**Наглядное обучение физике: теоретические и методические аспекты**

**Применение наглядности при изучении физики**

В педагогике используется множество методов обучения, классификация которых осуществляется на основе источников восприятия информации, а также решаемых дидактических задач. За счет комбинации и сочетания различных методов формируется модель обучения, которая направлена на активизацию познавательной деятельности учеников.

Для осуществления учебной деятельности применяются репродуктивные и поисковые методы, практические, наглядные и словесные методы, дедуктивные и индуктивные методы, различные методы организации самостоятельной работы. Одним из ключевых методов, который можно использовать на различных этапах обучения, является наглядный метод. Под ним принято понимать «совокупность действий педагога, состоящая в демонстрации ученикам предметов либо их моделей, а также в представлении им определенных явлений или процессов с соответствующим объяснением их существенных признаков».

Наибольшую эффективность наглядные методы демонстрируют при объяснении сложной информации, при потере или снижении внимания со стороны аудитории, так как они позволяют эмоционально воспринимать материал. Кроме того, активное применение наглядных методов обучения позволяет одновременно развивать конкретное и абстрактное мышление у учеников.

Значительную роль в становлении наглядного обучения принадлежит Я. Коменскому, который в своей «Великой дидактике» изложил основной подход к объяснению материал. Подход заключается в том, что восприятие определенной информации должно быть предоставлено определенным чувствам. Так, за «видимое должно воспринимать зрением, запах – обонянием, слышимое – слухом, доступное осязанию – путем осязания, подлежащее вкусу – вкусом». В том случае, если можно воспринять предметы сразу несколькими чувствами, то обязательно такую возможность надо использовать.

Применение средств наглядности также способствует:

- развитию психики учащихся;

- улучшению качества усвоения учениками новой информации, а также приобретению более осознанных и прочных знаний;

- расширению педагогических возможностей учителя;

- формированию познавательного интереса у учащихся;

- более активному участию учеников в процессе изложения учителем нового материала.

Выделяют основные и вспомогательные наглядные методы. При этом чаще используются вспомогательные наглядные методы, с помощью которых становится возможным более успешное достижение целей обучения и решения поставленных задач с минимальными учебными усилиями и в рациональное время.

Основным назначением вспомогательных средств является оптимизация по возможности учебно-воспитательного процесса и создания более либо менее ярко выраженной иллюзии приобщения к профессиональной среде. Стоит учитывать, что задачи повышения качества обучения достигаются не только с использованием средств наглядности и способов предъявления информации на занятиях.

**Требования к использованию наглядных методов обучения**

При соблюдении выработанных педагогической наукой и актуальной практикой требований достигается увеличение эффективности применения наглядных методов.

При использовании средства наглядности следует учитывать возраст обучающихся и уровень развития их пространственного мышления. При демонстрировании наглядности следует обеспечить точность согласования с содержанием материала, дидактическими характеристиками передаваемой ученикам информации. Также должно быть обеспечено соответствие целям и задачам обучения, в том числе образовательным, воспитательным и развивающим задачам.

Важно отметить, что объем наглядного материала не должен быть слишком большим, так как это может привести к отвлечению обучающихся от сути изучаемого материала. Использование наглядности правомерно при возникновении необходимости, в конкретные моменты занятия, т.е. ее применение должно соответствовать этапам (структурным элементам) занятия, в ходе которого предполагается использование средства наглядности.

Настоятельно не рекомендуется вывешивать плакаты и схемы до начала занятия, во время которого планируется их применение. В такой ситуации внимание учащихся будет отвлечено, а в ходе объяснения материала пособия уже не будут вызывать интереса.

Следует предусмотреть оптимальное сочетание наглядных средств с иными методами и средствами обучения, которые будут использованы на занятии. Их размещение должно быть организовано таким образом, чтобы каждый ученик смогут увидеть предмет, который демонстрируется. Требуется обратить внимание на четкое выделение главного, самого существенного во время показа иллюстративного материала.

Необходимо предварительное продумывание пояснений, в том числе вводных, во время показа и на заключительном этапе, которые будут предоставляться ученикам во время демонстрации явлений. Благодаря детальному продумыванию предоставляется возможность выяснить суть демонстрационных явлений и обобщить усвоенную учебную информацию. Приветствуется привлечение самих учеников к тому, чтобы найти нужную информацию в наглядном пособии либо демонстрационном устройстве, а также постановки перед ними проблемных заданий наглядного характера.

Когда демонстрируется пособие, желательно рассказывать медленно либо делать перерывы, что позволит слушателям внимательней рассмотреть схему, рисунок либо плакат. По мнению В.А. Петровского, данное требование к методам обучения называется как «соответствие возможностям самих учителей (опыт, теоретическая и практическая подготовленность, личностные качества учителя и прочее)». Это в действительности так, ведь не все преподаватели умеют использовать компьютерные средства наглядности, не все обладают гибкостью мышления, благодаря которому осуществляется быстрая перестройка и осваивание новых методов наглядной подачи информации.

У молодых педагогов недостаточно опыта в обращении с техникой, которая имеется в учебном заведении. Также им не хватает опыта по сочетанию наглядных методов с иными методами и их органичного ввода в общую канву занятия. Отличительной чертой наглядных методов обучения выступает их использование в сочетании со словесными методами, при этом степень сочетания может быть различной. Тесная взаимосвязь слова и наглядности вытекает из того, что диалектический путь познания объективной реальности предполагает применение в единстве живого созерцания, абстрактного мышления и практики.

Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах свидетельствует о том, что, познавая явления действительности, следует оказывать воздействие на две сигнальные системы, причем воздействие должно быть взаимосвязанным. При восприятии через первую сигнальную систему должно быть обеспечено органическое слияние с оперированием словом и активной работой второй сигнальной системы.

По мнению Ю.К. Бабанского, «диалектический путь познания объективной реальности предполагает применение в единстве живого созерцания, абстрактного мышления и практики», что обуславливает тесную взаимосвязь слова и наглядности.

Л.В. Занков занимался изучением ряда основных форм сочетания слов и наглядности:

- с помощью слова учителем осуществляется руководство наблюдением, которое осуществляется обучающимися. Извлечение знаний об облике объекта, его непосредственно воспринимаемых свойствах и отношениях осуществляется учениками из самого наглядного объекта на протяжении процесса наблюдения;

- с помощью слова учителем создаются условия для ведения учеников к осмыслению и формированию тех связей в явлениях, которые не могут быть увидены в процессе восприятия, основываясь на осуществлении школьниками наблюдения наглядных объектов и той базы знаний, которая у них имеется;

- с помощью словесных сообщений педагога представляются сведения об облике объекта и непосредственно воспринимаемых его свойствах и отношениях, а их подтверждение либо конкретизация производится методом использования наглядных средств обучения;

- основываясь на осуществляемых учащимися наблюдениях наглядного объекта, педагогом предоставляется информация о таких связях между явлениями, которые непосредственно не воспринимаются учащимися, либо делает вывод, объединяет, обобщает отдельные данные.

Необходимо понимать, что применение наглядных методов должно создавать условия для решения поставленных задач, при этом внимание не должно отвлекаться на второстепенные детали. Важным условием является необходимость подготовить заранее оборудование, при этом должны быть учтены требования техники безопасности. Если демонстрируются химические, технические и физические установки, то следует обеспечить строгое соблюдение правил техники безопасности в соответствии с определенными в инструктивных документах нормами.

Наглядные средства должны быть эстетичными по облику, а их размеры должны быть оптимальными. Например, если написать схему либо плакат мелкими буквами, то учащиеся не смогут разобрать информацию. Оптимальным вариант: расстояние между строчкам текста составляет минимум половину высоты букв.

Для оформления материала в нижней части используются более яркие цвета, что обусловлено более медленным его восприятием. Важно грамотно подобрать и цвета. Лучшими вариантами считаются синий, желто-зеленый и зелено-голубой оттенки. Высокой эффективностью отличается сочетание черных букв с желтым фоном, красных букв с зеленым фоном. Для хорошего обозрения рекомендуется использовать использование соответствующих красок, которые применяются при производстве рейтеров, указателей, подъемных столиков, экранов подсвечивания и пр.

