместе с учащимся.

## **Этапы исследовательской и проектной деятельности**

### **1. Подготовительный этап**

*Где есть закон, там нет проблемы. Во всякой раскладке фактов ищи не закон, а противоречие закону. За ним скрывается проблема, за проблемой – открытие.*

*Лев Самуилович Клейн*

*Только противоречие стимулирует развитие науки.*

*Сергей Петрович Капица*

*Правильное формулирование задачи – это проблема не менее сложная, чем само решение задачи.*

*Николай Сергеевич Бахвалов*

#### **1.1 Мотивация или создание проблемной ситуации**

Любое исследование или проект разрабатывают, когда осознают потребность в чем-то, т.е. хотят что-то понять, создать или улучшить. Поэтому, представляя свое исследование или проект, говорят: «Мы хотим построить дом», «Мы хотим найти оптимальные способы решения банковских задач на кредиты», «Мы хотим создать школьный музей», «Мы хотим понять как влияет на жизнедеятельность морских моллюсков цветение красных водорослей», «Мы хотим улучшить дизайн пришкольного участка», «Мы хотим понять, на какие типы мышления влияет ментальная математика», «Мы хотим организовать выставку фоторабот учащихся». Но сказать так – это только обозначить неясное намерение. Представьте себя в роли человека, заказывающего строителям постройку дома. Вы же не скажете: «Постройте мне какой-нибудь дом». Нужен дом, обладающий определенными качествами, и вы должны будете сообщить об этом строителям. Если плохо определить «что требуется», то с большой вероятностью окажется, что когда дело будет сделано, его результат вас не удовлетворит.

Наличие потребности в чем-то может приводить к возникновению проблемной ситуации, а может и не приводить. Если человек голоден, но находится в квартире, где есть холодильник с едой, то никакой проблемы не существует. А вот, если он бредет по пустыне и у него нет еды, то налицо проблемная ситуация.

Проблемной называется ситуация, в которой:

1) есть актуальная потребность в чем-то, т.е. обнаруживается несоответствие между тем, «что есть» и тем, «что требуется»;

2) неизвестно, как устранить это несоответствие.

**Проблема** – это потребность в действии, когда неизвестно как действовать.

Многим кажется, что проблемы выявлять просто, поскольку они сами себя обнаруживают. В действительности обнаруживают себя не сами проблемы, а их симптомы, и понять, в чем конкретно состоит проблема далеко не всегда просто. Если человек приходит с головной болью к врачу, то сама по себе боль – это не проблема, а лишь ее симптом. Проблема обнаружится, когда врач поймет причину боли, и не будет знать, как ее устранить.

Ставя проблему, мы, прежде всего, определяем объект, который хотим изучить, понять, улучшить или создать. Но почему мы хотим это сделать, кому и зачем это нужно? Без ответа на этот вопрос мы не можем утверждать, что проблема действительно существует, что она

актуальна и ее нужно решать. Понимание или изменение чего-либо всегда полезно для кого-то, но одновременно оно может кому-то или чему-то вредить. Например, предприятие выбрасывает вредные вещества в атмосферу города и его закрытие полезно для здоровья жителей, но, одновременно, это приведет к безработице среди значительной части населения. Требования к одному и тому же объекту предъявляют разные люди и с разных позиций. Поэтому, решая, каким должен быть изучаемый, совершенствуемый или создаваемый объект, мы должны задаться вопросом: «С точки зрения кого?» В обосновании актуальности исследования или проекта должно быть указано, кто будет потребителем его результатов, и в чем будет выражаться для этих потребителей польза.

***Наличие обоснования актуальности изучения, совершенствования или создания чего-либо – первое требование к результату постановки проблемы.***

