

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

Е. А. Румбешта

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Учебно-методическое пособие

Томск 2018

УДК 373.1.02:372.8
ББК 74.262.23 я 73
Р–86

Печатается по решению
Учебно-методического совета
Томского государственного
педагогического университета

Румбешта Е. А.

Р–86 Современные технологии в обучении физике : Учебно-методическое пособие / Е. А. Румбешта. – Томск : Издательство ТГПУ, 2018. – 144 с.

Внедряемые в настоящее время в процесс обучения физике новые технологии требуют методического подкрепления для успешного осуществления данного процесса. В пособии представлено содержание технологий – критического мышления, портфолио и прочих. Показаны возможности проблемного обучения в современных условиях. Подробно рассматриваются технологии проектного и исследовательского обучения на уроках физики и во внеурочной деятельности, а также технологии, менее часто применяемые в обучении физике.

Предлагается способ оценки достижений учащихся в условиях применения современных технологий. Имеющиеся в пособии примеры содержания элективных курсов, методические разработки современных уроков помогут начинающему пользователю технологии успешно применять ее на практике и включиться в творческий процесс совершенствования технологий.

Пособие предназначено для подготовки студентов, будущих учителей к преподаванию физики в современных условиях, а также для практикующих учителей физики.

УДК 373.1.02:372.8
ББК 74.262.23 я 73

Рецензенты:

д-р пед. наук, проф. НИ ТПУ *В. В. Ларионов;*

канд. пед. наук, зав. каф. развития образования ТГПУ *А. А. Власова.*

© Румбешта Е. А., 2018
© ФГБОУ ВО «ТГПУ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
1. Современные педагогические технологии и методы обучения	5
2. Культурно-историческая теория деятельности как основа современных методов и технологий обучения	12
3. Компетентности и компетенции, универсальные учебные действия как результаты обучения	15
4. Метод портфолио	23
5. Технология – дебаты	29
6. Проблемное обучение как способ получения нового знания на основе самостоятельной познавательной деятельности учащихся	31
7. Проектный метод в обучении физике	37
8. Методика организации проектной деятельности школьников на уроке физики и во внеурочное время	50
9. Исследовательский метод в обучении физике	65
9.1. Научное исследование	65
9.2. Учебное исследование	69
9.3. Организация и проведение урока-исследования	77
9.4. Организация элективного курса «Обучение исследовательской деятельности»	83
9.5. Организация самостоятельной исследовательской деятельности учащихся (на примере исследовательского проекта)	99
10. Оценка достижений учащихся при использовании современных технологий	101
Список рекомендуемой литературы	108
Приложения	
1. Проект по физике «Физика на службе домохозяйки»	111
2. Урок-исследование «Давление твердых тел»	113
3. Проблемный урок «Введение в изучение оптических явлений»	118
4. Урок-исследование «Что скрывают зеркала?»	122
5. Урок-презентация проектов учащихся	132
6. Урок – информационный проект	136
7. Инструменты контроля метапредметных и личностных результатов школьников	138

Предисловие

В настоящее время происходят поиск новых путей развития российской экономики. Все большую роль начинает играть развитие инновационных технологий. В связи с этим изменяются требования к подготовке работников этих отраслей. По имеющимся данным, образованная естественнонаучная элита будет использована в двух сегментах экономики – промышленное производство, основанное на высоких технологиях, и обслуживание потоков информации.

Вследствие этого, задачей школы становится подготовка выпускника, не только имеющего запас современных знаний и умений, легко ориентирующегося в информационном потоке, но и обладающего такими способностями, как делать выбор, принимать решение, работать в команде, брать на себя ответственность за решение проблемы. Эти качества в жизни членов постиндустриального общества становятся необходимыми в любой сфере жизнедеятельности.

Для решения современных задач школы необходима дополнительная система подготовки учителя физики, так как именно в процессе обучения физике можно наиболее эффективно решать названные проблемы подготовки члена современного общества.

Процесс модернизации школьного образования стимулировал появление разнообразных педагогических технологий, основанных на деятельностном, личностно-ориентированном и компетентностном подходах к обучению. Это – компьютерные технологии, проблемные, проектный и исследовательский методы обучения и пр.

В настоящее время, как наиболее востребованные учителями и учащимися методы обучения, выделяются – проектный метод обучения, исследовательский, а также новая интерпретация проблемных методов.

Результаты обучения в виде знаний, умений и компетенций могут быть достигнуты только на основе применения этих методов обучения, поскольку они активизируют самостоятельную учебную и образовательную деятельность учащихся, включают школьников в совместную с учителем разработку содержания образования.

В пособии излагаются основы инновационных методов обучения, даются рекомендации по применению их в процессе обучения физике, показаны возможности использования современных методик и технологий при обучении физике на уроках и в процессе организации выборных занятий учащихся.

1. Современные педагогические технологии и методы обучения

С середины 80-х годов прошлого столетия произошли изменения в подходах к обучению школьников. Деятельность учителя по передаче школьникам готовых знаний на основе авторитарных методов преподавания стала уступать место активизации их деятельности по самостоятельному приобретению знаний. Вследствие этого появилась потребность в разработке и применении новых методов и технологий обучения, отвечающих современным требованиям к обучению, воспитанию, развитию школьников. В настоящее время таковые методы и технологии существуют, и современный учитель может воспользоваться теми, которые отвечают его возможностям и склонностям, потребностям учащихся и их уровню.

Прежде чем переходить к конкретным технологиям и методикам, применяемым в обучении, рассмотрим определение этих понятий. В книге Е. В. Советовой «Эффективные образовательные технологии» данные понятия анализируются и сравниваются различные понимания их [40]. Достаточно актуально приводимое автором определение: педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса (В. П. Беспалько). Результатом анализа автором ряда определений является пояснение технологии на основе ряда характеристик. Это:

- планирование обучения на основе точного определения желаемого эталона в виде набора наблюдаемых действий ученика;
- программирование» всего процесса обучения в виде строгой последовательности действий учителя и подбора формирующих воздействий поощрений и наказаний, обуславливающих требуемое поведенческое научивание;
- сопоставление результатов обучения с первоначально намеченным эталоном, фактически поэтапное тестирование для выяснения познавательного прогресса.

Наиболее существенными признаками педагогической технологии являются – диагностическое целеполагание и результативность, то есть гарантированное достижение целей и эффективности процесса обучения, а также его алгоритмируемость и проектируемость.

Понятие методика шире понятия технология, так как методика включает выбор технологии для наиболее эффективной организации процесса обучения.

Методы обучения – это способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся по достижению конкретных целей обучения. Методика обучения – организация взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся по достижению конкретных целей обучения.

Наиболее востребованными в настоящее время снова становятся проблемные методы обучения.

По определению М. И. Махмутова, проблемное обучение – это тип развивающего обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки, а система методов построена с учетом целеполагания и принципов проблемности [17].

В. Оконь под проблемным обучением понимал совокупность следующих действий – организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, анализ результата. Также его определял А. С. Матюшкин [16].

Целью проблемных методов обучения является усвоение не только результатов научного познания, системы знаний, но и самого пути процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика и развитие его творческих способностей. Применение этих методов дает возможность показать ученикам способы решения проблем, включить их в решение проблем, формируя у них умения постановки проблемы, выдвижения гипотезы, доказательства справедливости гипотезы.

Применение проблемных методов в новых условиях предполагает сочетание их с другими методами. Например, проблемные методы широко применяются в сочетании с деятельностным подходом к обучению, организацией учебных дискуссий.

Если методы обучения, в том числе и проблемные методы, являются привычными понятиями в терминологии учителя, то понятие образовательные технологии требуют некоторого пояснения. Е. В. Советова, отмечает, что определений этого понятия существует уже более трехсот, она приводит несколько определений известных исследователей в области образовательных (педагогических) технологий – В. П. Беспалько, М. Чошанова, М. В. Кларина и пр. [40].

Наиболее общее определение приведено в документах ЮНЕСКО. Технология обучения в них рассматривается как системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования.

Еще раз отмечаем, что понятие методика шире понятия технология, поскольку включает ее в себя. Это поясняет М. Чошанов. Если методика направлена на решение известных задач – зачем учить (цели), чему учить (содержание), как учить (метод), то технология отвечает на третий вопрос с существенным дополнением – как учить результативно. Особенности технологии, по мнению многих исследований состоят в том, что она ориентирована на определенный результат; в ней должны наличествовать критерии оценки эффективности по результатам и оптимальности затрат для достижения требований образовательного стандарта; должна быть четкая пошаговая структура обучения (алгоритмизация); четкость и определенность фиксации результатов; воспроизводимость полученных результатов в повторной деятельности.

Таким образом, при разработке и (или) применении новой образовательной технологии перед учителем появляются следующие задачи:

- планирование обучения на основе точного определения цели в виде некоего эталона знаний, умений, компетенций ученика;
- программирование строгой последовательности действий ученика для достижения образовательной цели;
- сопоставление результатов обучения с первоначально намеченным эталоном, то есть этапное и итоговое тестирование, для чего необходима разработка соответствующих заданий.

Подводя итог, можно сказать, что технология обучения – это процесс взаимодействия его участников по проектированию учебной деятельности и ее реализации с учетом индивидуальных возможностей и способностей учащихся и гарантированным достижением поставленных целей.

В настоящее время широко известны: технология обучения в сотрудничестве, технология коллективного обучения, игровые технологии. При оценке достижений учащихся находит все более широкое применение метод «портфолио». Некоторые из этих технологий еще недостаточно разработаны и применяются, поэтому рассмотрим их в ознакомительном плане. Наиболее востребованные при обучении физике технологии будут рассмотрены подробно. В частности, поскольку в настоящее время технологии обучения в сотрудничестве и технология коллективного обучения применяются реже, чем ранее, рассмотрим активно применяемую в обучении методику организации совместной деятельности учащихся и учителя в образовании школьников.

В ряде образовательных учреждений реализуется на практике компетентностный подход к обучению. Компетентностный подход – это приоритетная ориентация на цели-векторы образования: обучаемость, самоопределение, самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности [38]. В нем отражен такой вид содержания образования, который не сводится к знаниево-ориентировочному компоненту, а предполагает целостный опыт решения жизненных проблем, выполнения ключевых (т. е. относящихся ко многим социальным сферам) функций, социальных ролей, компетенций. Разумеется, предметное знание при этом не исчезает из структуры образованности, а выполняет в ней подчиненную, ориентировочную роль. «Мы отказались не от знания как культурного предмета, а от определенной формы знаний (знаний «на всякий случай», т. е. сведений)» [47, с. 27].

Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность ученика, а умения разрешать проблемы, возникающие в следующих ситуациях:

- 1) в познании и объяснении явлений действительности;
- 2) при освоении современной техники и технологии;
- 3) во взаимоотношениях людей, в этических нормах, при оценке собственных поступков;
- 4) в практической жизни при выполнении социальных ролей гражданина, члена семьи, покупателя, клиента, зрителя, и т. д.;
- 5) в правовых нормах и административных структурах, в потребительских и эстетических оценках;
- 6) при выборе профессии и оценке своей готовности к обучению в профессиональном учебном заведении, когда необходимо ориентироваться на рынке труда;
- 7) при необходимости разрешать собственные проблемы: жизненно-го определения, выбора стиля и образа жизни, способов разрешения конфликтов.

Такое обучение отличается от того, где необходимо «запомнить и ответить» тем, что ученик должен осознать постановку самой задачи, оценить новый опыт, контролировать эффективность собственных действий [12].

Специфика компетентностного обучения состоит в том, что усваивается не готовое знание, кем-то предложенное к усвоению, а прослеживаются условия происхождения данного знания [12]. Подразумевается, что ученик сам формулирует понятия, необходимые для решения задачи. При таком подходе учебная деятельность, периодически

приобретая исследовательский или практико-преобразовательный характер, сама становится предметом усвоения.

Осуществление компетентностного подхода означает усиление практической направленности школьного образования, развитие мыслительной деятельности и выработку практических навыков учащихся, увеличение доли самостоятельных работ творческого, исследовательского и экспериментального характера [13]. В настоящее время используются, в основном, идеи компетентностного подхода, поскольку применение его в целом требует значительной перестройки учебного процесса, а способы этой перестройки еще в полной мере не разработаны.

Рассмотрим способы организации исследовательской деятельности учащихся, роль и значение которой в обучении подчеркивали многие авторы. Организация исследовательской деятельности разных групп обучающихся имеет разные функции [15].

Если в младшей школе исследовательская деятельность необходима для развития интереса и мотивации к учебной деятельности, то в основной школе у учащихся развивается способность занимать исследовательскую позицию, то есть самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности. Кроме того, ученики приобретают умение при возникновении проблемы в любой сфере деятельности, не уходить от нее, а искать способы ее решения. В процессе становления исследовательской позиции у учащихся основной школы развиваются очень важные умения [5].

Это умение решать проблемы методом гипотез, умения построения исследования как способа познания окружающего мира, развиваются рефлексивные способности учащихся.

У учащихся старшей профильной школы развивается исследовательская компетенция. Они знакомятся через исследование с миром науки и техники, что способствует осмысленному выбору будущей профессии.

Все вышесказанное указывает на то, что исследовательская деятельность учащихся разного возраста должна быть организована с учетом ее функций и потребностей учащихся.

Проектный и исследовательский методы обучения, являясь инновационными, имеют схожую структуру, направлены на формирования у учащихся предметных и общеобразовательных компетенций. Исследовательская деятельность и проектные работы способствуют развитию у школьников учебно-познавательных компетенций и позволяют

выйти на более высокий уровень в самообразовании. Каждый метод погружает школьника в самостоятельную работу, в ходе которой он может не только углубить свои знания по предмету, но и приобрести исследовательские и проектные навыки. Опыт по решению учебных проблем, возникающих при выполнении исследовательского или проектного задания, постепенно переносится в обыденную жизнь. Если учащийся научится ориентироваться в проблемных ситуациях в рамках школьного обучения, постепенно приобретет навык и умение «раскладывать сложившуюся ситуацию по полочкам», то и в дальнейшем в своей профессиональной деятельности ему не составит труда найти правильное решение проблемы. В рамках урочного времени применить такие методы в полном объеме достаточно сложно. Несмотря на это, необходимо помнить, что нужно научить ребенка видеть проблему или ставить исследовательскую задачу, постараться подвести ученика к их решению так, чтобы достижение (созданный проект, работа с элементами исследования, творческое задание) стало лично значимым, а результат обучения можно было зафиксировать при помощи портфолио. Определение и решение учебных проблем творческим способом также способствует развитию логического и критического мышления, что позволяет учащемуся свободно ориентироваться в окружающем мире.

В настоящее время в обучении широко применяется метод портфолио. Метод портфолио не может самостоятельно существовать без какого-либо другого образовательного метода. Исследовательский метод позволяет школьнику сформировать определенные экспериментальные умения, повысить уровень теоретических знаний. Эти достижения личностного развития ученик заносит в портфолио в раздел самоотчетов, где дает подробную оценку своей деятельности, отмечает плюсы работы, определяет недостатки и тем самым мотивирует себя на приобретение новых знаний и умений. Проектный метод обучения направлен на формирование творческих качеств и приобретение навыков создания конечного продукта. В связи с этим, в портфель достижений школьник может включить свой проект, его оценку со стороны учителя, одноклассников, самооценку.

Интересен метод под названием «Дебаты», применяемый в последнее время в обучении. Он дает возможность ученикам научиться отстаивать свою точку зрения, быть корректным в дискуссии.

Полезным для развития учащихся является применение технологии критического мышления или элементов этой технологии.

Более подробно применение вышеназванных технологий в образовании рассматривается ниже.

Применение новых технологий и методов обучения потребовало введения новых способов оценки образовательных результатов, какими становятся универсальные учебные действия, выраженные в умениях, и компетенциях. Вследствие этого, оценка на их основе применения некоторых технологий и методик также рассматривается в исследовании.

Ответьте на вопросы

1. Перечислите современные методы и технологии обучения. Чем они отличаются от методов обучения, применяемых в недавнем прошлом?
2. Какие методы и технологии, на ваш взгляд, наиболее эффективны в настоящее время?
3. Что понимается под результатами обучения в современной школе?
4. Проверьте уяснение материала на основе теста.

1. Что такое педагогическая технология?	Педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса (В. П. Беспалько).
2. Назовите характеристики педагогической технологии.	- планирование обучения на основе точного определения желаемого эталона; - четкое программирование действий обучающихся в учебном процессе; - поэтапное тестирование действий обучающихся; - гарантированное достижение целей и эффективности процесса обучения.
3. В чем смысл методики обучения?	Методика обучения – организация взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся по достижению конкретных целей обучения.
4. Перечислите виды технологий и методов, применяемых в современной школе.	Технология критического мышления, дебаты, проектный и исследовательский методы, метод портфолио, метод проектов.
5. Что формируется на основе современных технологий?	Знания, умения, навыки, универсальные учебные действия, компетенции.

Выполните задание

1. Найдите в сети Internet пример современного урока (или приведите свой) с использованием одной из названных технологий. Проанализируйте структуру урока, цель, результаты.

2. Культурно-историческая теория деятельности как основа современных методов и технологий обучения

Все современные педагогические технологии и методики обучения разработаны на идеях теории деятельностного развития индивида. Поэтому для более полного усвоения их основных идей, дальнейшего их совершенствования и применения на практике необходимо знакомство с основными положениями культурно-исторической теории деятельности, основоположниками которой являются российские психологи Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн. Более подробно можно ознакомиться с данной теорией в монографии автора [36].

По мнению В. В. Давыдова, последователя этой школы, понятие деятельности является основным понятием в теории развития. Сущность его состоит в том, что оно отражает отношение человека, как общественного существа к внешней среде. В процессе деятельности происходит развитие субъекта, изменение и появление у него новых функций [48].

А. Н. Леонтьевым разработана классическая схема построения любого вида деятельности на основе выделения функций субъекта деятельности. Причем, функции субъекта деятельности (анализ ситуации, оценка ситуации, постановка цели, принятие решений и пр.), по мнению Л. С. Выготского связаны с высшими психическими функциями (восприятие, мышление, внимание, память). Без наличия высших психических функций не может выстраиваться деятельность, а появившиеся функции субъекта деятельности положительным образом влияют на развитие высших функций [17].

В соответствии с идеями А. Н. Леонтьева любая деятельность начинается с потребности и заканчивается результатом. Однако дальнейшие исследования психологов, в частности Г. П. Щедровицкого, показали, что присвоение деятельности осуществляется только на основе рефлексии. Вследствие этого полная схема построения деятельности дополнена нами рефлексивной составляющей и выглядит следующим образом:

Потребность → мотив → цель → условия достижения цели →
→ результат → рефлексия.

Рассмотрим составляющие деятельности и способы реализации каждой составляющей в активном образовательном процессе.

Способы вызывания интереса к деятельности могут быть разными в зависимости от вида деятельности, поэтому подробное их обсуждение предстоит сделать далее при рассмотрении конкретных видов деятельности.

Очень важную роль в построении деятельности играет ее цель. Она может оказывать влияние как на все составляющие деятельности – ее результат и средства реализации, так и на самого субъекта деятельности, его развитие. В. С. Лазарев отмечает, что, развиваясь в деятельности, субъект становится более свободным в выборе цели и способов ее достижения. Это означает, что субъект, в нашем случае ученик, проявляет все большую самостоятельность в постановке проблем и нахождении способа их решения. Это проявляется в постановке им цели или целей деятельности.

При построении учебного процесса на основе деятельностного подхода происходит и развитие учителя, поскольку меняется цель его деятельности. Он задумывается не над собственной деятельностью по организации передачи знаний, а над организацией приемов мотивации деятельности учащихся, способами включения их в решение проблем, решение исследовательских задач, выполнение заданий, оценку возможных трудностей при осуществлении деятельности в процессе самостоятельного получения нового знания, приобретения нового умения, компетенции. Учитель рассматривает себя как сотрудника и консультанта в решении проблем учеников, выполнении других видов деятельности.

В проектной и исследовательской деятельности часто фигурируют такие понятия как продукт и результат деятельности. Для различения этих понятий можно сослаться на исследования И. А. Зимней. По ее трактовке, продуктом учебной деятельности является структурированное и актуализируемое знание, лежащее в основе умения решать задачи в разных областях науки и практики. Продуктом также являются внутренние новообразования психики и деятельности в мотивационном, деятельностном и смысловом планах.

Результатом учебной деятельности является поведение субъекта (интерес к деятельности, потребность ее продолжения). Автор отмечает, что эти понятия часто подменяют друг друга. Нередко результатом деятельности считается приобретенное знание или произведенный материальный объект. Для практического использования этих понятий, по нашему мнению, не так важно различать понятия продукт и результат, важно, чтобы понимаемые под ними новообразования

появились. Важно их зафиксировать и указать на них субъекту деятельности – ученику и его окружению. Проявленный успех стимулирует дальнейшую потребность в саморазвитии.

Существенным показателем развития субъекта может служить его интеллект. Ж. Пиаже отмечает, что интеллект – это наиболее совершенная форма адаптации организма к среде. Суть его в возможности гибкого и одновременно устойчивого приспособления к физической и социальной действительности. Он же (Пиаже) отмечает, что в подростковом возрасте формируется рефлексивный интеллект, а также появляется способность субъекта мыслить гипотезами, что является признаком научно теоретического мышления. Для формирования понятий на теоретическом уровне необходимы общеинтеллектуальные умения – обобщать, анализировать, синтезировать. Они, в свою очередь, формируются на основе умений наблюдать, сравнивать, систематизировать. Несомненно, велик вклад в формирование этих умений предмета – физики, особенно, при организации в процессе изучения предмета проектной и исследовательской деятельности.

При построении учебной проектной или исследовательской деятельности необходимо учитывать вывод Д. Б. Эльконина и Т. В. Драгуновой о ведущей деятельности подросткового возраста – деятельности общения со сверстниками. В процессе этого общения подросткам важно достижение успеха, получения высокой общественной оценки своей деятельности, своего развития. Проектирование и исследование являются наиболее перспективными для общения видами учебной деятельности, так как в процессе их выполнения ученики могут делать это совместно, консультируясь друг с другом, обмениваясь знаниями, умениями. Ученики могут сравнивать свои достижения и оценивать себя и друг друга, то есть могут определять свою успешность, выявлять способы своего развития.

В связи с необходимостью выявления продукта и результата учебной деятельности, большое значение приобретает рефлексия. Рефлексия – не припоминание главного из урока или формулирование выводов. Рефлексия – это осознание способов деятельности, ее особенностей, затруднений, образовательных приращений ученика и учителя. В процессе рефлексии ученик мысленно выстраивает модель своей деятельности и оценивает каждый ее элемент. Субъекты деятельности должны оценить свой начальный уровень знаний, умений и оценить его приращение. Приобретая опыт рефлексии, ученик получает знания нового качества. Рефлексия помогает ученикам выявить и сформулировать

полученные результаты, переопределить цели для дальнейшей работы, скорректировать свой образовательный путь. Только при наличии рефлексии происходит присвоение нового знания или нового способа деятельности.

Общие идеи культурологической теории деятельности помогают выстраивать систему активного обучения с опорой на самостоятельную деятельность учащихся в процессе получения нового знания, приобретения умений и компетенций. Знание основ теории деятельности необходимо при разработке конкретных уроков, построенных на основе современных технологий обучения. Оно позволяет определить цели и задачи уроков, структуру, результат, а также произвести оценку новообразований школьников.

Ответьте на вопросы

1. Назовите основоположников культурно-исторической теории деятельности.
2. В чем состоит схема любого вида деятельности? Охарактеризуйте ее составляющие.
3. Каково значение теории деятельности в развитии образования?
4. Каковы особенности подросткового возраста, как их оценивать в образовании?
5. Кто ввел в деятельность рефлексивную компоненту? Каково ее значение в деятельности школьника?

3. Компетентности и компетенции, универсальные учебные действия как результаты обучения

По мнению В. С. Шишова, В. А. Кальней [48], компетенция – это общая способность, основанная на знаниях, опыте, ценностях, склонностях, которые приобретены благодаря обучению. Компетенция не сводится ни к знаниям, ни к навыкам, быть компетентным – не означает быть ученым или образованным... Компетенцию можно рассматривать как возможность установления связи между знанием и ситуацией или, в более широком смысле, как способность найти, обнаружить процедуру (знания, действия), подходящую для решения проблемы.

Следует отметить, что нужно различать компетенцию и умение. Умение – это действие в специфической ситуации. Это проявление компетенции или способности, более общей подготовленности к действию или возможность совершать действие в специфической ситуации. Таким образом, умение представляется как компетенция в действии.

Толковый словарь русского языка Д. Н. Ушакова определяет компетенцию как круг вопросов, явлений, в которых человек обладает авторитетностью, познанием, опытом. А понятие компетентный, как осведомленный, являющийся признанным знатоком в каком-нибудь вопросе.

Обзор словарных источников показал, что трактовка понятия «компетентность» в различных изданиях не имеет больших различий и означает обладание знаниями, необходимыми для суждения о чем-либо, определяется как осведомленность, авторитетность.

С. И. Ожегов в «Словаре русского языка» раскрывает понятие «компетентность» как существительное от «компетентный» – знающий, осведомленный, авторитетный в какой-нибудь области.

Е. А. Самойлов [6], глубоко исследуя данные понятия, определяет «компетентность» как интегральную характеристику эффективности деятельности (поведения) субъекта, меру успешности достижения цели. В состав компетентности он включает четыре элемента: 1) личные ценности, 2) социально-политические ограничения, 3) базовую подготовку (знания, способы действий, опыт творчества), 4) компетенции. Из этого пояснения видно, что компетенция должна быть составляющей компетентности. То есть, сначала формируется компетенция и только после ее формирования может появиться компетентность.

Как отмечает М. В. Рыжаков [37], быть компетентным означает иметь способность (умение) мобилизовать в данной ситуации полученные знания и опыт. Компетенции проявляются в конкретных ситуациях. Не проявленная компетенция является не компетенцией, а, самое большее – скрытой возможностью. Поэтому ключевые компетенции – это конкретизированные цели образования.

Суффикс «-ность» в русском языке означает степень овладения определенным качеством, поэтому термин «компетентность» чаще используется для обозначения определенных качеств, степени овладения ими.

Под компетентностью чаще понимается интегральное качество личности, проявляющееся в общей способности и готовности ее к деятельности, основанной на знаниях и опыте, которые приобретены

в процессе обучения и социализации, а также ориентированы на самостоятельное и успешное участие в деятельности.

В начале термин *компетентность* появился для характеристики специалиста. Чем эффективнее (качественнее) действует человек, тем он компетентнее.

Дж. Равеном представляется модель компетентности современного работника [34].

Концепция компетентности Дж. Равена включает две группы факторов: значимые аспекты поведения (достижение, сотрудничество, влияние) и компоненты эффективного поведения (когнитивные, аффективные и волевые).

С точки зрения Дж. Равена, школы практически не прилагают усилий для развития качеств, которые большинство преподавателей, учеников, родителей, работодателей и работников считают необходимым формировать в учениках, и которые людям действительно чрезвычайно необходимы для успешной деятельности в информационном обществе.

Он определяет компетентность как способность человека, необходимую для выполнения конкретных действий в конкретной предметной области, включающую узкоспециальные знания, навыки, способы мышления и готовность нести ответственность за свои действия. Похожее определение, но уже компетенции приводит Н. Ф. Ефремова. Компетенции – это обобщенные и глубоко сформированные качества личности, ее способность наиболее универсально использовать и применять полученные знания и навыки [8]. Итак, анализ и синтез современных подходов к оценке качества поведения и деятельности граждан в информационном обществе – ценностного и продуктивно-прагматичного – позволяет определить содержание понятий «компетентность» и «компетенция».

Понятие компетенция значительно шире понятий знания, умения, навыки, так как включают и направленность личности (мотивацию, ценностные ориентации и т. п.), и ее способность преодолевать стереотипы, чувствовать проблемы, проявлять проницательность, гибкость мышления. В отличие от навыка она осознанна, в отличие от умения она переносится и совершенствуется по пути наращивания, в отличие от знания она существует в форме деятельности (реальной или умственной).

Компетенции – это комплексы разнородных личностных психических качеств (когнитивных, аффективных, волевых), которые обеспечивают человеку способность совершать сложные виды практически

преобразующих действий и позволяют ему достигать лично значимых целей независимо от природы этих целей и социальной структуры, в которой гражданин живет и работает.

Компетентность – это интегральная характеристика эффективности деятельности (поведения) субъекта, мера успешности достижения цели субъектом. По отношению к ученику компетентность – это совокупность личностных качеств ученика (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков, способностей), обусловленных опытом его деятельности в определенной социально и лично значимой сфере. Это означает, что в процессе обучения школьник не может приобрести компетентность, так как у него ощущается недостаток в опыте деятельности. Поэтому, по отношению к ученику необходимо говорить об образовательных компетенциях.

Образовательная компетенция – требование к образовательной подготовке, выраженное совокупностью взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению в определенном кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично- и социально значимой продуктивной деятельности. То есть, в период обучения у ученика формируются составляющие «взрослых» компетенций. Образовательные компетенции отражают предметно-деятельностную составляющую общего образования и призваны обеспечивать комплексное достижение его целей.

А. В. Хуторской рассматривает компетенцию в системе общего образования как совокупность взаимосвязанных качеств личности, отражающих заданные требования к образовательной подготовке выпускников, а компетентность – как обладание человеком соответствующей компетенцией [47].

По его определению, образовательная компетенция – это совокупность смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично и социально – значимой продуктивной деятельности.

В настоящее время, многие авторы предлагают классификации компетенций, которые необходимо формировать в школьной практике.

И. Осмоловская [26] выделяет четыре ключевые компетенции:

- познавательно-информационную: способность ставить и решать познавательные задачи, осуществлять поиск, переработку,

систематизацию и обобщение информации, создавать личностно значимые продукты познавательной деятельности;

- социально-трудовую: присвоение норм, способов и средств социального взаимодействия, ориентация на рынке труда и способность эффективно действовать в процессе трудовой деятельности;
- коммуникативную: формирование готовности и способности понимать другого человека; эффективно строить взаимодействия с людьми;
- в сфере личностного самоопределения: формирование опыта самопознания, осмысления своего места в мире, выбор ценностных, целевых, смысловых установок для своих действий.

А. В. Хуторской [46] предлагает трехуровневую иерархию компетенций:

- ключевые – относятся к общему (метапредметному) содержанию образования;
- общепредметные – относятся к определенному кругу учебных предметов и образовательных областей;
- предметные – частные по отношению к двум предыдущим уровням компетенции, имеющие конкретное описание и возможность формирования в рамках учебных предметов.

Им же предлагается перечень ключевых образовательных компетенций, определенных на основе главных целей общего образования:

- ценностно-смысловая компетенция: компетенция в сфере мировоззрения, связанная с ценностными представлениями ученика, его способностью видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нем, осознавать свою роль и предназначение, уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения;
- общекультурная компетенция: круг вопросов, в которых ученик должен быть хорошо осведомлен, обладать познаниями и опытом деятельности;
- учебно-познавательная компетенция: это совокупность компетенций ученика в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотнесенной с реальными познаваемыми объектами;
- информационная компетенция: при помощи реальных объектов и информационных технологий формируются умения

самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовать, преобразовать, сохранить и передать ее;

- коммуникативная компетенция: включает знание необходимых языков, способов взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными реалиями в коллективе;
- социально-трудовая компетенция: означает владение знаниями и опытом в гражданско-общественной деятельности, в социально-трудовой сфере, в области семейных отношений и обязанностей, в вопросах экономики и права, в профессиональном самоопределении;
- компетенция личностного самосовершенствования: направлена к тому, чтобы осваивать способы физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональную саморегуляцию и самоподдержку.

