

**УМК (по учебным дисциплинам: «Химия», «Физика», «Биология»), обеспечивающий развитие мотивации учащихся к познанию и творчеству в области естественнонаучных знаний, и ориентированного на формирование интереса учащейся молодежи к специальностям сферы высоких технологий.**

К настоящему моменту накоплено огромное количество знаний, сведений, фактов сферы высоких технологий в научной, учебной, научно-популярной литературе. Научно-практическая информация этой области постоянно растет, обновляется, умножается. И практически невозможно в рамках среднего образования отследить эти динамичные процессы изменения потоков научной и методической информации. При этом, нет причин, чтобы сконцентрировать свое внимание только на каких-то одних определенных высокотехнологических объектах и игнорировать другие.

Помимо этого следует помнить, что учебное время, отведенное для изучения школьных курсов дисциплин естественнонаучного цикла, весьма ограничено. Условия дополнительного образования в какой-то степени решают этот вопрос, но в недостаточной степени. В любом случае ставить задачу интегрирования любых существующих массивов сложнейшей и интереснейшей информации сферы высоких технологий в курсы основного и дополнительного образования школьников не представляется возможным. Разумно поставить другую задачу: отобрать четко ограниченный объем инновационной информации для использования ее в условиях интеграции основного и дополнительного образования школьников. При этом необходимо разработать подходы, методы, приемы отбора и структурирования содержания сферы высоких технологий для использования в ее образовании школьников.

Также необходимо определить наиболее эффективные подходы организации учебного процесса в основном и дополнительном образовании школьников, такие подходы, которые обеспечат общую психолого-

педагогическую платформу для основного и дополнительного образования учащихся. Совершенно необходимо показать на практике, что возможно создание такого учебно-методического обеспечения, которое отвечает всем поставленным требованиям и может быть эффективно использовано в условиях интеграции основного и дополнительного образования школьников. И в заключение необходимо обучить школьных учителей умениям использовать эти разработки в практике своей работы.

Эти задачи и поставлены в рамках данной части Проекта. Первая из них – это разработка требований к отбору и структурированию инновационного предметного содержания сферы высоких технологий, предназначенного для использования этого содержания в условиях интеграции общего и дополнительного образования школьников.

**1. Требования к отбору и структурированию инновационного предметного содержания сферы высоких технологий, предназначенного для использования этого содержания в условиях интеграции общего и дополнительного образования школьников.**

Отбор инновационного содержания сферы высоких технологий для использования в естественнонаучном образовании школьников должен обеспечить общую ориентацию школьного образования в направлении освоения начал высоких технологий. Основная задача заключается в том, чтобы комплекс знаний, усвоенных школьниками при изучении естественнонаучных дисциплин, формировался в единую научную систему, необходимую для адекватной оценки разнообразных научных и технологических направлений, понимания собственных возможностей в решении сложнейших научных и технических задач современного общества.

Простейшим решением данной задачи могло бы быть введение новых курсов, включающих информацию сферы высоких технологий, в цикл школьного естественнонаучного образования. Но, учитывая наблюдающийся

в настоящее время заметный дефицит учебного времени, предназначенного для школьных дисциплин естественнонаучного цикла, и основательную перегрузку школьников в старших классах основной общеобразовательной школы, следует признать такое решение не самым удачным. Кроме того, как уже отмечалось выше, настоящему моменту накоплено огромное количество знаний, сведений, фактов сферы высоких технологий в научной, учебной, научно-популярной литературе, и данная научно-практическая информация постоянно растет, обновляется, умножается.

Учитывая все это, можно сделать заключение, что для решения поставленной задачи необходимо не просто введение в практику школы нового курса – такой подход только увеличит и без того большую учебную нагрузку на учащихся; а провести рациональный отбор инновационного содержания сферы высоких технологий, структурировать его в соответствии с заданными дидактическими целями и оформить в виде учебно-методического обеспечения, предназначенного для использования в условиях интеграции основного и дополнительного образования школьников.