Постановка любой проблемы предполагает ответ на вопрос: «Что требуется?». Но далеко не всякий ответ на этот вопрос может быть признан «удовлетворительным», а тем более «хорошим». Утверждения типа «у нас плохие взаимоотношения в классе», «плохая экологическая обстановка в городе» и аналогичные им, не являются хорошим определением проблемы, поскольку не определено конкретно «что должно быть» и «что есть». Что значит «хорошие взаимоотношения в классе», «хорошая экологическая обстановка в городе»? Определяя, каким требованиям должно отвечать место работы, покупаемая вещь, строящийся дом, проектируемый самолет или что-то иное, всегда составляют перечень качеств, которыми должен обладать предмет выбора. При этом важно, чтобы перечень был обоснованным с точки зрения их необходимости и достаточности. Существуют стандартные требования для множества типов объектов: нормы поведения, общения, типовые требования к различного рода объектам. Поэтому, определяя, какими качествами должен обладать изучаемый, создаваемый или совершенствуемый объект, нужно, прежде всего, осуществить поиск такого рода типовых требований. Изучение специальной литературы, опрос специалистов позволит опереться на опыт, накопленный и обобщенный людьми в данной области. Еще один источник выявления требований к будущему результату исследования или проекта – это выяснение ожиданий тех, кто будет использовать (потреблять) этот результат. Поэтому прежде чем, перечислять, что нас, как решателей проблемы, не удовлетворяет в оцениваемом объекте нужно составить перечень тех лиц (назовем их позиционерами), которые тоже предъявляют свои требования к этому объекту, и позиция которых должна быть учтена. Выявление требований позиционеров может осуществляться путем их опроса. Может оказаться, что требования позиционеров противоречивы, то есть выполнение одного исключает выполнение другого. В этом случае противоречие может рассматриваться как один из элементов проблемы.

***Обоснованность требований к качеству изучаемого, создаваемого или совершенствуемого объекта – второе требование к результату постановки проблемы.***

Далеко не всегда качества бывают определены так, что можно однозначно установить, обладает ли ими данный объект или нет. Когда говорят, что этот человек честный, добрый, далеко не просто установить, действительно ли это так. Если требуется, чтобы устройство работало тихо, то нужно установить, какой уровень шума допустим, и как будет измеряться этот уровень на соответствие предъявляемым к нему требованиям. Качества, которым должен обладать объект, определяются так, чтобы можно было проверить, обладает ли он этими качествами. В этом случае говорят, что качества определены **операционально**.

***Операциональное определение того, «что есть», и степени его несоответствия тому, «что требуется» – третье требование к результату постановки проблемы.***

При определении того, «что требуется» следует контролировать, чтобы ставилась именно та проблема, которую хотят решить, а не ее часть.

Приведу пример.

Дирекция школы, озабоченная обостряющейся (из-за демографического спада) конкуренцией с другими школами за учащихся, решила создать и распространить среди жителей города презентационный буклет о школе. Разработать такой буклет было предложено группе старшекласников, проходивших обучение по программе «Проектная деятельность».

Задача руководством школы была поставлена в следующем виде: создать такой буклет, чтобы все ознакомившиеся с ним родители будущих первоклассников захотели отдать своих детей в эту школу. Но каким должен быть буклет, чтобы выполнить это назначение? На этот вопрос предстояло ответить рабочей группе старшеклассников.

Группа разделилась на две подгруппы. Первая должна была вести поиск в литературе и Интернете требований к рекламным буклетам и рекомендациям по их составлению. Вторая – выявлять, что хотят знать родители о школе, что определяет их предпочтение при ее выборе, что предлагают конкуренты.

В результате своего поиска первая группа сформулировала следующие требования к буклету:

1. Содержание буклета не должно быть перегружено информацией, достаточно 3-4 ключевые мысли.
2. Буклет должен быть написан на языке родителей, используемая в нем терминология должна быть им понятна. Предложения должны быть простыми и лаконичными.
3. На первой странице (обложке) должны находиться: картинка, отражающая смысловую идею школы, яркий, броский лозунг и логотип школы.
4. Основной (внутренний) текст буклета должен содержать:
  - представление коллектива школы и его сильных сторон;
  - представление достижений школы;
  - описание ее ключевых преимуществ;
  - описание дополнительных бесплатных и платных образовательных услуг и их полезность;
  - больше картинок, чем текста, поскольку визуальная информация воспринимается быстрее, чем вербальная.
5. На оборотной стороне буклета должна быть представлена полная контактная информация (адреса, телефоны, сайт).
6. Буклет должен быть ярким, красочным.