Могут возникать невольные ошибки, которые снижают эффективность применения метода наглядности при демонстрации пособий:

- внимание учеников обращено на несколько моментов одновременно. Это ведет к невозможности сосредоточения внимания, невозможности полного и точного воспроизводства увиденного. Для предотвращения такой ситуации нужно воспользоваться переключением внимания с одного момента на другой в определенной логической последовательности;

- объяснение педагога не совпадает с тем, что им в данное время показывается. К примеру, при включении теоретического материала, который отвлекает внимание учащихся от показываемых приемов работы, идет речь о предыдущих упражнениях либо предоставляется информация об аналогиях с другими приемами. Когда демонстрируется трудовой прием, то пояснение нужно только тогда, когда оно помогает улучшить восприятие показываемого. Если возникает необходимость предоставления пояснений чего-нибудь, что не связано непосредственно с демонстрируемым приемом, следует прервать показ;

- преподаватель не должен говорить много, так как пояснению во время демонстрации придается вспомогательное значение. На практике было выяснено, что обеспечение нужных результатов достигается только с использованием ряда методов, а не одного самого по себе. Это влечет за собой необходимость сочетания разных методов обучения и постоянного расширения круга наглядных методов обучения, что происходит с учетом достижений современных технологий. Например, актуальность и доступность приобрели мультимедийные презентации к занятиям и целом информационные технологии в качества способа предоставления наглядности.

В число решающих факторов, которые определяют успех организации учебного процесса, входят мотивированность учеников и степень понимания ими материала, выбор методов профессионального обучения.

**Основные принципы и задачи обучения физике**

Регулирование содержания, методов и организационных форм обучения физике осуществляется каждым принципом обучения. Практически любое содержание и любая деятельность на уроке требует реализации принципов обучения физике.

Отличительной чертой принципов, что и отличает их от целей и задач, является их всеобъемлющий характер. Когда выделяются и формулируются принципы, следует учитывать в обязательном порядке:

- цели обучения, которые обуславливаются социальным заказом общества, т.е. общество должно воспроизводить само себя;

- закономерности обучения в качестве вида деятельности;

- способы реализации закономерностей обучения в реальном процессе и пр.

Присутствует тесная взаимосвязь принципов обучения физике, а также влияние на них принципов теории воспитания, дидактики и пр.

*Группы принципов обучения физике:*

1. Принципы со связью с идеологией, а также социальным заказом общества по формированию личности молодых людей;

2. Принципы, которые имеют связь с технологией обучения физике и закономерностями ее усвоения.

Первая группа принципов характеризуется:

- единством обучения воспитания и развития во время изучения физики;

- коллективным характером обучения и учетом индивидуальных особенностей;

- связями обучения с жизнью (взаимосвязь теории и практики), т.е. принцип политехнизма;

- историзмом.

Вторая группа принципов – это:

- научность, последовательность и систематичность;

- связь физики с иными учебными предметами;

- наглядность и доступность;

- поэтапность и вариативность изучения (предмет может изучаться на базовой, профильной и углубленной основе);

- сознательность и творческая активности обучающихся, в процессе которой происходит переход от обучения к самообразованию.

Развитие методики физики влечет за собой обогащение содержания принципов обучения. К примеру, раньше под принципом наглядности понималась такая ситуация, когда чувственное восприятие реальных объектов и явлений становилось первым этапом формирования понятий. В таком смысле становится беспомощной наглядность, ведь возникает необходимость в усвоении самых общих способов действий, методов познания и теоретических понятий. В таком случае, что является типичной ситуацией для физики, чувственные опоры для усвоения создаются при обращении к моделям (это рисунки, графики, уравнения, опоры и пр.). Немаловажное значение приобретают тут принципы, гипотезы и идеи. Только созерцая либо наблюдая, не получится выделить и усвоить существенные стороны объектов и явлений.

В результате с помощью реализации всех принципов обучения становится возможным обеспечения на практике передачи всех компонентов социального опыта.

Также осуществляется передача:

- знаний о природе и технике;

- сведений о способах деятельности;

- опыта деятельности;

- опыта эмоционально-ценностного отношения к миру;

- опыта творческой деятельности.

В качестве одного из основных понятий педагогики в целом и методики физики в частности выступает понятие деятельности. Разнообразная познавательная деятельность позволяет усвоить содержание обучения в широком смысле слова. Тому, как организовать такую деятельность учащихся, и посвящено решение основного вопроса методики.

*Основные задачи*

К образовательным задачам относятся:

- изучение, состоящее из усвоения, повторения и закрепления, физических знаний по программе, к которым относятся гипотезы, научные факты, модели, идеи, законы, понятия, теории и принципы;

- формирование общеучебных навыков, в том числе умений чтения научного текста, написания физических терминов и формул, работы с книгой (выделение главного и подготовка конспекта), планирования ответа, осуществления самоконтроля и пр.;

- формирование специальных (предметных) умений, состоящих из наблюдения физических явлений, измерения и вычисления физических величин, построения и анализа графиков, сбора установок для проведения опытов, решения задач, расчета погрешностей измерения, объяснения причин либо природы явлений и т.п.

Воспитательные задачи состоят из:

- формирования мировоззрения о материальности мира, взаимосвязи материи и движения, познаваемости мира и его закономерностей, развития физики (вклад отечественных ученых и его значение для практики), причинно-следственных связях, взаимосвязи физики с иными науками, отношениях явлений и сущности, относительности и абсолютности физического знания и пр.;

- содействия нравственному и эстетическому воспитанию школьников. Речь идет об интернационализме науке, коллективности характера научных достижений, борьбе ученых-физиков за мир, гуманизме науки, гармонии научных знаний, чувстве красоты при изучении природных явлений, критичности мышления ученых и т.д.;

- содействия профессиональной ориентации. Подразумевается знакомство с использованием физических знаний в народном хозяйстве, принципами работы технических устройств, решениями задач соответствующего содержания. Также происходит формирование умений практического характера (сборка электрических цепей, измерение физических величин с использованием современных приборов и пр.) и др.

Развивающие задачи представлены:

- формированием мотивационной сферы учеников с учетом их потребностей, мотивов, интересов и целей. Речь идет о широких познавательных мотивах, направленных на овладение новыми знаниями, теоретико-познавательных мотивах усвоения способов добывания знаний, мотивах самообразования (приветствуется самостоятельное получение знаний), социальных мотивах (приносить пользу, занимать определенное место в обществе и пр.), эмоциях (могут быть положительными и отрицательными, в том числе удивление, занимательность, удивление и восхищение), интересах и пр.;

- формированием мышления школьников, в том числе усвоением навыков проведения общих познавательных операций (синтез, анализ и обобщение, рефлексия, речевые сообщения, актуализация опыта, логические операции), а также особенных познавательных операций, которые связаны с эмпирическим (восприятие, классификация, отвлечение) и теоретическим (моделирование, объяснение явлений на различных уровнях) познанием;

- формированием интеллекта, в том числе широты знаний, переноса знаний, творческих способностей и пр.

**Школьный кабинет физики**

Оснащение и поддержание школьного кабинета физики означает необходимость вложения солидных средств, так как его нужно поддерживать на современном уровне. Это обусловлено наличием в нем разнообразного и дорогостоящего оборудования, а также сложностью организации кабинета, в котором проводятся фронтальные лабораторные работы, обеспечиваются демонстрационные эксперименты, физические практикумы, а также используются технические средства обучения (ТСО) и компьютерная техника.

Обязательным условием работы каждого учителя физики является хорошее знание оборудования школьного кабинета физики, а также наличие навыков по его использованию. Учителю необходимо правильно следить за порядком в кабинет, исправным состоянием приборов и своевременным пополнением его парка.

Для оформления кабинета физики следует делать упор на строгость и простоту, что позволит избежать отвлекания внимания учеников. Кабинет не следует перегружать таблицами, поэтому лучше всего вывесить единицы величин в СИ и физические константы. Вывешивать объявления, разные стенды технического и физического профиля рекомендуется в коридоре у кабинета физики.