В условиях интеграции основного и дополнительного образования школьников инновационное содержание сферы высоких технологий предназначено преимущественно для использования его в рамках дополнительного образования, например в элективных курсах, нацеленных на подготовку школьников к проектной или исследовательской деятельности. При этом необходимо ввести в элективные курсы как предметные, так методологические компоненты инновационного содержания, то есть совершенно необходимо создать условия для усвоения школьниками естественнонаучных знаний и для формирования у них умений применения этих знаний для решения разнообразных задач, в том числе и в сфере высоких технологии.

Отбор и структурирование инновационного содержания сферы высоких технологий должен проводиться в соответствии со следующими требованиями:

1. Выбор актуальной инновационной информации, обеспечивающей закономерный интерес учащихся к сфере высоких технологий; должны быть отобрана:
  - ✓ информация – актуальная в общемировом значении,
  - ✓ информация – актуальная на региональном уровне,
  - ✓ информация – актуальная в рамках школьной жизни подростков.
2. Обеспечение достоверности научных знаний и практических сведений сферы высоких технологий, предназначенных для использования их в условиях интеграции общего и дополнительного образования школьников:
  - ✓ использование авторитетных изданий научной, учебной, методической литературы,
  - ✓ использование высоко рейтинговых отечественных и зарубежных периодических научных изданий;
  - ✓ использование только тех порталов и сайтов сети Интернет, которые принадлежат известным российским или зарубежным университетам и научным институтам.
3. Адаптация отобранных научных знаний и практических сведений к уровню школьной аудитории:
  - ✓ выбор таких тем (из огромного объема доступного предметного и методологического материала), которые могут быть рассмотрены на основе базовых знаний учащихся старших классов, то есть отвечают принципу научности, с одной стороны, и принципу доступности – с другой,
  - ✓ при адаптации сложных научных текстов к уровню понимания школьника целесообразно применение аналогии – образного сравнения изучаемого сложного предмета с другим объектом, имеющим предметом изучения сходные черты,

- ✓ использование и иллюстрационного материала в том числе, и динамичного, представленного в компьютерных обучающих программах,
  - ✓ использовании принципа «от простого к сложному».
4. Структурирование инновационного предметного содержания с использованием метода системного анализа:
- ✓ выделение системообразующих элементов,
  - ✓ выделение системообразующих связей,
  - ✓ описание целостных характеристик учебного предмета на основе свойств его системообразующих элементов, учитывая при этом особенности его системообразующих связей.
5. Предпочтение той информации сферы высоких технологий, в которой прослеживается связь со многими дисциплинами естественнонаучного цикла:
- ✓ информация, опирающаяся на школьные знания сразу нескольких дисциплин естественнонаучного цикла,
  - ✓ многоаспектное рассмотрение существующих проблем области высоких технологии с точки зрения различных наук.
6. Отбор методологического компонента содержания, обеспечивающего использование инновационных знаний для решения творческих исследовательских и проектных задач:
- ✓ элементы операционального уровня,
  - ✓ предметно-специфические методы,
  - ✓ общенаучные методы,
  - ✓ элементы философского уровня.
7. Отбор сведений о сущности и структуре исследовательской и проектной деятельности для формирования у школьников понимания собственной практико-ориентированной деятельности:
- ✓ общие черты исследовательской и проектной деятельности,
  - ✓ отличительные характеристики проектных разработок,

✓ особенности исследовательской деятельности.

8. Отбор информации, имеющей значение для профессиональной ориентации школьников:

- ✓ информация, развивающая интерес учащейся молодежи к разным областям высоких технологий,
- ✓ информация, связанная с региональными научными и промышленными предприятиями сферы высоких технологий.

9. Распределение отобранного материала в трех направлениях:

- ✓ для интегрирования в школьные курсы дисциплин естественнонаучного цикла – наименьшая по объему и наиболее адаптированная информация,
- ✓ для использования в элективных курсах дополнительного образования школьников,
- ✓ для организации проектных или исследовательских разработок школьников.