Вторая группа, проведя опрос родителей, сформулировала следующие требования к содержанию буклета. В нем должно быть отражено:

- в какие вузы поступают выпускники школы, и какая доля из них поступает на бюджетной основе;
- уровень языковой подготовки в школе и когда дети начинают изучать английский язык;
- с какими вузами сотрудничает школа;
- каковы результаты ЕГЭ в сравнении с другими школами;
- какие бесплатные программы дополнительного образования предлагаются школой;
- возрастной состав учителей и их профессиональный уровень;
- материальная база;
- отзывы учащихся и родителей о школе.

Кроме того, изучив рекламные материалы школ-конкурентов, было установлено, что они предлагают то же самое, что предлагает и школа ребят-разработчиков. Поэтому должно быть найдено что-то, что будет выгодно отличать их школу от других школ. Таким образом, неконкретно поставленная задача «сделать хороший рекламный буклет» была конкретизирована. «Что должно быть» было определено так, что стало возможным приступить к разработке буклета.

Однако, обсуждая с преподавателем курса «Проектная деятельность» результаты своей работы учащиеся пришли к выводу, что проблема поставлена не в полном объеме. Ведь нужно не только разработать хороший буклет, но его изготовить и довести до родителей потенциальных учащихся. Поэтому было определено, до какого количества родителей следует довести информацию о школе, и в какие-сроки. Таким образом, были сформулированы требования к тиражу буклета и времени его распространения.

Фактически теперь проблема была определена иначе, чем она ставилась изначально. Дело было не только в том, чтобы создать буклет, а в том, чтобы довести до родителей информацию о школе, которая бы их заинтересовала и дала основания сделать выбор в ее пользу. В описанном примере, в ходе постановки проблемы изменилось ее понимание. Буклет становится лишь средством, а конечной целью является формирование интереса у родителей к школе.

Проблема оказалась не в том, чтобы разработать буклет, а в том, чтобы построить эффективную систему информирования родителей потенциальных учеников и оказались возможны другие варианты решения этой проблемы без создания буклета.

## 1.2 Формулировка основных вопросов исследования или проекта

Основополагающий вопрос

| Учебное исследование                                           | Проект                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| в форме идеи гипотезы, направленной на разрешение противоречия | ответ на который будет иметь практическую реализацию в форме материального проектного продукта, готового для использования в разрешении противоречия |

Проблемный вопрос в форме задачи, решение которой

| Учебное исследование                                                                                                                            | Проект                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| возможно лишь на основе анализа фактов, добытых в результате поиска. Ответ на проблемный вопрос либо подтверждает гипотезу, либо ее опровергает | позволит четко определить форму проектного продукта, наиболее оптимальную в исполнении и/или эффективную по силе воздействия на других людей. |

Учебные вопросы, привязанные к предметным областям, в рамках которых

| Учебное исследование                                                                                                                                                                                      | Проект                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| будет осуществляться поиск фактов для обоснования гипотезы, ее подтверждения или опровержения, а также, в случае подтверждения гипотезы, изучения форм ее проявления в разных условиях, ситуациях, сферах | будет реализовываться проектный продукт |

## 1.3 Поиск путей решения проблемного вопроса

Существуют разные варианты решения проблемы. Они могут отличаться возможными результатами, сроками выполнения и требуемыми ресурсами.

Далеко не всякий возможный способ решения проблемы приводит к полному устранению несоответствия между тем, «что есть» и тем, «что требуется». А те способы, которые позволяют устранить это несоответствие полностью, не всегда возможны или очень затратные. Хотя во многих случаях невозможно полностью устранить несоответствие между требуемым и существующим, способ решения проблемы должен быть потенциально результативным, т.е. он должен обеспечивать **приемлемый уровень достижения требуемого**.

Способ решения проблемы должен быть также **реалистичным**, т.е. не должно быть каких-то непреодолимых ограничений на пути его реализации, которая требует определенных затрат: денежных, материальных, временных. Может оказаться, что требуемые ресурсы превышают наши возможности, и тогда нужно будет как-то снижать потребности.

Разработанный способ решения проблемы помимо позитивного результата, может вести также к негативным побочным последствиям, которые могут оказаться даже существеннее позитивных результатов. Возможные негативные последствия разрабатываемого решения проблемы нужно прогнозировать и проектировать действия, которые ведут к **устранению или снижению негативного эффекта**.