В самом кабинете будут уместно смотреться фотопортреты известных физиков, число которых также должно быть ограничено.

*Виды средств обучения:*

1. Вербальные. К ним относятся устное слово и печатное слово. Под печатным словом понимаются разнообразные дидактические материалы, учебники и задачники;

2. Наглядные. Речь идет о схемах, таблицах, диаграммах, рисунках и чертежах;

3. Специальные. К ним относятся приборы и устройства;

4. Технические. В их состав входят экранно-звуковые, звуковые и экранные средства обучения.

***Типы физических приборов и их особенности***

В зависимости от целей и условий проведения опыты, которые проводятся в кабинете физики, делятся на:

- демонстрационные;

- фронтальные (осуществляются при выполнении лабораторных работ);

- физического практикума (выполняются учащимися).

Такое деление влечет за собой выделение трех типов приборов: демонстрационных, лабораторных и физического практикума.

Для того чтобы обеспечить максимальную выразительность опыта, демонстрационная установка должна быть собрана только из самых необходимых приборов, что означает необходимость ее соответствия требованиям универсальности и унификации. Следует принимать во внимание, что использование демонстрационных приборов возможно только учителем. Это обусловлено тем, что при показе ряда явлений приходится создавать специальные условия, например, высокое напряжение при реализации опытов по электростатике либо сильному нагреву в опытах по молекулярной физике. Если допустить к демонстрационному оборудованию учеников, то появляется вероятность получения серьезных травм.

Для более полного описания и конкретизации особенностей учебных физических приборов можно путем выделения в каждом типе приборов отдельных групп на основе функции, которая выполняется приборов в установке.

Известный методист А.А. Покровский разработал классификацию учебного оборудования:

- измерительные приборы;

- приборы для изучения либо объяснения явлений и устройств;

- вспомогательные приборы. В число вспомогательных приборов входят источники электропитания.

***Технические средства обучения***

Технические средства обучения – это совокупность технических устройств и специальных дидактических материалов к ним.

Технические средства обучения подразделяются на:

- звуковые (аудио;

- экранные (визуальные);

- экранно-звуковые (аудиовизуальные).

К техническим средствам обучения относятся следующие дидактические материалы:

1. Пособия для статической проекции. Представлены:

- рисунками, чертежами и текстами на прозрачной пленке (транспаранты);

- рисунками, чертежами и текстами на бумаге;

- диапозитивами;

- диафильмами;

2. Пособия для динамической проекции. Речь идет о кинофильмах, видеозаписях и учебных телепередачах.

**Традиционные виды наглядности на уроках физики**

***Физический эксперимент как основной вид наглядности на уроках физики***

Под учебным физическим экспериментом понимается источник знаний, метод обучения, вид наглядности (согласно А.И. Бугаеву).

Роль физического эксперимента:

1. Он выступает в качестве объекта усвоения при изучении в школе физики. Для достижения результата используются словесные, наглядные и практические методы.

2. Физический эксперимент – метод обучения, позволяющий усвоить физические знания. Это является отражением специфической особенности физики как экспериментальной науки.

3. С помощью физического эксперимента обеспечивается чувственная и логическая наглядность, тем самым выделяется явление и выясняются его важные стороны.

Физический эксперимент может выступать в качестве конкретного выражения:

- информационно-рецептивного метода, когда опыт показывается учителем;

- репродуктивного метода. Речь идет о фронтальных опытах;

- исследовательского метода, подразумевающего планирование, проведение и анализ итогов опыта.

Все это означает, что школьный физический эксперимент обладает большими возможностями.

*Виды и способы организации физического эксперимента*

Виды физического эксперимента:

*По субъекту деятельности:*

- демонстрационным физическим экспериментом, который выполняется педагогом;

- лабораторным физическим экспериментом, который осуществляется учениками.

*По технологии постановки:*

- без использования средств ИКТ;

- с использованием средств ИКТ (натурный частично автоматизированный, натурный автоматизированный, компьютерный).

*По дидактической цели:*

*1)* Изучение новых элементов системы предметного знания. К ним относятся:

- научные факты (сбор и систематизация данных опытов);

- эмпирические понятия, которые отражают существенные признаки, свойства и характеристики материальных объектов и процессов, которые наблюдаются в опыте;

- количественные характеристики свойств материальных объектов и процессов (физических величин с включением фундаментальных констант);

- эмпирические законы;

- элементы физических теорий (экспериментальный базис, положения теории и ее следствия);

- прикладное физическое знания, состоящее из технических понятий, устройства и физических основ работы технических объектов (ТО), характеристик ТО, правил работы с ТО).

*2)* Освоение новых компонентов методологии постановки эксперимента (знакомство с содержанием, получение первичного опыта выполнения), к которым относятся:

- сборка установки, проведение наблюдений и измерений, обработка полученных результатов и пр.

- способы выполнения конкретных физических экспериментов в полном составе этапов исследования (способы определения ускорения свободного падения, процесс исследования зависимости ускорения тела от величины приложенной силы и др.);

- обобщенный подход к выполнению экспериментального исследования и обобщенных способов проведения его отдельных этапов, операций и действий.

*3)* Освоение нового опыта технической деятельности, состоящего из получения первичного опыта работы с техническими объектами, который включает анализ устройства и выяснение его принципа действия, сборка, настройка и проведение базовых операций работы с ТО.

*4)* Закрепление, отработка знаний и опыта деятельности (элементов системы предметного знания, элементов методологии эксперимента, прикладного предметного знания и опыта технической деятельности):

- постановка экспериментов, которые уже известны;

- постановка известных экспериментов в новом варианте, например, с использованием обновленной приборной базы, новых методов измерения и наблюдения, а также других способов обработки полученных результатов;

- решение экспериментальных задач, которые связаны как с проведением отдельных действий эксперимента, так и его осуществления в целом. Решаются экспериментальные упражнения (происходит тренировка выполнения отдельных экспериментальных действий и операций), типовые экспериментальные задачи (использование ЗУН в типовых экспериментальных ситуациях), исследовательские экспериментальные задачи (происходит углубление и совершенствование ЗУН, получение опыта творческой деятельности);

- деятельность, связанная с конкретными техническими объектами, которая состоит из выполнения упражнений по отработке базовых правил работы с ТО, выполнения заданий на использование правил работы с ТО для типовых ситуаций, а также применения ТО для решения нестандартных экспериментальных и технических задач.

*5)* Контроль знаний и уровня освоения обучающимися методологии постановки эксперимента и овладениями способами работы с ТО.

Речь идет о проведении известных экспериментов, т.е. репродуктивном уровне; решении экспериментальных задач, включая упражнения на выполнение отдельных экспериментальных операций и действий (относится к репродуктивному уровню), задач на использование ЗУН в типовых ситуациях (считается частично поисковым уровнем) и творческих задач (исследовательский уровень).

*По месту в структуре изложения учебного материала:*

- в начале изложения, что делается для того, чтобы собрать факты, которые затем будут проанализированы и интерпретированы;

- в ходе изложения. Их цель – проиллюстрировать рассказ/объяснение, провести развернутое экспериментальное исследование (проблемное изложение и элементы проблемной беседы);

- в конце изложения, что позволяет проверить аналитические выводы.

*По составу и содержанию выполняемых учениками экспериментальных действий:*

- последовательное проведение каждого этапа эксперимента;

- проведение отдельных экспериментальных действий либо их комбинаций. Состоит из формулировки проблемы, выдвижения гипотезы и ее обоснования, определения цели эксперимента по проверке гипотезы, планирования хода эксперимента, проектирования установки и ее сборки, выполнения эксперимента, снятия показаний и фиксирования итогов, анализа и интерпретации итогов, формулирования выводов.

*По уровню самостоятельности учащихся в выполнении эксперимент бывает:*

- репродуктивным (подразумевает воспроизведение этапов выполнения эксперимента по образцу либо инструкции, которые демонстрируются);

- частично-поисковым (эксперимент выполняется на основе системы направляющих вопросов либо самостоятельно проводятся отдельные этапы эксперимента);

- исследовательским (все этапы выполняются учениками самостоятельно.