Ключевые образовательные компетенции конкретизируются на уровне образовательных областей и учебных предметов для каждой ступени обучения.

Физика как предмет дает возможность формирования многих из названных выше компетенций на всех трех уровнях. Что касается предметных компетенций, то мы считаем, что наиболее эффективно в процессе обучения физике на основе инновационных технологий формирование таких компетенций, как – информационная, проектная, исследовательская, коммуникативная, рефлексивная.

Информационная компетенция предполагает умение осуществлять поиск информации, ее анализ, применение для обоснования своих суждений, выводов, представление информации в разных видах.

Проектная компетенция предполагает умение и способность формулировки идеи проекта, поиск оптимальных способов реализации цели проекта, представление результата.

Исследовательская компетенция необходима практически каждому члену общества, так как она предполагает наличие умений – решать поставленные проблемы и исследовательские задачи на основе выдвижения и обоснования гипотез, поставить цель деятельности и планировать ее проведение, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования.

Коммуникативная компетенция позволяет оптимизировать процесс получения новых знаний и умений. Оптимизация происходит за счет приобретения способности совместно работать в группе, распределяя общую деятельность, обмениваясь знаниями и умениями, искать консультантов и помощников.

Рефлексивная компетенция позволяет осмысливать свою деятельность с дальнейшим ее присвоением, способствует развитию учащихся.

Все востребованные в настоящее время компетенции могут быть сформированы, как это видно, только в процессе активной познавательной деятельности учащихся. Многие составляющие указанных компетенций формируются в настоящее время в начальной и основной школе в виде универсальных учебных действий (УУД).

Выделим УУД, достаточно эффективно формирующиеся на естественных предметах.

Общепринято выделять группы УУД – личностные, метапредметные и предметные. Они приводятся в образовательной программе основной школы [33]. В каждую группу входит довольно большое число УУД. Выделим умения – необходимые для формирования при обучении физике и эффективно формируемые.

Личностные:

- освоение общекультурного наследия России и общемирового культурного наследия наука физика вносит огромный вклад в развитие культуры;
- экологическое сознание;
- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании;
- устойчивый познавательный интерес, развитие познавательных мотивов;
- готовность к выбору профильного образования.

Регулятивные:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную.;
- планирование пути достижения цели;
- выделять наиболее эффективный способ достижения цели;
- корректировать деятельность по достижению цели;
- принимать решение в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять контроль по результату и способу действия.

Коммуникативные:

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде, чем принимать решение;
- аргументировать свою точку зрения, отстаивать позицию;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнерами;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- организовывать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнера, уметь убеждать.

Познавательные:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая критерии;
- объяснять явления, процессы, связи, выявленные в ходе исследования;
- структурировать тексты, включая умение выделять главную идею текста, выстраивать последовательность выстраиваемых событий.

Ответьте на вопросы

1. Каково ваше мнение об изменениях в образовании?
2. Почему произошел переход от знаний и умений как результатов обучения, к результатам в виде компетенций и универсальных учебных действий?
3. В чем состоит отличие понятий компетенция, компетентность?

4. Какие УУД из перечисленных выше можно считать ключевыми, почему?
5. Какие, по Вашему мнению, компетенции и УУД необходимо формировать в процессе обучения физике. Обоснуйте Ваше мнение.

Выполните задание

1. Предложите задания на формирование пяти УУД.

4. Метод портфолио

Современные образовательные технологии направлены на формирование у школьников способов деятельности и развитие общеобразовательных и предметных компетенций. В ходе обучения у учащихся накапливаются определенные достижения в учебе. В процессе личностного развития появляются новые качества, и вырабатываются компетенции. Все эти достижения необходимо каким-либо образом фиксировать и при необходимости делать доступными для изучения другими людьми, а также самим обучающимися. Западные страны практикуют метод накопления индивидуальных заслуг учащихся – метод портфолио или «портфель ученика». В рамках внедрения профильного образования и УУД, а также усиления внимания к внеурочной деятельности учащихся, в российских школах такой метод также стал актуален. Портфель является технологией сбора и анализа информации о процессе обучения и результатах учебной деятельности. Для учащегося это организатор его учебной деятельности, для учителя – средство обратной связи и инструмент оценочной деятельности [10].

В наиболее общем понимании «портфель ученика» – это форма отбора и систематизации достижений ученика с проведением оценки и самооценки его учебно-познавательной деятельности в целях дальнейшей коррекции и индивидуализации процесса обучения. Благодаря такому досью образовательных результатов школьника, можно судить о его учебных, творческих, коммуникативных, исследовательских способностях.

Являясь способом фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений школьника в определенный период его обучения, портфолио выступает важным элементом практико-ориентированного подхода к образованию. Это своеобразный отчет по процессу обучения школьника, позволяющий увидеть картину конкретных

образовательных результатов, обеспечить отслеживание индивидуального прогресса ученика в широком образовательном контексте, продемонстрировать его способности практически применять приобретенные знания и умения. Таким образом, можно выделить следующие цели создания портфолио:

- научить учащихся оценивать свою деятельность и развитие, то есть сформировать умения самооценки;
- собрать документацию, отражающую прогресс учащихся;
- сформировать своеобразный отчет о прогрессе и достижениях учащихся перед родителями, администрацией;
- принять решение о выставлении итоговой оценки на основе анализа результатов учебной деятельности.

Портфолио подразделяют на персональный портфолио, портфолио группы (например, участников проекта), портфолио класса. Персональный портфель состоит из нескольких разделов, которые ведут ученики, родители и учителя. Раздел достижений включает в себя документы об участии в олимпиадах, конкурсах и других мероприятиях (грамоты, дипломы), свидетельства о прохождении элективных курсов, аттестат. Это дает возможность сделать примерную количественную и качественную оценку достижений ученика.

В раздел портфолио – творческие работы помещаются самые интересные доклады, рефераты, иллюстрации, эссе, материалы проектных работ. Эта часть портфолио ученика дает возможность сделать качественную оценку его достижений по заданным параметрам: полнота, разнообразие, убедительность материалов, ориентированность на выбранный профиль обучения, динамика учебной и творческой активности, направленность интересов, характер предпрофильной подготовки.

Раздел отзывов составляется из характеристик учителей, родителей, друзей, отзывов о прохождении практики, об участии в каких-либо мероприятиях, а также письменный анализ отношения самого школьника к своей деятельности и ее результатам (тексты заключений, рецензий, отзывы, резюме, рекомендательные письма и прочее). Эта часть портфолио дает возможность включить механизмы самооценки ученика, что повышает степень осознанности процессов, связанных с обучением и выбором профильного направления [11].

Аналогичным образом составляется портфолио группы или класса, но в нем копится материал, касающийся группы учеников и оцениваются в большей мере коллективные качества – способность учащихся работать вместе, создавать интересный и полезный продукт.

Структура портфолио может быть различной, но обязательным условием при составлении схемы достижений является учет всех сфер деятельности учащегося, включение в портфель самооценки школьника и отзывов от родителей, учителей и сверстников.

Т. Г. Новикова, М. А. Пинская, А. С. Прутченков предлагают структуру портфолио, состоящую из трех разделов. В первом разделе помещаются официальные сертифицированные документы:

- дипломы победителя или участника предметных олимпиад;
- грамоты за участие в конкурсах, выставках;
- сертификаты о прохождении различных курсов;
- сертификаты о результатах тестирования.

Ученик может включить в папку все имеющиеся у него документы об участии в любых мероприятиях. Целесообразнее включать документы, полученные в старших классах. Желательно ранжировать внесенные документы по профильному предмету в зависимости от масштаба мероприятия. Таким образом должны быть зафиксированы достижения на международном, федеральном, республиканском, областном, городском, районном, школьном уровнях. Затем в таком же порядке можно записать документы, удостоверяющие успехи по другим предметам. К перечню прилагаются копии самих документов. Каждый документ этого раздела оценивается баллом в соответствии с принятой в данной муниципальной образовательной сети шкалой оценок. На основании этих документов оформляется вкладыш в аттестат об основном (или среднем) образовании.

Второй раздел включает курсы по выбору и творческие работы.

Основной документ подраздела «Курсы по выбору» – это зачетная книжка, в которую по желанию ученика записываются пройденные им курсы в любом образовательном учреждении и оцененные способами: «зачет», «реферат», «исследовательский проект» или обычная балльная отметка. При формировании подраздела «Творческие работы» вначале следует дать перечень работ, выполненных учеником в различных видах деятельности. Это могут быть теоретические или практические проекты, научные исследования, рефераты, доклады на конференциях, статьи, технические изобретения, работы по искусству.

Кроме перечня желательно поместить в папку и сами творческие работы или их описание, фотографии.

Третий раздел состоит из отзывов и рекомендаций, самоотчетов. Здесь могут быть зафиксированы:

- отзывы ученых о выступлении ученика на конференции;

- рецензии на рефераты и публикации;
- благодарственные письма;
- заключения о качестве выполненных проектов или других исследовательских или практических работ;
- самоотчеты, которые составляются о различного вида социальных практиках (трудова, участие в общественных и спортивных мероприятиях и т. д.);
- дополнительные документы: информация о себе, о своих увлечениях в виде «Резюме», «Автобиография», «Мои жизненные планы».

Итоговая оценка портфолио определяется суммой баллов по всем трем разделам.

Отбор материалов в «портфель» может быть ориентирован на конкретный предмет, определенную область знаний или на всю учебно-образовательную деятельность ученика. Каждая работа сопровождается комментарием ученика: что у него в этой работе получилось, а что нет, согласен ли он с оценкой учителя и какие выводы может сделать из результатов работы. Время от времени ученик выставляет свою работу на презентацию в классе, на ученической конференции, родительском собрании. Сроки составления «портфеля» могут колебаться от четверти (время выполнения исследовательской работы) или года до всего времени обучения в школе. Форма представления и оформления содержания «портфеля» может быть разнообразной: папка систематизированных материалов, сайт ученика, школьный портал. Массовое введение портфолио в электронном виде является логическим продолжением концепции «Интернет школы».

В работе над портфолио очень важным является взаимодействие между учителем и учеником, в процессе которого определяются цели работы и вырабатываются критерии оценки. Важно, что эти цели и критерии определяются в договорном режиме. Оценивается не просто само достижение, но и пройденный учеником путь обучения. Все это представляется комиссии – учителям, друзьям, родителям, гостям. Ученик рассказывает, как он работал, прежде чем достиг полученных результатов и дает свою оценку тому, что ему удалось и что не удалось реализовать. Школьник сам начинает понимать свои пробелы в знаниях, определяет приоритетные направления обучения, говорит о своих ближайших учебных планах, интересах, целях. Ученик готов ответить на все возникающие вопросы, обсудить и защитить свои результаты, прояснить в разговоре с другими свои дальнейшие цели и способы их достижения.

«Учебный портфель» как форма оценки результатов обучения делает акцент на прогресс ученика по данному предмету (или нескольким предметам). Ученик, учитель, родители привлекаются к совместному диалогу-оценке учебной деятельности ученика. Рассматриваемая технология переносит внимание с оценки на самооценку. Подготовка и самоанализ материалов учит школьника обобщать свой опыт, воспитывает мотивацию к саморазвитию. Портфолио помогает ученику основной школы выбрать профиль старшей школы. Подобное досье, несомненно, понадобится и при поступлении в вузы. Уже сегодня ведущие вузы страны испытывают потребность в банке данных индивидуальных достижений учащихся для дистанционного отбора наиболее одаренных и перспективных учеников.

Портфолио помогает молодым людям освоить минимальные навыки саморекламы и составления резюме, необходимые для профессионального успеха в рыночной экономике.

Что касается зарубежного опыта оценивания на основе портфолио [16], то в США этот метод оценивания ставят в один ряд с оцениванием на основе результатов и используют, прежде всего, в практико-ориентированном образовании.

В портфолио могут входить: план действий после окончания школы, автобиография, общественно полезная добровольная деятельность в школе, стажировка, практика; практические навыки; умение работать на иностранном языке; отчет об изучении курса; умения использовать научные методы при выполнении исследования; физическая подготовка. Все это подкрепляется соответствующими документами.

Решения, какие пункты следует включать в портфолио, зависит от целей портфолио, чтобы придать смысл работе ребенка, создать возможность для ее обсуждения.

В Дании вводятся персональные портфолио, которые ученики разрабатывают с 6-го класса с помощью школьного психолога-консультанта. Портфолио документирует последовательность образовательных шагов, результаты обучения, документы об экзаменах по профессиональному обучению, а также описание компетентностей, которыми обучающийся овладел. Такой междисциплинарный портфолио официально заменяет выпускные экзамены.

В настоящее время все более востребован портфель учителя. Это описание в фактах педагогических качеств и достижений, включающее в себя спектр документов, формирующих представление о специфике подхода и мере профессиональной эффективности учителя [19].

Структура классического варианта портфолио, состоящего из пяти разделов (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Портфолио учителя

№	Разделы	Содержание разделов
1	Общие сведения 1. Личные данные об учителе. 2. Образование 3. Опыт работы 4. Повышение квалификации	1. Ф.И.О., дата рождения, фотография. 2. Диплом, название специальности. 3. Перечисление мест работы, должности. 4. Курсы, семинары, копии сертификатов и пр.
2	Результаты педагогической деятельности	1. Материалы, показывающие результаты освоения обучающимися образовательных программ и сформированности у них компетенций, УУД (таблицы, графики, схемы). 2. Сравнительный анализ деятельности учителя за последние годы (за 3-5 лет) на основании контрольных срезов, участия детей в олимпиадах, конкурсах, конференциях. 3. Результаты промежуточной и итоговой аттестации учащихся. 4. Сведения о наличии медалистов 5. Сведения о поступлении в вузы по специальности.
3	Научно-методическая деятельность	1. Обоснование выбора используемых образовательных технологий и средств диагностики. 2. Работа в методическом объединении. 3. Участие в конкурсах. 4. Организация и проведение семинаров, мастерклассов. 5. Проведение научных исследований. 6. Разработка авторских программ. 7. Подготовка и публикация статьи, доклада.
4	Внеурочная деятельность по предмету	1. Творческие и исследовательские работы учащихся (список). 2. Список победителей олимпиад, конкурсов. 3. Сценарии внеклассных мероприятий, фото, видеозаписи. 4. Программа работы кружков и факультативов.
5	Учебно-материальная база (выписка из паспорта кабинета)	1. Список справочной литературы по предмету. 2. Список наглядных пособий. 3. Наличие технических средств обучения. 4. Наличие компьютера и компьютерных средств обучения. 5. Аудио- и видеопособия. Наличие дидактического материала. Измерители качества обученности учащихся.

Ответьте на вопросы

1. В чем состоит метод портфолио.
2. Какую роль в обучении играет портфолио для ученика, для учителя.

3. Из чего состоит портфель ученика, группы.
4. Какие качества формируются у учащихся на основе портфолио.

Выполните задание

1. Составьте образ своего портфолио.

5. Технология – дебаты

Интересной, хотя пока редко применяемой на практике, является технология «Дебаты», которая излагается по описанию Е. В. Советовой [40]. Данная технология направлена на формирование и развитие у школьников: терпимости и уважения к различным взглядам, способности концентрироваться на сути проблемы, критически мыслить; развитие ораторского искусства, умения работать в команде, умения выступать в роли лидера; формирование навыков цивилизованной дискуссии, навыков работы с непопулярными идеями и убеждениями.

Суть дебатов состоит в том, что двум сторонам, придерживающимся противоположных взглядов, необходимо убедить третью сторону – судей, что их аргументы в процессе доказательства своей правоты при рассмотрении некоторой темы убедительнее, нежели аргументы противника. Элементы построения технологии дебатов следующие.

Тема дебатов (формулируется в виде утверждения).

Утверждающая сторона (представители пытаются убедить судей в правильности своей позиции).

Отрицающая сторона (представители хотят доказать судьям, что позиция утверждающей стороны неверна, их аргументация имеет недостатки).

Аргументы (с помощью аргументов необходимо убедить судей в том, что выбранная каждой стороной позиция по отношению к теме – наилучшая, необходимо отобрать самые сильные аргументы).

Поддержка и доказательства (вместе с аргументами участники дебатов должны представить судье доказательства, то есть цитаты, факты, статистические данные, поддерживающие их позицию).

Перекрестные вопросы (участники дебатов задают вопросы противоположной стороне и отвечают на вопросы оппонентов; вопросы могут быть использованы как для разъяснения позиции оппонентов, так и для выявления потенциальных ошибок у противника; полученная

в ходе перекрестных вопросов информация может быть использована в выступлениях следующих участников).

Решение судей (после заслушивания обеих сторон судьи заполняют протоколы, которые фиксируют решение о предпочтении одной команды по результатам дебатов, решение основывается на том, какая команда была убедительнее).

В дебатах участвуют две команды. Цель дебатов – вовлечь учащих в обсуждение политических, экономических, социальных проблем.

Стороны обсуждения (утверждающая и отрицающая) разыгрываются за 15 минут до начала дебатов. Можно заранее распределить стороны обсуждения для лучшей подготовки к аргументации своей позиции.

Дебаты начинаются с изложения одной из сторон своей позиции. Первый спикер утверждающей стороны представляет тему, обосновывает ее актуальность; дает определения ключевым понятиям темы; представляет точку зрения стороны, обосновывает аспекты и утверждения своей команды; переходит к доказательству аргументов; заканчивает четкой формулировкой своей линии; задает вопросы другой стороне.

Затем идут выступление и вопросы другой стороны, которая отстаивает в том же порядке противоположную позицию. Игра длится три раунда с постепенным сокращением времени раундов. Судьями заполняется судейский протокол, на основании которого выносится окончательное решение.

Структура протокола: содержание выступлений (соответствие теме, наличие доказательств и поддержек, качество вопросов и ответов); структура речи (логика, соответствие спикера своей роли, соблюдение регламента); способ подачи информации (корректность по отношению к оппонентам, культура речи и культура общения).

В игре участвуют три игрока с каждой стороны, однако, число участников может быть увеличено. Регламент может быть также оговорен в каждом конкретном случае.

Дебаты можно проводить как на уроках физики, так и во внеурочное время. Раунд дебатов может быть формой защиты ученических проектов. Дебаты могут быть организованы на уроке, например, после изучения некоторых тем. Это могут быть темы:

- Тепловая смерть Вселенной возможна.
- Использование атомной энергии приведет к гибели человечества.
- Электродинамика не противоречит механике Ньютона.

Применение данной технологии, возможно, усилит интерес к физике у учащихся классов гуманитарного профиля. Проведение внеурочного мероприятия в стиле дебатов в физическом классе также может быть полезно, так как учит школьником отстаивать свою точку зрения, грамотно строить дискуссию.

Выполните задания

1. Предложите свои темы для проведения дебатов при изучении курса физики в старшей школе.
2. Напишите эссе о значимости дебатов как технологии, применяемой в обучении физике.

6. Проблемное обучение как способ получения нового знания на основе самостоятельной познавательной деятельности учащихся

Основы проблемного обучения заложили польский дидакт В. Оконь, советские педагоги и психологи И. Я. Лернер, М. И. Махмутов, А. М. Матюшкин. Проблемному обучению на уроках физики посвящено исследование Р. И. Малафеева, о чем подробно говорится в монографии автора [36].

Под проблемным обучением В. Оконь понимал совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам помощи в решении проблем.

Организация проблемного обучения осуществляется на основе проблемных вопросов, задач, заданий, проблемных ситуаций.

М. И. Махмутов выделяет общие и специальные функции проблемного обучения.

Общие функции:

- усвоение учениками системы знаний и способов умственной и практической деятельности;
- развитие познавательной самостоятельности и творческих способностей учащихся;
- формирование диалектико-материалистического мышления школьников. (Примечание автора. С современных позиций это означает формирование научного мышления.)

Специальные функции:

- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение логических приемов или отдельных способов творческой деятельности);
- воспитание навыков творческого применения знаний (применение усвоенных знаний в новой ситуации) и умений решать проблемы;
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования, решения практических проблем).

Теоретические основы проблемного обучения имеют подробное описание в методической литературе и достаточно хорошо известны учителям. В данном пособии ограничимся теми сведениями, которые помогут в организации проблемного урока по физике. В начале обратимся к популярному изложению метода проблемного обучения, данному Е. Л. Мельниковой [22]. Рассмотрим аксиоматические для учителя знания, касающиеся построения любого урока. Это цели урока, этапы и пр.

Образовательные цели урока подразумевают введение новых знаний, формирование умений и навыков. Под знаниями, умениями и навыками понимается следующее.

Знания – понимаемая и воспроизводимая научная информация.

Умения – применяемые на практике знания.

Навыки – автоматизированные действия.

Развивающие цели урока ориентированы на познавательную сферу школьника и включают развитие внимания, восприятия, памяти, мышления, речи, способностей.

Воспитывающие цели связаны с формированием личности ученика: потребностей, мотивов, ценностей, нравственных установок, норм поведения, черт характера.

Этапы урока, реализующие образовательную цель

Цель – знания достигается двумя этапами урока: введение и воспроизведение (проговаривание) нового материала.

Умения формируются на этапе решения задач и выполнения упражнений.

Навыки вырабатываются путем многократного повторения действия.

На традиционном уроке при введении нового знания ребята слушают учителя, следят за его мыслью, а на этапе воспроизведения запо-

минают готовое определение. Такая деятельность «пришел, увидел, заучил» (по Е. Л. Мельниковой) – называется репродуктивной.

Проблемный урок – это урок получения нового знания в процессе решения учебной проблемы. Поэтому на проблемном уроке большое внимание уделяется этапу введения нового знания.

На проблемном уроке при введении материала школьники думают, анализируют, рассуждают, а на этапе воспроизведения полученных совместно с учителем знаний могут проявлять творчество в создании способа представления этих знаний, например, в виде стихотворения или алгоритма. Такая деятельность – деятельность открытия и создания нового называется творческой.

Кроме получения новых знаний Е. Л. Мельникова отмечает, что на проблемном уроке, когда осуществляется творческая деятельность, ученики отстаивают собственную позицию, проявляют инициативу, в результате вырабатывают бойцовский характер. А на традиционном уроке мышление и речь развиваются вяло, творческие способности не проявляются вообще, личность складывается инертная, зависимая. В конечном итоге проблемный урок дает тройной эффект: более качественное усвоение знаний, мощное развитие интеллекта, творческих способностей и воспитание активной личности.

На наш взгляд, значение традиционного урока несколько преуменьшено автором, но, проблемный урок, несомненно, в большей степени способствует развитию учащихся.

Для понимания сути проблемного урока и его построения необходимо знакомство с деятельностью, связанной с научным творчеством, то есть производством знаний о мире.

Звенья научного творчества (по Е. Л. Мельниковой) представлены следующим образом (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Звенья научного творчества

№	Название	Содержание	Результат
1	Постановка проблемы.	Возникновение проблемной ситуации. Осознание противоречия. Формулирование проблемы.	Проблема – вопрос, схватывающий противоречие проблемной ситуации, поставленный для ее разрешения.
2	Поиск решения..	Выдвижение гипотез. Проверка гипотез.	Решение – понимание нового знания.
3	Выражение решения.	Выражение нового знания научным языком в принятой форме.	Продукт – рукопись книги, статьи, доклада.
4	Реализация продукта.	Представление продукта людям через публикацию, выступление.	Реализованный продукт – книга, статья, доклад.

Все эти элементы могут входить в структуру проблемного урока (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Общая структура проблемного урока

Цель урока	Этапы урока	Творческие звенья деятельности учащихся
Знание	Введение	Постановка учебной проблемы (формулирование вопроса или темы урока)
		Поиск решения (открытие субъективно нового знания)
	Воспроизведение	Выражение решения (выражение нового знания в доступной форме)
		Реализация продукта (представление продукта учителю и классу)

На уроке проблемная деятельность выстраивается следующим образом. Прежде, чем происходит постановка проблемы, необходимо создание проблемной ситуации. Признаком появления проблемной ситуации и восприятия ее учениками является появление эмоционального отклика, заметного по изменению поведения учеников (удивление, обсуждение).

Постановка учебной проблемы осуществляется, как правило, в виде вопроса, формулируемого учителем или учениками.

Самым важным этапом проблемного урока является поиск решения проблемы, начинающийся с выдвижения гипотезы. Управление процессом выдвижения гипотезы может осуществляться через диалог, побуждающий учеников к высказыванию гипотез. Такой диалог может быть сужающимся. Сначала учитель задает общие вопросы, стимулирующие учеников к обсуждению. Затем, в случае не появления гипотез, делает подсказку. При не появлении гипотез и в этом случае, высказывает гипотезу сам.

Высказанная, обоснованная и проверенная гипотеза и служит решением, которое должно быть выражено в доступной форме для себя.

Представление своего решения всему классу в любой форме есть реализация продукта своей творческой деятельности учеником.

Рассмотрим, как выглядит построение проблемного урока физики в авторском понимании, и в чем состоит деятельность учащихся и учителя на таком уроке. Для удобства пользования и анализа урока предлагаем рассматривать проблемный урок через разработанную автором карту урока (табл. 6.3). Проблемный урок в авторском описании имеет название урок-проблематизация и обязательно включает групповое взаимодействие учащихся при решении проблемы и представлении решения.

Карта проблемного урока

№	Этапы урока	Действия учителя	Действия учащихся
1	Создание проблемной ситуации (ПС).	Создает различными способами (проблемный эксперимент учителя, опыт, выполненный учениками, который они не могут объяснить, необъяснимый научный факт, описание загадочного явления и пр.).	Удивляются, задают вопросы, так как проявляются: - несоответствие имеющихся знаний возможности объяснить наблюдаемое; - несоответствие бытовых и научных знаний; - недостаток или отсутствие необходимых знаний.
2	Формулировка проблемы.	Предлагает сформулировать проблему или формулирует проблему сам в виде вопроса.	Принимают проблему при возникновении эмоционального отклика при обсуждении ПС. Формулируют проблему или воспринимают в формулировке учителя.
3	Появление и обсуждение версий.	Побуждает к появлению версий вопросами, уточнением результатов экспериментальных действий. Фиксирует версии, помогает уточнить, предлагает обсудить их в группах.	Высказывают предположения по решению проблемы. Уточняют версии других учеников. Вместе с учителем объединяют сходные версии, обсуждая в группах.
4	Переход от версий к гипотезам.	Организует работу в группах по обоснованию версий на основе имеющихся физических знаний, переводу их в гипотезы. Фиксирует все первичные, не обоснованные гипотезы. Стимулирует к обоснованию гипотез актуализацией имеющихся знаний, наводящими вопросами, подсказками.	Обосновывают версии в группах на основе личного, предметного опыта. Обсуждают обоснование своих версий. Формулируют корректную высказанную на предметном языке гипотезу.
5	Формулировка гипотезы.	Корректирует формулировку сам или побуждает к этому учеников.	Представители каждой группы предъявляют обоснованную и скорректированную гипотезу. Межгрупповое взаимодействие приводит к выбору лучшей гипотезы.
6	Доказательство гипотез.	Приводит научное доказательство сам или предоставляет необходимые для доказательства приборы, научную, научно-популярную литературу. Корректирует деятельность в группе.	Воспринимают и фиксируют научное доказательство или доказывают сами теоретическим или экспериментальным способом. Предъявляют свой способ доказательства.

№	Этапы урока	Действия учителя	Действия учащихся
7	Закрепление нового знания.	Четко формулирует новое знание, полученное учащимися. Стимулирует учеников к применению нового знания для разрешения проблемной ситуации.	Фиксируют новое знание в виде формулировок, математической, графической записи. Формулируют решение проблемы на основе нового знания.
8	Оценка взаимодействия при решении проблем.	Организует обсуждение эффективности работы в группе, оценивание группы в целом и каждого в отдельности. Для оценки эффективности работы предлагает заполнить карту рефлексии.	Оценивают работу группы. Выставляют оценку каждому по совместно разработанным критериям. Заполняют карту рефлексии.

Последний этап проблемного урока позволяет не только поставить оценки участникам проблемной деятельности, но и оценить работу каждого в группе при выполнении деятельности по решению проблем.

Ответьте на вопросы

1. Что такое проблемное обучение? Назовите авторов технологии ПО.
2. Чем отличается деятельность учеников на проблемном уроке от традиционной?
3. Какие качества и умения развиваются у учащихся на проблемном уроке?

Выполните задания

1. Предложите критерии оценки проблемной деятельности.
2. Заполните тест открытого типа по организации урока-проблематизации:
 1. Действия учителя при создании проблемной ситуации (ПС) состоят _____.
 2. По каким признакам учитель определяет, что проблема стала для учеников личностной? _____
 3. Как ученики переходят от версий по решению проблемы к гипотезам? _____
 4. Как организовать появление четко сформулированной гипотезы? _____
 5. Как может измениться гипотеза в результате межгруппового ее обсуждения? _____

6. Какими методами проверяется гипотеза? _____
7. Чем завершается урок-проблематизация? _____

7. Проектный метод в обучении физике

Наибольший интерес у учителей и учащихся в настоящее время вызывает проектный метод обучения. Проведенный нами анализ потребности учащихся в определенном методе обучения на уроках естественно-математического цикла показывает все возрастающую востребованность проектного метода на этих уроках, особенно – на физике. Это объясняется качественным изменением характера деятельности и учителя и учеников при выполнении проекта.

Как отмечает Е. С. Полат [32], метод проектов – это совместная деятельность учителя и учащихся, направленная на поиск решения возникшей проблемы, разрешение проблемной ситуации.

По мнению А. В. Леонтовича метод проектов – это способ эффективного выстраивания какого-либо типа деятельности. Это метод, позволяющий эффективно спланировать исследование, выполнить конструкторскую разработку и прочее с тем, чтобы достичь результата оптимальным способом. В этом смысле любая сознательная деятельность является проектом постольку, поскольку предполагает достижение определенного результата и работу по организации и планированию движения к нему [13].

Проектная деятельность группы учащихся, по его определению, – это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности. Непременным условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном продукте деятельности, этапах проектирования (выработка концепции, определение целей и задач проекта, доступных и оптимальных ресурсов деятельности, создание плана реализации проекта) и реализации проекта.

Образовательными целями метода проектов являются: развитие критического мышления, познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, формирование умений ориентироваться в информационном пространстве. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся –

индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты выполнения проектов должны быть «осязаемыми», т. е. если это теоретическая проблема, то должно быть получено ее конкретное решение, если практическая – конкретный результат, готовый к внедрению.

Как видно, проектная технология обучения уже достаточно хорошо разработана, но имеются проблемы, требующие обсуждения и дальнейшей доработки.

В настоящее время проектному методу обучения посвящен ряд исследований авторов: С. Н. Беловой, Н. Крыловой, Т. В. Куклиной, В. М. Назаренко, Н. Пахомовой, А. Пентина, А. Сиденко, А. Н. Худина, Г. Яшина, Н. В. Яниковой и других. В них отмечается, что проектная деятельность в школе организуется в разных формах и масштабах. В школах, функционирующих по старым устоявшимся традиционным правилам, ее ведут отдельные педагоги, совершенствующие свои методики, без изменения содержания учебно-воспитательного процесса в целом. Школа, работающая в режиме развития, вносит коренные изменения в педагогическую и управляющую системы в соответствии с концепцией развития школы.

Для понимания сущности современной проектной технологии и проявления направлений ее развития необходимо обратиться к истокам проблемного метода, истории его возникновения.

Метод проектов в историческом аспекте

Метод проектов не является принципиально новым в мировой педагогике, его историческое описание, достаточное для понимания его первоначального предназначения, сделано в пособии О. В. Булаевой, Е. А. Румбешта [3].