Способы решения проблемы различаются своей **результативностью** и **эффективностью**. В отличие от результативности эффективность – это такая характеристика действий, которая учитывает не только полученный результат, но и затраты на его получение. Степень эффективности определяется соотношением между результатами и затратами при условии, что результат соответствует поставленной цели. Известный ученый в области менеджмента П. Дракер удачно определил, что результативность является следствием того, что делаются нужные, правильные вещи, а эффективность – это следствие того, что эти самые вещи создаются правильно. Действия могут быть результативными, но малоэффективными. Это происходит тогда, когда действуя иначе, тот же самый результат можно получить с меньшими затратами, либо за меньшее время.

Поиск решения проблем – дело творческое. Здесь не существует жестких алгоритмов, приводящих к желаемому результату. Но существуют методы, позволяющие лучше организовать мыслительный процесс и повысить его результативность – метод «мозгового штурма», принцип решения сложных проблем (разделить проблему на части (подпроблемы), найти решения частных проблем, объединить решения частных проблем в решение общей проблемы), диаграмма Исикавы (скелет рыбы), метод «морфологического ящика» Цвикки.

#### **1.4 Формулирование цели исследования или проекта**

*Цель определяет вектор движение для всех и для каждого.*  
*Аристотель*

*Цель должна быть одна.*

Может возникнуть недоуменный вопрос: «Но ведь цель исследования/проекта уже была определена раньше, она в том, чтобы решить проблему. Ставя проблему, мы определили «что требуется». Разве это не цель?». Это был только первый шаг к определению цели. Мы определили, что хотим понять, создать или улучшить. Но этого недостаточно для того, чтобы считать, что определили цель исследования/проекта. Почему? Чтобы ответить на это вопрос, разберемся, что такое цель и когда можно утверждать, что цель поставлена хорошо.

Цель часто понимают как образ желаемого результата. Но такое определение не отличает цель от мечтаний, проектов, намерений и т. п. Цель – это конкретно определенный результат, который, во-первых, задан так, что всегда можно сравнить фактически полученный результат с желаемым, во-вторых, фиксировано время и место его получения, в-третьих, он соотносится с возможностями его получения к требуемому сроку, в-четвертых, он реально побуждает человека или нескольких людей действовать в направлении его достижения. Когда человек говорит: «Я хочу получить высшее образование», – то это он говорит о намерении. Какое образование он хочет получить, по какой специальности, где и когда? Ответы на все эти вопросы важны для конкретизации желаемого результата, т.е. цели. Точно также, если человек хочет чего-то, а у него нет для этого средств, и он не знает, где их взять, то это тоже не цель. Это в лучшем случае мечта. Она может быть реалистичной или несбыточной.

Хорошо поставленная цель:

- соответствует определенной актуальной потребности и потому сама будет актуальной;
- операционально определена (т.е. определена так, что всегда можно ее сопоставить с достигнутым результатом) и благодаря этому контролируется;
- определяет сроки и место получения желаемого результата, т.е. отвечает на вопросы, где и когда будет получен желаемый результат;
- реалистична, т.е. содержит обоснование возможности своего достижения к установленному сроку.

Цель не должна быть слишком общей, неконкретной. Она может строиться, примерно, по таким схемам:

- Цель проекта совершенствования ... (наименование объекта): за счет изменений (указываются изменения) в ... (объект), к ...(указывается срок) получить следующие результаты: ... (перечисляются следствия изменения объекта).
- Цель исследования ... (название) состоит в том, чтобы за счет реализации (указываются меры) получить к ...(указывается срок) следующие результаты: ...(перечисляются планируемые результаты).
- Целью проекта ... (название) является создание к ...(указывается срок) ... (наименование объекта) с ...(указываются качества), использование которого позволит получить следующие результаты: ...(перечисляются результаты).

Формулировки могут быть и иными. Важно только, чтобы в них фиксировалось, какие изменения прогнозируются, как следствия реализации исследования/проекта, и к какому сроку.

Приведем пример.

Рабочая группа, проанализировав ситуацию с загрязнением воздуха в городе N, определила, на какие источники загрязнения можно реально воздействовать и оценила величину ожидаемых изменений в концентрации вредных веществ, которые могут быть получены через 2,5–3 года. После этих улучшений состав воздуха по некоторым параметрам не будет соответствовать установленным предельно допустимым концентрациям, но добиться полного соответствия при имеющихся финансовых средствах и наличии других ограничений невозможно. Поэтому цель проекта «Чистый воздух»: за счет установки новых очистных сооружений на трех предприятиях города (перечисляются названия предприятий), увеличения пропускной способности дорог и создания специальных ограничений движения транспорта к 2012 году снизить:

- уровень концентрации мелких взвешенных частиц не менее, чем на 30%;
- уровень концентрации суммарных углеводородов не менее, чем на 20%;
- уровень концентрации сероводорода не менее чем на 22%.