*По средствам дидактической поддержки выполнения эксперимента.* Проводиться:

- под руководством педагога, который непосредственно участвует в работе ученика, т.е. индивидуальный подход;

- на основе типовой инструкции, представленной в виде полиграфической версии;

- с использованием цифровых инструктивных мультимедиаматериалов, к которым относятся фотоинструкции с текстовым сопровождением (наподобие комиксов) и аудиоинструкции.

*По формам учебной деятельности:*

- самостоятельная работа;

- совместная деятельность, в том числе работа в паре, сменным составом в парах в условиях практического занятия, в малых группах и при коллективном способе обучения (КСО).

*По месту проведения.*

Физические эксперименты могут осуществляться:

- в природных условиях;

- в домашних условиях;

- в лаборатории, которая может быть школьной, научной, а также удаленного доступа, и научно-производственной.

*По длительности экспериментальной работы.*

Бывают краткосрочными (5-15 минут), среднесрочными (1-2 академических часа) и длительными (часы и дни).

*По форме организации учебного занятия:*

- лабораторные работы в составе практикума;

- фронтальные лабораторные опыты в составе урока (на 5-15 минут;

- фронтальные лабораторные работы.

Все группы и подгруппы учебного физического эксперимента позволяют раскрывать его новые стороны и демонстрировать особенности содержания, а также дидактическое и методологическое назначение, что позволяет продемонстрировать основные характеристики методики организации.

К ним относятся:

- осознание учениками того, какую роль играет физический эксперимент в науке, а также освоение методологии экспериментального исследования;

- овладение разными средствами постановки эксперимента, а также средствами ИКТ;

- использование эксперимента в качестве метода обучения (это методы организации учебного познания, наглядности, контроля учебных достижений);

- обеспечение взаимосвязи учебного эксперимента с получением новых знаний по предмету, их отработкой, углублением и расширением;

- формирование умений по проведению эксперимента, в том числе на исследовательском уровне, с развитием у учеников обобщенных представлений о том, какова структура экспериментального исследования, и становлением обобщенных экспериментальных умений;

- стимулирование проявления учениками самостоятельности в отношении планирования и проведения экспериментальных заданий. Должен осуществляться переход от простого эксперимента, в ходе которого реализуется одна из целей исследования, к сложному составу экспериментальных целей. Также следует создавать условия для перехода от репродуктивного уровня выполнения к исследовательскому подходу в решении экспериментальных задач;

- понимание того, какую роль играет эксперимент в научно-техническом творчестве. Получение начальных навыков моделирования, конструирования и проведение испытаний самых простых технических устройств, в том числе для того, чтобы решать разные экспериментальные задачи;

- использование множества средств дидактической поддержки самостоятельной работы учеников для проведения экспериментальных заданий с учетом уровня самостоятельности при проведении эксперимента и «зоны ближайшего» развития ученика. Индивидуализация подхода к обучению;

- реализация разных форм учебной деятельности и коммуникативных форм при проведении эксперимента, а также использование коллективных и групповых форм решения экспериментальных задач;

- использование потенциала разных организационных форм обучения в процессе подготовки учеников для проведения экспериментальных заданий. К ним относятся практика выполнения эксперимента в домашних условиях с использованием бытовых приборов и самостоятельно сделанных приспособлений. Владение педагогом знаниями о видах учебного эксперимента направлено на целенаправленное проектирование учебного процесса и обеспечение условий для достижения планируемых результатов.

*Проектирование физических экспериментов*

Физическим экспериментом приобретается новое качество, так как он проводится в условиях школьной ИКТ-насыщенной среды. Владение компонентами среды направлено на повышение эффективности учебного эксперимента и его привлекательности для учеников в плане познания.

Компоненты среды – это:

- информационные источники;

- аппаратная техника и инструменты для ввода информации;

- системы и средства поддержки организации образовательного процесса;

- устройства и инструменты представления информации, ее обработки и передачи;

- цифровые инструменты учебной деятельности.

Для того чтобы грамотно организовать учебный процесс, рекомендуется использовать демонстрационные физические эксперименты.

Одно из важных направлений профессиональной работы педагога по физике – это проектирование и разработка цифровых средств обучения, с помощью которых можно организовать демонстрационные эксперименты и которые могут выступить в качестве их дидактического сопровождения. Логика экспериментального исследования определяет состав средств дидактического сопровождения и способов их применения в учебных демонстрациях.

Содержание и последовательность этапов физического эксперимента представлена обобщенным планом.

*Обобщенный план проведения физического эксперимента*

1. Формулировка/уяснение исследовательской проблемы.

2. Выдвижение и обоснование гипотезы, с помощью которой может быть осуществлено решение сформулированной исследовательской проблемы.

3. Выяснение роли эксперимента в решении обозначенной проблемы и определение его цели.

4. Разработка проекта экспериментальной установки и ее конструирование.

5. Определение порядка выполнения эксперимента.

6. Выбор способа кодирования данных опыта (наблюдения, измерения).

7. Проведение эксперимента с выполнением нужных наблюдений и измерений.

8. Проведение обработки результатов измерений с оценкой их точности.

9. Анализ и интерпретация полученных результатов, их формулировка.

10. Оформление отчета о проведении эксперимента.

Следует отметить, что, благодаря представленным в обобщающем плане этапов эксперимента, формируется понятие о том, что входит в перечень основных экспериментальных умений, которые должны овладеть учащиеся. Использование учебных объектов и инструментов виртуальной среды на разных этапах экспериментального исследования направлено на поддержку на том либо ином уровне формирования у учеников практически всех экспериментальных операций и действий.

*Организация физического эксперимента*

Чуть ниже будет рассказано об основных способах применения объектов и инструментов виртуальной среды и аппаратной компьютерной техники на разных этапах экспериментального исследования.

Анализируя содержание данных способов, становится очевидным, что целенаправленное применение разных компонентов ИКТ-инфраструктуры школьной лаборатории позволяет учителю физики полно и убедительно объяснить ученикам содержание общих правил проведения экспериментальных действий, а также осуществить демонстрацию их образцов с организацией отработки умений и навыков выполнения отдельных действий и операций.

С помощью «готовых» моделей физических явлений и моделирующих сред, программного обеспечения для обработки данных эксперимента и компьютерной техники становится возможным обучение учеников применению компьютера в экспериментальном исследовании и его использования в качестве инструмента познания, средства эффективной организации учебной работы.

*Формулировка проблемы исследования состоит из:*

- демонстрации педагогом образцов формулировки исследовательской проблемы, основываясь на примерах конкретных наглядных средств обучения (рисунки, видеозаписи, анимация, фотоснимки, компьютерные модели физических явлений);

- демонстрации объектов виртуального характера (анимация, рисунки, компьютерные модели физических явлений, видеозаписи), целью которых является стимулирование самостоятельной формулировки учениками проблемы экспериментального исследования;

- подготовки учениками авторских цифровых объектов (фото- и видеоматериалы) с их дальнейшим применением при постановке проблем экспериментального исследования.

*Выдвижение и обоснование гипотезы включает в себя:*

- демонстрацию учителем образца выдвижения и обоснования гипотезы исследования, основываясь на применении конкретных средств наглядности (рисунки, видеозаписи, анимация и компьютерные модели физических явлений);

- демонстрацию учителем физических явлений с использованием наглядных средств (рисунки, видеозаписи, анимация и компьютерные модели физических явлений) при организации работы учеников по выдвижению и обоснованию гипотезы относительно особенностей протекания представленных входе демонстрации явлений;

- деятельность учеников с интерактивными моделями физических явлений, включающую формулировку на основе модельного эксперимента гипотезы о том, как протекает исследуемое явление в ранее неизученных условиях;

- работу учеников с виртуальными моделями экспериментальных установок и технических устройств для прогнозирования самых эффективных режимов их работы.