В конце девятнадцатого века американское общество стояло перед выбором новых ценностей и идеалов, остро ощущалась потребность в теоретике, который смог бы оценить происходящие перемены в общественной жизни и ответить на вопросы: «Как жить дальше?», «Что должно лежать в основе жизни, поведения людей?», «Как воспитывать молодые поколения в радикально меняющихся условиях?».

Таким теоретиком, ответившим на поставленные вопросы, стал великий мыслитель Джон Дьюи. Он является одним из основоположников прагматической педагогики, которая сформировалась под влиянием философии прагматизма и некоторых взглядов Локка, Руссо, Фребеля, Песталотти и Гербарта. Ценность идей и понятий этих философов определяют исключительно прагматическими результатами их применения, истинным считается все то, что приносит успех, пользу конкретному человеку.

Главной целью воспитания по Дж. Дьюи, является содействие самореализации личности, осуществлению ее желаний и интересов. Критерием же самореализации является адаптация личности к среде, которая, в свою очередь, происходит как ответная реакция человека на воздействие со стороны среды. Каждый ребенок делает это конкретными действиями, методом проб и ошибок, в соответствии со своими врожденными инстинктами и сложившимися привычками.

Дж. Дьюи трактовал учение как постоянную перестройку,двигающуюся от непосредственного опыта ребенка к организуемой массе истины, которую мы называем наукой. Учение должно быть ориентировано на развитие познавательной активности и вооружение детей методами самостоятельных открытий. Общая цель ученика и учителя при такой организации обучения – приобретение знаний. При этом надо найти путь, как добывать знания, когда они нужны. Подготовить ребенка к будущей жизни, значит дать ему возможность владеть собой, это значит, так его воспитать, чтобы он умел полностью использовать все свои способности.

На основе своих философско-педагогических изысканий и обобщения конкретного опыта, Дж. Дьюи разрабатывает модель учебного процесса в школе, ориентированную на развитие ребенка.

Все свои идеи он реализовал при создании начальной школы, которая получила название «Лабораторной школы». Обучение школьников в этой школе осуществлялось на основе метода проектов, применение которого позволяло учащимся приобретать синтезированные знания по основам наук, особенно естественных, в процессе планирования и выполнения конкретных заданий – проектов. Метод проектов, введенный Дж. Дьюи, наиболее эффективно обеспечивает целостность познавательной деятельности и развития ребенка. Основными социально – педагогическими характеристиками метода проектов Дж. Дьюи, которые существуют и на современном этапе его развития, являются: учет личного опыта ребенка в обучении, прагматичная

направленность обучения, освоение теоретических знаний с позиции их прикладной значимости; создание условий, приспособленных к индивидуальным потребностям ребенка.

Предложенный Дж. Дьюи метод далее развивал его ученик и последователь Уильям Херд Килпатрик.

В области педагогики У. Килпатрик явился автором теории «метода проектов», весьма последовательно вытекающего из философии прагматизма в целом. И если Дж. Дьюи только наметил общие контуры этого метода, то У. Килпатрик пытался дать ему теоретическое обоснование в работе «Метод проектов», в которой он развивал идею обучения через организацию «целевых актов».

Кроме теоретического обоснования метода проектов, Килпатрик дал определение термину «проект» и выделил виды проектов. Термин «проект» он понимал, как «относящийся ко всякому данному целевому опыту, ко всякому случаю целевой активности, где господствующее намерение как внутреннее побуждение; устанавливает цель действия, руководит его процессом и обосновывает его направление, его внутреннюю мотивировку» [цит. по: 35, с. 438].

У. Килпатриком было введено четыре вида проектов по их конечным целям [24]:

- созидательный (на основе идеи создается конкретная вещь);
- потребительский (суть проекта в приобретении какого-либо опыта);
- проект решения проблемы (в процессе выполнения проекта решается конкретная, чаще бытовая проблема);
- проект – упражнение (в результате выполнения проекта ученик получает новое знание по какой-либо тематике).

Он же различал проекты и по количеству исполнителей, деля их на групповые и индивидуальные. В групповых проектах несколько лиц объединяются в группу для совместной реализации общей цели. В индивидуальном проекте ученик проходит все этапы достижения цели самостоятельно. Независимо от количества исполнителей проекта Килпатрик считал очень важным, чтобы ученик (ученики) самостоятельно прорабатывали весь процесс выполнения проекта – установку цели, план проработки темы, прорабатывали проект и оценивали. Примерно те же цели проектного обучения в виде Дальтон-плана провозглашала Е. Паркхерст. В процессе выполнения проекта при решении учебной задачи ученики учатся: действовать в соответствии с задачей; выстраивать целенаправленные действия; формулировать

собственные задания; планировать работу. Таким образом, по мнению всех разработчиков метода, он позволяет ученикам активно познавать мир, чувствуя свободу в своих действиях по его познанию.

Многое из разработанного основоположниками метода было реализовано в 1920-е годы в советском российском образовании на основе разработанных комплексных программ. В них учитывалась индивидуализация процесса обучения, ориентация на интересы ребенка, группировка учебного материала вокруг специально выбранных тем и многое другое. В советской школе были провозглашены принципы, на которых разворачивалась предметная деятельность: ребенок сам должен «найти» проект; ребенок должен знать, что такое план и работать по плану; чем меньше возраст учеников, тем на менее продолжительное время должны быть рассчитаны проекты. Многие разработки классиков метода и педагогов, развивающих его в начале прошлого века актуальны и в современной школе, однако, время вносит свои коррективы, требует новых разработок.

Ответьте на вопросы

1. Каковы цели проектирования, обозначенные автором метода проектов Дж. Дьюи?
2. Какие виды проектов предлагает последователь Дж. Дьюи, У. Х. Килпатрик? Что дает каждый вид проекта ученику?
3. Как развивалось проектирование при становлении Советской школы?

Выполните задание

1. Напишите эссе об истории метода проектов на основе вопросов

Цели, реализуемые при использовании метода проектов в современном обучении

На современном этапе обучения снова возрос интерес к методу проектов, организации проектной деятельности. Исследованиями в этой области занимаются ведущие педагоги и психологи, многие учителя вносят свой вклад в теорию метода своими практическими работами. В современной трактовке метод проектов становится действенным механизмом развития учащихся, так как основной своей целью ставит не только получение конкретного продукта деятельности, но присвоение учеником определенного способа деятельности.

В процессе выполнения проекта ученик участвует в деятельности разного рода. Исходя из общей структуры деятельности, можно сделать вывод, что он приобретает умения: ставить цель деятельности, планировать способ достижения цели (могут быть разные способы достижения цели), доводить свою деятельность до получения конкретного продукта, осуществлять оценку и рефлексию деятельности. То есть приобретает достаточно востребованные в настоящее время регулятивные умения, которые являются индикатором наличия регулятивных универсальных учебных действий.

Приобретение данных умений обязательно дополняется приобретением новых знаний, личностно-значимых для ученика, а также выработкой таких качеств и способностей, как способность работать в группе, организовать деятельность, представить результаты деятельности и многие другие.

Целью проектной деятельности следует считать способствование повышению личной уверенности каждого участника проектного обучения в своих возможностях. В связи с этим необходимо помочь каждому ученику увидеть себя как человека способного и компетентного, развивать у каждого позитивный образ себя и других, развивать умение адекватно оценивать себя. Кроме этого, целью проектной деятельности нужно считать развитие у учащихся командного духа, чувства локтя, развитие такого необходимого качества, как коммуникабельность и умение сотрудничать, обеспечение механизма развития критического мышления ребенка, умения искать путь решения поставленной задачи, развития у учащихся исследовательских умений.

Можно отметить, что использование метода проектов означает отказ от авторитарности в обучении и поощрение личной инициативы учащихся, что резко повышает мотивацию познавательно-продуктивной деятельности. Проектный метод ориентирован на самостоятельную работу ученика. Ученики получают не только сумму тех или иных знаний, но и обучаются приобретать эти знания самостоятельно, пользоваться ими для решения познавательных и практических задач.

Кроме того, участие в проекте предусматривает самостоятельную деятельность учащихся в сочетании с групповой организацией этой деятельности. В результате учащиеся приобретают коммуникативные навыки и умения, умение работать в группах в разнообразных качествах, использовать широкие человеческие контакты, учитывать разные точки зрения на одну проблему. А также приобретают способность рефлексировать; планировать деятельность над проектом; ставить

цель проекта; работать с различными источниками информации; анализировать результаты проекта; защищать результаты проекта. В процессе проектной деятельности ученик совершенствует стиль своей речи.

Совместная деятельность воспитывает в каждом участнике уважение к взглядам его коллег и готовность к разумному компромиссу. В процессе проектной деятельности создается ситуация, в которой ученик вступает в равноправные отношения со взрослыми. В проекте у ученика есть возможность свободного выбора деятельности.

В учебно-исследовательской деятельности школьник в ситуации неопределенности приступает к поиску решения изучаемой проблемы. Важнейшей особенностью и условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном продукте деятельности и этапах проектирования. В связи с этим, учебный исследовательский проект с точки зрения обучающегося – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Эта деятельность позволяет ученику проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутые результаты. Проектно-исследовательская работа направлена на решение интересной проблемы, сформулированной зачастую самими учащимися в виде задачи. Результат этой деятельности, найденный способ решения проблемы, носит практический характер, имеет важное прикладное значение и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей. Учитель в проектно-исследовательской деятельности видит дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования и исследования у учащихся. К таким умениям можно отнести формулирование ведущей проблемы и выделение подпроблем, постановку задач, вытекающих из этой проблемы, целеполагание и планирование содержательной деятельности ученика. Проектное обучение способствует развитию рефлексии у учащихся. Кроме того, школьники учатся представлению результатов своей деятельности и хода работы, презентации в различных формах, с использованием специально подготовленного продукта проектирования (макета, плаката, компьютерной презентации, чертежей, моделей, театрализации, видео, аудио и сценических представлений и др.).

Проектный метод обучения позволяет формировать такие общеобразовательные умения как поиск и отбор актуальной и необходимой информации, выбор, освоение и использование подходящей технологии

изготовления продукта проектирования. На основе выполненных проектов можно определить, насколько хорошо учащийся усвоил материал и может практически применить школьные знания в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях.

Преимущество исследовательских проектов перед остальными типами проектов заключается в том, что при осуществлении проектно-исследовательской работы деятельность учащихся становится исследовательской, творческой, информационной и социально значимой. Учитель является наблюдателем, следящим за трудовой и технологической дисциплиной. На заключительном этапе учебного проекта, где осуществляется оформление и презентация результатов, определяются умения и навыки школьников в данной области знаний. Главным элементом учебного исследовательского проекта являются рефлексия и оценка результатов в целом. Необходимо отметить также, что самооценку деятельности вместе с учащимися в процессе коллективного обсуждения дает себе учитель.

Критериями оценки результата проектной деятельности учеников, по мнению многих исследователей проектной деятельности, являются:

1. Владение способами познавательной деятельности.
2. Владение аспектами проведения исследования.
3. Умение использовать различные источники информации, методы исследования.
4. Коммуникативные и адаптивные качества: умение работать в сотрудничестве, принимать чужое мнение, противостоять трудностям.
5. Самоорганизация: умение ставить цель, составлять и реализовывать план, проводить рефлексию, сопоставлять цель и действие.

Проектное обучение может внедряться в уже существующую предметную классно-урочную систему организации учебно-воспитательного процесса, но не может и не должно подменять собой содержательное предметное обучение. Поэтому организацию проектно-исследовательской деятельности школьников целесообразно осуществлять преимущественно во внеурочной деятельности. Это позволяет учащимся, выполняя исследовательский проект, решать субъективно значимые проблемы. Помимо этого, в процессе самостоятельного выполнения большей части проекта учащийся работает с различными (информационными, техническими и т. п.) ресурсами, поэтому работа над проектом не может быть организована в рамках классного коллектива. В связи с тем, что, выполняя проект, учащиеся достигают поставленной

цели предметными средствами различных областей учебного плана, а также информацией и технологиями, выходящими за пределы данного плана, трудно говорить об организации исследовательских и других типов проектов в рамках урока. Но на самом деле организовать учебный проект вне урока достаточно сложно, процесс трудоемок, и не каждый учитель может быть основательно подготовлен к организации проектной деятельности школьников. Чаще всего на уроках учителю удается добиться формирования элементов проектной деятельности. Это можно сделать, проводя практические, лабораторные работы с элементами исследования, комбинированные уроки с организацией группового взаимодействия, используя игровые или любые деятельностные формы организации учебного занятия. В этом случае появляется возможность перевести ученика из пассивной позиции в активную и дать ему необходимую свободу для проявления себя, своей самостоятельности. Без этой свободы и возможности действовать проектные умения формироваться не могут.

В итоге можно констатировать, что проектно-исследовательская деятельность учащихся усиливает интерес к учебе, к определенному предмету и способствует развитию у них общеучебных компетенций и умений. Основными умениями являются непосредственно проектировочные умения: умение ставить цель, разрабатывать проектные задания, планировать свою работу на протяжении большого периода времени. Немаловажным является умение ярко, наглядно и интересно оформить и представить результаты своей деятельности. Наряду с проектировочными умениями формируется ряд исследовательских умений и навыков: умение формулировать проблемы и в соответствии с ними выдвигать гипотезы, формируются экспериментальные навыки и навыки продуктивно работать с различными источниками информации, подбирать методики, оценивать результат и свой вклад в его достижение. Проектно-исследовательская работа развивает коммуникативную и социальную компетенции, которые могут стать ведущими в профессиональной деятельности учеников.

Посредством проектов школьники учатся критически мыслить, решать познавательные задачи, могут самостоятельно конструировать новые знания.

Следует отметить, что основным отличием организации проектной деятельности в современных условиях является ее дополнительность по отношению к систематизированной учебной деятельности школьников, а не подмена ее. Это позволяет, не нарушая процесса

систематического приобретения знаний и умений в определенной предметной области, формировать востребованные временем компетенции и универсальные учебные действия.

Выполните задание

1. Отрадите в виде реферата особенности проектно-исследовательской деятельности на современном этапе развития Российской школы.

Типы проектов, реализуемых в учебной деятельности

Проекты могут классифицироваться по количеству участников (индивидуальные или групповые), по содержанию и привязке к учебной дисциплине (монопредметные, межпредметные), по продолжительности [28].

Е. С. Полат [32] выделяет по доминирующей деятельности следующие типы проектов:

- *исследовательские* проекты, по структуре они напоминают подлинно научное исследование. Они включают обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, выдвижение гипотезы с последующей проверкой, обсуждение полученных результатов. При этом используются методы современной науки: лабораторный эксперимент, моделирование, социологический опрос и пр.
- *творческие* проекты, которые предполагают максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов. Это могут быть альманахи, видеофильмы, театрализации и т. д.
- *ролевые (игровые)* проекты, они направлены, в основном, на организацию ролевых игр, в которых участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием игры. Результаты таких проектов либо намечаются в начале их выполнения, либо вырисовываются лишь в самом конце. Этот тип проекта хорошо реализуется на содержании гуманитарных предметов.
- *информационный* тип проектов изначально направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении, процессе; предполагается ознакомление учеников с информацией по теме, ее анализ, обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Источниками информации могут служить – литературные, средства СМИ, базы данных, включая электронные, интервью, анкетирование. Обработка информации осуществляется следующими методами: анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы. Результатом такого проекта является презентация (публикация, в том числе в сети, выступление на конференции и т. п.). Информационные проекты часто интегрируются в исследовательские проекты и становятся их органичной частью.

- *практико-ориентированный* тип проектов рассчитан на учащихся, умеющих и любящих что-то делать своими руками. Результатом проекта такого типа являются сконструированные приборы, изображение определенных явлений в виде рисунков, систематизация знаний в виде таблиц и многое другое. Можно сказать, что к этому типу проектов относится все то, что ученик сделал своими руками, и что можно применить на практике.

Эти проекты также требуют тщательно продуманной структуры всей деятельности его участников, определения функций каждого из них. Здесь особенно важна хорошая организация координационной работы в плане поэтапных обсуждений, корректировки усилий в организации презентации полученных результатов и возможных способов их внедрения в практику.

Роль учителя при использовании метода проектов в обучении изменяется. Из носителя знаний и информации, сообщающего ученикам то, что, по его мнению, они должны знать, пассивно усвоив, учитель превращается в организатора деятельности, консультанта и коллегу по решению поставленной задачи, добыванию необходимых знаний и информации из разных источников. Работа над учебным проектом помогает выстроить бесконфликтную педагогику, вместе с детьми вновь и вновь пережить вдохновение творчества, превратить процесс обучения из скучной принудиловки в результативную созидательную творческую работу [28].

Перечисленные целевые направления деятельности учащихся реализуются в каждом проекте, но какое-то направление является доминирующим.

Требования к применению метода проектов в обучении

Н. Ю. Пахомова [29] выделяет основные требования к использованию метода проектов:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения.
2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов.
3. Самостоятельная деятельность учащихся
4. Структурирование содержательной части проекта.
5. Использование исследовательских методов: определение проблем, вытекающих из них задач исследования, выдвижение гипотезы для их решения, обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов, анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы.

Чтобы грамотно применять метод проектов на практике, учитывая вышеприведенные рекомендации, необходимо представлять себе структуру проектной деятельности как системы (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Проектная деятельность как система

Элементы структуры проектной деятельности, приведенные на схеме, содержат три компонента. Рассмотрим их подробно. Можно выделить пять основных функций, которые призваны выполнять проектная деятельность (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Основные функции проектной деятельности

Г. М. Бухарова [4] дает следующие определения указанным функциям:

- развивающая функция развивает логическое, креативное мышление, память, творческую активность, самостоятельность и сообразительность учащихся;
- познавательная функция формирует умения применять приобретенные знания на практике;
- воспитывающая функция формирует мировоззрение, стремление к творческому поиску;
- творческая функция формирует умения разрабатывать, осуществлять и передавать новые идеи;
- рефлексивная функция формирует умения самооценки и самоанализа результатов деятельности.

Анализ содержания проектной деятельности позволил нам выделить ее основные этапы (рис. 7.3).

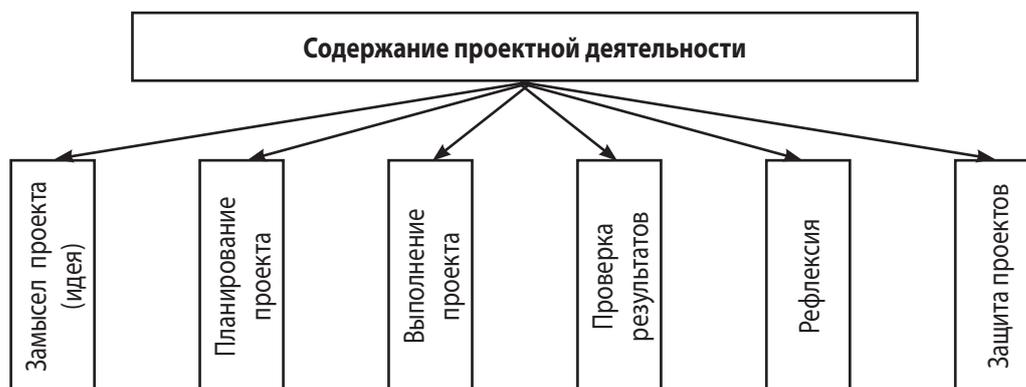


Рис. 7.3. Основные этапы проектной деятельности

На основе функций и содержания проектной деятельности можно выделить ее результаты (рис. 7.4).



Рис. 7.4. Результаты проектной деятельности

Ответьте на вопросы

1. Какие типы проектов разработаны Е. С. Полат?
2. Охарактеризуйте каждый тип проекта, отметьте его значение в обучении и развитии ученика.
3. Какие группы УУД формируются в процессе проектной деятельности и отмечаются как ее результаты?
Результат представьте в виде таблицы.

8. Методика организации проектной деятельности школьников на уроке физики и во внеурочное время

Этапы проектной деятельности

Проектная деятельность на уроке и во внеурочное время содержит одни и те же этапы. Различие заключается в полноте реализации каждого этапа.

Проект ученика «начинается» в том случае, когда в процессе совместной деятельности педагога и ученика появляется инициатива последнего, замысел для образования пространства собственной деятельности. В основе рабочей организации проекта лежат следующие этапы:

- оформление замысла (идеи) проекта;
- планирование проектной деятельности;
- выполнение (реализация замысла, идеи) проекта;
- проверка и оценка результатов проектной деятельности;
- рефлексия;
- защита проекта.

Деятельность учителя и ученика на каждом этапе варьируется в зависимости от степени самостоятельности последнего.

Таким образом, метод проектов требует от учителя определенного мастерства, умения работать по ситуации, одновременно организовывать и направлять разные виды деятельности детей, в совершенстве владеть проектной деятельностью и всеми теми методами (поисковыми, исследовательскими, анализа и синтеза и пр.), которыми овладевают учащиеся в процессе работы над проектом.

В обобщенном виде этапы проектной деятельности и содержание каждого этапа выделяет Н. Ю. Пахомова в следующем виде (табл. 8.1). Следует отметить, что необходим рефлексивный этап, который добавляем в предлагаемые этапы.

Таблица 8.1

Этапы и содержание проектной деятельности

Этапы	Содержание этапа	Деятельность педагога	Деятельность учащихся
1. Организационно - подготовительный этап	Предлагаются темы проекта. Выделяются основные цели. Осуществляется анализ предстоящей деятельности: выделяются подтемы в теме проекта.	1. Предлагает возможные темы, помогает выбрать тему проекта, участвует в обсуждении тем, которые предложены учениками. 2. В заключение этапа проводит организационную работу по объединению школьников в группы в соответствии с выбранной ими подтемой и видом деятельности	1. Принимают участие в обсуждении предложенных тем. 2. Самостоятельно предлагают свои идеи, делают совместно с учителем окончательный выбор темы проекта. 3. Каждый ученик выбирает себе подтему, с которой будет связана дальнейшая работа.
2. Разработка проекта (планирование)	Подготовка материалов к исследовательской работе. Даются задания для групп. Осуществляется подбор литературы	Консультирует, координирует, стимулирует деятельность учащихся. Проводит наблюдения. Помогает составить план проекта.	Обсуждение плана деятельности, формы представления результатов проектной работы. Работа с литературой.
3. Технологический этап	Период выполнения проектной работы	1. Оказание помощи учащимся: подбор материалов, приборов, литературы. 2. Участие в разработке методики эксперимента	1. Собирают информацию. 2. Проводят исследование. 3. Создают конечный продукт своей деятельности.
4. Аналитико-презентационный этап	1. Оформление результатов. 2. Общественная презентация. Обсуждение и рефлексия	Организует последовательное представление проектов. Участвует в совместной оценке работы учащихся.	1. Представляют результаты своей деятельности. 2. Участвуют в обсуждении докладов. 3. Проводят самоанализ, выявляют собственные ошибки, отмечают успехи в своей проектной деятельности.
5. Рефлексивный этап	Осуществление рефлексии деятельности в проекте.	1. Предлагает написать рефлексивные отзывы о своей проектной деятельности. 2. Или предлагает карту рефлексии.	1. Пишут рефлексивный отзыв, в котором отмечают характер деятельности, в которой они участвовали, сложности и успехи в освоении ее этапов. Оценивают себя.

Выбор тематики проектов

Выбор тематики проектов в разных ситуациях может быть различным. В одних случаях эта тематика может формулироваться специалистами органов образования в рамках утверждения программ. В других – выдвигаться учителями с учетом учебной ситуации по своему предмету, профессиональных интересов, интересов и способностей учащихся. В третьих случаях тематика проектов может предлагаться и самими учащимися, которые, естественно, ориентируются при этом на собственные интересы, не только чисто познавательные, но и творческие. В настоящее время в предложение тематики проектов для старших школьников и руководство проектами все больше включаются отдельные преподаватели вузов и кафедры. Однако, в этом случае, учителю необходимо поддерживать с ними тесный контакт. Так как ученики: во-первых, попадают в незнакомую им среду, в которой им трудно сразу адаптироваться, а во вторых, преподаватели или аспиранты вузов, которые прикрепляются к школьникам, не всегда общаются с ними на доходчивом языке.

Тематика проектов может касаться какого-то теоретического вопроса школьной программы с целью углубить знания отдельных учеников по этому вопросу. В этом случае тематика предлагается самими учащимися или выбирается из набора тем, предлагаемых учителем. Тематика может быть научной, если она предлагается представителями вузов.

Тематика должна выбираться таким образом, чтобы учащиеся в процессе работы над проектом постигали реальные процессы, проживали конкретные ситуации, приобщались к проникновению в глубь явлений, конструированию новых процессов, объектов и т. д.

Сложности в организации проектной деятельности

Необходимо отметить, что в ходе работы школьников над проектом у них возникает ряд проблем, а именно:

- замена проектной работы реферативной (представление проектного продукта в виде обзора различных научных публикаций);
- не самостоятельное (только с помощью учителя) планирование деятельности над проектом;
- неумение пользоваться каталогами при подборе информации к проекту, выбирать информацию из Интернета и грамотно ее систематизировать;

- неумение самостоятельно оценивать результат проектной деятельности;
- неумение грамотно вести дискуссию по защите результатов проекта.

Необходимо отметить, что применение проектного метода дает положительные результаты при формировании у школьников информационных умений, а также формировании таких умений, как ставить цель, планировать деятельность по ее достижению, выполнять эксперимент, анализировать результат и пр. Однако, для полной сформированности этих умений урочного времени явно недостаточно. Поэтому в полной мере эти умения формируются во внеурочное время. Но на уроке школьники могут осуществлять необходимую им пробу в этом виде деятельности и осваивать азы проектных умений.

Проектный метод на уроке физики – мини-проекты

Организовать проектную деятельность на уроке значительно сложнее, нежели во внеурочное время. Это вызвано рядом причин. Во-первых, не все элементы проектной деятельности могут быть развернуты за время одного или даже двух уроков, во вторых, не все ученики склонны к проектной деятельности и могут не изъявить желания в ней участвовать, в третьих, ученики должны быть подготовлены к такого рода деятельности, а подготовка также требует определенного времени.

На основе инновационного опыта преподавания физики нами установлено, что применение проектного метода на уроках физики возможно двумя способами. Первый способ организации проектирования учащимися состоит в том, что проект планируется и выполняется на уроке, то есть – здесь и сейчас. Второй способ предполагает подготовку проекта во внеурочное время и вынесение на урок только презентации результатов проектной деятельности.

Исходя из типов проектов, особенностей урочной деятельности, поставленных перед учителем задач обучения физике, понятно, что более эффективный тип проекта, осуществляемый непосредственно на уроке – информационно-практический. На уроке можно организовать и исследовательский проект, используя групповую форму работы. Такие проекты позволяют учителю организовать направленное и активное углубление знаний учащихся, интересующихся предметом, и приобретение знаний по теме теми учениками, которые не были заинтересованы в изучении темы, так как на данном уроке приходится

работать всем ученикам. На уроке-проекте школьники более активны, так как учитель помогает им выбирать тот вид деятельности, который для них более предпочтителен – работа с литературой, выполнение эксперимента, представление результатов общего проекта, организация работы над проектом и т. д.

Школьники, участвующие в проекте, должны иметь представление о способе проектной деятельности, этапах проекта. Для этого учитель либо разрабатывает вместе с учащимися, либо предлагает готовую карту урока-проекта. В карте отражены этапы урока-проекта и действия учеников и учителя на каждом этапе проектной деятельности. Содержание деятельности на уроке-проекте можно представить с помощью табл. 8.2.

Таблица 8.2

Структура и содержание урока-проекта

Этапы урока-проекта	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1. Оформление замысла (идеи) проекта. Постановка цели.	Обсуждают идею проекта, формулируют цель.	Направляет обсуждение идеи. Участвует в формулировке цели.
2. Планирование способа реализации идеи проекта для достижения цели.	Планируют способ выполнения проекта. Распределяют между собой виды деятельности (поиск недостающей информации, анализ и обобщение информации, планирование эксперимента и пр.)	Консультирует учеников, оказывает помощь в распределении совместной работы в группе.
3. Выполнение проекта.	Выполняют проект. Оформляют свою деятельность.	Корректирует деятельность учеников.
4. Проверка и оценка результатов проектной деятельности	Сопоставляют полученный результат с поставленной целью. Оценивают вклад каждого члена группы в общую работу по созданию проекта.	Разрабатывает вместе с учениками критерии оценки совместной деятельности в проекте. Предлагает способ оценки по критериям.
5. Рефлексия.	Осуществляют рефлексию по карте рефлексии.	Предлагает ученикам карту рефлексии.
6. Представление результатов проекта (защита проекта). Оценка за проект.	Выделяют представителя от группы для защиты проекта, оформителя проекта, учеников, отвечающих на вопросы по содержанию проекта, экспертов. Эксперты вместе с учителем разрабатывают экспертную карту.	Выставляет оценку участникам проектной деятельности вместе с экспертами. Участвует в разработке экспертной карты или разрабатывает сам.

Ученики в процессе выполнения проекта приобретают многие востребованные умения. Здесь формируются коммуникативные умения – слушать других; совместно работать в группе, разделяя обязанности и объединяя усилия каждого для достижения общего результата, умения взаимообучения. На таких уроках формируются информационные умения – поиска, выбора, систематизации, представления информации. При выполнении практических проектов ученики закрепляют экспериментальные умения: планировать эксперимент, собирать установку, правильно пользоваться приборами, оформлять результаты эксперимента, делать выводы.

Тематика проектов на уроке определяется учителем. После определения тематики проектов учитель, по согласованию с учащимися, образует группы, выполняющие свои проекты. Вместе с учащимися планирует проектную работу каждой группы, осуществляет отслеживание прохождения этапов проектной деятельности, консультирует учащихся. Проектная деятельность может осуществляться и во внеурочное время, в домашних условиях. Характер деятельности на каждом этапе проекта, представленный в таблице 5, в общих чертах такой же, как и на уроке. Однако на уроке происходит презентация проекта в целом и оценка результатов проектной деятельности каждого участника. Выполняемый учениками всего класса во внеурочное время проект чаще всего относится к проектам информационного типа, хотя в рамках этого проекта учитель может организовать с заинтересованными учениками, проявившими инициативу, небольшой проект практического типа. Данный проект должен органично вписываться в систему общего информационного проекта. Результаты проекта предъявляются, как сказано выше, на уроке в виде презентаций, чаще компьютерных и позволяют учителю на базе проекта активно построить либо обобщение и повторение материала темы, либо введение учеников в новую предметную тематику. При этом у них резко возрастает интерес к изучению темы.

Рассмотрим пример мини-проекта. Урок «Экскурсия в зимний лес» проводится в форме виртуальной экскурсии в зимний лес. В ходе проекта ученикам предстоит найти эффективное средство передвижения в зимнем лесу. Им предлагается рассчитать давление, производимое стоя на снегу на лыжах, в сапогах и на санках. Урок разработан Хакимовой А. Х. [44].