К настоящему моменту факты, явления и сведения сферы высоких технологий достаточно широко представлены в научной и образовательной литературе, поэтому учителям дисциплин естественнонаучного цикла доступно значительное количество разнообразных литературных источников. Но далеко не вся доступная информация может быть использована, затруднение заключается в оптимальном отборе представленных в научной литературе данных, в выборе тех из них, которые действительно **актуальны** и могут быть пригодны для использования в естественнонаучном образовании школьников. Именно такие сведения, факты, научные сообщения вызовут интерес учащихся, будут первым побуждением к изучению сферы высоких технологий. Структурирование знаний сферы высоких технологий должно строиться на рациональном сочетании фактов наиболее интересного для подростков содержания и примеров конструктивного решения технологических и научных проблем при

обязательном определении места и роли человека в техносфере Земли, собственной ответственности за результаты всех видов своей деятельности.

Высокие технологии являются относительно новой областью знаний, получившей развитие в науке и технологии в последние десятилетия. Интерес к этим разработкам обусловил появление в литературных источниках и средствах массовой информации публикаций поверхностного характера, а зачастую антинаучных и дезориентирующих читателя в этой тематике, поэтому при отборе инновационного содержания для применения его в школьном образовании возникают определенные трудности. Особые трудности проявляются в поиске таких литературных источников, которые содержат достоверные научные знания и практические сведения сферы высоких технологий. Однако, получение **достоверных научных знаний и практических сведений сферы высоких технологий** вполне возможно.

Ограничение источников информации для использования в школе особенно важно, так как в настоящее время наблюдается повышенный интерес к данному направлению и представление в литературе и в сети Интернет зачастую непроверенных, недостоверных и просто ложных сведений, характеризующихся заведомо низким уровнем, который зачастую нельзя даже назвать научным. Особые трудности возникают при работе с информацией сферы высоких технологий, представленной в сети Интернет. С одной стороны, всемирная паутина содержит интереснейшие сведения, факты, и имеет возможность представить эту информацию весьма оперативно с качественными иллюстрациями, аудиосопровождением и видеоматериалом. Так что необходимость использования возможностей сети Интернет не вызывает сомнений. С другой стороны, многие из существующих сайтов, обладают очевидными недостатками, к которым относятся непрофессионализм и примитивизм изложения материалов, узкая специализация на «скандальных» новостях (при практически полном отсутствии образовательной компоненты), ориентация преимущественно на

специальную аудиторию (научных работников и грантополучателей), коммерческий подход к обмену информацией.

В связи с этим отбор инновационной информации сферы высоких технологий (для использования в естественнонаучном образовании школьников) должен базироваться не любых, а только на наиболее авторитетных в научном сообществе изданиях: книгах, журналах, материалах научных конференций, а также в материалах, распространяемых в системе Интернет ведущими научными центрами мира. Отбор информации для предметного содержания, включенного в элективный курс и используемого для проектной и исследовательской деятельности школьников, должен проводиться из высокорейтинговых отечественных и зарубежных периодических научных изданий. К ним следует отнести Российские государственные университеты и институты, исследовательские институты Российской Академии Наук, признанные в научных кругах американские и европейские научные журналы и сайты Интернет. Позитивным примером здесь служит информационно – образовательный портал «Нанометр», а также сайты «NanoNewsNet», «НТ МДТ», сайт «Малой Академии МГУ имени М.В. Ломоносова», сайты Российского научного центра «Курчатовский институт», «ФГУ ГНИИ ИТТ Информика» и пр.

Примеры литературных источников, в которых можно найти интересную и полезную информацию сферы высоких технологий, приведены в предметном каталоге (п. 3.3. Проекта). Материалы каталога систематизируют данные о литературных источниках, содержащих научные знания и практические сведения сферы высоких технологий, и связывают данное предметное содержание с соответствующими темами и разделами школьных курсов «Химии», «Физики», «Биологии». Информацию всех указанных источников можно считать достоверной, отвечающей современному научному уровню, проверенной экспертами, являющимися высокого уровня специалистами в сфере высоких технологий.