*Определение цели эксперимента означает необходимость:*

- просматривать видеоматериалы, анимацию, фотоснимки натурных экспериментов по физике с последующим обсуждением с учениками возможностей поставить опыт-аналог либо один из его вариантов в условиях школьной лабораторий. Также уточняется цель эксперимента относительно лабораторных условий постановки опыта;

- ставить цели натурного лабораторного исследования, основываясь на анализе необычных физических ситуаций, которые зафиксированы на видеороликах и фотоснимкам, участие в подготовке которых могут принимать и ученики;

- изменять условия протекания явления с помощью его компьютерной модели, ставить и уточнять на этой основе цели/целей натурного опыта.

*Определение порядка проведения эксперимента:*

- Подготовительный этап к выполнению натурного опыта, в ходе которого изучаются/обсуждаются особенности плана его проведения, основываясь на визуализации хода эксперимента при помощи рисунков, анимации, демонстрационной либо интерактивной модели или видеозаписи.

- планирование проведения натурного эксперимента с оценкой реалистичности плана, для чего используется моделирование физической ситуации в виртуальной среде (основой является интерактивная модель явления с применением конструктора экспериментальной установки;

- исследование и выбор самых эффективных и результативных режимов проведения натурного опыта, для чего используется компьютерная модель явления.

*Разработка и конструирование экспериментальной установки состоит из:*

- изучения/обсуждения состава оборудования и процедуры сборки экспериментальной установки, для чего применяются рисунки, видеодемонстрации, фотографии, цифровые конструкторы либо модели экспериментальных установок;

- изучение/обсуждение конструкции приборов для экспериментальной установки, что основывается на анализе их характеристик, принципа действия и устройства, предоставляемых с использованием компьютерных моделей, фотографий, анимации, рисунков и видеоматериалов;

- освоение процедуры сборки экспериментальной установки в виртуальной среде, для чего используются «готовые» элементы с применением тренажеров и учебных конструкторов;

- разработка модели экспериментальной установки с применением учебной моделирующей среды;

- тестирование модели экспериментальной остановки. Осуществляются мероприятия по отладке, в ходе которой выбираются самые эффективные режимы работы, экспериментальной установки с использованием виртуальных моделей (цифровых лабораторных стендов), конструкторов;

- настройка автоматизированного эксперимента, в ходе которого используются цифровые измерители/датчики и выполняются мероприятия по обработке результатов с помощью соответствующего программного обеспечения.

*Выбор способа кодирования результатов опыта*

Выполнение этапа предполагает:

- демонстрацию разных способов кодирования итогов опыта (протоколы, рисунки, таблицы, видеозаписи или фотографии) с применением соответствующих объектов виртуальной среды;

- демонстрацию образцов использования инструментальных программ для кодирования результатов эксперимента;

- использование учениками инструментальных программ для кодирования результатов эксперимента;

- применение программного обеспечения для автоматизированного эксперимента с автоматической фиксацией данных опыта в виде электронных таблиц.

*Проведение эксперимента, выполнение наблюдений и измерений, обработка данных*

Этап состоит из:

- обсуждения и выбора аппаратной техники для фиксирования итогов измерений и наблюдений. Речь идет о веб-камере, диктофоне, видеокамере, цифровом микроскопе, диктофоне;

- применения виртуальных симуляторов экспериментальных установок для того, чтобы предварительно отработать у учеников умения и навыки проведения эксперимента, т.е. осуществить тренаж;

- отработки техники проведения измерений с использованием виртуальных тренажеров (определяется цена деления, снимаются показания со шкалы прибора, записываются итоги измерения с учетом погрешности);

- выполнения автоматизированного эксперимента с применением цифровых измерителей/датчиков с последующей обработкой результатов, для чего требуется соответствующее программное обеспечение;

- применения телеметрических систем для того, чтобы получить и обработать экспериментальные данные;

- обработки результатов эксперимента с применением специальных и стандартных инструментальных программ. Выполняются расчеты, строятся графики, диаграммы и пр.;

- анализа и интерпретация полученных результатов с формулированием вывода;

- изучения особенностей протекания физических явлений, что основывается на видеозаписи натурного эксперимента, анимации и рисунках;

- объяснения явлений на теоретическом и эмпирическом уровнях;

- изучения с дальнейшим обсуждение сути физических явлений, для чего используются рисунки, интерактивные модели идеализированных природных объектов и анимация;

- работы с компьютерными моделями идеализированных природных объектов, в процессе которой моделируются разные физические ситуации поведения объекта для того, чтобы объяснить наблюдаемые в натурном эксперименте особенностей протекания физических явлений;

- работы с интерактивными графиками физических процессов, в ходе которой моделируются разные условия протекания процессов, «читаются» анализ и интерпретация графиков процесса;

- использования инструментальных программ для того, чтобы построить графики, диаграммы, таблицы, которые нужны для обеспечения наглядности интерпретации данных опыта.

*Оформление отчета о поведении эксперимента*

Включает такие действия, как:

- использование стандартных и специальных инструментальных программ, позволяющих оформить отчет о проведении эксперимента;

- использование аппаратной техники (фотоаппарат, цифровой микроскоп, видеокамера) для того, чтобы подготовит мультимедийные приложения к отчету;

- предоставление отчета об эксперименте в системе дистанционного обучения для проверки его учителем;

- применение сетевых социальных сервисов с целью опубликовать отчет в виртуальной среде.

Использование указанных выше направлений и способов реализации дидактического потенциала ИКТ-инфраструктуры учебной среди для того, чтобы сформировать у учеников экспериментальные умения, направлено на предоставление учителю физики возможности сориентироваться в разработке системы заданий и вопросов для учеников с подбором и подготовкой для выполнения данных заданий соответствующей аппаратной техники, дидактически целесообразных виртуальных учебных объектов и инструментов учебной деятельности.

Самый большой дидактический потенциал наблюдается, если рассматривать в данном контексте, у видеозаписей физических экспериментов, анимации, конструкторов, интерактивных компьютерных моделей, виртуальных лабораторных работ и тренажеров. Актуально и использование статичной компьютерной графики, в том числе схем, графиков функций, рисунков и фотографий.

Современные цифровые издания по физике содержат вышеперечисленные виртуальные учебные объекты в достаточном количестве, при этом у каждого из них имеется собственный обучающий потенциал.

Определение места конкретного виртуального объекта либо инструмента в системе экспериментальной подготовки осуществляется отдельно для каждого случая. Обязательным условием является поиск самых эффективных способов его применения, а при необходимости осуществляется подготовка дидактических материалов для коллективной либо самостоятельной работы учеников с данным объектом.

*Проведение демонстрационного эксперимента*

В научно-методической литературе зафиксирована почти неразрывная связь методики демонстрационного эксперимента и его техники, причем часто возникают сложности с определением границы между ними. Следует осознавать наличие определенных различий между методикой и техникой подготовки эксперимента и методикой его использования в процессе обучения физике.

Существует связь методики применения демонстрационного эксперимента с определением места опыта в структуре урока, а также с реализацией его дидактических возможностей и определением последовательности проведения опыта в органичной связи с объяснением учителя. Тут происходит, например, решение задач определения лучшего сочетания данного демонстрационного опыта с иными средствами наглядности, а также формулировка дополнительных вопросов к ученикам, которые требуются для обсуждения результатов опыта, и формулировка нужных выводов.

Вне зависимости от поставленных целей демонстрации опыта в ходе реализации демонстрационного эксперимента ««можно указать общую систему действий, которые выполняет учитель, показывая опыт учащимся:

- создание мотивации и организация внимания учащихся;

- формулирование познавательной задачи;

- описание экспериментальной установки;

- выделение объекта наблюдения;

- выполнение эксперимента, при необходимости его повторение;

- фиксация результатов эксперимента;

- анализ результатов и обсуждение выводов».

Выполняя некоторые лабораторные работы, у педагога возникает необходимость в организации правильного восприятия промежуточных результатов и проведения анализа результатов с организацией итогового обсуждения.

В качестве примера можно привести лабораторную работу по изучению выталкивающей силы на основе ведерка Архимеда: «Перед началом опыта покажите соответствие емкости ведерка объему цилиндра. Совершите сборку установки по рисунку. Опускайте цилиндр в пустой широкий сосуд из стекла достаточной высоты. Следует обратить внимание на положение диска-указателя, его положение отметьте с помощью стрелки».