Этапы и содержание урока-проекта «Экскурсия в зимний лес»

Этапы урока-проекта	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1. Оформление замысла (идеи) проекта. Постановка цели.	Обсуждают как удобнее пробираться через сугробы, на лыжах, например, формулируют цель: Найти эффективное средство передвижения.	Предлагает совершить виртуальный поход в лес по дороге, затем по сугробам по рыхлому снегу и затем скатиться с горы.
2. Планирование способа реализации идеи проекта для достижения цели.	Планируют способ выполнения проекта. Сначала обсуждают, чтобы добраться до леса необходимо сначала пройти по дороге в сапогах, значит необходимо рассчитать, какое давление оказывает человек, стоя в сапогах. Далее предлагают пройти по рыхлому снегу на лыжах, а значит нужно рассчитать, какое давление производим, стоя в лыжах. И потом, скатываясь с горы на санках или санках ледянках. Распределяют между собой виды деятельности, некоторые рассчитывают давление, другие проводят необходимые измерения (длину и ширину лыжи, обрисовывают след сапога, чтобы найти площадь опоры).	Консультирует учеников, оказывает помощь в распределении совместной работы в группе.
3. Выполнение проекта	Распределившись на группы, выполняют проект. Каждая группа рассчитывает, какое давление производит человек, стоя в сапогах, на лыжах, сидя в санках или на санках-ледянках. Для этого в группах распределены роли: одни проводят измерения, другие расчеты, третьи оформляют результаты.	Корректирует деятельность учеников, засекает время, в течение которого каждая группа доберется до леса.
4. Проверка и оценка результатов проектной деятельности.	Сравнивают давление, оказываемое человеком, стоя в сапогах, лыжах и на санках. Оценивают вклад каждого члена группы в общую работу по созданию проекта.	Объявляет, какая группа первая добралась до леса. Предлагает способ оценки по критериям: очередность выполнения, правильность расчета, оригинальность решения задачи.
5. Рефлексия	Осуществляют рефлексию по карте рефлексии.	Предлагает ученикам карту рефлексии.
6. Представление результатов проекта (защита проекта), отметка за проект.	Выделяют представителя от группы для защиты проекта, оформителя проекта, учеников, отвечающих на вопросы по содержанию проекта, экспертов.	Выбираем одного члена группы в качестве эксперта, таким образом, формируется экспертная группа, которая вместе с учителем выставляет оценку участникам проектной деятельности.

Этапы урока-проекта	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
		Эксперты выставляют отметки от 1 до 5 баллов соответственно критериям. 1. Грамотное изложение 2. Участие всей группы в работе 3. Наличие выводов 4. Физически грамотное решение и оформление задач 5. Умение отвечать на вопросы

Карта рефлексии для учеников

1. Своей работой на уроке я доволен (не доволен), потому что_____.
3. Я узнал новое о давлении _____
4. Какие обязанности ты выполнял в группе? _____
5. Где в жизни тебе пригодятся полученные сегодня знания и умения? _____
6. Какие новые умения приобретены на этом уроке? _____
7. Нравятся ли тебе уроки-проекты? Почему? _____

Подготовка и проведение урока-проекта по предлагаемой карте позволяет и учителю и ученикам не упустить ни одного этапа проектной деятельности, максимально активизировать учеников и формировать необходимые им проектные умения. Для этого желательно придерживаться следующих рекомендаций.

Методические рекомендации по организации проектной деятельности школьников на уроке

При планировании выполнения проекта учитель не должен упускать ни одного вида работы учащихся и помочь им распределить ее в соответствии с пожеланиями и возможностями учеников. В проекте, осуществляемом на уроке, ученики пользуются в основном информацией из учебника и из источников дополнительной литературы, подготовленных учителем. Для выполнения этих видов деятельности привлекаются ученики, более склонные к теоретической деятельности.

Для выполнения эксперимента из группы выбирается несколько учеников. Один или двое учеников могут планировать эксперимент, другой – собирать установку, третий – снимать показания и заносить их в таблицу и т. д. Такое распределение обязанностей позволяет

включать в выполнение эксперимента большое число учеников. Ученики не просто выполняют свою часть работы, но участвуют в обсуждении каждого этапа выполнения эксперимента, приобретая тем самым экспериментальные и коммуникативные умения. Они обмениваются знаниями и умениями, что положительно сказывается на развитии учащихся.

Анализ урока можно проводить, руководствуясь картой урока, выявляя наличие всех этапов деятельности и сопоставляя наблюдаемую деятельность с деятельностью, указанной в карте. На основе таблицы 8.2 может быть разработана экспертная карта.

К уроку-проекту необходима разработанная заранее рефлексивная карта. Данная карта позволит ученикам проявить свою деятельность в проекте, отметить успехи и трудности в деятельности, произвести самооценку.

Организация индивидуальных проектов учащихся по физике во внеурочное время

Проектная деятельность учащихся позволяет углубить знания по физике, формировать актуальные умения и компетенции. Именно проектный и исследовательский виды деятельности способствуют формированию компетенций, так как компетенция формируется и проявляется только в конкретной деятельности.

Таблица 8.4

Организация индивидуального проекта «Способ измерения больших размеров и расстояний»

№	Этапы	Деятельность ученика	Деятельность учителя
1	Оформление замысла	1. Выбирает тему (Способы измерений больших размеров и расстояний). 2. Формулирует цель (Познакомиться со способами измерений больших размеров и расстояний, а также освоить один из способов).	1. Создает мотивацию к выполнению проекта. 2. Корректирует формулировку цели.
2	Планирование деятельности.	1. Выбирает вариант реализации замысла (проект-реферат, проект реферат плюс эксперимент, только эксперимент). Выбирает проект-реферат плюс эксперимент, то есть информационно-практический. 2. Составляет план деятельности: Найти информацию по теме. Описать способы измерений больших и размеров и расстояний. Разработать и выполнить эксперимент. Описать и оформить результаты эксперимента. Подготовить презентацию проекта.	1. Обсуждает, консультирует. 2. Составляет план совместно с учеником.

№	Этапы	Деятельность ученика	Деятельность учителя
		3. Определяет источники информации (Учебник, научно-популярные издания, Интернет, консультация).	3. Рекомендует источники информации.
3	Выполнение проекта.	1. Анализирует информацию из литературных источников. 2. Выполняет теоретическую часть проекта (составляет реферат по способам измерений больших размеров и расстояний). 3. Разрабатывает методику и план эксперимента (эксперимент: измерение расстояния от Земли до Луны). 4. Оформляет результаты эксперимента и производит их оценку. 5. Готовит презентацию.	1. Консультирует и помогает систематизировать материал. 2. Консультирует по написанию реферата. 3. Совместно с учеником участвует в разработке методики и плана эксперимента. 4. Проверяет. 5. Консультирует.
4	Проверка и оценка результатов проекта.	1. Обсуждение средств и способов достижения цели. 2. Оценка соответствия цели результату.	Направляет процесс анализа проектных результатов.
5	Защита проекта.	Представляет доклад с анализом работы и собственных достижений.	Характеризует ученика в работе над проектом.
6	Рефлексия.	Выявляет трудности и успехи в проектной деятельности.	Предлагает карту рефлексии.

При организации проекта в процессе внеурочной деятельности полезно воспользоваться следующими рекомендациями. Вначале выяснить у учащихся с помощью анкеты, как они представляют проектную деятельность. Постараться ликвидировать затруднения в ходе совместного обсуждения. Конкретные затруднения разрешаются на основе рекомендаций, приведенных ниже.

Анкета для учащихся

1. Что такое проект? _____
2. Умеете ли Вы самостоятельно формулировать цель деятельности? Если да, то сформулируйте цель по теме Вашего предполагаемого проекта: _____.
3. Умеете ли Вы планировать деятельность в работе над проектом? Если да, то назовите, из каких этапов будет состоять Ваша работа над проектом? _____
4. Умеете ли Вы выполнять эксперимент? Будете ли Вы выполнять эксперимент по Вашему проекту? Если да, то, по какому плану? _____
5. Как Вы будете проверять правильность своих действий в работе над проектом? (опишите Ваши действия). _____
6. Как Вы думаете, как практически могут быть использованы результаты Вашего проекта? _____

Определение области интересов ученика

На данном занятии, которое проходит в форме беседы, учитель знакомит учеников с проектами, выполненными другими учениками, предлагает другие темы. В ходе такой беседы ученики, заинтересовавшиеся проектной деятельностью, определяются с тематикой проектов.

Выбор и формулировка темы проекта. Формулировка цели

Выбор темы происходит по-разному. Наиболее часто ученики выбирают тему проекта из списка тем, предложенных учителем. Тематика проектов может предлагаться учащимися, которые ориентируются при этом на собственные интересы, как познавательные, так и творческие. В проект может перерасти проблемная ситуация по предмету, возникшая на уроке.

Постановка цели проекта – это важный этап его выполнения, учитель на данном этапе играет значительную роль. Если ученик, сам, затрудняется в формулировке цели, учитель предлагает несколько вариантов сформулированных целей по выбранному проекту, одну из которых, наиболее ему близкую, выбирает ученик.

Выбор типа проекта

На данном этапе ученики должны определиться с замыслом проекта и выбрать его тип: информационный проект, информационно-практический проект, экспериментальный проект, исследовательский. Большинство учеников выбирают информационно-практический проект, который можно делать не индивидуально, а совместно. В качестве индивидуального выбирают информационный проект или исследовательский.

Планирование деятельности

После того, как был выбран вариант проекта, следует этап планирования проектной деятельности.

Учитель объясняет ученикам обязательность этапа планирования, его положительные стороны, так как проекты могут не состояться из-за спонтанного, не спланированного начала работы. В результате, выполнение работы по планированию формирует у учащихся умение отбирать главное, логично располагать весь материал и затем оперировать им, эффективно использовать время проекта.

Учитель рекомендует ученикам завести рабочие тетради, в которых им необходимо фиксировать все этапы своей деятельности. Такая те-

традь помогает ученикам по завершении работы проанализировать свою деятельность в проекте, оценить ее и осуществить рефлексию. Учитель на основе тетради отслеживает поэтапное продвижение ученика в проекте, возникающие проблемы и их решения.

Определение источников информации

На данном этапе ученики должны определиться, в каких источниках информации они будут искать необходимый материал (учебники, научно-популярные журналы, Интернет). Если у учеников возникают затруднения, учитель оказывает им помощь, рекомендуя определенную литературу.

Анализ информации из литературных источников.

После того, как необходимая информация по теме была найдена, ученики приступают к ее анализу. На данном этапе учитель оказывает помощь в выделении главного в различных источниках, помогает скомпоновать и систематизировать материал по теме проекта.

Выполнение теоретической части проекта

После анализа литературы ученики приступают к описанию теоретической части проекта в виде реферата. На данном этапе учитель консультирует учеников по теоретическому описанию, корректирует текст.

Разработка плана и методики эксперимента

Как показывает практика обучения школьников проектной деятельности, многие ученики, работая над проектом, после описания теоретической части проекта приходят к идее выполнить какой-либо опыт в домашних условиях или условиях школьного кабинета физики.

На данном этапе учитель помогает составить план работы, поставить цель эксперимента.

Цель учащиеся ставят самостоятельно, учитель при необходимости корректирует ее. Затем учитель предлагает записать ученикам план работы над опытом. Перед выполнением эксперимента учитель беседует с каждым учеником или группой учеников по содержанию плана. Выполнив самостоятельно опыт в домашних условиях или в школе, ученики приступают к его описанию. На данном этапе ученики обучаются передаче информации в письменной форме. В процессе описания они более глубоко и детально осмысливают сущность проделанного

опыта. Обязательны при выполнении описания эксперимента традиционные пункты (название, цель, описание установки, описание хода эксперимента, таблицы, расчеты, выводы).

Оформление проекта, подготовка презентации

После того как ученики выполнили и описали эксперимент, наступает этап оформления проекта и подготовки презентации. На этом этапе учитель дает ученикам следующий примерный образец оформления проектов:

1. Титульный лист:
 - а) где выполнен проект;
 - б) название темы проекта;
 - в) автор (авторы) проекта;
 - г) руководитель проекта.
2. Введение: почему выбран этот проект, цель проекта, план проекта.
3. Содержание проекта:
 1. Обзор литературы по теме проекта.
 2. Выбор методики эксперимента, ход его выполнения.
 3. Описание эксперимента.
 4. Результаты проекта.
 5. Выводы.
 6. Список использованной литературы.
 7. Приложение (таблицы, графики, рисунки).

Проверка и оценка результатов проекта

После оформления проекта осуществляется его проверка. Учитель и ученик обсуждают средства и способы достижения цели, производят оценку соответствия цели результату. Осуществляется самоконтроль каждого этапа деятельности. Для этого учитель предлагает ученику письменно ответить на вопросы:

1. Сопоставьте конечный результат работы с поставленной целью и планом.
2. Оцените результат собственной работы.
3. Проанализируйте причины отклонений от плана, назовите проблемы, возникшие при выполнении работы.

После того как произведен самоконтроль, ученик может установить, насколько результат проекта соответствует сформулированной цели. В результате самоконтроль переходит в процесс самооценки, которая предполагает наличие критической позиции ученика по отношению к себе и фиксирует оценку собственных возможностей.

Защита проекта

Последний этап проектной деятельности учеников – это отчет о проделанной работе (защита проекта). Ученики представляют проекты на учебной конференции, затем коллективно выбираются лучшие проекты, которые будут представлены на городской конференции учеников. В процессе представления работы ученики проговаривают и обсуждают свои действия. Именно проговаривание действий способствует их присвоению. При публичном представлении работы на учебной конференции ученик показывает способность применить теоретическое знание на практике, демонстрирует логику суждений, способность передать, представить информацию в разном виде.

Для того чтобы оценить работу ученика или группы учеников над проектом, учителем (или учителем и экспертами, выбираемыми из состава учащихся), заполняется экспертная карта (табл. 8.5). Экспертная карта содержит критерии оценки каждого вида проектной деятельности (за наличие в работе какого-либо критерия ставится один балл). Желательно, чтобы карта разрабатывалась вместе с учащимися.

Таблица 8.5

Экспертная карта участника проекта

Ф. И. О. _____	Баллы
Критерии	
1. Наличие цели проекта.	
2. Наличие плана проекта.	
3. Наличие теоретического описания вопроса, разрабатываемого в проекте.	
4. Наличие цели и плана эксперимента.	
5. Наличие результатов проекта.	
6. Наличие аргументированных и убедительных выводов.	
7. Объем и глубина знаний по теме проекта.	
8. Культура речи.	
9. Использование наглядных средств.	
10. Умение отвечать на вопросы аудитории.	

Если доклад ученика по проекту содержит в себе все указанные критерии, то ученик набирает максимальное количество баллов – 10, что соответствует оценке «5». Данная экспертная карта оценки работы над проектом составляется для каждого ученика.

После защиты проектов целесообразно ученикам предложить ответить на вопросы карты рефлексии, которая позволяет актуализировать полученные знания и проанализировать свои действия в работе над проектом.

Карта рефлексии

1. Была ли сложной для Вас работа над проектом?
2. Какие были затруднения в ходе работы над проектом?
 - при подготовке к проекту;
 - при планировании проектной деятельности;
 - при выполнении проекта;
 - при проверке и оценке результатов проектной деятельности;
 - при оформлении работы.
3. Удалось ли вам достичь запланированной цели? Если нет, то почему?
4. Что нового Вы узнали при выполнении проекта?
5. Какие новые умения приобретены Вами?
6. Какие источники информации Вы использовали?
7. Чему Вы научились при выполнении проектной работы?
8. Чему вы можете научить другого ученика?
9. Каково значение проектной работы для вас лично?
10. В каких ситуациях такого вида деятельность может вам пригодиться?

Анализ карт рефлексии, показывает, что у большинства учащихся, которые выполняли проекты, формируются умения: формулировать цель проекта, планировать деятельность, оформлять и представлять результаты своей деятельности, осуществлять рефлексию.

Затруднения вызывают следующие этапы проектной деятельности: самостоятельно планировать работу над проектом и описывать результаты проекта.

В итоге можно сделать некоторые выводы о применении проектного метода в обучении, в частности в обучении физике.

Современный проект – это дидактическое средство активизации познавательной деятельности и одновременно формирования определенных личностных качеств. Организация проектирования определяется четкостью и конкретностью постановки цели деятельности, выделением планируемых результатов, констатацией исходных данных, выявлением конечных результатов.

Основной задачей педагога становится организация деятельности по вовлечению учеников в проектирование. В проектной деятельности ученика степень участия учителя различна, от руководящей роли – до консультативной и наблюдательной. Работая с учениками над проектами, учитель проектирует собственную деятельность, тем самым, изменяя свои личностные качества.

Выполните задания

1. Представьте реферат об организации проектной деятельности школьников по современной тематике.
2. Представьте образец проекта, разработанного Вами или взятого из информационного поля. Отметьте все положительные стороны проекта и сложности при его организации.
3. Напишите рефлексивный отзыв о применении проектов в обучении.

9. Исследовательский метод в обучении физике

Исследовательский метод в обучении физике появился не так давно. Рассмотрим сущность исследовательского метода с научной и учебной позиций. Поскольку исследовательский метод в обучении был разработан на основе научного исследования, для его эффективного применения необходимо знакомство с научным исследованием.

9.1. Научное исследование

Как известно, формой развития любой науки является научное исследование, т. е. изучение явлений и процессов, анализ влияния на них различных факторов, а также изучение взаимодействия между явлениями с целью получить убедительно доказательные и полезные для науки и практики решения с максимальным эффектом. Научное исследование имеет объект, предмет, на познание которого оно направлено. Объектом исследования может быть предмет материального мира, явление, свойство, а также связь между явлениями и свойствами.

Методология научного познания складывалась постепенно. По сей день проблемы познания и мышления продолжают оставаться актуальными, особенно в связи с интенсификацией научных исследований. К примеру, многие научные открытия были сделаны в России. Авторами этих открытий являются Д. Бернулли, Л. Эйлер, М. В. Ломоносов, П. Н. Лебедев, А. Г. Столетов, Н. А. Умов, Д. И. Менделеев и др. Эти ученые уделяли внимание не только самой научной деятельности, но и методологии исследования. Ими введены в практику исследования основные понятия, которые используются в организации исследовательской деятельности и по сей день.

Цель научного исследования – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания,

а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство и получение эффекта [43].

Как пишет В. М. Ушаков [43], в процессе научного исследования можно отметить следующие этапы:

- возникновение идей;
- формирование понятий, суждений;
- выдвижение гипотез;
- обобщение научных фактов;
- доказательство правильности гипотез и суждений.

В каждом научном исследовании можно выделить два уровня:

- 1) эмпирический, на котором идет процесс накопления фактов;
- 2) теоретический, на котором достигается синтез знания (в форме научной теории).

Процесс познания при исследовании органически связан с предметами материального мира, с их движением и развитием. Только такой подход к изучению окружающей нас действительности дает возможность человеку правильно познать материальный мир.

Познание есть вечное, бесконечное приближение мышления к объекту. Наука постепенно, диалектически развертывает естественнонаучную картину мира, глубже познает ее законы.

Научное познание является довольно сложным объектом. Большинство исследователей (Л. Б. Баженов, В. В. Быков, Н. К. Вахтомин, Б. М. Кедров, А. Г. Мигдал, О. М. Сичивица, В. С. Степин, А. Н. Елсуков, М. А. Храмович., С. А. Шапоринский, В. С. Швырев и др.) выделяют ряд его основных форм и методов.

Методы познания можно разделить в соответствии с уровнем, на котором происходит научное исследование. В этом случае (В. С. Степин и А. Н. Елсуков) выделяют научные (теоретические, эмпирические) и общелогические методы [41]. В физике все основные методы исследования объединены в две группы – экспериментальные и теоретические. Экспериментальный метод в физике соответствует эмпирическому методу в гносеологии. Эксперименты являются наиболее важной составной частью научных исследований.

К общелогическим методам, присущим человеческому познанию, как научному, так и обыденному, относятся анализ и синтез, сравнение и обобщение, индукция и дедукция, аналогия, абстрагирование.

Методы построения теоретического знания или теоретические методы дают возможность теоретического осмысления результатов эмпирического исследования.

Методы теоретического исследования включают в себя: мысленный эксперимент, идеализацию, гипотетико-дедуктивный метод, моделирование, логический метод, метод математического моделирования, метод восхождения от абстрактного – к конкретному.

Г. М. Голин [7] среди теоретических методов, в качестве основных, выделяет следующие: идеализация, моделирование, аналогия, мысленный эксперимент, гипотеза. Все эти методы сопровождают экспериментальное исследование. В учебном исследовании наиболее употребляемым является метод гипотез.

Достаточно простое пояснение названным методам познания, применяемым в обучении физике, дано в исследовании Н. И. Одинцовой [25].

Мысленный эксперимент – теоретическое рассуждение, проводимое в форме анализа некой ситуации, которую в принципе осуществить невозможно.

Метод гипотезы (гипотетико-дедуктивный метод) – способ научного исследования, заключающийся в том, что вначале высказывается одна или несколько гипотез о причинах изучаемых явлений, а затем дедуктивным путем из них выводятся следствия.

Гипотеза – это «научное предположение, несущее в себе новое знание, вероятность которого обоснована посредством анализа фактических данных» [45, с. 147].

Данные методы выполняют очень важные функции – предсказательную (предсказание новых фактов); синтезирующую (на основе обобщения фактов выдвигаются новые идеи); практическую (обосновываются практические применения теории).

Несмотря на общепринятое деление методов научного познания на теоретические и эмпирические, четкую границу между ними установить невозможно.

Эмпирический метод познания не сводится к чувственному восприятию, хотя бы потому, что включает логическое осмысление и интерпретацию фактов, установленных в результате эксперимента.

Выдвижение гипотезы также присутствует как на теоретическом, так и на эмпирическом уровнях познания. На эмпирическом уровне гипотеза выдвигается в результате анализа фактов с целью их объяснения. На теоретическом уровне с помощью гипотезы вскрывается сущность явлений, процессов, законов. Таким образом, иногда методы познания выступают как эмпирические, а иногда – как теоретические [21].

Процесс познания начинается с наблюдения и описания явлений, отдельных объектов, иначе говоря, с фиксации фактов, в том числе

и научных. Эти опытные факты представляют собой своего рода основание, на котором затем возводится здание научного знания. Сами по себе факты еще не составляют науки как системы знания. Они лишь только один из элементов научного знания и первый этап процесса познания. Вот что писал о роли факта в познании А. Пуанкаре [цит. по: 30, с. 134]: «Наука состоит из фактов, как дом из кирпичей. Но накопление фактов не в большей мере является наукой, чем куча кирпичей домом. Наука призвана объяснять факты, раскрывать их сущность».

Это высказывание еще раз подчеркивает роль экспериментальных методов в познании на начальном его этапе. Эмпирические методы, как видно из вышесказанного, выполняют функции: собирательную (позволяют накопить и зафиксировать факты); описательную (факты излагаются научным языком, производится их первичная систематизация). В школьном обучении физике большое внимание уделяется эмпирическим (экспериментальным) методам познания.

К эмпирическим методам познания относятся наблюдение, описание, измерение, эксперимент.

Наблюдение – это преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получения информации о его форме, свойствах и отношениях.

Описание как бы продолжает наблюдение, оно является формой фиксации информации наблюдения, его завершающим этапом.

Измерение – это прием в познании, с помощью которого осуществляется количественное сравнение величин одного и того же качества.

Эксперимент – это особый прием (метод) познания, представляющий системное и многократно воспроизводимое наблюдение объекта в процессе преднамеренных и контролируемых пробных воздействий субъекта на объект исследования.

Эксперимент как метод познания окружающего мира появился не сразу. Первоначально исследование окружающего мира происходило на основе наблюдения [9].

Экспериментальное исследование – один из основных способов получения нового научного знания. В его основе лежит эксперимент, представляющий собой научно поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управлять им, воссоздать его каждый раз при повторении этих условий.

Основная цель эксперимента – проверка теоретических положений, а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Прежде чем приступить к экспериментальным исследованиям, необходимо разработать методологию эксперимента.

Методология эксперимента – это принципы, структура эксперимента, его постановка и последовательность выполнения экспериментальных исследований.

Исследование на основе экспериментальных методов производится с помощью приборов и инструментов. С их помощью воспроизводится объект исследования, создаются условия для протекания явления, повторения, осуществление контроля и снятия характеристик.

Еще раз необходимо подчеркнуть, что, подразделяя методы познания на эмпирические и теоретические, большинство авторов указывают на искусственность такого разбиения, тесную связь и взаимопроникновение этих методов. Именно взаимопроникновение и обеспечивает движение в познании по восходящей линии. А. В. Востриков [5] считает, что чувственное и рациональное нельзя представлять как два неизменных, независимых друг от друга момента познания. Это не отрезки одной прямой, это два уровня мышления, представляющих собой диалектическое единство противоположностей, которые взаимно проникают и переходят друг в друга.

Видение изучаемой реальности формируется у исследователя в результате его личного практического опыта и в громадной мере – воспитания и образования, полученного им в процессе обучения, т. е. на основе опыта и знаний, накопленных в практической деятельности за всю прошедшую историю науки.

9.2. Учебное исследование

В отличие от научного познания развитие школьника осуществляется через учебное познание. Рассмотрим особенности учебного познания и способы его организации при изучении физики для того, чтобы понять, что в учебном познании применяются не все элементы и методы научного познания, описанные выше.

Учебные исследования школьников принципиально отличаются от научных, что можно увидеть в таблице, разработанной О. В. Петуниным [30] и дополненной автором (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Сравнение научных и учебных исследований

Признаки сравнения	Научная проблема	Учебная проблема
Новизна	Объективная новизна.	Субъективная новизна.
Наличие противоречия	Противоречие между известными науке теориями, законами и новыми фактами, не укладывающимися в рамки данных теорий, принципов и законов науки.	Противоречия между имеющимися и необходимыми для решения учебной проблемы знаниями, фактами.
Характер противоречия	Объективный или субъективный.	Субъективный.
Методы разрешения противоречия	Эмпирическое и теоретическое обобщение полученных результатов.	Преимущественно эмпирическое обобщение, а также работа с научной и учебной литературой.
Условия решения проблемы	Теоретическое осмысление противоречия, знание теорий, принципов и законов науки, владение навыками экспериментальной работы.	Эмпирическое разрешение противоречия и элементы его теоретического осмысления, первичное владение исследовательскими умениями.
Основания для выдвижения гипотезы и способы ее доказательства	Обосновывается и решается по результатам эмпирических и теоретических исследований и формально-логических подходов.	Чаще всего обосновывается и решается по результатам проведенных наблюдений, на основе имеющихся знаний.
Результаты проверки гипотезы	Получение объективного достоверного знания, соотнесение его с существующими научными теориями, принципами и законами.	Получение результата, его осмысление и включение в существующую систему знаний школьников. Обогащение личного опыта.

Анализ приведенного в таблице сравнения говорит о том, что учебные и научные проблемы отличаются характером и новизной рассматриваемого противоречия, методами его разрешения, условиями решения исследовательских проблем, обоснованием выдвигаемых гипотез и характером полученных результатов. Так, решение научных проблем имеет общественно значимый результат, объективно достоверный, полученный в процессе теоретического осмысления проблемы. Решение учебных проблем имеет значение для самого ученика, ведет к его развитию.

Однако важно, чтобы учебные исследования содержали все этапы, характерные для научных исследований. Это – осознание проблемы, определение цели исследования, формулировка гипотезы, определение методики эксперимента и создание экспериментальной установки, проведение опытов и их фиксация, обработка и интерпретация результатов, формулировка выводов. Прохождение учеником указанных

стадий (этапов) познавательной деятельности формирует исследовательский тип мышления и исследовательскую компетенцию [36].

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время хорошо разработана методология научного исследования. Эти разработки могут быть полезны для организации учебно-исследовательской деятельности, но для того чтобы использовать их в процессе обучения школьников, необходимо методологию научного исследования дидактически адаптировать к учебному исследованию. На сегодняшний день этой проблеме посвящено достаточное число работ.

Первые разработки по организации учебной исследовательской деятельности можно увидеть в трудах отечественных педагогов – классиков (В. П. Вахтеров, К. Д. Ушинский, Н. И. Новиков, Л. Н. Толстой, Б. Е. Райков и др.) и зарубежных (Дж. Брунер, А. Дистервег, Дж. Дьюи, И. Песталоцци, С. Френе и др.).

Проблемы формирования методов познания в процессе обучения раскрыты в работах В. П. Ворожилова, В. В. Дмитриенко, А. А. Королькова, А. Н. Кочергина и др. Методические и дидактические основы использования проблемных, исследовательских методов в обучении обоснованы И. Я. Лернером, М. И. Махмутовым, М. Н. Скаткиным, Э. Д. Новожиловым, М. Н. Арцевым.

Обоснование развивающего обучения, направленного на формирование умений добывать и применять полученные знания, дано Л. С. Выготским, В. В. Давыдовым, Л. В. Занковым, Н. Ф. Талызиной, Д. Б. Элькониным, И. С. Якиманской.

Значимость творческой исследовательской деятельности в школе подчеркивали В. И. Андреев, И. А. Зимняя, А. М. Матюшкин, В. Г. Разумовский. Теоретические, дидактические, методические основы развития исследовательской деятельности учащихся представлены в трудах Л. А. Казанцевой, А. В. Леонтовича Г. В. Макотровой, Е. А. Румбешта; вопросы развития исследовательских умений рассматривались А. Г. Иодко, О. И. Митрош, В. П. Ушачевым.

Психологические основы организации учебной исследовательской деятельности детей разного возраста описаны А. Н. Поддьяковым, А. И. Савенковым.

В ряде работ данных авторов выделяется учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельности школьников.

Исследовательская деятельность вообще, и школьников в частности, характеризуется направленностью на получение новых знаний. В понимании А. В. Леонтовича исследовательская деятельность

школьников – это форма организации воспитательно-образовательного процесса, которая связана с решением учащимися творческих исследовательских задач (в различных областях науки и техники) и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования [13].

Исследовательская деятельность является творческим процессом взаимодействия учителя и ученика, в результате которой осуществляется трансляция между ними культурных ценностей, которые способствуют становлению исследовательской позиции по отношению к миру. Н. Г. Алексеев отмечал, что развитие способности занимать исследовательскую позицию является важной задачей образования и воспитания как средства оценки своей деятельности, ее возможных последствий. Безусловно, вызовом для педагогов, является создание форм, моделирующих научную школу как сообщество, имеющее собственные традиции обучения, так и удерживающее и передающее исследовательские позиции [1].

Одной из важных проблем, которая пока не решена в образовательном процессе, является проблема мотивации исследовательской деятельности школьников. Исследовательская деятельность может возникать не только при решении творческих задач, но и в результате проблемных ситуаций. В исследовательской деятельности учащихся проблемно-поисковые ситуации возникают в связи с недостатком у школьников необходимых знаний. Исследовательская деятельность школьников часто сохраняет все признаки учебной деятельности, поэтому проблемы, решаемые в процессе этой деятельности, чаще являются не строго научными, а скорее учебными, т. е. имеют преимущественно субъективную значимость, способствующую продвижению школьников по образовательному маршруту и развитию личности. Исследовательская деятельность учащихся в своей организации основывается на принципах проектирования, где исследовательский проект – движущая форма построения межличностного взаимодействия исследователя и научного руководителя. В процессе организации исследовательской деятельности у школьников формируется исследовательская позиция к миру, самому себе.

В ходе исследовательской деятельности школьники сталкиваются как с научными, так и с учебными проблемами, но чаще всего им приходится решать учебные проблемы. Учебная проблема носит субъективный характер, разрешается преимущественно эмпирическими научными методами и имеет значение для одного или группы учащихся.

Из вышесказанного следует, что для организации исследовательской деятельности школьников, необходимо рассмотрение понятий «учебно-исследовательская» и «научно-исследовательская» деятельность. Основные понятия научно-исследовательской и учебно-исследовательской деятельности подробно рассмотрены в исследовании Т. С. Альниковой [2]. В данном пособии приводятся необходимые учителю сведения по данному вопросу.