### **1.5 Планирование выполнения исследования или проекта**

Выполнение всяких действий требует ресурсов: человеческих, материальных, технических, информационных, финансовых. Каким бы замечательным не был план, он останется лишь замыслом, если для его выполнения не окажется достаточно денежных средств, исполнители будут без должной квалификации или не окажется нужных технических возможностей. Поэтому в процессе планирования нужно решить, какие потребуются ресурсы и из каких источников они будут получены.

Решать сложные проблемы без хорошо продуманного плана – значит намного увеличивать риск неудачи. Особенно в тех случаях, когда проблема решается не одним человеком, а группой людей. Если дело плохо спланировано, всегда обнаруживается невыполнение каких-то работ, поскольку они никому не были поручены или выполнение с нарушением срока исполнения или вообще что-то не учли. В результате возникают конфликты, разрушающие совместную работу. Люди больше тратят времени на выяснение отношений, а не на дело. При разработке плана выполнения исследования или проекта нужно решить следующие задачи:

- 1) Определить состав работ и их последовательность.
- 2) Оценить продолжительность каждой работы.
- 3) Разработать план-график исследования или проекта.

Определение состава и последовательности работ – дело творческое. Никогда нельзя на 100% гарантировать, что все работы, необходимые для достижения цели, запланированы, но можно, используя некоторые приемы, снизить вероятность ошибки. При разработке способа решения проблемы было определено за счет выполнения каких действий будет устраняться несоответствие между «что есть» и «что требуется». Это и есть состав **основных действий**. Но выполнение каждого основного действия требует либо ресурсы, либо какие-то организационные действия, возможно даже чему-то придется сначала научиться. Поэтому необходимо всякий раз продумывать, какие **обеспечивающие действия** нужно будет выполнить, прежде, чем окажется возможным выполнение основных действий.

Когда разрабатывают исследование/проект, во многих случаях нельзя сказать точно, сколько времени потребуется для выполнения того или иного действия. Оценить это время можно только предположительно. В таких случаях можно использовать следующий алгоритм оценки:

- Оцените минимальную продолжительность действия при самых благоприятных условиях ( $t_{min}$ ).
- Оцените максимальную продолжительность действия при неблагоприятных условиях ( $t_{max}$ ).
- Оцените наиболее вероятную продолжительность действия ( $t_v$ ).
- Вычислите прогнозируемую продолжительность оцениваемого действия по формуле:

$$\frac{t_{min} + t_{max} + 4 t_v}{6}.$$

Когда состав и логическая последовательность действий определены, нужно составить план-график выполнения проекта. Основная задача, решаемая на этом этапе – это обеспечить рациональное распределение и координирование всех действий во времени. Распределить запланированные действия во времени – значит согласовать их между собой по срокам. Одни действия могут выполняться только последовательно друг за другом, а другие независимо друг от друга, параллельно. Рациональное распределение действий позволяет добиться равномерной загруженности участников исследования/проекта, не допускать неритмичности и «авралов» в работе. Если действий немного и их выполнение не требует согласования с решением каких-то других задач, то эта работа не составляет труда. В других случаях требуется применение специальных средств для согласования сроков выполнения действий (ленточная диаграмма Ганта).

Табличная форма представления плана действия

| №<br>п/п | Работы | Сроки  |        | Ответственные<br>исполнители | Ожидаемые<br>результаты |
|----------|--------|--------|--------|------------------------------|-------------------------|
|          |        | начала | оконч. |                              |                         |
|          |        |        |        |                              |                         |
|          |        |        |        |                              |                         |
|          |        |        |        |                              |                         |

Выполнение каждого запланированного действия требует каких-то затрат: финансовых, материальных, трудовых и др. При составлении бюджета нужно определить виды этих затрат, их объем и источники.