Проведение демонстрационных опытов предоставляет возможность воспользоваться приборами, сборкой которых занимаются сами педагоги.

В качестве примера приведем прибор «Картезианский водолаз». Он изготавливается из стеклянного сосуда, который закрывается резиновой пробкой со вставленной в нее стеклянной трубкой (ее можно заменить закрытой резиновой пленкой). Основой «Картезианского водолаза» может стать пробирка, которая также закрывается резиновой пробкой со вставленной в нее стеклянной трубкой.

В стеклянный сосуд налейте ¾ воды, аккуратно опустите в него пробирку (пробка должна находиться внизу). Сосуд закрывается пробкой с трубкой либо резиновой пленкой. К трубке пробке подсоединяется насос и нагнетается воздух в сосуд (можно нажать на пленку, которой закрыт сосуд). Пронаблюдайте и объясните поведение «водолаза».

Изучая материал, посвященный проводникам в электрическом поле, можно организовать опыт, в процессе которого будет заряжен электроскоп через электростатическую индукцию.

В первой части опыта подносится заряженная палочка к шарику электроскопа. Затем следует коснуться пальцем второй руки стержня электроскопа, потом убрать от электроскопа сначала этот палец, а вслед – и заряженную палочку. Во второй раз, когда палец прикоснется к стержню электроскопа, сначала убирается палочка, а потом – палец.

По завершению эксперимента ученики должны сделать выводы. Обычно педагог задает наводящие вопросы, благодаря чему у учащихся получается правильно объяснить явления. Целесообразным является вопрос: «Какой заряд оказывается на стержне вследствие электризации через влияние на него заряженной палочки?»



Изучение правила Ленца подразумевает возможность демонстрации опыта, где относительное механическое движение приводит к изменению магнитного потока внутри замкнутого контура.

Потребуется прибор, который состоит из двух колец, соединенных между собой при помощи легкой планки и уравновешенных на острие. Кольца обладают одинаковыми размерами и весом, однако одно из них находится в разрезанном состоянии. После установки прибора на подставке вместе складываются два сильных магнита прямого типа, которые должны быть обращены одноименными полюсами в одну сторону. Магниты быстро вводятся внутрь целого кольца, что приводит к его отталкиванию от магнита. При вынимании магнита из кольца происходит движение кольца вслед за магнитом.



Процесс изучения электричества и его законов в рамках школьной программы оптимизируется при использовании электрофорной машины, которая выступает в качестве своеобразного источника электрических разрядов. Она характеризуется удобством и практичностью эксплуатации, что обусловлено способностью выдавать довольно большое напряжения на концах редукторов (несколько сотен тысяч вольт) при своих небольших размерах.

Опыт №1: «Опыт с гильзой»

Берется гильза, которая изготавливается из алюминиевой фольги, и укрепляется на шелковой нити в лапке штатива. Гильза должна быть расположена между полюсами электрофорной машины. Ученики наблюдают взаимодействие гильзы.

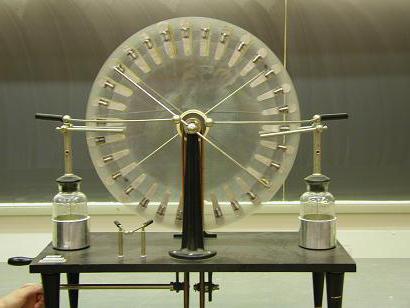
Опыт №2: «Два султана»

При присоединении с помощью проводов двух султанов к разным электродам и последующем их сближении друг с другом происходит притягивание друг к другу их лепестков. В случае присоединения двух султанов к одному электроду наблюдается противоположное явление – отталкивание лепестков.

Опыт №3: «Опыт с кусочками ваты»

Для проведения эксперимента понадобится небольшой кусочек рыхлой гигроскопической ваты (вес – 3-5 мг). Полюса электрофорной машины устанавливаются с промежутком 7-8 мм, устройство немного заряжается. Кусочек ваты кладется на один из полюсов. Ученики должны наблюдать за тем, что будет происходить. После этого расположите вашу руку, раздвинув предварительно полюса машины, на удалении 100 мм от полюса. Вата укладывается между вашей рукой и полюсом. Что наблюдается?

В ходе эксперимента обнаружилась способность кусочка ваты «перепрыгивать» с полюса на полюс, так как при приобретении заряда одного из полюсов происходило притяжение ватки к другому и наоборот. Таким образом формируется вывод: происходило наблюдение взаимодействия заряженных тел.



***Работа с классной доской***

Каждый учебный кабинет физики оборудован классной доской, которая располагается на передней стене. Обычно ее вешают немного выше либо на уровне крышки демонстрационного стола, что обеспечивает ее видимость со всех ученических мест.

Классная доска нужна для того, чтобы:

- помочь педагогу в объяснении нового материала, представление которого должно осуществляться с помощью соответствующих записей, рисунков, формул, схем и чертежей. Их изображение является не элементом урока, а процессом, сочетающим в себе объяснение, изображение и подчеркивание;

- оказать содействие ученикам во время ответа на доске, когда возникает необходимость в сопровождении его формулами, записями либо рисунками.

Классная доска может быть подвижной, т.е. перемешаться вверх и вниз. Такое конструктивное решение направлено на обеспечение возможности регулировки высоты расположения классной доски с учетом роста учителя и учеников. Для того чтобы увеличить площадь доски, к ней подсоединяются боковые поверхности – «крылья». Повышение наглядности опытов достигается путем обустройства на классной доске специальных отверстий и штырей, позволяющих проводить опыты на вертикальной, а не горизонтальной поверхности.

***Таблицы и модели***

В таблицах преимущественно содержится такой иллюстративный материал, который используется учителем для объяснения учебного материала при его невозможности воспроизведения на доске. На протяжении многих лет осуществлялся выпуск таблиц издательством «Просвещение», а их комплектация производилась по классам на основании программы. Был организован и выпуск тематических таблиц, посвященных отдельным вопросам и темам по физике.

Чаще всего в таблицах присутствовали изображения технических устройств, которые показать в реальности не представлялось возможным. Обычно показывается общий вид устройства, а также его разрез, благодаря чему ученики могут рассмотреть все его детали и выявить конструктивные особенности.

Многие учителя физики занимались изготовлением самодельных плакатов, которые обладают довольно высокой ценностью. Они направлены на украшение уроков и придание им большей содержательности.

Помимо плакатов, кабинеты физики оснащаются разными моделями, например, двигателями внутреннего сгорания, воротом, насосами и пр. Некоторые модели производятся в заводских (промышленных условиях), а некоторые изготавливаются самостоятельно педагогом. Использование моделей направлено на усиление наглядности на уроках, посвященных изучению соответствующих приборов и устройств.

Модели бывают:

- статическими, например, кристаллическая решетка;

- динамическими/кинематическими. К ним относятся модели паровой турбины, броуновского движения и пр.

Большую пользу принесет предложение ученикам самостоятельно изготовить модели – фонтаны, шлюзы и т.п.

***Учебные экскурсии по физике***

При организации и проведении экскурсии выделяются 4 основных этапа:

1. Планирование экскурсии.

2. Подготовка к экскурсии.

3. Проведение экскурсии.

4. Подведение итогов.

Экскурсии по физике являются одной из форм учебной деятельности, поэтому они должны органично включаться в канву учебного процесса. Рекомендуется осуществлять планирование экскурсий в начале учебного года. Обязательным условием является продумывание цели конкретной экскурсии, на основе которой определяются место и время ее проведения.

При определении тематики экскурсий следует ориентироваться на комплексный подход и ее соответствие текущему учебному материалу, а также учитывать взаимосвязь с перспективой. Опора должна быть сделана на учебную программу, планирование взаимосвязанной тематики экскурсий должно осуществляться на весь период обучения физики, т.е. сначала в основной школе, а потом в старших классах.

Одним из важных условий проведения экскурсии является то, что ученики должны до ее начала понимать, на какие моменты следует обратить внимание и в какой форме необходимо будет составить отчетный документ.

При решении образовательных задач важное значение придается заключительному этапу экскурсии. В процессе подведения итогов становится возможным обобщение и систематизация увиденного учениками на экскурсии, с расстановкой нужных акцентов и выделения основных моментов.