Под учебно-исследовательской деятельностью понимается организуемая педагогом деятельность учащихся, направленная на поиск объяснения и доказательства закономерных связей анализируемых фактов, явлений или процессов, характеризующаяся постановкой учебной проблемы, выдвижением гипотезы для ее разрешения, ознакомлением с литературой по данной проблеме, овладением методикой исследования, сбором собственного материала, его анализом, обобщением, написанием итоговой работы и ее представлением перед товарищами и учителями.

Также можно сказать, что учебно-исследовательская деятельность это творческий процесс взаимодействия учителя и учащихся по поиску решения неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция между ними культурных ценностей, результатом которого становится развитие исследовательской позиции к миру, а также формирование мировоззрения.

Учебно-исследовательская деятельность начинается с анализа фактов, явлений, их связей и отношений, осознания проблемы и исследовательской задачи. Учителем может быть поставлена перед учащимися учебная проблема или выдвинута учебная проблемная задача. Учебная проблемная задача отличается от учебной проблемы тем, что она объективно задана, выражена в какой-либо наглядной форме, но, так же как и учебная проблема, она отдельно взятым учеником может быть воспринята по-разному, т. е. субъективно.

Таким образом, в основе учебно-исследовательской деятельности лежит решение школьниками учебных проблем и проблемных учебных задач и нахождение способов их решения. Учащиеся решают проблемы, уже решенные обществом, наукой, но не решенные только для них самих. Учитель дает учащимся ту или иную проблему для самостоятельного исследования, зная ее результат, ход решения и те черты творческой деятельности, которые требуется проявить в ходе решения. Такой вид исследования важен тем, что в процессе его осуществления формируются мировоззрение и нравственно-волевые качества личности [18, 19].

В учебно-исследовательской деятельности помимо этапа осознания и формулирования проблемы, как пишет А. В. Леонтович, можно выделить такие этапы, как формулировка целей исследования, постановка исследовательских задач, выдвижение гипотезы, поиск путей проверки и сама проверка гипотезы, обсуждение полученных результатов.

Научно-исследовательская деятельность, как и учебно-исследовательская, также может осуществляться школьниками. Данный вид исследований направлен на выявление объективно существующих закономерностей, явлений и процессов, происходящих в природе. Открытое школьниками в процессе научно-исследовательской деятельности новое знание носит характер преимущественно объективный. В отличие от учебно-исследовательской деятельности, представленной индивидуальной темой и соответствующим ей рефератом с элементами исследования, тезисами к нему и докладом, формы научно-исследовательских работ учащихся более многообразны.

В научно-исследовательской деятельности школьников можно выделить следующие этапы:

- мотивация научно-исследовательской работы;
- выбор направления исследования;
- выдвижение гипотезы и постановка задачи;
- фиксирование и обработка данных;
- обсуждение результатов исследования, способов проверки гипотез;
- оформление результатов работы;
- представление исследовательской работы [31].

Таким образом, этапы учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности школьников в целом совпадают.

Главными чертами научно-исследовательской деятельности школьников являются:

- наличие теоретического обобщения полученных результатов исследования;
- обязательное включение эксперимента в индивидуальную исследовательскую работу;
- многообразие форм представления результатов исследовательской работы.

К научно-исследовательским работам школьников предъявляются более высокие требования, нежели к работам, выполненным по результатам учебно-исследовательской деятельности. Как пример, можно привести Всероссийский конкурс исследовательских работ учащихся им. В. И. Вернадского, организованный и курируемый А. В. Леонтовичем.

Следует отметить, что в практике обучения чаще реализуется учебно-исследовательская деятельность.

Таким образом, можно сказать, что учебное исследование важно для отдельного школьника или группы школьников, способствует их познавательному продвижению, выполняется часто с использованием упрощенных методик сбора и обработки данных или по некоторому набору последовательных исследовательских заданий, разработанных с учетом возраста и опыта школьника – исследователя.

Для разных возрастов учащихся функции исследовательской деятельности различны, о чем пишут А. В. Леонтович и А. И. Савенков:

- 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 у учащихся способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности, разрешая возникающие проблемы;
- в старшей школе – развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы профильного обучения.

Таким образом, главной целью учебного исследования является развитие личности, а не получение объективно нового результата, как в «большой» науке. Цель исследовательской деятельности – приобретение учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитие способности к исследовательскому типу мышления, активизация личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (то есть самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и лично значимыми для конкретного учащегося).

Вышесказанное позволяет сделать вывод о большой образовательной и воспитательной ценности исследовательской деятельности. Для достижения этого, организация исследовательской деятельности должна учитывать особенности учащихся и типы выполняемых ими работ.

А. В. Леонтович выделяет следующие типы исследовательских работ школьников:

1. *Проблемно-реферативные* – работы, написанные на основе нескольких литературных источников, предполагающие выполнение

задачи сбора и представления максимально полной информации по избранной теме.

2. *Исследовательские* – работы, выполненные с помощью корректной с научной точки зрения методики, имеющие полученный с помощью этой методики собственный экспериментальный материал, на основании которого делается анализ и выводы о характере исследуемого явления. Особенностью таких работ является неопределенность результата, который могут дать исследования.

3. *Экспериментальные* – работы на основе выполнения эксперимента, описанного в науке и имеющего известный результат. Носят скорее иллюстративный характер, предполагают самостоятельную трактовку особенностей результата в зависимости от изменения исходных условий.

4. *Проектные* – работы, связанные с планированием, достижением и описанием определенного результата. Могут включать в себя этап исследования как способа достижения конечного результата. Организация такого типа работ определяется четкостью и конкретностью постановки цели деятельности, выделением планируемых результатов, констатацией исходных данных, выявлением конечных результатов.

5. *Натуралистические описательные* – работы, направленные на наблюдение и качественное описание какого-либо явления по определенной методике с фиксацией результата. При этом не выдвигается каких-либо гипотез и не делается попыток интерпретации результата.

Из опыта собственной работы мы выделяем еще один тип исследовательских работ, наиболее эффективный при организации их в процессе обучения.

Это *информационно-исследовательская* – работа, выполненная на основе изучения теоретических сведений из нескольких литературных источников, предполагающая выполнение экспериментального исследования, на основании которого делается анализ и выводы. Данная работа предполагает поиск необходимой информации по теме, в результате поиска возникает идея выполнения экспериментального исследования с целью подтверждения установленных наукой фактов, законов, проверки постоянных. Такая работа выполняется с помощью разработанной научной методики, на основе полученного с помощью этой методики результата делаются выводы об исследуемом явлении, законе, факте т. д.

6. *Информационно-исследовательские* – работы, построенные на анализе и обобщении научной информации, экспериментально подтверждающие теоретические выводы.

В процессе учебно-исследовательской деятельности у учащихся, по мнению Г. Селевко формируются следующие компетенции [42]:

- исследовательская компетенция – уметь наблюдать, измерять, проводить эксперимент, строить эмпирические зависимости, индуктивные рассуждения и модели;
- информационная компетенция – владеть информационными технологиями, работать со всеми видами информации;
- коммуникативная компетенция – уметь вступать в коммуникацию, быть понятным, непринужденно общаться;
- автономизационная компетенция – быть способным к саморазвитию, самоопределению, самообразованию, конкурентоспособности.

Таким образом, говоря об исследовательской деятельности как о составляющей процесса обучения школьников, необходимо отметить положительные стороны этой деятельности.

Исследовательская деятельность позволяет учащимся выйти в культурное пространство самоопределения. Учащийся оказывается в ситуации проектирования собственной предметной деятельности в избранной им области, сталкивается с необходимостью анализа последствий своей деятельности. Каждый достигнутый результат рождает этап рефлексии, имеющий следствием появление новых замыслов и творческих планов. От исследовательской деятельности школьники получают творческий импульс или желание расширять свои возможности и умение радоваться расширению собственных горизонтов. При общении с руководителем ученики обучаются языку, стилю поведения, принятым в научном сообществе.

Все вышесказанное позволяет констатировать, что исследовательская деятельность учащихся может быть организована, как и проектная, как на уроке, так и во внеурочной деятельности. Задачи организации ее при этом разные, так же как и способы организации.

9.3. Организация и проведение урока-исследования

Уроки-исследования лучше проводить в старших классах. Особенно востребованы такие уроки учениками, выбравшими профиль физической направленности. Целью урока-исследования является включение школьников в исследовательскую деятельность. Вследствие этого этапы урока, решающие его задачи, должны повторять этапы

исследования. Кроме того, необходимо создать мотивацию учащихся к исследовательской деятельности.

Организация исследований на уроках обычно предполагает работу в группах или парах. Это могут быть лабораторные работы. Для того чтобы они носили характер исследования, нужно предложить учащимся самим поставить цель, выдвинуть версии о результате лабораторной работы, расписать ход работы, используя при этом материал учебника, подобрать необходимые приборы и приспособления. Проделав работу, зафиксировать результаты и сделать соответствующие выводы. Несмотря на то, что лабораторные работы ограничены временем, они способствуют приобщению учащихся к самостоятельному, творческому поиску, развивают способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить цели учебной деятельности и достигать их. Различные практические задания, требующие познавательной активности, неординарного решения также являются исследованиями в урочное время. Исследовательская деятельность на уроках востребована при проблемном обучении, когда организуется поисковая деятельность. В этом случае развиваются умения видеть проблему, анализировать ее, преобразовывать основную проблему в ряд частных проблем, решение которых под силу учащимся. На таких уроках, создавая небольшие группы учащихся, учитель может проследить работу каждого, оценить ее и определить наличие качеств, формируемых в исследовательской деятельности и необходимых в жизни – поисковую активность, степень коммуникабельности, способность к рефлексивной деятельности, творческие способности, уровень сформированности знаний.

Анализ работ по организации учебного исследования и собственный опыт работы позволяет сделать вывод, что на уроке наибольшего эффекта можно достигнуть, если разделить общую проблему на более мелкие и создать отдельные группы исследователей для решения каждой проблемы или проблемной задачи. Надо отметить, что проблема, сформулированная в общем виде достаточно трудна для разрешения школьниками, поэтому на уроке лучше учителю или учителю совместно с учениками формулировать исследовательские задачи. В исследовательской задаче четко сформулировано неизвестное и известное. Задачей школьника является предложение и реализация в эксперименте способа нахождения неизвестного, например, объяснения сущности явления, процесса, уяснения и объяснение условий при которых протекает процесс и пр.

Планировать и проводить урок необходимо, руководствуясь картой урока исследования. Разработанная на основании опыта авторского преподавания карта, позволяет последовательно организовывать деятельность школьников и служит ориентиром при оценке урока (табл. 9.2).

Таблица 9.2

Структура и содержание урока-исследования

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые умения
Создание мотивации к исследованию. Предложение темы исследования.	Проблемный опыт, вопрос, описание явления. Выявление проблемы. Формулировка темы исследования.	Воспринимают ситуацию, задают вопросы, отвечают на вопросы учителя. Формулируют проблему.	Задавать вопросы, конкретизировать ситуацию. Формулировать проблему.
Постановка исследовательской задачи.	Организует группы, ставит в группе исследовательскую задачу	Ставят сами исследовательскую задачу. Принимают задачу учителя.	Постановка исследовательской задачи.
Выдвижение гипотезы	Участствует в выдвижении гипотезы. Уточняет гипотезу учеников	Выдвигают гипотезу по решению задачи Уточняют совместно.	Высказывать гипотезы.
Планирование исследования по подтверждению гипотезы	Планирует исследование с учениками. Корректирует план учеников. Помогает распределить обязанности.	Планируют исследование самостоятельно. Планируют с учителем. Распределяют обязанности.	Работать в группе: слышать другого, дополнять; распределять обязанности.
Выполнение исследовательской работы	Наблюдает. Оказывает консультативную помощь.	Работают по плану самостоятельно. Работают по плану, консультируясь с учителем.	Экспериментальные умения: разработка схемы, сборка схемы, работа с приборами, фиксирование и обработка данных.
Представление результата	Участствует в обсуждении способа представления. Предлагает алгоритм представления.	Четко и самостоятельно обобщают результаты, объясняют их. Обосновывают свои действия. Отвечают на вопросы. Или представляют результат по алгоритму учителя.	Составить доклад, Продумать способ наглядности. Участвовать в дискуссии.

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые умения
Оценка результата	Дает свою оценку. Выставляет отметки.	Оценивают результаты с разных позиций. Оценивают только эксперимент. Только выставляют отметки	Оценивать результат по разным параметрам. Ставить оценки.
Рефлексия	Предлагает устную рефлексию по карте для всего класса или индивидуальную	Осуществляют рефлексию	Осуществлять рефлексию исследовательской деятельности – личную, группового взаимодействия.

По окончании урока-исследования ученикам предлагается рефлексивная карта. Карта может быть предъявлена в следующем виде.

Оценочно-рефлексивная карта урока-исследования для учащихся	
1.	Что такое исследовательская задача? Сформулируйте задачу Вашего исследования. _____
2.	Что такое гипотеза? В чем состоит гипотеза Вашего исследования? _____
2.	Назовите обязательные этапы любого исследования. _____
3.	В Вашем исследовании присутствуют этапы _____
4.	В чем заключаются основные результаты Вашего исследования? _____
5.	В исследовании возникли следующие трудности: _____
6.	В группе общая работа была распределена следующим образом: _____.
7.	Я приобрел новое знание: _____.
8.	Я приобрел новое умение: _____.
9.	Оценка за работу _____
10.	Ваши дополнения к карте _____
11.	Ваше мнение об уроке _____

Работа с оценочно-рефлексивной картой позволяет учителю корректировать свою деятельность при организации урока-исследования, ученикам – присваивать исследовательские умения.

Приведем пример организации урока-исследования по теме «Электрический ток в растворах электролитов», проведенный в 10 классе школы № 49 г. Томска.

Перед проведением данного урока ученики изучали тему «Ток в металлах», поэтому при изучении данной темы ученики могут воспользоваться методом аналогии, что активизирует их самостоятельную исследовательскую деятельность.

Мотивацией для формулировки проблемы и задач исследования служит опыт, показывающий отсутствие тока отдельно в соли и отдельно в дистиллированной воде, несмотря на подачу напряжения.

Следующий опыт показывает увеличение силы тока в растворе соли в воде при подсыпании соли.

После демонстрации опытов организуется беседа, в ходе которой выясняется, что в первом случае для существования тока не хватает носителей, и носители появляются только в растворе соли в воде. Кроме того, ученики устанавливают также факт зависимости силы тока от некоторых параметров, в частности, концентрации соли в водном растворе.

Формулируется проблема – объяснение процесса протекания тока в растворах.

Ставятся исследовательские задачи: 1) выявить носителей тока в растворах; 2) подтвердить закон Фарадея; 3) выяснить, подчиняется ли процесс протекания тока в растворе закону Ома; 4) определить зависимость сопротивления электролита от температуры; 5) собрать сведения о применении в технике процесса протекания тока в растворах.

В соответствии с задачами формируются исследовательские группы по желанию учащихся. Каждая группа в процессе работы с литературой высказывает свою гипотезу, на основании которой планируется исследование.

Первая группа предполагает, что в растворе соли в воде заряды – ионы, появляются в результате электролитической диссоциации. Обоснование гипотезы – увеличение силы тока в растворе при добавлении соли. Для проверки гипотезы предполагается проверить, будет ли выделяться вещество (медь) на одном из электродов в процессе электролиза при использовании медного купороса.

Вторая группа высказала гипотезу, что исходя из полученных Фарадеем закономерностей, следует, что, если собрать установку так, чтобы ток, протекающий через одну ванну, затем разделялся надвое при прохождении далее через две такие же, соединенные параллельно

ванны, количество вещества на электродах в этих ваннах будет в два раза меньше.

Третья группа высказала гипотезу, что, если в электролитической ванне вдвое уменьшить растворный промежуток протекания тока, то сила тока должна, в соответствии с законом Ома, увеличиться вдвое.

Четвертая группа предположила, что при увеличении температуры, сила тока в растворе, так же как и в металле, вследствие увеличения хаотичности в движении ионов, уменьшится. Для проверки гипотезы было предложено поставить ванну с раствором на плитку и снимать значение сопротивления, измеряя его омметром, а также измерять изменение температуры.

Работа пятой группы заключалась в изучении дополнительной информации, получаемой из справочников, обобщении ее и систематизации.

После выполнения практической части исследования каждая группа подготовила представление результата с его оценкой. Интересным оказалось представление результата исследования у четвертой группы, так как они несколько раз делали цикл измерений, и каждый раз получали зависимость, противоположную предполагаемой. Пришлось сделать вывод, что их гипотеза была не верна и нужна новая гипотеза. Это очень ценное открытие для учащихся. Они убедились на собственном опыте, что путь исследования тернист и труден. В появлении новой гипотезы помогло выступление первой группе, из которого стало ясно, что число носителей тока в растворе может возрастать с температурой. Тогда четвертая группа сделала вывод, что возрастание числа носителей при диссоциации, ведущее к увеличению силы тока, перекрывает уменьшение силы тока за счет увеличения хаотичности в движении носителей тока.

Ученики оценили степень достоверности своих выводов. Рефлексивный анализ показал, что они узнали много нового, успешно работали совместно, приобрели исследовательский навык. В общем, двухчасовой урок прошел очень успешно.

Как видно, такие уроки требуют достаточно серьезной подготовки учителя. Ему необходимо продумать, какие приборы и материалы понадобятся ученикам. Иногда приходится пользоваться нестандартными приборами. Необходимо подготовить дополнительную литературу к уроку. Желательно все опыты проделать учителю самому, чтобы быстро оказывать ученикам консультационную помощь. Необходимо продумать способ обобщения исследований учащихся, такой, чтобы он остался в их памяти.

Несмотря на все достоинства уроков-исследований, следует отметить, что в процессе их проведения трудно сформировать устойчивые исследовательские умения школьников, а тем более – исследовательскую компетенцию, так они требуют большого времени на подготовку и проведение. Поэтому наряду с проведением таких уроков, где в исследовательской деятельности, но на разном уровне, заняты все ученики, необходима организация внеурочной исследовательской деятельности для тех учеников, которые выбрали курс обучения этой деятельности, считая, что она будет осуществляться ими профессионально.

Ответьте на вопросы

1. В чем отличие исследовательского метода обучения от проектного?
2. В чем состоит эффективность исследовательской технологии обучения?
3. В чем вы видите сложность применения данной технологии?

Выполните задание

1. Разработайте план-конспект урока-исследования по курсу физики основной школы в соответствии с этапами его построения. Отметьте умения, которые могут формироваться при проведении данного урока. (Тему урока выберите самостоятельно).
2. Представьте реферат на тему «Практика применения исследовательской технологии в обучении»

9.4. Организация элективного курса «Обучение исследовательской деятельности»

Надо отметить, что часто исследовательская деятельность школьников, организованная во внеурочное время носит формальный характер. Ученикам все планирует учитель, а они только выполняют программу учителя, не вдумываясь в характер собственной деятельности. Однако формальная организация исследований школьников не дает должного эффекта. На основе наблюдений за выступлениями школьников на конференциях, мы выявили следующее. Многие учащиеся не умеют: самостоятельно высказывать гипотезу исследования, самостоятельно формулировать его актуальность, четко выделять методику исследования, самостоятельно осуществлять этап рефлексии;

не знают правила оформления исследовательских работ; не видят перспектив исследования; затрудняются ответить на заданные вопросы; не имеют глубокой подготовки по теме исследования.

Указанные выше недостатки говорят о том, что учащиеся не владеют исследовательской культурой. Можно сделать предположение, что формирование не только исследовательских умений, но и компетенций требует достаточного времени и особой методики. Учащимся необходимо не просто эпизодически и на уровне эмпирики включаться в исследование, а представлять себе методологию исследования.

Обучение методологии исследования на элективных курсах во внеурочное время может быть организовано на основе научного подхода. Обучение учебному исследованию требует подробного рассмотрения исследовательской деятельности.

Рассмотрим структуру исследовательской деятельности, представленной на рис. 9.1.



Рис. 9.1. Структура исследовательской деятельности



Рис. 9.2. Основные функции исследовательской деятельности

В литературе даются следующие определения указанным (рис. 9.2) функциям исследовательской деятельности:

- вводно-мотивационная функция позволяет формировать и развивать внутреннюю мотивацию учебной деятельности;

- познавательная функция формирует умения применять приобретенные знания на практике;
- развивающая функция развивает логическое, креативное мышление, память, творческую активность, самостоятельность и сообразительность учащихся;
- воспитывающая функция формирует мировоззрение, стремление к творческому поиску;
- исследовательская функция способствует формированию и развитию общеучебных умений и способностей учащихся: анализировать явление, выделять существенные стороны явления, находить сходство и различия в ряде явлений и объектов, устанавливать причинно-следственные связи явлений.

Ниже представлены 4 основных этапа содержания исследовательской деятельности (рис. 9.3).

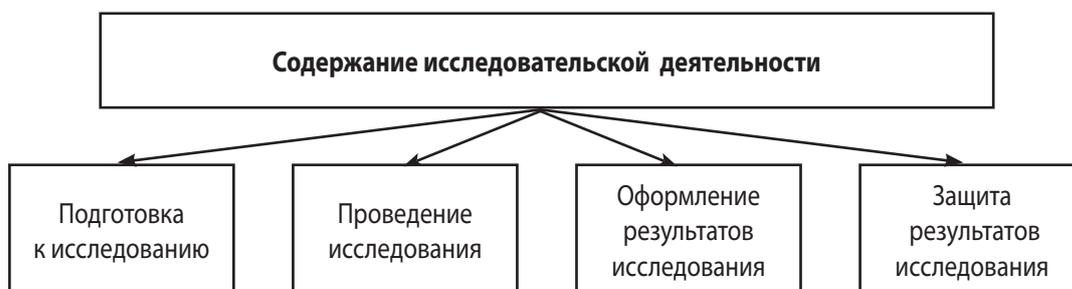


Рис. 9.3. Основные этапы содержания исследовательской деятельности

Исходя из требований стандарта для базового и профильного уровня образования, выделяем следующие результаты образования (рис. 9.4), которых можно достичь при включении школьников в учебную исследовательскую деятельность.

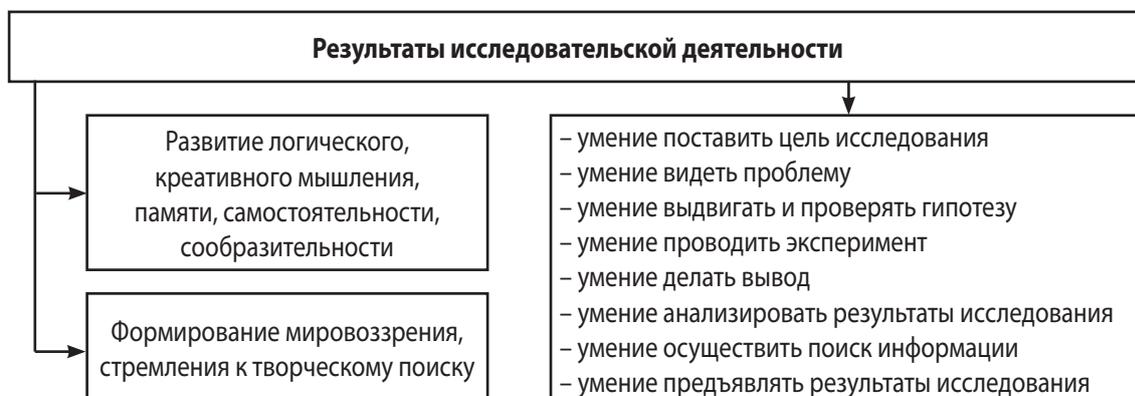


Рис. 9.4. Результаты учащихся, развиваемые исследованием

Основываясь на имеющихся знаниях по организации учебного исследования, можно организовать выполнение учащимися учебного исследования, в процессе которого спонтанно будут формироваться вышеназванные умения, качества, ценности. Однако для более осознанного выполнения исследования, целенаправленного развития учащихся необходимо познакомить учеников с основами исследовательской деятельности, что можно осуществить в рамках элективного курса.

Пример программы разработанного автором элективного курса, обеспечивающего пробное прохождение школьниками всех этапов исследовательской деятельности, и обучение методам познания, приведен ниже.

Программа элективного курса «Основы исследовательской деятельности»

При организации исследования в процессе обучения физике школьники могут проходить все этапы, характерные для научного исследования:

- обнаружение проблемы;
- постановка проблемы;
- поиск путей решения проблемы;
- получение результата (как правило, детерминированного);
- оценка результата и способа его достижения.

При достаточной самостоятельности в исследовании школьники приобретают умения решения проблем на основе выдвижения и доказательства гипотез; умения разработки плана исследования; оценки результата; представления результата исследования. Однако такие важные для осуществления физического исследования умения, как умение продумать состав установки, собрать установку, правильно выполнить измерения, оформить результаты исследования в виде таблиц, графиков, написать текст по методике и результатам исследования, произнести его, участвовать в дискуссии, отвечать на вопросы по теме исследования, часто остаются несформированными в процессе выполнения исследования и даже могут остаться вне внимания учителя.

Данный курс позволяет уделить достаточное внимание формированию всех названных выше умений.

Цель курса: познакомить с основами научно-исследовательской деятельности, обучить исследовательским умениям, привить вкус к исследованию, создать условия для применения и развития исследовательских умений.

Задачи курса:

- знакомство учащихся с проблемами технического развития современного общества и способами и перспективами их решения;
- создание представлений об исследовательской работе;
- формирование исследовательских умений и компетенций школьников;
- вовлечение в самостоятельную исследовательскую деятельность;
- развитие творческого потенциала школьников.

Основные формы занятий: лекции, семинары; практическая, проектная и исследовательская деятельность.

Примечание: Электив состоит из теоретического курса и практического. Практический курс приведен в сокращенном виде (табл. 9.3).

Таблица 9.3

Учебно-тематический план практического курса электива

Тема занятия	Форма занятия	Формируемые знания, умения, компетенции	Виды контроля
1. Актуальные проблемы человечества: энергетика; дефицит природных ресурсов; антропогенное воздействие на природу	Вводная лекция с организацией беседы	Выдвижение гипотез по решению проблем	Обсуждение гипотез
2. Первичная диагностика знаний о научном исследовании, исследовательских и проектных умений и компетенций	Практика	Оценочные умения	Беседа, анкета
3. Знакомство с основными направлениями исследований в российской науке. Ракетостроение. Межпланетные полеты. Физика твердого тела	Семинар	Постановка цели исследования	Беседа
4. Жидкие кристаллы и их применение. Сверхпроводимость. Перспективы применения	Практика	Работа с литературой	Представление сообщений и докладов
5. Измерение как метод исследования. Расчет погрешностей косвенных измерений. Измерение объема, измерение сопротивления	Лекция. Практика по измерению и расчету погрешностей измерения	Оценка результата измерения	Самостоятельная работа
6. Наблюдение как метод исследования. Наблюдение растекания жидкости по разным поверхностям. Описание наблюдения	Практика	Выявление объекта, условий наблюдения.	Проверка практической работы
7. Выполнение эксперимента (определение высоты подъема жидкости в капилляре). Описание эксперимента	Практика	Разработка алгоритма описания наблюдения	Обсуждение алгоритма описания наблюдения

Окончание табл. 9.3

Тема занятия	Форма занятия	Формируемые знания, умения, компетенции	Виды контроля
8. Исследование – от чего зависит центробежная сила инерции? Какова природа силы? Где эта сила проявляется?	Семинар	Формулировка гипотез. Планирование исследования по проверке гипотез	Дискуссия
9. Исследование – от чего зависит центробежная сила инерции. Какова природа силы? Где эта сила проявляется? (Вращение тела на нити, движение тела по вращающемуся диску)	Практика.	Экспериментальная проверка гипотез и оформление результатов	Диагностика экспериментальных умений
10. Цели исследования, способы и методы исследования. Рефлексивные суждения	Семинар	Оценка и рефлексия исследовательской деятельности	Диагностика исследовательских умений
11. Проектирование способа предъявления результатов элективного курса	Работа в проектных группах.	Отработка этапов проектной деятельности. Формирование умений взаимодействовать	Экспертиза.
12. Работа над проектом. Предъявление проектов	Консультация.	Формирование умений взаимодействия	Диагностика проектных умений
13. Предъявление и экспертиза проектов	Семинар	Предъявление информационных и экспертных умений	Диагностика информационных и экспертных умений
14. Проведение рефлексии	Практика	Применение рефлексивных умений на основе рефлексивного отзыва	Диагностика рефлексивных умений
15. Подведение итогов	Круглый стол		

Количество часов теоретической части курса от 15 до 30 (количество часов может быть изменено).

Методические рекомендации к некоторым темам элективного курса приведены ниже.

Методические рекомендации к проведению курса

Актуальные проблемы человечества

Занятие проводится в форме лекции. На лекции рассматриваются вопросы техногенного воздействия на среду обитания (глобальное потепление вследствие парникового эффекта, озоновые дыры вследствие применения фреонов, нехватка кислорода вследствие вырубки лесов, недостаток продовольствия, по причине вывода из оборота пахотных земель вследствие урбанизации и пр.)

В ходе лекции необходима организация обсуждения проблем, в процессе которого происходит дополнение излагаемых учителем фактов, фактами, известными учащимся. В ходе обсуждения выявляется ценностная позиция школьников. В ряде случаев эта позиция требует корректировки.

Данное обсуждение побуждает учеников к высказыванию гипотез по способам разрешения названных проблем. При формулировке гипотез учитель предлагает ученикам обычно используемые словесные конструкции типа: «если..., то...»; «так как ..., ...»; «при условии что ..., ...», т. е. такие, которые направляют внимание исследователя на раскрытие сущности явления, установление причинно-следственных связей. Гипотезы уточняются, обсуждаются. В итоге учитель сообщает об известных способах решения проблем. Способы, ранее предлагаемые учениками, могут совпадать со способами, используемыми на практике, могут – в корне отличаться. Могут, появляться способы перспективного решения проблем или не перспективные по ряду показателей. На занятии обсуждается не только предметное содержание гипотез, но и правильность их формулировок, обоснованность, возможность доказательства, что способствует пониманию учащимися важности такого проблемного действия, как выдвижение гипотезы.

Первичная диагностика. Оценка имеющегося уровня знаний о научном исследовании, начального уровня исследовательских умений и компетенций (необходима для итоговой оценки)

Первичная диагностика строится на основе анкетирования. Ученикам предлагается анкета с вопросами следующего содержания.

1. Что такое научное исследование? Какова цель научного исследования?
2. Из каких элементов состоит учебное исследование?
3. Что такое научная проблема? Приведите пример решенной научной проблемы.

4. Что такое гипотеза? Приведите пример научной гипотезы.
5. Какие умения необходимы, чтобы провести физический эксперимент?
6. Укажите уровень вашего владения данными умениями (высокий, средний, низкий)
7. Чему вы хотите научиться на элективном курсе?

Последний вопрос позволяет учителю скорректировать разработанную им программу с учетом потребностей учащихся.

Основные направления исследований в российской науке

Целью данного занятия является создание мотивации учащихся на исследовательскую деятельность. На данном занятии решаются задачи ознакомления учащихся с важными направлениями развития мировой и отечественной науки, происходит патриотическое воспитание школьников.

Важными направлениями научного исследования в настоящее время являются космические исследования, атомная энергетика, нанотехнологии. Необходимо познакомить учеников с историей и современными достижениями ракетостроения, исследованиями, проводимыми на космических станциях; с перспективами развития атомной энергетики; дать представление о том, что такое нанотехнологии, каковы перспективы их применения и развития в области создания новых материалов, техническом перевооружении электроники.

Важным условием при формировании представлений о научных исследованиях является знакомство с открытиями советских, российских ученых, за которые в последние годы были присуждены нобелевские премии. Это – знакомство с исследованиями Ж. И. Алферова в области физики полупроводников, В. Л. Гинзбурга в области сверхпроводимости.