Особое внимание следует уделить **адаптации отобранного содержания**. Для успешной адаптации инновационного содержания сферы высоких технологий предпочтение следует отдавать таким темам (из огромного объема доступного предметного и методологического материала), которые могут быть рассмотрены на основе базовых знаний учащихся старших классов, то есть отвечают принципу научности, с одной стороны, и принципу доступности – с другой. Весьма значим учебный материал, относящийся к разным дисциплинам естественно–научного цикла, поскольку типичной особенностью сферы высоких технологий является ее связь со многими дисциплинами естественнонаучного цикла. Особенно эффективно рассмотрение такого материала, который позволяет построить учебную деятельность учащихся с использованием элементов проблемного метода обучения.

Адаптация выбранных текстов инновационного содержания представляет собой приспособление их к уровню компетентности старшеклассника, то есть создание таких текстов, которые учащийся сможет воспринять, не прибегая к посторонней помощи. Адаптация прежде всего заключается в упрощении текста, как формальном, так и содержательном. В частности, специальная научная лексика: определения научных понятий, сложная тематическая терминология, не представленные в школьных курсах дисциплин естественнонаучного цикла – должны быть заменены на те термины, которые знакомы учащимся из школьных курсов. Если возможно, следует использовать общеязыковую лексику, сложные и новые понятия необходимо объяснить внутри текста или в примечаниях. В обязательном порядке должны быть упрощены сложные синтаксические структуры, грамматический и лексический состав текста, должны быть применены приемы, направленные на облегчение восприятия научных положений, весьма желательно, чтобы был уменьшен объем предложений.

Прежде всего, при отборе инновационного содержания следует учитывать, что для успешной его дальнейшей адаптации к уровню

старшеклассников выбранная информация должна базироваться на знаниях и умениях, усвоенных учащимися в основной и базовой школе, и должна быть использована в научно-технических разработках школьников в условиях дополнительного образования. Очень полезно если выбранная информация будет актуальной одновременно для нескольких дисциплин естественнонаучного цикла.

Для адаптации сложных научных текстов к уровню понимания школьника целесообразно применение аналогии, образного сравнения изучаемого сложного предмета с другим объектом, имеющим предметом изучения сходные черты. Используя этот прием важно помнить, что аналогия (*греч. соответствие*) – это сходство нетождественных объектов в некоторых сторонах, качествах, отношениях. Умозаключение по аналогии строится на выводе о наличии определенных признаков у изучаемого предмета и его аналога. В целях повышения эффективности использования метода аналогий, необходимо выполнять следующие требования. Аналогия должна основываться на существенных признаках и по возможности на большем числе сходных свойств сравниваемых объектов. Связь признака, относительно которого делается вывод, с обнаруженными в объектах общими признаками должна быть возможно более тесной. И главное - аналогия не должна вести к заключению о полном сходстве объектов во всех признаках. Вывод по аналогии должен дополняться исследованием различий и доказательством того, что эти различия не отвергают, а дополняют выводы по аналогии.

Удачными образцами использования аналогий могут служить примеры, представленные в Приложении 2, открывающие возможности адаптирования сложнейших научных текстов. Тексты представляют особенности описания модели атомных орбиталей с использованием методов аналогии, с помощью иллюстрационного материала (в том числе и динамического). Так, в приведенных выше примерах в качестве иллюстрации использована схема дома (примеру № 1), показывающая порядок заполнения его помещений,

аналогичная закономерностям заполнения электронами атомных орбиталей. Особенно эффективны динамические иллюстрации, которые могут быть представлены в печатном виде и в виде компьютерной программы с элементами анимации. Такая иллюстрация приведена в примере, показывающая вероятность нахождения учителя (фиксируется по его следам, оставляемым на полу) в классной комнате. Эта иллюстрация представлена в виде рисунка и в виде компьютерной программы. Используя компьютерную программу, учащийся может, действуя интерактивно, получить представление о бесконечном множестве распределения «следов учителя на полу классной комнаты», что подводит его к пониманию термина «атомной орбитали», также построенной на понятии вероятности.