Для подведения итогов можно воспользоваться различными формами, в том числе фото- и видеорепортажами, сочинениями, газетами и пр. Обязательным условием является проведение дискуссии по их материалам.

Представляет интерес практика организации межпредметных учебных экскурсий. При выборе такой формы работы описание хода экскурсии и ее результатов производится совместно со всеми педагогами, принимавшими участие в экскурсии.

Экскурсии могут проводиться по научным лабораториям, музеям, выставкам, конструкторским бюро, сельскохозяйственным и промышленным предприятиям, пригородным объектам и строительным площадкам.

***Работа с книгой***

При решении всех задач обучения физики важное значение имеют навыки по работе с книгой, в том числе учебниками, хрестоматиями, справочниками и научно-популярной литературой.

Роль работы с книгой в обучении физике:

- повышение глубины и прочности знаний учеников;

- развитие самостоятельности;

- повышение интереса учеников к изучаемому предмету;

- формирование важных общеучебных умений, среди которых навыки по выделению главного в прочитанном, составлению краткого либо развернутого плана и конспекта текста, нахождению ответов на поставленные вопросы, умений по работе с аппаратом книги и т.п.

В современных учебниках по физике присутствует довольно много разнообразного материала, который ориентирует учеников на работу с книгой. К ним относятся вопросы для самоконтроля, для получения ответов на которых нужно изучить содержимое параграфа, а также задания к таблицам, рисункам, графикам и схемам, которые находятся на страницах учебник.

Основываясь на опыте работы учителей физики, в качестве домашнего задания ученикам часто предлагается работа с текстами параграфов:

- составление плана к тесту;

- подготовка ответа о каком-либо явлении, устройстве или законе, который основывается на обобщенном плане ответа;

- выделение главного в прочитанном параграфе;

- самостоятельное прочтение текста и подготовка его пересказа. Преимущественно это относится к текстам, которые описывают применение полученных знаний в быту либо техники, и пр.

Важное значение имеет обучение школьников пользованию дополнительной и научно-популярной литературой. Речь идет в основном о справочниках для учащихся по физике и технике, хрестоматиях по физике для старшеклассников, книгах для чтения по физике для основной школы. Данные издания являются составными элементами комплекта книг по физике, поэтому они есть в кабинете каждой школы и в школьной библиотеке. Для организации самостоятельной работы учеников учителем используются разнообразные дидактические материалы по физике. При подготовке докладов рекомендуется использование как учебной, так и научно-популярной литературы, энциклопедий, журналов и пр.

Благодаря методу работы с книгой у учителя появляется возможность разнообразить процесс обучения физики, а также способствовать развитию самостоятельности, познавательной активности и инициативности школьников.

**ИКТ как средство наглядного метода обучения физики**

***Функции компьютера в обучении***

Компьютер является средством обучения, которое может помогать как учителю, так и ученику. Учитель пользуется компьютером в качестве автоматизированного классного журнала, средства организации опросов и обработки полученных результатов. Также компьютер помогает учителю готовиться к урокам и проводить демонстрации.

Для ученика компьютер играет роль средства выполнения заданий. А для учителя и ученика он является инструментов моделирования реального мира.

Направления использования компьютера как предмета изучения:

- в связи с изучением методов исследования в современном естествознании;

- в связи с изучением законов и явлений физики.

У учеников должно сформироваться представление об двух основных направлениях работы с компьютером при изучении физики:

1. Компьютерное моделирование физических явлений.

2. Работа компьютера при взаимодействии с компьютерными установками для фиксации экспериментальных данных, что осуществляется со скоростью и в объемах, которые недоступны при работе с некомпьютеризированными установками, а также для автоматизации управления экспериментом. С помощью компьютера обрабатываются экспериментальные данные, организуется хранение и поиск больших объемов информации. Компьютер выступает и в роли средства коммуникации. Благодаря его использованию на уроках и во внеурочное время ученики получают возможность знакомства со всеми вышеперечисленными функциями устройства.

В составе персонального компьютера имеются многие устройства, физические принципы работы которых позволяют учителю собрать много материала для того, чтобы осуществить межпредметные связи с информатикой. Например, лазерный принтер работает на явлении фотоэффекта и электростатическом притяжении частиц красителя к заряженной поверхности фоточувствительного фотобарабана. Основным элементом дисплея является панель на жидких кристаллах, а оперативная память компьютера и его процессор функционируют за счет полупроводниковых приборов.

***Интерактивные плакаты***

Интерактивный плакат – это наглядное пособие, которое представлено в виде электронного учебного плаката с интерактивной навигацией, с помощью которой отображается необходимая информация (графика, звук, текст, анимация, видео) на переднем плане. Если сравнивать со стандартными полиграфическими плакатами, то интерактивный плакат относятся к многофункциональным средствам обучения, предоставляющими широкие возможности по организации учебного процесса.

Особенностью интерактивного электронного плаката является предоставление информации не сразу, а постепенно, в зависимости от управления, что позволяет менять по усмотрению педагога уровень погружения в тему. Его использование направлено на реализацию комплексного подхода к использованию мультимедийных технологий в рамках изучения относительно замкнутой темы школьной программы по физике.

Интерактивный плакат можно воспринимать в качестве цифрового аналога полиграфического плаката, однако он обладает намного более широкими возможностями. Основной целью интерактивных плакатов по физике является созданий условий, направленных на повышение мотивации учеников по предмету с применением электронных образовательных ресурсов.

Использование интерактивного плаката позволяет решать следующие задачи:

- повышать качество восприятия на уроке нового материала;

- создавать условия для улучшения внимания и развития творческого мышления учеников;

- повышать познавательный процесс к научному мировоззрению у учеников.

Отличительной чертой урока с применением интерактивного плаката является интерактивность, обеспечивающая диалог и обратную связь.

Благодаря интерактивности создаются условия для максимальной оптимизации учебного процесса. Посредством интерактивного плаката организуется диалог между учеником и учителем, что означает появление нового метода работы на уроке.

При планировании урока учителем обязательно ставится цель сформировать у учащегося способностей по поиску, оценке, отбору и организации информации. Использование интерактивных плакатов оказывает заметный позитивный эффект на развитие у учеников теоретического и творческого мышления. Также происходит повышение самостоятельности в получении информации и знаний, за счет чего увеличивается учебная мотивация.

Также следует учитывать продолжительность непрерывного применения технических средств обучения в ходе организации образовательного процесса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Классы | **Непрерывная длительность (мин), не более** | | | | | | | | | |
| Просмотр статистических изображений на учебных досках и экранах отраженного свечения | Просмотр динамических изображений на учебных досках и экранах отраженного свечения | | Просмотр телепередач | | Работа с изображение на индивидуальном мониторе компьютера и клавиатурой | | Прослушивание аудиозаписи | Прослушивание аудиозаписи в наушниках | |
| 1-2 | 10 | | 15 | | 15 | | 15 | 20 | | 10 | |
| 3-4 | 15 | | 20 | | 20 | | 15 | 20 | | 15 | |
| 5-7 | 20 | | 25 | | 25 | | 20 | 25 | | 20 | |
| 8-11 | 25 | | 30 | | 30 | | 25 | 25 | | 25 | |

***Учебная презентация***

Презентация к уроку используется в качестве наглядного пособия или зрительного ряда. Рассмотрим основные требования к презентации.

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

– соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;

– соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);

– отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;

– лаконичность текста на слайде;

– завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);

– объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;

– сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;

– расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста);

– наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;

– информация подана привлекательно, оригинально, обращает внимание учащихся.

*Требования к визуальному и звуковому ряду:*

– использование только оптимизированных изображений;

– соответствие изображений содержанию;

– соответствие изображений возрастным особенностям учащихся;

– качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке, яркость и контрастность изображения, одинаковый формат файлов);

– качество музыкального ряда (ненавязчивость музыки, отсутствие посторонних шумов);

– обоснованность и рациональность использования графических объектов.