Для подготовки к этому занятию можно использовать публикации журналы «Наука и жизнь».

Жидкие кристаллы и их применение. Сверхпроводимость. Перспективы применения

Данное занятие следует провести в виде представления сообщений, докладов учащихся. Для этого на предыдущем занятии необходимо выбрать докладчиков и распределить темы.

Данный вид работы выполняется на основе теоретического изучения литературы. В этом случае результат изучения литературы оформляется в виде сообщения или доклада.

Учитель предлагает ученикам план работы по теоретическому изучению материала:

1. Изучение вопроса по учебнику физики.
2. Поиск научно-популярной литературы по изучаемому вопросу.
3. Разработка плана изучения вопроса по научно-популярным изданиям, плана написания доклада.
4. Оформление доклада.
5. Представление доклада.

Данный план необходимо дать всем ученикам, так как в процессе обучения на данном элективном курсе каждый ученик должен представить доклад или сообщение по какой-либо теме.

Измерение как метод исследования. Расчет погрешностей

В начале данного занятия учитель читает для учащихся лекцию. Ниже приведены основные понятия данной лекции, которые должны знать ученики. Физические величины, способы измерения физических величин; измерение, прямые измерения, косвенные измерения. Измерительные приборы, эталоны, абсолютная погрешность измерений, относительная погрешность измерений, систематические и случайные погрешности, граница абсолютной погрешности измерений, граница относительной погрешности измерений. Запись результатов измерений и вычислений, оценка границ систематических погрешностей прямых, косвенных и случайных погрешностей.

Далее учитель предлагает ученикам разделиться на группы по 3–4 человека и выполнить одно измерение (измерение объема, измерение сопротивления). После измерения – рассчитать погрешности измерений. Работа оформляется после проведения эксперимента и подсчета погрешностей.

I. Лабораторная работа «Измерение объема»

Измерение объема учащиеся производят разными способами.

1. Берут отливной стакан, который имеет «носик», через который может выливаться излишек воды. Помещают отливной стакан на достаточно высокую подставку. Подставив под «носик» какой-либо сосуд, наливают в стакан воду до тех пор, пока она не станет выливаться из него. Дав стечь излишку воды, ставят под «носик» пустую мензурку и помещают осторожно в стакан измеряемое тело, привязанное на нити. Объем вылившейся в мензурку воды равен объему тела.

Учащимся необходимо несколько раз проделать данный опыт, определить объем тела и погрешность измерений объема.

2. Измеряют объем такого же тела (цилиндра) с помощью штангенциркуля и линейки и рассчитывают погрешность косвенного измерения.

II. Лабораторная работа «Измерение сопротивления»

Данный опыт можно проделать по алгоритму лабораторной работы за 8 класс «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра». В результате учащиеся приобретают умения производить расчет погрешности прямого и косвенного измерений.

Наблюдение как метод исследования. Наблюдение растекания жидкости по разным поверхностям

Данное занятие следует начать с демонстрации физического явления или закона с выявлением объекта наблюдения, первоначального состояния и условий, влияющих на состояние объекта наблюдения. Для этого учащимся необходимо разбиться на группы по 3-4 человека. На столе у каждой группы должны быть: стеклянная и парафиновая пластинки, небольшие сосуды с чистой водой, мыльной водой и маслом, пипетка.

Каждой группе учеников, необходимо проделать эксперимент с растеканием различных жидкостей по различным поверхностям. Определить объект наблюдения и выявить условия наблюдаемого явления. По окончании проведения эксперимента происходит коллективное обсуждение наблюдаемого явления, выявляется алгоритм наблюдения (формулировка цели наблюдения, выделение объекта наблюдения, его состояний – начального и конечного, определяются факторы, влияющие на явление, формулируются выводы), дается объяснение установленных фактов на основе физических законов, теории.

Выполнение эксперимента (определение высоты подъема жидкости в капилляре) Описание эксперимента

На данном занятии учащиеся делятся на группы, получают на каждую группу оборудование (стакан с водой, соевым раствором, штангенциркуль, игла и узкий треугольник для измерения диаметра, капилляры разного диаметра) и самостоятельно разрабатывают алгоритм исследования. Если возникают трудности, то учитель оказывает им помощь. После разработки алгоритма исследования учащиеся приступают к выполнению исследования, а затем оформлению его результатов в тетради. При оформлении исследования необходимо обратить внимание на расчет погрешности измерений.

Примерный алгоритм исследования:

1. Записать в тетради таблицу для результатов измерений и вычислений (табл. 9.4).

Таблица 9.4

Таблица для результатов измерений и вычислений

№ опыта	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$h, \text{ м}$	$D, \text{ м}$	$\sigma, \frac{\text{Н}}{\text{м}}$	$\Delta\sigma$	$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma}{\sigma}$

2. С помощью иглы и штангенциркуля измерить диаметр капилляра.
3. Опустить капилляр в жидкость и измерить высоту ее поднятия в капилляре.
4. Вычислить поверхностное натяжение жидкости.
5. Повторить измерения несколько раз и найти среднее значение. Результаты измерений записать в таблицу.
6. Оценить результаты измерений и сделать вывод.

Исследование – от чего зависит центробежная сила инерции? Какова природа силы? Где эта сила проявляется?

Данное занятие носит проблемный характер. В начале урока учитель демонстрирует ученикам два опыта. На тележке, на некоторой высоте от ее плоскости на вертикальной нити прикреплен груз. При равномерном движении грузик неподвижен относительно тележки, при движении с ускорением грузик отклоняется без видимого взаимодействия. На диск помещается тело. При приведении диска во вращение тело начинает с него соскальзывать. С учениками выясняется, что если тело меняет скорость (смещается от центра), значит – на него должна действовать сила. Эта сила называется центробежная сила инерции.

Ученикам предлагается исследовать – от чего зависит центробежная сила инерции, возникающая во вращающейся системе, и для чего ее можно применить? Цель данному исследованию учащиеся формулируют совместно с учителем. Ученики работают в оптимальной по составу группе из двух–трех человек. Им необходимо выдвинуть гипотезу – от чего может зависеть эта сила и обосновать ее. Затем нужно предложить способ проверки.

Первоначальная гипотеза выдвигается на основании жизненного опыта. Ученики вспоминают, что ощущали такую силу, при катании на карусели и их прижимало к внешнему краю. Возникает предположение – эта сила зависит от скорости вращения. У учеников появляется

вопрос, почему эта сила вообще возникает, ведь нет видимого взаимодействия на тело. Чтобы самим ответить на вопрос и помочь в обосновании предположения, учитель предлагает нарисовать положение тела на вращающейся системе в разные моменты времени, попробовать обозначить направление вектора скорости системы и скорости тела. После этого появляется обоснование – система смещается из-под тела, вследствие чего оно приобретает такую по направлению скорость, которая начинает смещать тело к краю системы. Ученики сами предполагают, что при увеличении скорости вращения в этом случае смещение больше (больше изменение скорости тела), значит – центробежная сила больше.

Далее планируется и продлевается опыт. Сложность представляет определение силы, действующей на тело. Сначала ученики просто помещают тело на вращающийся диск. При вращении оно смещается к краю. Эффект наблюдается, но как его измерить? После обсуждения приходят к мысли, поскольку сила измеряется динамометром, нужно прикрепить динамометр с телом к центру диска.

Исследование – от чего зависит центробежная сила инерции? Какова природа силы? Где эта сила проявляется?

На данном занятии проводится опыт с вращающимся диском и оформляются результаты.

Ход опыта:

1. Прикрепляют тело (металлический цилиндр с крючком) к пружине и закрепляют другой ее конец в центре диска.
2. Определяют частоту вращения диска с помощью часов.
3. Определяют силу, действующую на тело, по растяжению пружины динамометра.
4. Увеличивают частоту вращения диска в два раза.
5. Определяют силу, действующую на тело.
6. Увеличивают массу тела.
7. При той же частоте измеряют силу.
8. Данные заносят в таблицу.
9. Делают вывод.

В результате исследования ученики делают опыт, что сила, действующая на тело, пропорциональна скорости вращения системы и увеличивается с увеличением массы. Ученики отмечают, что для достоверности выводов необходимо проделать серию опытов с разными телами. Учитель задает вопрос, каким способом можно доказать, что центро-

бежная сила прямо пропорциональна частоте вращения? Если возникает затруднение, учитель дает подсказку (вспомните математику). Ученики начинают обсуждать, вспоминают, что графиком прямо-пропорциональной зависимости является прямая линия. Предлагают построить график зависимости силы от частоты вращения системы. Уточняют, что частоту нужно менять все время в два раза, тогда вывод будет более достоверный.

Далее следует этап проектирования использования данной силы. Ученики предлагают свои гипотезы для публичного обсуждения. Приводятся известные факты использования этой силы, например, в стиральной машине при просушке белья. После этого может быть выдвинута гипотеза типа – можно очистить от плавающего мусора какой-нибудь бассейн, например фонтан, если привести воду во вращение.

Исследование – от чего зависит центробежная сила инерции? Урок рефлексия.

На этом занятии учитель предлагает ряд вопросов, которые будут способствовать осуществлению рефлексии учениками, например:

1. Какие проблемы возникли при выполнении исследования, в процессе обсуждения?
2. Как вы работали с проблемами?
3. Какие гипотезы вы высказывали?
4. Как вы планировали экспериментальное доказательство гипотез?
5. Когда возникли большие затруднения – при теоретическом обсуждении или при планировании и проведении опыта?
6. Какие новые знания, умения вы приобрели?

При рефлексии ученики отмечают трудности в данной работе (не могли придумать применение силе). Отмечают также, почему им понравилась или не понравилась такая работа.

При выполнении этой работы ученики восстанавливают экспериментальные умения; применяют исследовательские умения (теоретическое обоснование гипотезы, поиск нужной информации, поиск консультанта и другие).

Проектирование способа предъявления результатов элективного курса

На данном занятии учитель предлагает ученикам самостоятельно спроектировать способ предъявления результатов. Ученики предлагают

темы проектов. Наиболее эффективен групповой способ работы над проектами, поэтому учитель предлагает создать проектные группы в соответствии с предложенной тематикой проектов. Каждая группа предлагает свой проект, совместно обсуждает план деятельности над проектом. Опыт показывает, что ученики предлагают в основном публичный показ какого-либо исследования, опыта, измерения. Они могут предложить совместный доклад на тему «Чему мы научились на элективном курсе» или это может быть сценка «Как мы учились исследованию». Можно предложить ученикам сделать разработку поэтапной организации самостоятельного исследования с указанием способа деятельности ученика и учителя на каждом этапе. При такой организации занятия у учащихся формируются умения взаимодействовать в группе – слушать друг друга, распределять обязанности, выбирать руководителя.

Работа над проектом

Данное занятие проводится в форме консультации. Каждая группа учеников самостоятельно работает над проектом и консультируется по возникшим вопросам с учителем.

Экспертиза проектов

Занятие проводится в форме семинара, где каждая группа учеников представляет свой проект и выслушивает оценку проекта от своих одноклассников. Причем каждая группа учеников должна подготовить на каждый выслушанный проект один вопрос. Назначается группа экспертов, которые разрабатывают заранее критерии оценки проектов и оценивают их по балльной системе. Разработка критериев может быть самостоятельной, можно воспользоваться теми критериями, которые описаны в экспертизе проектов в данном пособии.

Проведение рефлексии

На данном занятии рефлексия проводится в письменной форме. Учитель предлагает ученикам заполнить карту рефлексии, с помощью которой включает учеников в процесс рефлексии. При этом развиваются формируемые умения осуществлять рефлексия и проводить самоанализ.

1. Что нового ты узнал на занятиях курса?
2. Какие умения приобрел, какие приобретенные умения ты применил на практике?

3. Что такое исследование?
4. Из каких элементов состоит исследование? Какими элементами исследовательской деятельности ты овладел?
5. Что такое исследовательская позиция? Она есть у тебя? Почему ты так думаешь?
6. Чему ты научился: а) через общение с учителем, б) с другими учениками, в) выполнение практических работ, г) изучение литературы?
7. Чему ты не смог научиться на занятиях элективного курса?

Подведение итогов курса

Итоговое занятие проводится в форме круглого стола. Каждый учащийся имеет возможность высказаться, отметить, что ему понравилось или не понравилось при обучении на данном курсе, выделить положительные и отрицательные стороны такого обучения. Обсуждается способ обучения, обсуждаются возможности применения приобретенных знаний и умений на практике. Выявляются перспективы курса на следующий год.

В результате активного обучения школьников исследовательским и проектным умениям у них складывается представление о научной исследовательской деятельности, формируется исследовательская позиция, появляется желание выполнения исследовательских проектов.

К элективному курсу рекомендуется литература для учителя: учебники, публикации в научно-популярных журналах.

Продолжением курса является включение учащихся в самостоятельное выполнение исследовательских работ. Таких работ запланировано порядка 10-ти. Но, учитель может поставить и большее число работ.

Пример исследовательской работы и ее защиты. Защита работ проходит после выполнения всех работ.

Практическая исследовательская деятельность выполняется на основе карт исследовательских работ.

Перед выполнением работы, ученикам, работающим в паре, предлагается – по названной теме сформулировать проблему или исследовательскую задачу, предъявить ход исследования. Продумать, какие приборы и принадлежности им необходимы. При затруднении им предъявляется карта работы.

Работа №1. Создание требуемого сопротивления

Выполнение работы

1. Имеется набор сопротивлений (1, 1, 2 Ом).
2. Теоретически вычислите, сколько и каких сопротивлений можно создать на основе комбинации данных.
3. Обоснуйте гипотезу на основе расчетов.
4. Экспериментально докажите гипотезу (начертите схему, соберите ее, сделайте необходимые измерения. Занесите результаты в таблицу. Выполните подсчет погрешности измерений. Сделайте выводы).
5. Объясните результат.
6. Опишите все свои действия в «ходе работы».

Защита работы

1. Изложите теоретические сведения, необходимые для обоснования гипотезы.
 - 1) Что такое электрический ток? Характеристики тока – сила тока (определение), сопротивление.
 - 2) На основе рассмотрения модели проводника и сведений из классической теории проводимости поясните сущность понятия сопротивление.
 - 3) Сформулируйте гипотезу об изменении сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников. Пользуясь моделью проводника, обоснуйте гипотезу.
 - 4). Пользуясь известными закономерностями о том, чему равна суммарная сила тока, суммарное напряжение при параллельном и последовательном соединении проводников и законом Ома для участка цепи, выведите теоретически формулы для общего сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников.
2. Представьте ход экспериментального подтверждения гипотезы, включая схему, таблицу, расчетные формулы, выводы с учетом погрешности.
3. Приведите примеры использования теории на практике.
4. Поясните, чему вы научились, проделывая эту работу.

Ответьте на вопросы теста

1. Чем различается научно-исследовательская и учебно-исследовательская деятельность учащихся?
2. Какие типы исследовательских работ выделяет А. В. Леонтович?
3. Какие компетенции формируются в процессе учебно-исследовательской деятельности?
4. Из каких элементов состоит структура исследовательской деятельности?
5. Какие результаты исследовательской деятельности, по Вашему мнению, являются основными?

Выполните задания

1. Проанализируйте предложенный элективный курс по обучению исследованию по разработанным вами критериям.
2. Представьте, свою разработку курса по обучению школьников основам исследовательской деятельности или найдите и представьте аналогичную. Чем отличается представленная разработка.

9.5. Организация самостоятельной исследовательской деятельности учащихся (на примере исследовательского проекта)

Организация самостоятельной исследовательской деятельности школьников осуществляется во внеурочное время. В выполнении исследований участвуют только те ученики, которые ощущают потребность в такой деятельности и проявляют желание ее осуществить. Организовать разработку исследовательского проекта возможно в процессе непосредственной работы с отдельным учеником или группой учеников, а можно разработать совместно с учениками на предварительном курсе, как описано выше. Исследовательская деятельность учащихся, обучавшихся ее основам, более продуктивна и самостоятельна, нежели деятельность, организованная без предварительной подготовки.

Характер совместной работы учителя и учащихся в процессе самостоятельной исследовательской деятельности учеников на отдельных ее этапах (на примере исследовательского проекта) может быть представлен следующим образом (табл. 9.5).

Таблица 9.5

Деятельность участников исследовательского проекта

№	Этапы	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1	Подготовка к исследованию.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определяют тематику исследовательского проекта. 2. Формулирует проблему и обосновывает актуальность. 3. Формулирует гипотезу. 4. Формулирует цель и задачи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создает мотивацию к выполнению исследовательского проекта. 2. Помогает в формулировке проблемы, обосновании актуальности выбранной темы. 3. Помогает в формулировке гипотезы, предлагает изучить вопросы по ее обоснованию 4. Корректирует сформулированные цели и задачи.
2	Планирование исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбирает вариант реализации цели (формы представления результата). 2. Составляет план деятельности: <ol style="list-style-type: none"> а) систематизировать информацию по теме; б) описать теоретическую часть проекта; в) спланировать методику эксперимента; г) провести эксперимент; д) зафиксировать и обработать данные эксперимента; е) описать и оформить результаты исследования; ж) подготовить презентацию исследовательского проекта. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обсуждает, консультирует. 2. Составляет план совместно с учеником, если возникают трудности.
3	Выполнение исследовательского проекта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определяет источники информации. Анализирует литературу из различных источников. 2. Выполняет теоретическую часть исследовательского проекта 3. Разрабатывает план и методику эксперимента. 4. Фиксирует и обрабатывает результаты эксперимента. 5. Оформляет результаты эксперимента. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомендует источники информации: научно-популярная литература и Интернет. 2. Помогает систематизировать материал. Помогает понять теоретическое содержание. 3. Совместно с учеником участвует в разработке плана и методики эксперимента. 4. Проверяет. 5. Консультирует.

№	Этапы	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
4	Проверка и оценка результатов.	1. Производит оценку результатов, делает выводы. 2. Обсуждает средства и способы достижения цели и доказательства гипотезы. 3. Оценивает соответствие результата поставленной цели.	Направляет процесс анализа результатов.
5	Презентация (защита) исследовательских проектов.	1. Продумывает наглядность. 2. Представляет доклад с анализом работы и собственных достижений. 3. Участвует в совместной оценке результатов.	1. Характеризует и комментирует способ представления. 2. Характеризует ученика в работе над проектом. 3. Участвует в совместной оценке результатов проекта.
6	Рефлексия.	Выявляет трудности и успехи в проектно-исследовательской деятельности. Фиксирует полученные самостоятельно знания и приобретенные умения.	Предлагает карту рефлексии или выслушивает рефлексии, высказанную устно.

Организованное таким образом исследование школьника позволяет формировать не только проектные и исследовательские умения, но и проектно-исследовательскую компетенцию, а также коммуникационные умения.

10. Оценка достижений учащихся при использовании современных технологий (разработаны Е. А. Румбешта, Т. В. Альниковой)

В соответствии с «Концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года» образовательный стандарт по физике предусматривает формирование у школьников общеучебных умений, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Вследствие этого, в результаты обучения физике на профильном уровне в соответствии с государственным стандартом образования базового и профильного уровня, включены необходимые выпускнику знания, умения и навыки. Это – знать/понимать: смысл понятий; смысл физических величин; смысл физических законов, принципов и постулатов; вклад российских и зарубежных ученых; уметь: описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов; приводить примеры опытов; описывать фундаментальные опыты; применять знания для решения физических задач; определять характер физического

процесса; измерять; приводить примеры практического применения физических знаний; воспринимать и оценивать информацию; использовать приобретенные знания и умения в практической и повседневной жизни. Сюда же включаются требования к сформированности ключевых компетенций.

Формирование знаний, умений и навыков, а также их оценка достаточно хорошо освоено учителями физики и успешно осуществляется в школьной практике, а формирование компетенций и способ их оценки при обучении физике, требует нового подхода.

Выше мы рассмотрели особенности применения проектного и исследовательского методов в современном обучении, определили их возможности в достижении результатов профильного обучения, а также возможности в формировании проектно-исследовательской компетенции учащихся, как основного результата обучения физике.

На основании вышесказанного мы выделяем основной результат в условиях предпрофильного и профильного обучения. Это – проектно-исследовательская компетенция, формирование которой требует особого обсуждения.

Данную компетенцию на основании определения образовательной компетенции А. В. Хуторского мы определяем следующим образом. Проектно-исследовательская компетенция – это совокупность физических знаний в определенной области; знаний о структуре проектной и исследовательской деятельности; наличие проектных и исследовательских умений (решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель деятельности, планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования); наличие способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности.

Оценить сформированность проектно-исследовательской компетенции учащихся профильных классов позволяют, предложенные авторами на основании анализа соответствующей литературы (Л. И. Божович, А. Г. Иодко, Е. В. Кочановская, Г. В. Макотрова, А. К. Маркова, А. Н. Поддьяков, А. И. Савенков, Н. А. Семенова) критерии:

1. Способы получения знаний, приобретенных в процессе проектной и исследовательской деятельности (базовые и дополнительные).

2. Характер мотивации на проектную и исследовательскую деятельность.

3. Степень проявления самостоятельности в процессе проектной и исследовательской деятельности. По мере овладения проектно-ис-

следовательскими умениями, исследовательская деятельность школьников становится более самостоятельной, а роль учителя как руководителя в его работе сокращается, позиция меняется от руководителя – к помощнику, консультанту.

Оценка на основе данных критериев предполагает три уровня сформированности проектно-исследовательской компетенции:

1. Уровень «А» характеризуется наличием знаний, полученных из учебника, а также наличием внешней мотивации на проектную и исследовательскую деятельность. На начальном этапе ученики способны выполнять простые групповые исследования и проекты реферативного характера по картам деятельности, предложенным учителем. Наблюдается владение некоторыми простыми проектными и исследовательскими умениями.

2. Уровень «Б» характеризуется наличием устойчивой внутренней и внешней мотивации на проектную и исследовательскую деятельность, а также наличием знаний, полученных из учебника и рекомендуемой литературы. Прослеживается появление потребности работать самостоятельно. Ученик имеет определенные знания о проектной и исследовательской деятельности, владеет некоторыми проектно-исследовательскими умениями; демонстрирует творческий подход к решению проблемы, представлению результата своей деятельности.

3. Уровень «В» характеризуется наличием знаний, полученных из учебника и из самостоятельно подобранных источников, а также наличием устойчивой внутренней мотивации на проектную и исследовательскую деятельность. Данный уровень можно определить следующим образом: проявляется постоянный интерес к проектно-исследовательской деятельности, появляется возможность самостоятельно и творчески подходить к выбору темы, умение ставить цель, планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ информации, проводить эксперимент, представлять результаты, осуществлять рефлекссию. Высока доля самостоятельности в реализации работы на всех этапах проектно-исследовательской деятельности. Появляется умение оригинально представить результат деятельности.

Уровни сформированности проектно-исследовательской компетенции можно представить следующим образом (табл. 9.6).

Систематизированное представление компонентов проектно-исследовательской компетенции на качественном уровне позволяет дать количественную оценку степени ее сформированности у школьников, оценка производится в баллах.

Таблица 9.6

**Качественная оценка степени сформированности
проектно-исследовательской компетенции**

Уровни	Критерии		
	Способы получения знаний (базовые и дополнительные)	Характер мотивов	Самостоятельность в осуществлении проектно-исследовательской деятельности
А	Знания получены преимущественно из учебника	Преобладают внешние мотивы	Проектно-исследовательская деятельность осуществляется в группе, при необходимости запрашивается помощь учителя, имеются затруднения в индивидуальной самостоятельной работе над проектом
Б	Базовые и дополнительные знания, получены из учебника и рекомендуемой учителем литературы	Существуют как внешние, так и внутренние мотивы	Некоторые этапы проектно-исследовательской деятельности осуществляются самостоятельно, другие - с помощью учителя
В	Необходимые знания, получены из самостоятельно подобранных источников информации, включая научно-популярную литературу и Интернет	Преобладают устойчивые внутренние мотивы	Практически все этапы учебного исследования может реализовать самостоятельно

Для того, чтобы оценить в баллах уровни сформированности проектно-исследовательской компетенции на основе практического опыта нами разработана следующая балльная система оценки, представленная в таблицах 9.7–9.9.

Таблица 9.7

**Количественная оценка степени сформированности
проектно-исследовательской компетенции (способ получения знаний,
приобретенных в процессе проектно-исследовательской деятельности)**

Уровни	Критерий		
	Способы получения знаний	Качественная оценка ученика	Баллы
А	Знания, полученные из учебника.		10
Б	Знания, полученные из учебника и рекомендуемых учителем источников		20
В	Знания, полученные из учебника и из самостоятельно подобранных источников		30

Данную таблицу учитель дает заполнить ученикам, которые самостоятельно отмечают тот уровень, на котором они находятся.

Таблица 9.8

**Количественная оценка степени сформированности
проектно-исследовательской компетенции (характер мотивов деятельности)**

Уровни	Критерий	
	Характер мотивов	Баллы
А	Внешние мотивы	5
Б	Внешние и появление внутренних мотивов	10
В	Внутренние мотивы	15

Данную таблицу заполняет учитель по результатам анкет и беседы с учащимися (наблюдая за их работой) (табл. 9.9).

Таблица 9.9

**Количественная оценка степени сформированности проектно-исследовательских
умений, входящих в состав проектно-исследовательской компетенции**

УМЕНИЯ	УРОВНИ					
	А	Баллы	Б	Баллы	В	Баллы
1. Формулировать цель	Использует цель, предложенную учителем	2	Может сформулировать цель с помощью учителя или других учеников	4	Формулирует цель самостоятельно	6
2. Планировать деятельность	Планирует проектную деятельность совместно с учителем	2	Планирует проектную деятельность совместно с другими учениками	4	Планирует исследовательскую деятельность самостоятельно или с другим учащимися	6
3. Осуществлять сбор и анализ информации.	Пользуется только информацией учебника	2	Пользуется знаниями, приобретенными из учебника самостоятельно и других источников по рекомендации учителя	4	Пользуется знаниями, приобретенными из различных источников (включая Интернет), выходящих за рамки программы	6
4. Выдвигать и обосновывать гипотезы	Умеют не корректно	2	Умеет с помощью учителя или с помощью других учеников	4	Умеет самостоятельно	6
5. Выполнять эксперимент	Выполняет эксперимент по предложенному плану, используя известные приборы	2	Выполняет эксперимент совместно с учителем разработанному плану, самостоятельно конструирует установку	4	Самостоятельно планирует и самостоятельно выполняет эксперимент	6

УМЕНИЯ	УРОВНИ					
	А	Баллы	Б	Баллы	В	Баллы
6. Представлять результаты	Предлагает результаты работы в виде доклада	2	Предлагает результаты работы в виде доклада с разработанной совместно с учителем компьютерной презентации	4	Предлагает результаты работы в виде доклада, производит оценку результатов. Разрабатывает компьютерную презентацию самостоятельно	6
7. Оуществлять рефлексию	Заполняют карту рефлексии не полностью	2	Умеет с помощью учителя	4	Умеет самостоятельно	6

Для того, чтобы определить уровень сформированности проектно-исследовательской компетенции, учитель суммирует баллы из таблиц с учетом уровня распределения характера знаний; уровня распределения характера мотивации; уровня сформированности проектно-исследовательских умений (табл. 9.7–9.9 – суммарно).

В результате суммирования всех компонентов проектно-исследовательской компетенции, можно выделить максимальное количество баллов по указанным уровням:

- Уровень «А» – 29 баллов;
- Уровень «Б» от 30 до 58 баллов;
- Уровень «В» от 59 до 87 баллов.

Уровень «В» соответствует наличию у учащегося проектно-исследовательской компетенции, позволяющей ему самостоятельно решать многие проблемы.

Для того чтобы рассчитать количество баллов по определению уровня сформированности проектно-исследовательской компетенции, нами была разработана следующая формула:

$$УСК = СПЗ + ХМ + СУ,$$

где УСК – уровень сформированности компетенции, СПЗ – способ получения знаний, ХМ – характер мотивации, СУ – сформированность умений.

Подсчет баллов по формуле можно осуществлять следующим образом. Например, ученик Е. Г. в табл. 9.6, отметил, что его способ получения знаний соответствует уровню «Б» (то есть он получил знания из учебника и рекомендуемых учителем источников), на котором он получает 20 баллов. Значит СПЗ (ученика Е. Г.) = 20 баллов. Далее учитель на основе наблюдения и специальных анкет, позволяющих

определить характер мотивации ученика, в соответствии с табл. 9.7 отмечает, что у него преобладают внутренние мотивы к осуществлению проектно-исследовательской деятельности, следовательно, ХМ (ученика Е. Г.) = 15 баллов. После того как ученик выполнил исследовательский проект, учитель определяет уровень сформированности его умений в соответствии с табл. 9.8.

Если ученик Е. Г. может формулировать цель только с помощью учителя, то он зарабатывает 4 балла; планирует исследовательскую деятельность самостоятельно – 6 баллов; пользуется знаниями, самостоятельно приобретенными из учебника и других источников по рекомендации учителя – 4 балла; умеет самостоятельно выдвинуть и обосновать гипотезу – 6 баллов; самостоятельно планирует и самостоятельно выполняет эксперимент – 6 баллов; предлагает результаты и их оценку в виде доклада с компьютерной презентацией – 6 баллов; умеет самостоятельно осуществлять рефлексия – 6 баллов, то его суммарный балл СУ = 44. Таким образом, УСК (ученика Е. Г.) = 20 + 15 + 44 = 79 баллов. Следовательно, проектно-исследовательская компетенция у ученика Е. Г. сформирована на уровне «В», то есть ученик способен самостоятельно решать возникшие перед ним проблемы.

Таким образом, разработанные способы качественной и количественной оценки уровня сформированности проектно-исследовательской компетенции учащихся могут быть использованы учителями физики при организации в практике школьного обучения проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях предпрофильного и профильного обучения. Данная методика позволяет ученику производить самооценку своего развития, что стимулирует этот процесс.

На основе приведенных способов оценивания учитель может самостоятельно разработать свой способ оценки.

Список рекомендуемой литературы

1. Алексеев, Н. Г. Экспертиза исследовательской деятельности школьников [Электронный ресурс] / Н. Г. Алексеев // Исследовательская деятельность школьников. – Режим доступа: <http://www.abitu.ru>.
2. Альникова, Т. В. Организация проектно-исследовательской деятельности при обучении физике / Т. В. Альникова, Е. А. Румбешта // Вестник ТГПУ. – 2006. – Вып. 6 (57) – С. 172–174.
3. Булаева, О. В. Метод проектов и организация проектной деятельности учащихся по физике / О. В. Булаева, Е. А. Румбешта. – Томск : Издательство ТГПУ, 2005. – 72 с.
4. Бухарова, Г. Д. Теоретико-методологические основы обучения решению задач студентов вуза : Дис. ... д-ра пед. наук / Г. Д. Бухарова. – Екатеринбург, 1996. – 356 с.
5. Бычкова, А. С. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения физике : Учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов, учителей школ / А. С. Бычкова, Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2015. – 112 с.
6. Востриков, А. В. Теория познания диалектического материализма / А. В. Востриков. – Москва, 1965.
7. Голин, Г. М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики / Г. М. Голин. – Москва, 1986.
8. Демихов, Е. И. Что век грядущий нам готовит? / Е. И. Демихов // Физика. 1 Сентября. – 1999. – №47, декабрь.
9. Ефремова, Н.,Ф. Система оценки качества российского образования. Н. Ф. Ефремова // Педагогика. –2006. – №1. – С. 22-31.
10. Загвоздкин, В. К. Метод портфолио – нечто большее, чем просто альтернативный способ оценки / В. К. Загвоздкин. – Режим доступа: <http://www.childpsy.ru>.
11. Камзеева, Е. Е. Портфолио ученика / Е. Е. Камзеева // Физика в школе. – 2005. – №8. – С. 64-65.
12. Крылова, Н. Проектная деятельность школьника как принцип организации и реорганизации образования / Н. Крылова // Народное образование. – 2005. – № 2. – С. 113-121.
13. Леонтович, А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии / А. В. Леонтович // Школьные технологии. – 1999. – № 1-2. – С. 132-135.
14. Леонтович, А. В. Пособие по разработке методической карты по организации исследовательской работы школьников / А. В. Леонтович, О. Д. Калачихина, А. С. Обухов. – Москва : МГДД(Ю)Т, 2003.
15. Леонтович, А. В. Концептуальные основания моделирования исследовательской деятельности / А. В. Леонтович // Школьные технологии. – 2006. – № 5. – С. 64–71.