Успешная адаптация сложных научных текстов может быть выполнена при использовании принципа «от простого к сложному». Так, при рассмотрении с учащимися принципа работы полиграфа в элективном курсе «Основы психофизиологии» прежде всего, были актуализированы известные школьникам знания о принципе работы гальванического элемента, которые изучаются в школьных курсах химии и физики.

Особой вклад в адаптацию инновационной научной информации к уровню понимания старшеклассника вносит ее **системная организация**. Для этой цели целесообразно использовать системный анализ и выстраивать знания, научные и практические сведения, методологические компоненты содержания в соответствии с требованиями этого метода.

Системный анализ — это научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или элементами исследуемой системы. Системный анализ базируется на комплексе общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов. Ценность системного подхода к организации научной информации состоит в том, что рассмотрение категорий системного анализа создает основу для логического и последовательного подхода ее изучению. Эффективность решения проблем

с помощью системного анализа определяется структурой решаемых проблем. Процедуры метод системного анализа составили некую систему познавательных действий при изучении таких объектов, которые могут быть рассмотрены как системы. Опора на данный метод позволила продвинуться в решении многих задач, ранее представляющих сложную проблему для ученых. В настоящее время получил развитие особый подход к логике развертывания учебного предмета - системный подход. Применительно к конкретной области знаний системный подход обретает черты метода, включающего в себя определенные процедуры. Его особенности и существенные преимущества ярко проявляются на конкретных примерах организации предметного материала дисциплин естественно - научного направления. Системный подход позволяет рассмотреть любой объект в виде целостной системы, в которой обязательно выделены системообразующие элементы, прослежены системообразующие связи, организующие данные элементы в единую систему. Метод дает возможность подойти к предмету изучения, как к целостному явлению, рассмотреть генетику его развития, особенности функционирования.

Метод системного анализа начинается с процедуры выделения объекта изучения как целого. В этом отношении он может быть противопоставлен аналитическому методу, который начинается с выделения отдельных элементов системы тел, определением характера их взаимодействий и через запись уравнений движения определяется поведение всей системы. Следует отметить, что важной дидактической задачей является формирование у учащихся понимания об едином объекте изучения, в том случае когда его изучают в курсах разных наук. Так, например, часто встречается ситуация, когда учащиеся изучают «один» атом в химии и совершенно «другой» в физике. Даже хорошо усвоенные и точные знания разных наук не всегда организуют общую целостную систему в сознании школьника. Освоение учащимися метода системного анализа подводит к решению данной проблемы. Осознанное использование метода системного анализа позволяет

ученику самостоятельно выстроить все свойства любого объекта в единую систему, более полно рассмотреть свойства единого объекта с точки зрения разных наук.

Системная логика широко используется в естественных науках. Так, в неорганической химии носителем основополагающих химических знаний является Периодическая система химических элементов, и одна из главных задач учащихся заключается в ее усвоении. При этом эффект усвоения будет высок, если в ходе работы с данным материалом учащиеся будут сначала усваивать, а затем и использовать метод системного анализа, изучая не только сведения, приведенные в Таблице Периодической системы химических элементов, но и системную логику данного материала. Системное представление содержания физики опирается на рассмотрение взаимосвязей на различных структурных уровнях материи. Каждый уровень определяет и типы взаимодействий, принятых соответствующей отраслью науки в качестве своего предмета изучения. Например, механика выделяет «свой» уровень взаимодействий, получивших название в соответствии с наименованием явлений, в которых они себя обнаруживают.

Способность школьника к систематизации различных знаний, приобретаемая при освоении метода системного анализа, свидетельствует о высоком развивающем эффекте учебного процесса. Системный подход к построению учебной информации эффективен в том случае, если поведение системы целиком определяется свойствами и характером взаимодействий составляющих ее элементов. Однако в случае, когда состояние элементов системы определяется ее «поведением» как целого данный подход не приемлем.