**Финансовые затраты.** Это денежные расходы, которые потребуются для приобретения ресурсов (трудовых, материальных, технических и др.), а также возможных налоговых отчислений, услуги сторонних лиц и организаций (например, консультационные услуги).

**Трудовые затраты.** Они определяются временем, которое нужно затратить участникам проекта на его выполнение. Объем затрат оценивается в человеко-часах.

**Оборудование.** Должно быть определено, какие виды технических средств в каком количестве потребуются, и откуда они будут взяты. Если потребуется покупать какое-то оборудование или брать в аренду, в бюджете должна быть предусмотрена эта составляющая общих финансовых затрат.

**Материальные затраты.** Сюда входят все виды материалов, которые будут использоваться при реализации запланированных действий. Если они будут покупаться, то это должно найти отражение в соответствующей статье финансовых затрат.

**Услуги.** Сюда включаются все виды работ, для выполнения которых будут привлекаться люди или организации со стороны. Если эти работы будут оплачиваться, то в бюджете должна быть предусмотрена эта статья финансовых затрат.

Никакая оценка затрат не может быть абсолютно точной. Какие-то оценки могут даваться с большей уверенностью, а какие-то с меньшей. Поэтому, когда невозможно дать точные оценки затрат, следует давать их диапазон.

#### **Результаты подготовительного этапа:**

1. Найдено противоречие между «что есть» и «что требуется», то есть определено что не удовлетворяет, какой объект нужно изучить, понять, создать или улучшить, чтобы получить то, что изменит ситуацию.
2. Сформулированы:
  - основополагающий вопрос;
  - проблема/проблемный вопрос;
  - учебные вопросы.
3. Обоснована актуальность исследования/проекта: с учетом разных точек зрения устанавливается с точки зрения кого не устраивает «что есть» и необходимо «что требуется».
4. Перечислены операциональные требования к «что требуется» и несоответствия им «что есть».
5. Описаны возможные варианты решения проблемы и обоснована оптимальность выбора конкретного способа ее решения.
6. Сформулирована цель исследования/проекта.
7. Составлен план действий и ресурсов.

### **Практическая часть**

**Задание 1.** Группа учащихся темой своего проекта выбрала улучшение дизайна пришкольного участка. Они констатировали, что пришкольный участок замусорен, выглядит не эстетично, поэтому его нужно улучшить. После этого группа стала обсуждать, что следует сделать, чтобы участок стал выглядеть лучше. Оцените, насколько верно и полно определена проблема. Если недостаточно верно и полно, то какие недостатки в том, как она поставлена?

**Задание 2.** В городе N работают предприятия, загрязняющие окружающую среду. Представители экологического движения требуют их закрытия. Свалка, куда вывозится мусор, захватывает все большие площади. В результате дождей и таяния снега ядовитые отходы из нее просачиваются в землю и попадают в водоносные слои, из которых берется вода для городского водопровода. Местными властями создана рабочая группа, для разработки программы улучшения экологической ситуации в городе. Чьи позиции она должна учитывать, определяя «что должно быть».

**Задание 3.** Дан текст с информацией противоречивого характера о возможном объекте исследования. Найдите противоречие, сформулируйте: основополагающий вопрос; проблему,

разрешение которой снимет данное противоречие; актуальность исследования; требования, которые улучшат ситуацию на основании ее несоответствия им.

#### **А. Учителям литературы**

— Слушай, — сказал Пугачев с каким-то диким вдохновением. — Расскажу тебе сказку, которую в ребячестве мне рассказывала старая калмычка. Однажды орел спрашивал у ворона: скажи, ворон-птица, отчего живешь ты на белом свете триста лет, а я всего-навсего только тридцать три года? — Оттого, батюшка, отвечал ему ворон, что ты пьешь живую кровь, а я питаюсь мертвечиной. Орел подумал: давай попробуем и мы питаться тем же. Хорошо. Полетели орел да ворон. Вот завидели палую лошадь; спустились и сели. Ворон стал клевать да похваливать. Орел клюнул раз, клюнул другой, махнул крылом и сказал ворону: нет, брат ворон, чем триста лет питаться падалью, лучше раз напиться живой кровью, а там что Бог даст! — Какова калмыцкая сказка?

— Затеялива, — отвечал я ему. — Но жить убийством и разбоем значит, по мне, клевать мертвечину.