16. Матюшкин, А. С. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. / А. С. Матюшкин. – Москва, 1972.
17. Махмутов, М. И. / Организация проблемного обучения в школе : Книга для учителя / М. И. Махмутов. – Москва, 1977.
18. Мельникова, Е. Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками : пособие для учителя / Е. Л. Мельникова. – Москва, 2002. – 168 с.
19. Методическое портфолио учителя физики / авт.-сост. И. Ю. Фомичева. – Волгоград : Учитель, – 2013. – 193 с.
20. Новикова, Т., Зарубежный опыт использования портфолио / Т. Новикова, А. Прутченков, Е. Федотова // Народное образование. – 2005. – № 39. – С. 151–154.
21. Новожилова, М. М. Как корректно провести учебное исследование: от замысла к открытию / М. М. Новожилова, С. Г. Воронцов, И. В. Таврель. – Москва : 5 за знания, 2007. – 160 с.
22. Обухов, А. С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения / А. С. Обухов // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 74–81.
23. Обухов, А. С. Социокультурное взаимодействие в системе исследовательской деятельности учащихся / А. С. Обухов // Народное образование. – 2002. – № 2. – С. 43–48.
24. Общая психология / Под. ред. В. В. Богословского [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 1973.
25. Одинцова, Н. И. Обучение теоретическим методам познания на уроках физики / Н. И. Одинцова. – Москва, 2002. – 272 с.
26. Осмоловская, И. Ключевые компетенции в образовании: их смысл, значение и способы формирования / И. Осмоловская // Директор школы. – 2006. – № 8. – С. 64–69.
27. Организация исследовательской деятельности учащихся : Методические рекомендации / Авт.-сост. И. Н. Ильина [и др.] – Томск : В-Спектр, 2007. – 80 с.
28. Организация проектной деятельности в образовательном учреждении / Сост. С. Г. Щербакова. – Волгоград : ИТД «Корифей». – 96 с.
29. Пахомова, Н. Учебные проекты: методология поиска / Н. Пахомова // Учитель. – 2000. – №1. – С 41–45.
30. Петунин, О. В. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность старших школьников по биологии / О. В. Петунин // Инновации в образовании. – 2006. – № 2. – С. 58–63.
31. Петунин, О. В. Формирование познавательной самостоятельности школьников в процессе углубленного изучения предметов естественнонаучного цикла : Монография / О. В. Петунин. – Кемерово : Кузбассвузиздат, 2003. – 254 с.
32. Полат, Е. С. Метод проектов: история и теория вопроса / Е. С. Полат // Школьные технологии. – 2006. – № 6. – С. 43–47.

33. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е. С. Савинов. – Москва : Просвещение, 2011. – 342 с.
34. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация / Дж. Равен ; пер. с англ. – Изд. 2-е, испр. – Москва : Когито-Центр, 2002. – 396 с.
35. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Москва : Педагогика, 1989. – Т. 1.
36. Румбешта, Е. А. Моделирование системы физического эксперимента как средство подготовки учащихся по физике в основной школе : Монография / Е. А. Румбешта. – Томск : ТГПУ, 2005. – 248 с.
37. Рыжаков, М. В. Ключевые компетенции в стандарте: возможности реализации / М. В. Рыжаков // Стандарты и мониторинг в образовании. – 1999. – № 4. – С. 20–23.
38. Самойлов, Е. А. Компетентностно ориентированное образование : социально-экономические, философские и психологические основания : Монография / Е. А. Самойлов. – Самара : СГПУ, 2006. – 160 с.
39. Селевко, Г. Компетентности и их классификация / Г. Селевко // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 138-143.
40. Советова, Е. В. Эффективные образовательные технологии / Е. В. Советова. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 285 с.
41. Степин, В. С. Методы научного познания / В. С. Степин, А. Н. Елсуков. – Минск, 1974.
42. Теория и методика обучения физике в школе: общие вопросы / Под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – Москва : ИЦ «Академия», 2000. – 368 с.
43. Ушаков, В. М. Основы научного исследования / В. М. Ушаков. – Москва : Просвещение, 1978. – 257 с.
44. Хакимова, А. Х. Формирование общеучебных умений в процессе проектной деятельности на уроках физики в основной школе / А. Х. Хакимова // Преподавание естественных наук, математики, информатики в вузе и школе : IV Всероссийская научно-практическая конференция (1-2 ноября 2011 г.) с международным участием. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2011. – С. 124-128.
45. Хилькевич, А. П. Гносеологическая природа гипотезы / А. П. Хилькевич. – Минск, 1974.
46. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.
47. Хуторской, А. В. Современная дидактика : Учебник для вузов / А. В. Хуторской. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 544 с.
48. Шишов, С. Е. Школа: мониторинг качества образования / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – Москва : Педагогическое общество России, 2000. – 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

В приложении представлены образцы уроков учителей физики г. Томска, применявших на практике технологии, содержание которых изложено в пособии. Все уроки практически разработаны впервые, поэтому могут содержать несовершенства. Однако они очень полезны педагогу, начинающему внедрять современную технологию в практику обучения, так как позволяют включить предложенные наработки в свой опыт, тем самым развивая технологию.

Приложение 1

Проект по физике «Физика на службе домохозяйки»

Проект по физике выполнен учащимися школы № 46 –
А. Саганом, А. Забелиным (учитель Хакимова А. Х.)

Тема: Физика на службе домохозяйки.

Основной задачей нашего проекта является исследование поверхностного слоя жидкости, поверхностного натяжения.

Цель исследования: экспериментальное определение коэффициента поверхностного натяжения растворов моющих средств в воде, для выявления моющих способностей.

Актуальность и практическая значимость выбранной темы связана с тем, что характер движения молекул в жидкости отличается от движения молекул в газах и твердых телах. В газах молекулы находятся на больших расстояниях друг от друга и поэтому движутся хаотично. В твердых кристаллических телах молекулы, располагаясь в правильном периодическом порядке, образуют кристаллическую решетку. В расположении молекул в твердых телах существует «дальний порядок», который распространяется на миллион межатомных расстояний. Тепловое движение молекул сводится к их колебаниям около положения равновесия.

Между молекулами жидкости действуют силы притяжения. Каждая молекула внутри жидкости окружена со всех сторон другими молекулами и испытывает одинаковое притяжение во всех направлениях (внутреннее давление). Другое дело, когда молекула находится у поверхности и на нее действуют силы притяжения преимущественно с одной стороны. Результирующая этих сил направлена внутрь перпендикулярно поверхности. Силы притяжения со стороны молекул газа над жидкостью незначительны. Ими можно пренебречь. Под действием

результатирующей силы, направленной внутрь, молекула погружается в жидкость, такое возможно для всех молекул поверхности. Но вследствие теплового движения другие молекулы изнутри выходят на поверхность. Втягивание молекул внутрь происходит с большой скоростью. То есть, поверхность жидкости стремится сократиться до минимума под действием сил поверхностного натяжения, направленных по касательной к поверхности жидкости и нормально к любой линии, проведенной на этой поверхности. Для того чтобы вывести молекулы, находящиеся внутри жидкости, на ее поверхность, нужно преодолеть противодействие молекулярных сил, т. е. произвести работу, которая нужна для увеличения свободной энергии поверхностного слоя жидкости.

Для количественной характеристики силы поверхностного натяжения жидкости вводят коэффициент поверхностного натяжения σ , который численно равен силе f , действующей на единицу длины произвольной линии l , мысленно проведенной на поверхности жидкости.

Измеряется коэффициент поверхностного натяжения в Н/м. Коэффициент поверхностного натяжения различен для разных жидкостей. Он зависит от рода жидкости, температуры (уменьшается с повышением температуры) и от степени чистоты поверхности (изменяется от малейшего загрязнения).

В настоящей работе σ определяется методом отрыва капель. Жидкость, вытекающая из узкой трубки, образует у нижнего отверстия каплю, которая перед отрывом принимает грушевидную форму. Отрыв капли происходит в тот момент, когда вес капли P сравнивается с силой поверхностного натяжения f , действующей по окружности в более узкой части капли.

Коэффициент поверхностного натяжения различен для разных жидкостей. Он зависит от рода жидкости, температуры (уменьшается с повышением температуры) и от степени чистоты поверхности (изменяется от малейшего загрязнения).

Предметом нашего исследования были растворы моющих средств в воде и результаты опытов занесены в таблицу (табл. П1.1).

Таблица П1.1

Результаты опытов

Жидкость	m , кг	P , н	P_x , н	σ , Н/м
Дистиллированная вода	0,006	0,0588	0,00098	0,072
Раствор Fairy	0,0043	0,04214	0,00083	0,06192
Раствор Tide	0,0035	0,0343	0,000686	0,0504
Раствор хозяйственного мыла	0,0041	0,04018	0,000669	0,0492

Таким образом, можно сделать вывод, что моющие средства уменьшают поверхностное натяжение воды. Наиболее эффективно справляется с этой задачей хозяйственное мыло, поэтому многие хозяйки предпочитают отстирывать трудновыводимые пятна именно им.

Приложение 2

Урок-исследование «Давление твердых тел»

Урок-исследование разработан учителем –
Хакимовой А. Х.

Тема: Давление твердых тел.

Тип урока: Изучение нового материала с элементами проблемного исследования.

Подготовка к уроку

Приборы и материалы: кирпич, кусок поролона, обувь на каблучке и на сплошной подошве, кукла, матрасик и горошина, спичечные коробки, весы лабораторные с разновесами, брусок с вбитыми гвоздями. Карточки с картинками (физическое лото).

За несколько дней до урока дается исследовательское задание: наступить ногой в ботинке в снег и измерить глубину погружения, и наступить там же в снег, стоя на лыже и измерить глубину погружения, результаты опыта представить на рисунке, чтобы было видно разницу погружения и рисунки принести на урок.

При работе с учащимися применяются следующие методы: Исследовательский; организация групповой работы на уроке или во внеурочное время.

В процессе урока школьники обучаются умениям:

- Определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования;
- Выдвижение гипотез по решению проблемы;
- Обсуждение методов исследования;
- Оформление конечных результатов;
- Анализ полученных данных;
- Формулировка выводов.

В ходе урока организуем 5 групп учащихся и каждая выполняет свой мини- проект и защищает его на уроке, в конце выдав отчет-инструкцию по способам изменения давления.

Цель урока: Ввести понятие давления. Обеспечить понимание зависимости давления от площади поверхности, развить познавательный интерес учащихся, показать связь изучаемого материала с жизнью. Познакомить учащихся со способами учета давления в технике, быту и природе.

Развивать умение учащихся экспериментально определять физические величины, устанавливать связь между ними.

Содержание урока

1. Создание проблемной ситуации через постановку проблемного вопроса.

1. (Возле доски находятся мягкие игрушки – слон и муравей).

Учитель.

Вышел слон на лесную дорожку,
Наступил муравью он на ножку.
И вежливо очень сказал муравью:
«Можешь и ты наступить на мою».

Одинаковый ли результат получится в итоге?

(Дети предлагают разные версии, но их большинство сводится к обсуждению массы слона и массы муравья)

В итоге обсуждения учащиеся делают вывод: масса слона больше, поэтому и вес слона больше, а значит, и воздействие слона больше. Появляется окончательная версия, что слон оказывает большее воздействие.

2. Демонстрация опытов.

Описать содержание опытов, обосновать версию по их объяснению.

Опыт 1 с бруском и гвоздями (см. рис. П2.1). (Выполняет учитель)

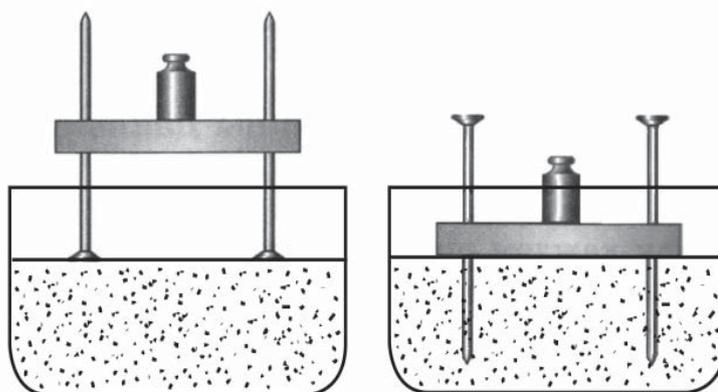


Рис. П2.1. Опыт с бруском и гвоздями

Опыт 2 с поролоном и кирпичём. (Выполняют ученики). Ставим кирпич разными гранями на поролон и наблюдаем воздействие одинаковой силы на разную площадь опоры через деформацию поролона.

2. Этап обсуждения, выдвижение версий

- Какое физическое явление мы наблюдаем в опытах?
- Какое предположение можно высказать о причине различия результатов?

(Дети высказывают версии, их прописываем на доске)

По 1 опыту: глубина погружения бруска больше, если мы ставим острием в песок; острием действует сильнее.

По 2 опыту: кирпич давит сильнее, если стоит на грани площадь которой меньше (стоя давит сильнее, чем лежа).

Выводы:

1. Оказывается, действие тел неполно характеризуется силой.
 2. Результат действия силы зависит не только от ее модуля, но и от площади поверхности, перпендикулярно которой она действует.
- Как от площади поверхности зависит результат, прямая или обратная зависимость?

Учащиеся. Обратная зависимость.

Учитель. А от модуля силы?

Учащиеся. Прямая зависимость.

Учитель. Нам необходимо ввести новую физическую величину. Тема урока «Давление твёрдых тел». Сегодня на уроке мы знакомимся с физической величиной «давление», с единицами давления; выясним, от чего зависит давление; рассмотрим примеры изменения давления в быту и технике.

Итак, мы с вами установили, что:

$$\text{Давление} = \frac{\text{сила}}{\text{площадь}}, \quad P = \frac{F}{S}.$$

Записываем на доске: При делении силы на всю площадь поверхности, перпендикулярно которой действует эта сила, мы узнаем, какая сила действует на единицу площади.

Определение: Давление – это физическая величина, которая равна отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.

Или Давление – это физическая величина, которая показывает, какая сила действует на единицу площади поверхности.

За единицу давления в системе СИ принят $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н} / 1 \text{ м}^2$;
 1 Па – это такое давление, которое оказывает сила 1 Н на площадь поверхности 1 м^2 .

Производные единицы:

$$1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па};$$

$$1 \text{ МПа} = 1\,000\,000 \text{ Па};$$

$$1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па};$$

Что значит давление равно 1500 Па ; 12 кПа ?

Ученики: Значит, на каждый квадратный метр поверхности действует сила 1500 Н ; 12 кН .

Работа в группах. Учащимся предлагаются задания на основе полученных знаний.

Объяснить новый опыт.

1. Исследовательское задание: «Кирпич».

Рассчитать давление кирпича, положив его на все три грани, выстроить алгоритм работы, сделать вывод.

(Дети линейкой измеряют линейные размеры кирпича, по таблице находят плотность кирпича, рассчитывают массу, находят силу и давление в трех положениях и делают соответствующие выводы, сравнивая величины давлений)

Оборудование и материалы: кирпич, линейка, справочник.

2. Исследовательское задание: «Обувь».

Определить разницу давления в случаях, когда одевают обувь на сплошной подошве и обувь на каблуке. Сделать вывод.

(Дети обводят разные подошвы на клетчатой бумаге, находят площадь и подсчитывают давление. Затем сравнивают полученные результаты и делают вывод).

3. Для более слабой группы задание – подсчитать давление из домашнего опыта с лыжами, сравнить полученные результаты.

4. Из спичечных коробков выстроить следующие макеты (см. рис. П2.2). Определить, одинаковое ли давление производят на стол макеты?

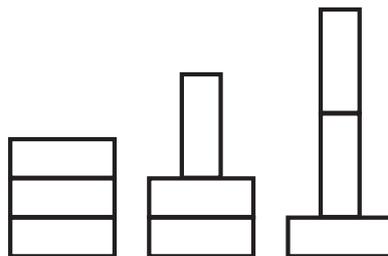


Рис. П2.2. Варианты макетов для опыта

(Дети с помощью весов определяют массу коробка, находят силу, определяют линейные размеры коробка и давление во всех трех случаях)

5. Вспомните сказку «Принцесса на горошине». Почему принцесса смогла прочувствовать горошину? Дать детям горошину, чтобы определили, как изменяется давление в том месте, где находится горошина. По диаметру горошины, определить площадь ее поверхности и рассчитать давление в том месте, где горошина.

Каждой группе помимо этого задания раздаются карточки с рисунками, на которых есть приспособления для изменения давления. Нужно рассортировать их по принципу: уменьшение и увеличение давления. Если остается время, сочинить стихотворение, сказку про давление, переделать песню.

3. Этап защиты работ

В ходе защиты каждой работы выясняется, какие нужно совершать действия, чтобы уменьшить или увеличить давление.

Стихи к уроку:

* * *

Пчелка труженик известный,
Дарит людям мед и воск,
А врагам покажет жало –
Будут помнить целый год!

* * *

Как-то раз спросили розу:
– Отчего, чаруя око,
Ты колючими шипами
Нас царапаешь жестоко?

* * *

Тебе по болоту ходить довелось?
Легко тебе было? Вот то-то!
Тогда почему же огромный лось,
Так быстро бежит по болоту?

Проблемный урок
«Введение в изучение оптических явлений»

Проблемный урок разработан учителем физики –
Румбештой Е. А.

Тема: Введение в изучение оптических явлений. (3 часа). 11 класс.

Тип урока – урок изучения нового материала.

Цель урока: Постановка проблемы – что такое свет, создание мотивации к совместному разрешению проблемы в процессе изучения темы.

Задачи:

1. Создать базу для обсуждения световых явлений.
2. Познакомить учащихся с волновой (Гюйгенса, Гука) и корпускулярной (Ньютона) гипотезами теории световых явлений
3. Организовать совместное объяснение наблюдаемых в опытах световых явлений на основе двух гипотез – корпускулярной и волновой.
4. Изучить ход лучей в зеркалах и линзах.
5. Показать ограниченность лучевой оптики.

Методы обучения: практический, частично-поисковый.

Содержание урока

Этап 1. Погружение в изучение световых явлений. (Этот этап является предварительным).

На уроке решается задача создания базы для обсуждения световых явлений.

Оборудование: Источники света (электролампа, свечи), линзы (собирающие и рассеивающие), зеркала (плоское, вогнутое), призма, дифракционная решетка (ресницы), линейки.

Ученики объединяются в группы по 3-4 человека. Каждой группе выдается свое оборудование (наборы могут дублироваться) и задание.

Перед группами ставится определенное задание, которое они должны выполнить, зафиксировать каким-либо способом, попытаться объяснить.

Задания для групп:

- получение изображения в собирающей линзе, исследование вида изображения в зависимости от расположения предмета и линзы;
- получение изображения в рассеивающей линзе, исследование вида изображения;
- получение изображения в плоском зеркале, объяснение его вида на основе законов отражения;

- получение изображения в сферическом зеркале, объяснение его вида на основе законов отражения;
- получение спектра с помощью призмы, попытка объяснения явления;
- наблюдение дифракционной картины от лампы сквозь ресницы, описание картины, попытка объяснения.

Этап 2. Актуализация знаний

Учитель вводит учащихся в картину воззрений на световые явления, которая возникла в середине XVII века. Сообщает, что в этот период в физике начинает применяться научный метод изучения природы, который ввел Г. Галлилей. Суть метода. Все наблюдаемые явления объясняются на основе выдвинутой гипотезы, а затем происходит проверка этой гипотезы. Так на основе наблюдения явлений отражения и преломления света И. Ньютон выдвинул гипотезу о корпускулярной природе света.

В соответствии с этой гипотезой вспомнили вместе с учениками законы отражения и преломления и записали их. Для подтверждения этой гипотезы к доске были вызваны два ученика для построения изображения в плоском и сферическом зеркалах на основе законов отражения.

Ученик К. Я. построил и объяснил построение в плоском зеркале. Пояснил, что именно такое изображение свечи (равное по величине предмету и находящееся на расстоянии, равном расстоянию от предмета до зеркала) они получали на прошлом уроке. Если свечу отодвигали на три сантиметра, то и изображение отодвигалось также. Это можно получить и построением.

Ученица Б. Т. вместе с учителем построила изображение предмета в сферическом зеркале (этот материал не изучается в школьном курсе) и пояснила, что именно такое – перевернутое, уменьшенное собственное изображение – они и видели в зеркале.

Этап 3. Пробное построение

Учитель поясняет ученикам, как построить изображение в собирающих линзах. Для построения изображения достаточно использовать ход двух лучей. Луч, который идет параллельно главной оптической оси, после преломления в линзе, проходит через фокус. Луч, который идет через центр, не испытывает преломления. Затем,

вместе с учениками, учитель производит такое построение для собирающей и рассеивающей линз.

При этом в собирающей линзе получается перевернутое, равное изображение предмета.

Ученики говорят, что они видели еще и уменьшенное и увеличенное изображения свечи.

Учитель спрашивает, что вы делали при этом? Ученики отвечают, что они передвигали свечу.

Учитель предлагает им самостоятельно переставить на чертеже предмет относительно фокуса линзы (отодвинуть за двойной фокус, поставить между фокусом и линзой) и выполнить построение.

Ученики Б И., К О. раньше других выполняют построение и сообщают, что получился результат, который они и наблюдали.

Учитель спрашивает, а можно ли теперь, на основе корпускулярной теории, которая так хорошо объяснила предыдущие явления, объяснить разделение белого света на составляющие в призме (пронаблюдали опыт) и объяснить существование светлых и темных полос вместо одного источника света, если смотреть на лампу через ресницы.

Ученик М. Н. предлагает построить ход преломленных лучей в призме, только затрудняется это сделать.

Учитель напоминает учащимся законы преломления и выполняет простое построение преломления одного луча на границе двух сред. В тетрадь записываются формулировки двух законов преломления. Луч падающий, преломленный и перпендикуляр в точку падения лежат в одной плоскости. При переходе света из одной среды в другую, отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно отношению скоростей света в данных средах.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}.$$

Ученик К. М. подсказывает, что это отношение есть величина постоянная для данных двух сред и называется относительным показателем преломления. Вместе записывают физический смысл показателя преломления.

$$n = \frac{v_1}{v_2}.$$

Относительный показатель преломления показывает, как меняется скорость света при переходе из одной среды в другую.

Этап 4. Обобщающий этап

Учитель снова задает вопрос. Исходя из вышесказанного, можно ли объяснить, почему на границе падения луча из воздуха в призму, он разделяется, как установил Ньютон, на семь лучей разного цвета? Ученики затрудняются с ответом. Учитель пояснил, что Ньютон предположил, что у этих составляющих в среде разная скорость распространения.

Но, почему? Кроме того, по теории Ньютона в более плотной среде свет должен распространяться с большей скоростью, так как частицы среды притягивают к себе частицы света. Но на опыте по определению относительного показателя преломления, был получен противоположный результат. Этот факт заронил сомнение в справедливости корпускулярной теории.

Учитель приводит еще один факт.

В конце XVII века голландский астроном Ремер впервые определил скорость света. Наблюдая появление спутника Юпитера – Ио – из его тени с Земли, он обнаружил, что при повторении наблюдения через полгода, время появления спутника задерживается на 22 минуты. Ремер объяснил это тем, что во второй раз свет проходит расстояние до Земли, большее на величину диаметра земной орбиты вокруг Солнца. На доске приводится поясняющий рисунок, который ученики переносят в тетрадь (рисунок имеется в учебнике). Размер диаметра орбиты составляет 300 000 000 000 км.

Вычисленная Ремером скорость света равна примерно 22 700 000 м/с.

Сделанные чуть позже, другим методом, французским физиком Физо измерения, дали значение скорости света 300 000 000 м/с.

Еще один факт. В XIX веке Дж. К. Максвелл вычислил, что электромагнитные волны должны распространяться со скоростью, которая зависит от электромагнитных параметров среды и равна 300 000 000 м/с.

О чем говорят эти факты?

Далее следует вопрос. Можем ли мы объяснить корпускулярной гипотезой появление, знакомой нам по наблюдениям за механическими волнами, интерференционной картины, когда смотрим на лампу сквозь ресницы?

Ученики отвечают – нет, так как наблюдается типично волновое явление.

Этап 5. Итоговый этап

Учитель подводит итог беседе.

Итак, можем ли мы однозначно сказать: свет – это поток корпускул или, свет – это вид волн?

Ученики говорят, что пока это неясно.

Урок заканчивается выводом учителя и учеников о том, что свет – это сложный объект и окончательно разобраться в теории света мы сможем к концу изучения темы.

Итогом урока можно считать приобретенные учениками умения получения изображения предмета в зеркалах, линзах. (В дальнейшем все показали наличие этого умения). Итогом урока можно считать развитие речи учащихся, получение ими самостоятельно подтверждений на практике теоретических выводов. А главное, ученики почувствовали сомнение, пришли к мнению, что наука не система догм, а развивающаяся система, причем это развитие зависит и от них самих.

Используемая литература:

1. Теория и методика обучения физике в школе: частные вопросы / Под ред С. Е. Каменецкого. – Москва: ИЦ «Академия», 2000. – 384 с.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б. Физика – 11. – Москва: Просвещение, 2002. – 296 с.
3. Физика: Учебное пособие для 11 кл. шк. и классов с углубл. изуч. физики / Под ред. А. А. Пинского. – Москва: Просвещение, 1994. – 432 с.

Приложение 4

Урок-исследование «Что скрывают зеркала?»

Урок-исследование разработан учителем школы № 33 –
О. А. Новиковой

Учитель. Здравствуйте, дорогие ребята и гости! Сегодняшний урок мне бы хотелось начать строчками из очень известного произведения:

Раз в крещенский вечерок
Девушки гадали
За ворота башмачок,
Сняв с ноги, бросали;

Снег пололи, под окном
Слушали; кормили
Счетным курицу зерном;
Ярый воск топили;
В чашу с чистою водой
Клали перстень золотой,
Серьги изумрудны;
Расстилали белый плат
И над чашей пели в лад
Песенки подлюбны.

В. А. Жуковский, баллада «Светлана»

Как вы думаете, к чему данные строки? Какой предмет обычно, используется в гадании? О чем сегодня будет наш урок? Давайте попробуем предположить.

Важностью этого предмета для человека обусловлено внимание к нему писателей, поэтов, художников, кинематографистов и даже телеобозревателей. Примерами тому могут служить произведения, в которых этот предмет фигурирует, такие, как «Белоснежка...» Ш. Перро, «Сказка о спящей царевне...» А. Пушкина, басня «Зеркало и обезьяна» И. С. Крылова, кинофильм А. Тарковского и телепередача Н. Сванидзе. Верно, это – зеркало.

Зеркало – это необходимый предмет быта, позволяющий человеку взглянуть на себя со стороны. Зеркало – это также не очень сложный, но очень важный оптический прибор-инструмент.

У каждого из нас есть в доме зеркало. Проходя мимо него, мы не задумываемся о том, что это не просто предмет быта, а еще и целая оптическая система, способная образовывать оптические изображения, отражая световые лучи.

Использование методов геометрической оптики, позволяет нам изучить условия формирования оптического изображения объекта как совокупности изображений его отдельных точек и объяснить многие явления, связанные с отражением световых лучей.

Геометрическая оптика дает ответ на вопрос, как грамотно и точно построить оптическую систему для того, чтобы каждая точка объекта изображалась также в виде точки при сохранении геометрического подобия изображения объекту.

Некоторые сведения о зеркалах и построении ими изображений были изучены в курсе физики 8 класса. Но это касалось только части

свойств зеркал. В оптических приборах часто используют не только плоские, но и сферические зеркала. Поэтому достаточно важно выявить свойства и закономерности сферических зеркал, а в этом нам помогут знания, полученные нами на предыдущих уроках при рассмотрении законов геометрической оптики [1, 2].

Цель урока: Изучение свойств зеркал и их применение на основе организации теоретического и экспериментального исследования.

Тема урока: Что скрывают зеркала?

Тип урока: Проектно-исследовательский.

Задачи:

Обучающие:

1. Сравнить рассеивание света с его зеркальным отражением;
2. Определить положение предмета в плоском зеркале и в сферических зеркалах;
3. Разгадать способ построения изображения в сферических (вогнутых) зеркалах.
4. Разработать на основе теоретического и практического материала (знания о линзах) сведения, необходимые при построении изображений в сферических зеркалах.
5. Выяснить применение зеркал (изготовление зеркал) в повседневной жизни.
6. Установить законы отражения света с помощью фронтального эксперимента.
7. Освоить изготовление зеркал из подручного материала.

Развивающие:

1. Формировать умения проводить эксперимент, делая выводы.
2. Представлять результаты эксперимента и теоретического исследования.

Воспитательные:

1. Формирование умения совместной работы в группе.
2. Уметь уважать чужую точку зрения и аргументировано защищать свою.

Учитель. Сегодня, я буду работать в роли консультанта, а вы постарайтесь самостоятельно организовать свою работу.

Содержание урока

Для начала я предлагаю разделить на группы. Каждой группе выдается задание, в котором сформулирована цель. Ход исследования вы должны продумать сами. В процессе работы вы готовите отчет (можно в форме презентации) и выступаете перед классом. В ходе беседы задаете друг другу дополнительные вопросы.

Каждая группа получает индивидуальное задание, то есть решает исследовательскую задачу.

1 группа

Наблюдение зеркального отражения и рассеяния света.

Цель работы: Сравнить рассеивание света с его зеркальным отражением. Объяснить, почему это происходит.

Оборудование: Источник питания, ключ, лампа, реостат, соединительные провода. Экран со щелью, подставка, лист белой бумаги, плоское зеркало.

Ход работы: Расположите лампу на рабочем столе и подключите ее к источнику питания. Перед лампой поставьте экран со щелью так, чтобы лампа не была видна. Мы получили направленный пучок света.

- Какую гипотезу вы выдвинете перед проведением опыта?
- Как можно провести опыт, чтобы реализовать цель?

Замкнув электрическую цепь, включите лампу и поставьте за экраном плоское зеркало так, чтобы отраженный луч был виден на экране в виде полосы. Обратите внимание на уровень освещенности остальной части экрана. Закройте зеркало листом белой бумаги. Отметьте, изменилась ли освещенность экрана. Если вы не уловили разницу, повторите опыт еще раз. Объясните наблюдаемое явление.

На основании результатов наблюдений ответьте на вопросы:

- 1) Почему в плоском зеркале получается точное изображение предмета?
- 2) Объясните, как создается рассеянное отражение света.
- 3) Справедливы ли законы отражения в случае падения света на лист белой бумаги?
- 4) Почему окна домов днем всегда кажутся более темными, чем стены, даже если стены окрашены в темный цвет?

Заполните таблицу:

Цель эксперимента	Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)	Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)

2 группа

Определение положения изображения предмета в плоском зеркале.