Особое предпочтение должно быть оказано той информации сферы высоких технологий, в которой прослеживается связь со многими дисциплинами естественнонаучного цикла. Так прежде всего должна быть отобрана информация, опирающаяся на школьные знания сразу нескольких дисциплин естественнонаучного цикла. Очень важна информация,

подводящая к многоаспектному рассмотрению существующих проблем области высоких технологий с точки зрения различных наук. Подобный отбор инновационного содержания, коррелирующего с предметным содержанием школьных курсов физики, химии, биологии, будет обеспечивать формирование межпредметных связей дисциплин естественнонаучного цикла в основном и дополнительном образовании школьников, что в свою очередь, окажет положительное влияние на формировании у учащихся единой системной картины мира.

Необходимость овладения **методологическими знаниями** общепризнанна. С такого рода знаниями связывается способность человека понимать сущность природных и социальных процессов, рефлексировать собственные познавательные действия. Условия усиления методологического компонента в естественнонаучном образовании школьников могут быть сформулированы на основе следующих принципов: предметности, опосредованности, субъектности. Принцип предметности может быть осуществлен на основе концептуальных схем, охватывающих учебный предмет или крупные его разделы и включающих как предметные, так и методологические компоненты знаний. Принцип опосредованности реализуется на основе усвоения учащимися понятий, выполняющих инструментальную функцию. В системе этих средств выделяются отдельные уровни: операциональный, предметно-специфический, общенаучной методологии и рефлексивный. Принцип субъектности направлен на проявление интеллектуальной инициативы в разрешении предлагаемых ученику проблемных ситуаций, когда методологический компонент включен в систему самостоятельных поисковых действий. В сфере методологических знаний должны быть выделены следующие уровни, фиксирующие методологические знания различного «масштаба»: операциональный, предметно-специфический общенаучный и философский.

К предметно-специфическим методам относятся те, которые используются на основе знаний определенных наук и для решения

исследовательских задач, относящихся к сфере этих наук. В физике это, например, методы рентгеновского анализа вещества, методы электронной спектроскопии, методы Оже-электронной спектроскопии и т.д.. В химии – методы качественного и количественного анализа вещества, такие как фотоколориметрический метод, методы титрования и другие. Порядок осуществления познавательных исследовательских действий, выполняемых на материальном уровне, достаточно отражены в учебниках и методических руководствах по предметам естественно – научного цикла. Для этого служат описание экспериментальных процедур, с помощью которых наукой добыты те или иные сведения. В дидактически упрощенном виде они демонстрируются учащимся, выполняются в виде лабораторных работ.

Особое внимание следует уделить этой категории методов при отборе инновационного содержания сферы высоких технологий. В элективных курсах и пособиях по организации проектной и исследовательской деятельности школьников в обязательном порядке должны быть представлены и методы работы с новым лабораторным оборудованием, техническими устройствами. Очень хорошо, если эти методы будут являться «логическим продолжением» методов, изученных в рамках школьных курсов. Это скажется положительным образом на развитии интереса школьников к естественнонаучной сфере знаний и к сфере высоких технологий в особенности.

Что касается теоретических методов, то их номенклатура и содержание недостаточно полно отражены в традиционных школьных программах. Они, как правило, не отделяются в самом учебном материале, как знания особого качества, а тем более в сознании учащихся не выступают как инструмент познавательной деятельности, статус которого отличен от знания другого рода, а именно, добытого с его помощью результата.

Общенаучные методы должны быть раскрыты в полном объеме в инновационном содержании, поскольку освоение этими методами является основой будущего применения инновационных предметных знаний. Вместе с

тем общенаучные методы в равной степени относятся к школьным дисциплинам естественнонаучного цикла и к знаниям сферы высоких технологий. Именно этот методологический срез и является основным связующим звеном знаний основной школы и инновационного содержания, изучаемого школьниками в рамках дополнительного образования.