Пугачев посмотрел на меня с удивлением и ничего не отвечал.

(А. С. Пушкин. *Капитанская дочка*)

#### **Вариант ответа:**

*Противоречие* между нравственными началами выбора жизненного пути. Герои обсуждают проблему свободы выбора. Пугачев говорит о его абсолютной ценности, Гринев – о нравственных границах свободы выбора.

*Основополагающий вопрос:* что лежит в основе позиции «нравственного человека»?

*Проблема:* составить список заповедей «нравственного человека» и определить нравственные границы свободы выбора.

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*



В знаменитом романе Эмили Бронте «Грозовой перевал» часто встречается описание природы. Пейзаж изображается то как внешнее пространство (место действия), то как внутреннее пространство (часть внутреннего мира героев). Часто описываемый пейзаж напоминает вересковые пустоши тех мест, где писательница прожила почти всю свою недолгую жизнь.

*Противоречие между ...*

*Основополагающий вопрос: ...*

*Проблема: ...*

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

#### **В. Учителям русского языка**

На тему моей научно-исследовательской работы натолкнуло меня название статьи, прочитанной в газете. А название довольно-таки странное «Пандемия словесного СПИДа». Уже в самом заголовке имеется иностранное слово «пандемия», что бы это означало? Заглянув в словарь иностранных слов, я узнала, что пандемия (греческое слово) — это распространение какой-либо инфекционной болезни на целые страны и материки, более широкое, чем при эпидемии. В истории известны пандемия чумы, пандемия гриппа, в результате которых погибли миллионы людей, значит, в результате словесной пандемии умирают слова, умирает язык, следовательно, гибнет человечество. Язык в опасности!

(Н. Ю. Григорьева)

*Противоречие* между канонической частью русского языка и необходимостью объяснения новых процессов, явлений и т.д. в различных сферах деятельности человека.

*Основополагающий вопрос:*

- а) Вносит ли новые смыслы внедрение иностранных терминов и понятий?
- б) Правомерно ли использование иностранных слов в названии статьи, посвященной рассмотрению этой проблемы?

*Проблема:*

- а) Возможная адаптация новых терминов и понятий к современному русскому языку.
- б) Засорение русского языка заимствованиями.

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

### **С. Учителям информатики**

Windows — самая распространенная операционная система. 90% пользователей всего мира отдают ей предпочтение. Для нее создаются многие прикладные программы, разрабатываются компьютерные игры. Однако она уязвима для вредоносного программного обеспечения, от которого нет 100%-ной защиты. Операционная система имеет много «закладок», которые помогают хакерам взламывать и подвергать ее воздействию вредоносного программного обеспечения.

Следовательно, операционная система Windows популярна. Но необходимо платить за использование лицензии. Поэтому, если снизить плату за использование лицензии, то огромная масса пользователей во всем мире пожелает, уплатив условно небольшую сумму денег, воспользоваться лицензионным программным обеспечением.

*Противоречие* между востребованностью программного обеспечения и его незащищенностью от внешнего воздействия.

*Основополагающий вопрос:* Как обезопасить самую распространенную операционную систему?

*Проблема:* разработка эффективного, доступного антивирусного программного обеспечения.

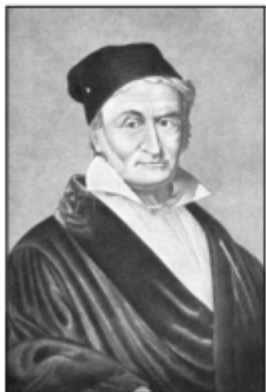
*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

### **Д. Учителям математики**

#### **Задание 1.**

Примерно 200 лет назад в одной из школ Германии на уроке математики учитель предложил найти сумму первых 100 натуральных чисел. Все принялись подряд складывать числа, а один ученик почти сразу же дал правильный ответ. Имя этого ученика Карл Фридрих Гаусс. Впоследствии он стал великим математиком.



**ГАУСС Карл Фридрих**  
(1717–1855) –

немецкий математик, механик, физик, астроном и геодезист. Он сделал фундаментальные открытия почти во всех областях алгебры и геометрии, доказал закон взаимности квадратичных вычетов. А в университете математик сумел построить правильный семнадцатиугольник с помощью линейки и циркуля и решил проблему построения правильных

многоугольников. Гаусс стал первым, кто представил доказательства основной теоремы алгебры и начал изучать внутреннюю геометрию поверхностей. Он также открыл кольцо целых комплексных гауссовых чисел, решил много математических проблем, вывел теорию сравнений, заложил основы римановой геометрии.