Цель работы: Установить, что предмет и его изображение расположены симметрично относительно плоскости зеркала. Обосновать результаты теоретически.

Оборудование: Источник питания, ключ, лампа 2 шт., реостат, соединительные провода. Тонкая стеклянная пластина, линейка, транспортёр, подставка.

Ход работы: Разместите на рабочем столе лампу и включите ее в электрическую цепь. Прикрепите стеклянную пластину к магниту на боковой грани подставки и установите ее в 8–10 см за лампой. Пластина является полупрозрачным зеркалом, т. к. часть падающего на нее света отражает, а часть пропускает.

Замкните электрическую цепь и наблюдайте в стеклянной пластине изображение светящейся лампы. Вторую лампу (неподключенную) разместите за пластиной так, чтобы ее положение совпало с мнимым изображением первой лампы.

Для подтверждения симметричного расположения предмета и его мнимого изображения в плоском зеркале измерьте:

- 1) расстояние между первой лампой и стеклянной пластиной и между стеклянной пластиной и второй лампой;
- 2) угол между плоскостью стеклянной пластины и прямой, соединяющей лампы (для этого линейка и транспортёр накладываются на лампы и пластину сверху)

На основании результатов наблюдений ответьте на вопросы:

1. Может ли изображение предмета в плоском зеркале находиться ближе к зеркалу, чем предмет?
2. Можно ли в плоском зеркале получить увеличенное или уменьшенное изображение предмета?

Заполните таблицу:

Цель эксперимента	Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)	Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)

3 группа

Что скрывают зеркала?

Цель работы: Изучение свойств зеркал. Исследование применения зеркал в быту, технике, медицине.

Каковы магические свойства вогнутых зеркал? О чем догадывались люди еще со времен Архимеда? В чем уникальность вогнутых зеркал? Что толкает исследователей, несмотря ни на что, изучать зеркала? Какую тайну хранят в себе зеркала? Как применяют зеркала в быту, технике, медицине? [9].

Можно использовать кадры из фильмов «Зеркало Фараона», «Королевство кривых зеркал», или мультфильм «Архимед», прочитайте отрывок из стихотворения.

По данному вопросу ребята могут приготовить материал самостоятельно, либо в течение урока по материалам учителя, а также подготовить презентацию на компьютере.

Ниже предлагается практическая работа по изучению зеркал.

Изготовление сферических зеркал.

Данная работа дается ученику (или группе учеников) заранее, чтобы можно было обдумать шаги ее выполнения.

Цель работы: Изготовить из подручного материала сферическое зеркало.

Оборудование: Материал, из которого учащиеся посчитают возможным изготовить зеркало (шарик от дезодоранта, алюминиевая фольга и т. д.) [11].

4 группа

Законы отражения света в плоском зеркале.

Цель работы: Установить выполняются ли законы отражения света в плоском зеркале.

Оборудование: 3 булавки, зеркало, деревянный лоток, линейка, карандаш, бумага, транспортир.

Ход работы: Выполните следующие действия:

1. Две булавки **A** и **B** воткните в лист тетради.
2. Глядя, справа на зеркало, воткните булавку **C** так, чтобы она оказалась на одной прямой с изображениями булавок **A** и **B**.
3. Карандашом на бумаге отметьте положение зеркала и точку **O**, куда падает луч **AB**, уберите булавки, проведите лучи, отметьте углы падения и отражения, измерьте эти углы.

На основании результатов наблюдений ответьте на вопросы:

1. Может ли изображение предмета в плоском зеркале находиться ближе к зеркалу, чем предмет?
2. Можно ли в плоском зеркале получить увеличенное или уменьшенное изображение предмета?

Заполните таблицу:

Цель эксперимента	Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)	Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)

5 группа

Получение изображения предметов в сферических зеркалах.

Цель работы:

1. Разработать на основе изучения теоретического и практического исследования материала (знания о линзах) способы построения изображений в сферических зеркалах.
2. Получать изображения предметов в сферических зеркалах.
3. Дать характеристики сферических зеркал.
4. Сделать выводы об изображениях в зеркалах [4].

Оборудование: Выпуклое и вогнутое зеркала, источник света, соединительные провода, экран со щелью, лампочка, ключ.

Заполните таблицу:

Цель эксперимента	Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)	Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)

В конце урока каждая группа выделяет представителя для презентации результатов своей работы. Остальные участники урока задают представителям групп вопросы на прояснение понимания физического материала, способа организации совместной деятельности в группе.

Учитель в конце урока предлагает всем ответить на ряд вопросов, проанализировать урок.

Учитель. Перед вами, на отдельном листочке представлены вопросы, которые были сегодня рассмотрены на уроке. «Плюсами» отметить тот материал, который вы хорошо поняли, а «минусами» пометьте те вопросы, которые оказались разобранными не достаточно.

Вопросы:

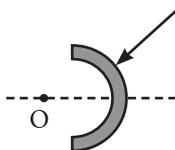
1. Как определить положение предмета в сферических зеркалах;
2. Как строятся изображения в сферических зеркалах;
3. Где применяются зеркала в повседневной жизни;
4. Как можно изготовить зеркало в экстремальных условиях;
5. Формула выпуклого и вогнутого зеркал.

Анкета:

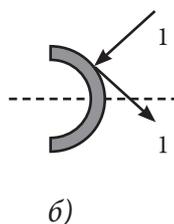
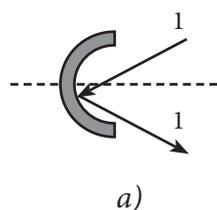
1. Как бы вы охарактеризовали тип урока?
2. Чем отличаются типы деятельности на сегодняшнем уроке, в отличие от других уроков?
3. Были ли вы активны на этом уроке? Почему?
4. Наблюдали ли вы снижение активности? Если «да», почему?
5. Что интересного вы узнали сегодня на уроке?
6. Что бы хотелось выполнить еще раз?

Домашнее задание: Задачи по теме: «Зеркала».

1. Выпуклое зеркало заднего обзора в автомашине имеет радиус кривизны 40 см. Определите изображение и увеличение, если объект расположен на расстоянии 10 м от зеркала.
2. Вогнутое сферическое зеркало дает действительное изображение, которое в три раза больше предмета. Определить фокусное расстояние зеркала, если расстояние между предметом и изображением 20 см.
3. Почему в настоящее время на транспорте применяют не плоские, а выпуклые зеркала?
4. Как определить в солнечный день радиус кривизны вогнутого зеркала?
5. На выпуклое зеркало падает луч, как показано на рис. Построением найти дальнейший ход луча.



6. На рис. дан ход луча в сферическом зеркале. Найти построением положение фокуса зеркала.



7. Светящаяся точка S находится на главной оптической оси вогнутого зеркала, фокусное расстояние которого равно F . Найти графическим построением изображение. Какое оно: действительное или мнимое?
8. Предмет помещают на оси вогнутого зеркала так, что на экране получается увеличенное действительное изображение. Как изменится это изображение, если половину зеркала закрыть непрозрачной ширмой?
9. Доказать, что для сферического зеркала произведение расстояний от предмета и изображения до главного фокуса всегда равно квадрату фокусного расстояния.
10. Светящаяся точка находится на расстоянии $x_1 = 36$ см от главного фокуса выпуклого зеркала, изображение точки – на расстоянии $x_2 = 9$ см от главного фокуса. Найти главное фокусное расстояние зеркала. Построить изображение точки в зеркале. Ответ: 0,18 см.
11. Где нужно поставить предмет, чтобы получить действительное изображение в $k = 0,5$ натуральной величины в вогнутом сферическом зеркале, радиус кривизны которого $R = 40$ см? Ответ: 0,6 см.
12. На вогнутое зеркало, радиус кривизны которого $R = 30$ см, падают сходящиеся лучи света так, что их продолжение пересекаются в точке, находящейся за зеркалом на расстоянии $a_1 = 30$ см. На каком расстоянии от зеркала сойдутся эти лучи после отражения? Будет ли точка их пересечения действительной? Ответ: 0,1 см.

13. Сходящиеся лучи падают на выпуклое зеркало так, что их продолжения пересекаются на оси зеркала на расстоянии $a_1 = 30$ см. После отражения от зеркала лучи расходятся так, что их продолжения пересекаются в точке, отстоящей от зеркала на расстоянии $a_2 = 60$ см. Определить радиус кривизны зеркала. Ответ: 0,4 см.
14. Предмет находится на расстоянии $a_1 = 30$ см от вогнутого зеркала. Его изображение в $k = 1,5$ раза больше самого предмета. Определить расстояние изображения до зеркала и радиус кривизны зеркала. Ответ: 0,45 см; 0,36 см.
15. Вогнутое зеркало дает обратное и увеличенное в $k = 4$ раза изображение предмета. Определить главное фокусное расстояние зеркала, если расстояние между предметом и изображением его равно $l = 90$ см. Ответ: 0,24 см.
16. Изображение, даваемое вогнутым зеркалом, в $k_1 = 3$ раза меньше предмета. Если предмет передвинуть на расстояние $b = 10$ см ближе к зеркалу, то изображение будет меньше предмета только в $k_2 = 2$ раза. Чему равно фокусное расстояние зеркала? Ответ: 0,1 см.
17. На расстоянии $a = 8$ см от выпуклого зеркала помещена тонкая плоская стеклянная пластинка. За пластинкой на расстоянии $b = 12$ см от нее помещают точечный источник света. Изображение, даваемое лучами, отраженными от передней поверхности пластинки, совпало с изображением, даваемым лучами, отраженными от зеркала. Определить радиус кривизны зеркала. Ответ: 0,1 см.
18. На главной оптической оси вогнутого сферического зеркала радиуса $R = 50$ см помещен точечный источник света S на расстоянии $a_1 = 30$ см от зеркала. На каком расстоянии от источника надо поставить плоское зеркало, чтобы лучи, отраженные вогнутым, а затем плоским зеркалом, вернулись в точку S ? Ответ: 0,6 см.

Используемая литература:

1. <http://www.referat.ru/>
2. Оптика // Энциклопедия интересных статей портала «Excelion_ru!».htm.

3. Пособие по физике.htm.
4. Оптика_Отражение, преломление света_Зеркала.htm.
5. Тарасов К. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. – Москва : Наука, 1987.
6. Тарасов Л. В. , Тарасова А. Н. , Вопросы и задачи по физике. – Москва : Высшая школа, 1990.
7. Зубов В. Г. Зубов, Шальнов В. П. Задачи по физике. – Москва : Наука, 1985.
8. Мясников С. П., Осанова Т. Н., Пособие по физике. – Москва : Высшая школа, 1988.
9. Перельман Я. П. Занимательная физика. – Москва : Столетие, 1994.
10. Билимович Б. Ф. Световые явления вокруг нас. – Москва : Просвещение, 1986.
11. Навашин М. С. Телескоп астронома-любителя. – Москва : Наука, 1975.
12. Ерунова П. И. Урок физики и его структура при комплексном решении задач обучения. – Москва : Просвещение, 1988.
13. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. – Москва : Высшая школа, 1985.

Приложение 5

Урок-презентация проектов учащихся

Урок презентация разработан учителкм физики –
И. А. Тарасевич

Физика, 7 класс.

Тема: Систематизация знаний по теме «Силы вокруг нас».

Цель: Систематизация материала темы на основе самостоятельной проектной деятельности учащихся. Обучение проектным умениям на уроках физики.

Задачи урока:

1. Разработать способ систематизации материала на основе проектов учащихся
2. Организовать работу в проектных группах
3. Повторить материал по понятиям сила
4. Развить интерес к предметным проектам.
5. Обучить умениям проектной работы, презентации, рефлексии.

Этап 1. Погружение

Действие учителя	Действие ученика	Примечание
Тема сегодняшнего урока «Виды сил» Скажите, что представляет сила?	С физической точки зрения сила – векторная величина, являющейся мерой взаимодействия тел между собой. Силу принято обозначать буквой F , единица измерения силы – 1Н (ньютон).	Учитель фиксирует на доске.
Какие силы мы уже изучили. У всех сил есть что-то одинаковое и что-то разное. Давайте составим темы работ, которые позволят нам систематизировать материал.	Сила всемирного тяготения. Сила трения и т. д.	Записываются наименования сил и формулы для их расчета. Записываются варианты тем проектных работ
По каким критериям мы с вами будем оценивать наши работы?	Ребята предлагают свои критерии тема и цель работы актуальность представление проблемы и пути решения применение источники литературы	Записываются на доске и анализируются. Выбирается наиболее оптимальный вариант.
Я предлагаю вам разбиться на группы и выбрать тему работы.	Работа в группах: обсуждают варианты работы группы, определяются с целями и задачами, оформляют замысел работы.	Разбиваются на группы.
А теперь выслушаем идеи каждой группы	1 группа – «Эксперты» Разработка и представление экспертной карты, критериев оценивания работы каждой группы и отдельного ученика. Критерии оценивания творческой (проектной) работы: тема и цель работы, актуальность, представление, проблемы и пути решения, применение, источники литературы, 2 группа – «Теоретики» Разработка опорной схемы по понятию сила. 3 группа – «Экспериментаторы» Исследование законов динамики в быту, природе (фокусы, загадки и т. д.) 4 группа – «Практики» Создание алгоритма решения задач по теме 5 группа – «Театралы» Разработка игр, ребусов, кроссвордов и т. д. 6 группа – «Биографы» Необычные и интересные факты из жизни И. Ньютона	Защита замысла. Анализ проделанной работы.
Итог урока.		

Комментарии: На данном этапе происходит эмоциональное погружение в тему. Учащиеся совместно с учителем разрабатывают варианты названий работ. Разбиваются на рабочие группы, распределяют обязанности. Вместе формулируют цель работы, используя помощь учителя, предполагаемые результаты, выбирают форму представления, планируют этапы выполнения работы. Учитель курирует и направляет деятельность учащихся, но так как в седьмом классе не все ребята самостоятельны, то роль учителя также в некоторых случаях сводится и к контролю или участию в совместном выполнении проекта. Защита замысла работы. Разработка критериев оценивания работы.

Этап 2. Выполнение работы

Комментарии. Поиск и анализ материала. Подбор необходимой информации и фактов. Учитель выступает в роли консультанта. Подготовка презентации работы. Оформление работы.

Этап 3. Презентация и защита проекта. Рефлексия

Действие учителя	Действие ученика	Примечание
<p>Тема урока «Виды сил»</p> <p>Сегодня мы с вами на уроке будем на примере нашей темы рассматривать проекты учащихся, а именно, их представление и защиту своих работ.</p> <p>Напоминаю вам какие группы выступают перед вами.</p> <p>Слайд</p> <p>1 группа – «Теоретики»</p> <p>2 группа – «Экспериментаторы»</p> <p>3 группа – «Практики»</p> <p>4 группа – «Театралы»</p> <p>5 группа – «Эксперты»</p> <p>На предыдущих уроках мы с вами разработали критерии оценивания работы. Давайте вспомним.</p> <p>Слайд</p> <p>Критерии оценивания творческой (проектной) работы:</p> <p>тема и цель работы, актуальность, представление, проблемы и пути решения, применение, источники литературы.</p> <p>Каждый из вас сегодня будет выступать в роли эксперта.</p> <p>Итак, приступим.</p>	<p>Каждая группа представляет и защищает свой проект.</p> <p>Отвечают на поставленные вопросы.</p> <p>Эксперты оценивают по экспертной карте, задают вопросы, советуют.</p> <p>Теоретики представляют разработку опорной схемы, которую можно использовать для изучения темы.</p> <p>Экспериментаторы показывают ряд занимательных опытов по теме. Виды сил.</p> <p>Практики представляют алгоритм решения задач.</p> <p>Театралы – кроссворды, ребусы, нестандартные задания.</p>	<p>Прилагаются слайдовые презентации, файловые документы, выполненные учащимися.</p> <p>Некоторые не использовали в своей работе компьютер.</p>

Действие учителя	Действие ученика	Примечание
Мы выслушали выступление нескольких групп. А теперь скажите из представленных работ, чья была наиболее интересной и почему? А чья работа была наиболее научной?	Учащиеся высказывают свое мнение.	
Я раздаю вам рефлексивные карты, заполните их, пожалуйста.	Заполнение рефлексивных карт	

Комментарии. Представление работы отдельными группами. На уроке каждый выступает в роли эксперта. Оценивание происходит по заранее разработанным критериям (первый этап). Ребята задают вопросы выступающим, анализируют проделанную работу, высказывают пожелания. Рефлексия. Используются рефлексивные карты. Подводятся итоги.

Методические рекомендации. В настоящее время большинство ребят имеют дома компьютер и являются неплохими пользователями, но не все обладают необходимой компьютерной грамотностью. В 7 классе в нашей школе не преподается информатика, но учителю предоставляется компьютерный класс и учителя информатики готовы оказать посильную помощь ребятам, желающим представлять результат своей работы в электронном варианте. Моей целью было заинтересовать ребят, получить вместе с ними новые знания, что несомненно повысит их самооценку.

Трудности были в следующем:

- не все ребята владеют необходимыми физическими знаниями,
- не все могли оставаться для работы в компьютерном классе из-за тренировок, репетиций, кружков и т. д.,
- некоторые «боятся» использовать ИКТ, т. к. им проще выполнить работу на бумаге при помощи карандаша и ручки,
- у некоторых дома нет компьютера, а если есть, то нет необходимых для работы программ (используются для игр).

Но все же те ребята, которые использовали для защиты своей работы ИКТ, очень многому научились и в дальнейшем применяли полученные знания, что они и отмечали во время заполнения карт рефлексии и при обсуждении урока.

Я считаю целесообразным начинать применять ИКТ на уроках физики с 7 класса не только учителю, для проведения урока, но и привлекать учащихся, предлагая разнообразные сначала творческие, а потом проектные и исследовательские работы. Это позволит нам приобщать ребят к культуре презентации своих работ, развивать умения отвечать

на поставленные вопросы, моментально реагировать на замечания, отстаивать свою точку зрения. Пусть сначала будет трудно, но постепенно они научатся увереннее себя держать и представлять свои интересы в обществе.

Приложение 6

Урок – информационный проект

Урок – информационный проект разработан учителем гимназии №26 – Л. В. Пылковой

В данном приложении приводится краткое содержание урока, так как полный объем разработки слишком велик.

Тема: Обобщение материала по теме «Основы термодинамики».

Разработка проекта с учащимися состояла из трех частей.

Часть 1. Подготовка к уроку-обобщению.

1. На вводном уроке в тему определили тематику самостоятельных проектов и состав групп.
2. Определили задания каждой группе.
Первая группа: Внутренняя энергия и способы ее изменения. Теория теплорода. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии при теплообмене.
Вторая группа: Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Понятие энтропии. «Тепловая смерть» Вселенной.
Третья группа: История возникновения тепловых двигателей. Адиабатный процесс и работа тепловых двигателей. Плюсы и минусы использования тепловых двигателей. Пути улучшения экологии.
3. Определили продукты проектной деятельности – учебное пособие и презентация в виде видеофильмов.
4. Определили регламент работы: сообщение – 4 минуты, видеофильм – 10 минут.
5. Разработали оценочный лист.

На протяжении изучения темы учитель во внеурочное время консультировал учеников, координировал работу групп.

Тема урока: Обобщение материала по теме «Основы термодинамики».

Тип урока: информационный проект.

Цель: Расширить представления учащихся по теме на основе дополнительной информации об истории развития взглядов на природу теплоты, изложения всех законов термодинамики. Показать проблемы и перспективы практического применения теории.

Задачи:

1. Обобщить и расширить знания по теме.
2. Развивать информационные умения, совершенствовать умения общения с аудиторией.
3. Развивать коммуникативные и рефлексивные умения.

Мотивация. В настоящее время проблема изменения климата очень актуальна. Эффективность ее решения зависит от отношения к проблеме подрастающего поколения.

Ход урока:

1. Организационный момент
2. Вступительное слово учителя.
3. Выступления учащихся.
4. Дополнения к видеофильмам.
5. Оценка проектов и работы групп.
6. Рефлексия.
7. Подведение итогов.

Оценочная таблица

Критерии	Баллы	Результаты работы
Информация (количество, Интернет и бумажные носители)	3	Собрана вся необходимая информация
	2	Собрано недостаточно информации
	0	Информация не по теме
Использование специальных понятий и правильность их применения	3	Хорошо разбирается в теме
	2	Средний уровень
	1	Низкий уровень
Оформление отчета по работе	1	Отвечает требованиям
	0	Не отвечает требованиям
Мультимедийная презентация	1	Оформление работы способствует пониманию содержания
	0	Оформление отвлекает от содержания
Защита проекта (устное выступление)	1	Докладывает по конспекту
	2	Докладывает без конспекта
	1	Речь грамотная
	0	Безграмотное изложение
	1	Легко отвечает на вопросы
	1	Четко излагает материал
	0	Не соблюдает регламент

Рефлексивная анкета

1. Что нового и интересного Вы узнали на уроке?
2. Интересно ли вам было работать на уроке, в проекте?
3. Что Вы можете сказать об активности на данном уроке?
4. Оцените свою работу по пятибальной системе. Оценку обоснуйте.
5. Как вы думаете, в чем особенность данного урока? Обозначьте его тип.

Приложение 7

Инструменты контроля метапредметных и личностных результатов школьников

Материалы разработаны учителями физики г. Томска –
Е. С. Козиной, МАОУ СОШ № 19,
Е. Л. Кукиной, МАОУ СОШ № 37

Постоянные изменения, происходящие в политической, социально-экономической и духовной жизни нашего общества требуют серьезного переосмысления целей и задач школьного образования. Насколько пригодятся в жизни, полученные в школе знания, вот, пожалуй, тот главный вопрос, который сегодня пытается решить модернизация образования [1].

Многие учащиеся современных школ заблуждаются, считая, что, только выучив параграф учебника наизусть можно стать успешным. Мало кто из них задумывается о том, что действительно ценным является определить главную мысль текста, проанализировать его, найти связь с предыдущими темами и темами следующих уроков, сделать выводы. Важно понять то, как эти знания могут пригодиться в жизни, научиться применять их на практике, т. е. сформировать метапредметные универсальные учебные действия.

О метапредметных знаниях известно давно, но всерьез заинтересовались данным подходом в обучении последние двадцать лет. В отечественной педагогике о формировании метапредметных знаний писали А. Г. Асмолов, А. В. Хуторской, Ю. В. Громыко, С. В. Галян, А. К. Маркова и др. [2]

Проблема в том, что введение ФГОС способствовало осознанию того, что универсальных и научно обоснованных механизмов для достижения метапредметных и личностных результатов пока нет [4]. Вместе с тем, важность их формирования является очевидной,

поскольку метапредметные результаты становятся способами деятельности, которые применимы как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях.

Тема актуальна для педагогов российских школ, так как, перед ними стоит непростая задача организовать систему мониторинга метапредметных и личностных результатов. Однако, учителю, подчас, трудно подобрать достойный материал для тематического контроля метапредметных результатов.

Авторы предлагают вашему вниманию разработку тематического контроля данных результатов для 8 класса по теме «Законы постоянного тока».

Основным объектом оценки метапредметных результатов служит сформированность у обучающихся регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий. Одним из методов оценки таких результатов является тестирование.

Контрольно-измерительные материалы составлены для развития и проверки сформированности метапредметных результатов на базовом и повышенном уровнях.

В первой части работы была составлена текстовая задача, формат которой позволял обратиться к конкретному жизненному опыту учеников и вызвать понятные им яркие ассоциации.

Задача: Петя Сидоров, работая над проектом, исследовал расход электроэнергии в течение суток в собственной квартире. Начав исследование в семь утра, он записывал показания счётчика в соответствии с работающими электроприборами до девяти вечера. Результаты его работы представлены в виде графика (рис. П7.1) зависимости количества потребляемой энергии (ΔW) от времени (t).

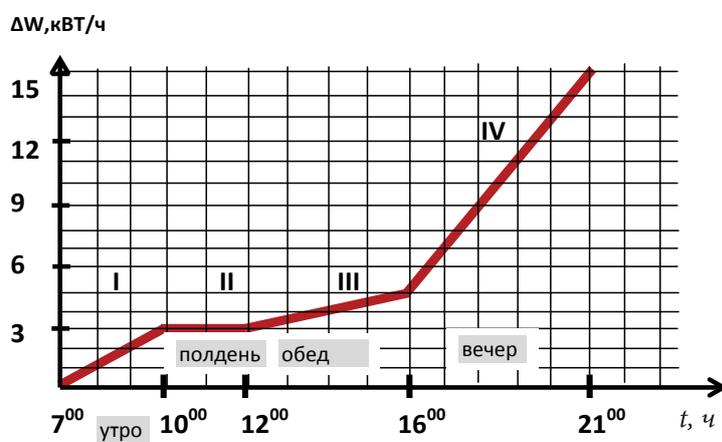


Рис. П7.1. Зависимость количества потребляемой энергии от времени

Все задания первой части привязаны к данной текстовой задаче и направлены на применение теоретических знаний в практической жизни. Подобранный материал позволяет педагогу практику продолжить формирование навыков работы с текстом и даёт возможность проверить уровень сформированности познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД.

Так задания №1-3 помогут школьникам научиться развивать умение сравнивать, классифицировать и обобщать факты, строить логическое рассуждение и делать выводы. Ученикам предложено, *изучив график зависимости потребляемой энергии в разное время суток, выполнить следующие задания:*

- расположить время суток, в порядке возрастания потребления электроэнергии;
- расположить в порядке убывания расход энергии электроприборами в квартире в разное время суток и др.

В четвертом задании необходимо заполнить таблицу, ответы нужно поставить в ячейки в соответствии с тем этапом исследования, о котором задан вопрос. Выполняя такое задание учащиеся продолжают усовершенствовать приобретённые на первом уровне навыки работы с информацией и пополнить их: выделять главную и избыточную информацию, представлять в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм).

Вопросы	I	II	III	IV
Сколько энергии было израсходовано за утро (Вт*ч)	3000			
В течении какого времени была отключена электроэнергия (с)?		7200		
Во сколько включили электроэнергию (ч)?			12	
На каком из участков была самая большая мощность потребления энергии? Запишите ответ в ваттах.				2000
На каком из участков потребление энергии было минимальным? Запишите ответ в кВт*ч.		0		

В следующем задании необходимо выбрать два правильных ответа:

- А. Время работы электроприборов в квартире до отключения электроэнергии больше чем, после отключения.
- Б. Мощность потребления энергии утром меньше, чем вечером.
- В. Общий расход энергии после обеда, больше чем до обеда.
- Г. Электроэнергия была отключена более 2-х часов.

Задания такого типа развивают познавательные УУД: умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, а также дают возможность оценить

сформированность регулятивных УУД (выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства для решения задачи).

Имея большой опыт педагогической деятельности, авторы статьи считают важными задания на умение анализировать результаты эксперимента, выполняя которые школьники развивают познавательные УУД (объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты) и регулятивные (выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства достижения цели).

Результаты экспериментальных измерений представлены в таблице:

№ опыта	Сила тока, I, A	Напряжение U, B	Время t, c	Работа тока $A, Дж$
1	0,5	$4 \pm 0,2$	2	4
2	1	$4 \pm 0,2$	2	8
3	0,5	$4 \pm 0,2$	1	2
4	0,5	$6 \pm 0,2$	2	6

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Чем больше напряжение в цепи, тем больше работа тока.
- 2) Работа тока не зависит от времени.
- 3) При увеличении силы тока в цепи, работа тока увеличивается.
- 4) При увеличении времени работы прибора и напряжения в цепи, работа тока уменьшается.

Вторая часть работы направлена на продолжение формирование умений работать с текстовой информацией. Педагоги составили текст о счётчиках электрической энергии с которыми ученики встречаются в быту. Рассказали об открытиях в области физики связанных, с историей создания данного прибора, о том, что электрическая энергия стала неотъемлемой частью жизни человека. Познакомили учеников с разными типами бытовых счётчиков электрической энергии. Представили пример расчёта объёмов потребления и стоимости электрической энергии по показаниям индивидуального прибора учёта электроэнергии- электрического счётчика в отдельной квартире.

Перед учениками поставлен ряд практических жизненных заданий. Чтобы их выполнить необходимо: прочитать и проанализировать текстовую информацию. Данный контрольно-измерительный материал позволяет проверить сформированность познавательных УУД (устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий) и развивать

регулятивные УУД (систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах). Задания составлены, исходя из конкретных жизненных ситуаций, с которыми может столкнуться каждый человек:

- Рассчитайте разницу в стоимости 1кВт*ч электроэнергии ночью и днём в Иркутске.
- В каком из представленных в тексте регионе самый высокий тариф на электроэнергию?
- Сравните тарифы на электроэнергию в городской и сельской местности.
- Во сколько раз дневной тариф больше ночного для городских жителей Алтайского края?
- Рассчитайте разницу стоимости работы одной лампы мощностью 100 Вт, в утреннее время в течение трёх часов в Томске и в Иркутске.
- Сколько денежных средств необходимо для оплаты работы электроплиты мощностью 3,5 кВт днём в городе Томске в течение 2-х часов?
- Разница показаний счетчика в начале и в конце месяца 200 кВт*ч. Определите стоимость этой электроэнергии при тарифе 2,5 рубля за 1 кВт*ч.
- Ежемесячная оплата электроэнергии конкретной семьи города Томска, при дневном тарифе составляла 1465 рублей. Какова экономия денежных средств, если 50 % электроэнергии потреблять в ночное время?

Таким образом, российской системе образования необходимо предпринять ряд усилий по формированию способностей использовать полученные в школе знания, умения и опыт для широкого диапазона жизненных задач в повседневной жизни, в ситуациях лично и социально значимых, выходящих за пределы преимущественно учебных [3].

Авторы уверены, что созданный контрольно-измерительный материал найдёт практическое применение и будет использован как для внутренней системы оценки качества образования по одному из разделов физики, так и для внешнего мониторинга.

Используемая литература:

1. Асмолов А. Г. Стратегия социокультурной модернизации образования: на пути к преодолению кризиса идентичности и построению гражданского общества// Вопросы образования. – 2008. – №1. – С. 65-86. – Режим доступа: <http://psyjournals.ru/authors/a8270.shtml>.

2. Громыко Н. В. «Метапредмет «Знание». – Москва, 2001. – 540 с.
3. Основная образовательная программа основного общего образования. – Режим доступа: <https://ru.iaro.ru/index.php?catid=12>.
4. ФГОС: Основное общее образование. Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования. – Режим доступа: <https://college.ru/pedagogam/450/506/507>.
5. Ковалева Г. С., Красновский Э. А., Краснянская К. А., Логинова О. Б., Татур О. А. Модель системы оценки результатов освоения общеобразовательных программ. – Режим доступа: www.standart.edu.ru.
6. Фоменко И. А. Создание системы формирования нового содержания образования на основе принципов метапредметности. – Режим доступа: fomenko.edusite.ru/p35aa1.html/.

Учебное издание

Елена Анатольевна Румбешта

Современные технологии в обучении физике

Учебно-методическое пособие

*Технический редактор: Г. В. Белозёрова
Ответственный за выпуск: Л. В. Домбраускайте*

Бумага: офсетная. Печать: трафаретная. Формат: 60×84¹/₁₆. Тираж: 100 экз.
Сдано в печать: 04.07.2018. Усл. печ. л.: 8,37. Уч. изд. л.: 7,58. Заказ: 1386/у

Издательство Томского государственного педагогического университета
634061, г. Томск, ул. Киевская, 60
Отпечатано в типографии Издательства ТГПУ
г. Томск, ул. Герцена, 49. Тел.: (3822) 311–484
E-mail: tipograf@tspu.edu.ru