Особое внимание при отборе содержания для организации обучения подростков в условиях интеграции основного и дополнительного образования следует уделить информации, раскрывающей школьнику **сущность проектной или исследовательской деятельности**. Это тем более необходимо потому, что учебная деятельность школьников в рамках основного образования ограничивается преимущественно классно-урочными формами обучения и они, как правило, не знакомы с особенностями самостоятельной творческой деятельности, характерной для выполнения проектных или исследовательских разработок.

Исходная посылка изучения школьниками сущности творческих разработок состоит в том, что интеллектуальная, в частности, познавательная активность человека должна быть представлена как деятельность со всеми ее составными компонентами. Такой подход обладает достаточно весомой эвристической функцией; он позволяет обоснованно приступить к анализу, коррекции и проектированию обучающих технологий, вводящих учащегося в практическую сферу познавательной деятельности, то есть в мир значений предметов, являющихся продуктами нашего материального и духовного производства.

Они имеют как общие характеристики, так и различные, специфические черты.

К общим характеристикам следует отнести:

- ♦ общественно-значимые цели и задачи исследовательской и проектной деятельности: как правило, результаты исследовательской, а в особенности, проектной деятельности имеют конкретную практическую ценность, предназначены для общественного использования;



♦ структура проектной и исследовательской деятельности включает общие компоненты:

- анализ актуальности данных работ;
- целеполагание, формулировка задач, которые следует решить;
- выбор средств и методов, адекватных поставленным целям;
- планирование, определение последовательности и сроков работ;
- собственно проведение проектных работ или научного исследования;
- оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования;
- представление результатов в пригодном для использования виде;

♦ проведение проектной и исследовательской деятельности требует от разработчиков высокой компетенции в выбранной сфере, творческой активности, собранности, аккуратности, целеустремленности, высокой мотивации;

♦ итогами проектной и исследовательской деятельности являются не только предметные их результаты, но и интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умений сотрудничать в коллективе и способностей самостоятельной работы, уяснение сущности творческой исследовательской или проектной работы.

Вместе с общими чертами существуют и значительные различия проектной и исследовательской деятельности, которые заключаются в следующем. Сущность любой проектной деятельности можно обозначить русским словом «замысел». Семантическое наполнение этих двух терминов наиболее близко. Таким образом, любой проект направлен на получение вполне конкретного задуманного, замысленного разработчиком результата – продукта, обладающего определенной системой свойств, предназначенного для определенного конкретного использования. Тогда как в ходе научного исследования, как правило, организуется поиск в какой-то определенной области, и при этом на начальном этапе лишь обозначается направление

исследования, может быть, формулируются отдельные (далеко не все) характеристики итогов работ.

Реализацию проектных работ предваряет точное умозрительное представление будущего продукта, разработчик предварительно проектирует в умственном плане результаты проектных работ и только после этого приступает собственно к исполнительному этапу деятельности. Результат проекта должен быть точно соотнесен со всеми характеристиками, сформулированными в его замысле. Тогда как на начальных этапах исследовательской деятельности формулируется лишь гипотеза, то есть научное допущение или предположение, истинностное значение которого неопределенно. Научная гипотеза выдвигается всегда в контексте развития данной области научных знаний, для решения какой-либо конкретной проблемы, следовательно, формулировка гипотезы всегда сопряжена с постановкой проблемы исследований. Осознание научной проблемы и ее формулировка – значимый этап исследовательской деятельности. Итак, логика построения исследовательской деятельности требует, в обязательном порядке, формулировку проблемы исследования, выдвижение гипотезы (для решения этой проблемы) и последующую экспериментальную или модельную проверку выдвинутых предположений.

Значимой особенностью исследовательской деятельности, существенно отличающей ее от проектной, является то, что научное исследование может привести к самым разным, иногда и неожиданным результатам – в научной среде говорят: «отрицательный результат, тоже результат». То есть исследователь зачастую не может прогнозировать всех точных характеристик результата своей деятельности, часто не знает, всех сфер, где итоги его работы смогут найти свое практическое применение. Корректная подборка и структурирование содержания, раскрывающего сущность творческой проектной или исследовательской деятельности, создаст благоприятные условия для обучения учащихся в условиях интегрирования основного и дополнительного образования.