*Противоречие* между необходимостью вычисления суммы большого количества последовательных натуральных чисел (трудозатраты) и ограниченностью во времени.

*Основополагающий вопрос:* Как оптимизировать свои умственные трудозатраты при устном подсчете суммы большого числа натуральных последовательно идущих чисел.

*Проблема:* поиск эффективных способов вычисления суммы большого количества натуральных последовательно идущих чисел и выбор оптимального для исследователя способа.

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

#### **Задание 2.**

Сейчас, когда человек может свободно пользоваться калькулятором, трудно себе представить, сколько хлопот доставляла раньше проблема вычисления. Изобретение логарифмов было громадным шагом на пути решения практических задач, связанных с вычислениями. Возможность с помощью логарифмов сводить умножение к сложению, а возведение в степень к умножению потребовала составлять подробные таблицы логарифмов, существующие с начала XVII века.

Еще недавно в библиотеках стояли тома таблиц, в которых были приведены значения логарифмов со многими десятичными знаками. В обязательный комплект школьных книг входили отдельно «Таблицы четырехзначных логарифмов». Каждый инженер носил в кармане логарифмическую линейку, уметь работать с ней полагалось и каждому школьнику.

Появившаяся легкость в выполнении вычислений обострила другую проблему — понимает ли человек, что он хочет вычислить, как ему поставить вычислительную задачу компьютеру или другому техническому устройству, как перевести задачу на понятный этому устройству язык. При встрече со степенями надо научиться видеть за различными названиями и обозначениями их общую суть, ощущать связь между ними, приобрести опыт и уверенность в том, что вы всегда можете разобраться в запутанных и громоздких формулах.

*Противоречие между ...*

*Основополагающий вопрос: ...*

*Проблема: ...*

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

### **Е. Учителям биологии и учителям физической культуры**



БАДы (биологически активные добавки) — комплекс биологически активных веществ, которые добавляют в пищу для улучшения работоспособности организма и его противостояния болезням или стрессам. Но

они имеют и отрицательные последствия, такие, как, например, быстрое старение.

БАДы — добавки к пище, но не лекарства, поэтому они являются лишь вспомогательным средством, но не заменяют лекарства. БАДы бывают в виде порошков, капсул, таблеток, сиропов и т. д.

БАДы не являются допингом, и поэтому спортсменам не запрещается добавлять в свой рацион питания биологически активные добавки.

*Противоречие между стремлением повысить работоспособность и выносливость организма и высокой вероятностью возможных отрицательных последствий.*

*Основополагающий вопрос:*

- а) Как повысить противостояние простудным заболеваниям?
- б) Как повысить работоспособность и выносливость спортсмена единоборца?

*Проблема:*

- а) Поиск средств и способов повышения противостояния простудным заболеваниям.
- б) Поиск способов и средств повышения работоспособности организма и выносливости.

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

### **Ф. Учителям истории и биологии**

Чтобы стереть с лица земли варварский, по их мнению, Карфаген, римляне во втором веке до нашей эры прибегли к такой акции, как посыпание наиболее плодородных земель солью.

*Противоречие между целью и средством.*

*Основополагающий вопрос:*

- а) Всегда ли цель оправдывает средства?
- б) Какие последствия для земледелия вызвало посыпание плодородных земель солью и перспективы дальнейшего использования этих земель?

*Проблема:*

- а) Возможные средства для достижения цели, без негативных перспектив для экологии.
- б) Поиск способов и средств восстановления плодородного слоя земли или поиск культур, выращивание которых возможно на засоренных солью землях.

*Актуальность:*

*Конкретизация несоответствий и требований к улучшению:*

**Задание 4.** Подберите текст/видео/фото с информацией противоречивого характера о возможном объекте исследования/проекта и реализуйте подготовительный этап: определите противоречие, сформулируйте основополагающий вопрос, проблему, актуальность исследования/проекта, учебные вопросы, несоответствия «что есть» - «что требуется», требования к «что требуется», способ решения проблемы, цель исследования/проекта, план действий и ресурсов.