Под **профессиональной ориентацией** принято целый комплекс мероприятий, призванных помочь молодежи построить оптимальную образовательную траекторию продвижения в направлении профессионального самоопределения. Отбор и структурирования инновационного содержания должен быть нацелен на выполнение функции профинформирования. В связи с этим должен быть проведен отбор информации, имеющей значение для профессиональной ориентации школьников, то есть должна быть отобрана информация, развивающая интерес учащейся молодежи к разным областям высоких технологий. Особое внимание следует уделить информации, связанной с региональными научными и промышленными предприятиями сферы высоких технологий, поскольку именно эти области могут стать в дальнейшем сферой профессиональной деятельности сегодняшних школьников – будущих профессионалов.

Инновационное содержание, отобранное и структурированное в соответствии с вышеописанными требованиями, должно быть распределено в область основного обучения школьников и в сферу их дополнительного образования. Такого рода распределение отобранного материала обеспечит **взаимосвязь базовых школьных знаний с инновационным предметным содержанием** в условиях интеграции общего и дополнительного среднего образования.

Самый небольшой объем хорошо адаптированной информации может быть интегрирован в школьные курсы дисциплин естественнонаучного цикла. Это, прежде всего, предметные знания, относящиеся непосредственно к темам школьных естественнонаучных курсов. Более сложные научные сведения должны быть использованы в элективных курсах дополнительного образования школьников. Информация, предназначенная для элективных курсов, также должна быть связана со школьными курсами естественнонаучного цикла, но может более глубоко описывать изучаемые предметы. Часть инновационной информации предназначена для

использования в проектных или исследовательских разработках школьников. Очень важно, чтобы эта информация включала и методологические компоненты, которые необходимы для использования школьных естественнонаучных знаний в творческой деятельности школьников.

Хорошо известно, что в основной школе (в ходе обучения подростка) наибольшее внимание уделяется в основном предметной стороне изучаемых в школе дисциплин естественнонаучного цикла. Вместе с тем зачастую в общеобразовательной школе наблюдается заметный дефицит в практическом применении школьных знаний. Внимание школьников, прежде всего, нацелено на предметные знания, и по завершению учебы многие из них готовы только воспроизвести изучаемый в той или иной дисциплине материал учебного предмета. Применение этих знаний вызывает затруднения даже в ходе решения типовых задач. Все это является следствием недостаточной проработанности методологического компонента знаний в общеобразовательных школьных курсах дисциплин естественнонаучного цикла.

Рациональное распределение инновационного содержания между основным и дополнительным образованием школьников открывает новые возможности, подводя школьников не только к более глубокому изучению школьных дисциплин и инновационного содержания сферы высоких технологий, но и к практическому использованию школьных знаний для решения творческих задач. Методологический компонент, отобранный для дополнительного образования школьников, позволяет им апробировать в ходе собственной деятельности возможности использования школьных естественнонаучных знаний, подводит к пониманию, как именно применяются те или иные знания в научных исследованиях, в индустриальных производствах и т.п. Именно методологический компонент и выполняет важнейшую связующую функцию основного и дополнительного образования школьников. Другими словами, взаимосвязь базовых школьных знаний с инновационным предметным содержанием в условиях интеграции

общего и дополнительного среднего образования должна выстраиваться, прежде всего, на методологической основе.

\*\*\*

И в заключение отметим, что наиболее сложной является задача обеспечения необходимого понимания школьниками отобранного и структурированного инновационного содержания сферы высоких технологий, даже в том случае, если произведен целесообразный отбор информации и адекватное структурирование этих материалов. Для получения положительного результата учебного процесса необходимо учитывать характер и психическое состояние учащихся, их эмоциональное состояние и поведенческие реакции. Решение данного сложнейшего вопроса возможно при использовании инновационных образовательных технологий, в частности, системно-деятельностного подхода к построению учебного процесса. Изыскание путей решения данной задачи представлено в следующем разделе.