*Требования к тексту:*

– читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчетливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);

– кегль шрифта соответствует возрастным особенностям учащихся и должен быть не менее 20 пунктов;

– отношение толщины основных штрихов шрифта к их высоте ориентировочно составляет 1:5; наиболее удобочитаемое отношение размера шрифта к промежуткам между буквами: от 1:0,375 до 1:0,75;

– использование шрифтов без засечек (их легче читать) и не более 3-х вариантов шрифта;

– длина строки не более 36 знаков;

– расстояние между строками внутри абзаца 1,5, а между абзацев – 2 интервала;

– подчеркивание используется лишь в гиперссылках.

*Требования к дизайну:*

– использование единого стиля оформления;

– соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) содержанию презентации;

– использование для фона слайда психологически комфортного тона;

– фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;

– использование не более трех цветов на одном слайде (один для фона, второй для заголовков, третий для текста);

– соответствие шаблона представляемой теме (в некоторых случаях может быть нейтральным);

– целесообразность использования анимационных эффектов.

*Требования к качеству навигации:*

– работоспособность элементов навигации;

– качество интерфейса;

– целесообразность и рациональность использования навигации.

*Требования к эффективности использования презентации:*

– обеспечение всех уровней компьютерной поддержки: индивидуальной, групповой, фронтальной работы обучающихся;

– педагогическая целесообразность использования презентации;

– учет требований СанПиНа к использованию технических средств;

– адаптивность мультимедийной презентации, возможность внесения в нее изменений и дополнений в зависимости от учебной программы и особенностей конкретного учебного заведения, целей педагогов;

– творческий, оригинальный подход к созданию презентации.

Презентация не должна быть скучной, монотонной, громоздкой (оптимально это 10-15 слайдов).

Качество методического сопровождения: указание данных автора, подробные методические рекомендации для учителей, либо детально описанный сценарий урока.

На титульном слайде указываются данные автора (ФИО и название ОУ), название материала, дата разработки. Возможен вариант использования колонтитулов. Иное размещение данных автора допустимо в случае, если оно мешает восприятию материала на титуле.

На последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации с фотографией и информацией об авторе.

Необходимо остановиться на сложностях и недостатках применения мультимедийных средств обучения в учебном процессе, которые раскрывают также проблемы создания и применения учебных презентаций:

1. Не все учащиеся и не в любой учебной ситуации могут воспользоваться той свободой, которую предоставляют мультимедийные средства в процессе организации самостоятельной работы и в самообучении.

2. Рассеивание внимания. При использовании сложных и запутанных способов представления информации, нарушении логики изложения материала в угоду красочности и насыщенности предоставляемой информации часто возникает рассеивание либо отвлечение внимания учащихся. Более того, возможности учащихся в одновременном использовании различных органов чувств ограничены, что может сказаться негативно на образовательном потенциале мультимедийных материалов.

3. Отсутствие выборочной обратной связи зачастую приводит к невозможности учитывать индивидуальные особенности учащегося.

4. Ограниченность компьютерного моделирования. Никакое мультимедийное средство обучения не сможет в полной мере заменить натуральные объекты и реальные опыты.

5. Недостаточная подготовленность педагогов и обучающихся к использованию в своей работе средств мультимедиа, а также в процессе организации совместной познавательной деятельности. В связи с этим ряд традиционных форм и методов обучения не сочетается с применением МСО и требует своего совершенствования.

6. Достаточно высокая сложность создания мультимедийных материалов и продуктов.

7. Технические сложности и ограничения, связанные в конечном итоге с компетентностью педагога в области применения информационно-коммуникационных технологий, а также с учётом их в своей работе.

Также следует учитывать продолжительность непрерывного применения технических средств обучения в ходе организации образовательного процесса.

***Компьютерная инфографика***

Инфографика относится к эффективным средствам лаконичного, системно организованного и проиллюстрированного показа информации. У компьютерной инфографики имеется высокий дидактический потенциал.

Способы визуализации физических знаний:

- графики, диаграммы и таблицы;

- комиксы;

- тематические и ментальные карты;

- «древовидные» структуры;

- картограммы;

- неформализованные блок-схемы и т.п.

Использование данных способов в виртуальной среде носит интерактивный характер. Они могут применяться с мультимедийными эффектами.

Для того чтобы предъявить ученикам конкретное знание, можно пользоваться интерактивной и мультимедийно насыщенной инфографикой. Она оказывает особенно значимую роль при решении задач по систематизации и обобщении конкретных физических знаний. Процесс визуализации системы знаний может осуществляться с использованием разных программных стандартных и специализированных средств. Разработка презентаций производится с помощью таких инструментов, как MS PP, Adobe Flash и др.

***Гиперграфика***

Гиперграфика (интерактивная графика) относится к наиболее эффективным способам пошагового анализа учебного материала. Ее использование актуально для того, чтобы представить внешний вид и устройство объекта, продемонстрировать принцип его работы. К гиперграфике относятся многослойные иллюстрации, а также иллюстрации, где всплывают дополнительные графические изображения. Можно увеличивать изучаемую часть объекта либо получить доступ к микроуровню механизма его работы.

В число самых удобных способов по реализации эффектов гиперграфики входит среда Adobe Flash. Порой можно воспользоваться и технологией ZOOM-презентации, благодаря которой ученик может совершать движение в направлении по расширению представлений об объекте или изучать его на более глубоких уровнях.

***Видеоматериалы***

К классическим способам представления информации по физике относятся видеофильмы. В настоящее время повышается интерес к сфере разработки видеоматериалов, для которых свойственна прикладная направленность.

Для поиска видеоматериалов, где демонстрируются внешний вид и внутреннее устройство приборов, принципов и механизмов их работы, особенностей производства и применения, сферы эксплуатации и иных аспектов можно воспользоваться образовательными ресурсами на CD. Но гораздо больший простор по поиску наблюдается в интернете (это сетевые хранилища www.youtube.ru, [www.rutube.ru](http://www.rutube.ru) и т.д.), на каналах Discovery, Science и пр., а также в телепередачах «Как это сделано?», «Галилео» и др.

Показ видеофильмов представляет возможность демонстрации ученикам инновационных технических решений и современных направления развитии физики как науки. Через видеофильмы можно познакомиться с информацией о процессе изобретения и создания первых образцов разных устройств, деятельности современных физических лабораторий.

***Компьютерные модели***

Использование компьютерных моделей в качестве симуляторов учебного исследования приносит ощутимую пользу. Они состоят из блока ввода данных с последующей обработкой результатов. Можно интерактивно управлять процессом взаимодействия с физическим объектом. Отличительной чертой работы с компьютерными моделями является то, что ученики не знают заранее о результатах, так как они не очевидны.

В результате поисковой деятельности ученики получают новые физические знания. Уровень сложности поиска зависит от сложности модели и уровня ее интерактивности.

***Робототехника***

Образовательная робототехника функционирует на основе использования компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения. В настоящее время освоение робототехники учителями происходит в основном в рамках внеурочной деятельности. В качестве актуальной научно-методической проблемы выступает рассмотрение использования робототехники в базовом учебном курсе физики, основываясь на соответствующе опыте деятельности учителей физики. Следует отметить важность такого направления подготовки учеников по физике, как конструирование и программирование роботов при организации учебного процесса по физике.

Характерной чертой современного школьного процесса обучения физике является преобладание весьма традиционных средств и методов организации работы учеников. При этом наблюдается заметное возрастание практического интереса учителей и методистов к использованию средств ИКТ.

**Литература**

1. «Федеральный Государственный Образовательный Стандарт», утвержден приказом от 17 декабря 2010 года Министерства образования и науки РФ. сайт <http://standart.edu.ru/>.
2. Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России». <http://standart.edu.ru/>.
3. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [Электронный ресурс] // [http://www.lexed.ru/doc.php?id=3206#](http://www.lexed.ru/doc.php?id=3206)/Центр образовательного законодательства.
4. Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015гг. [Электронный ресурс] // <http://www.fcpro.ru/>
5. Демонстрационные опыты по физике в VIII-X классах средней школы / Под ред. А.А. Покровского. – М., 1978. – Ч.I, II.
6. Евдокимов В.И. К вопросу об использовании наглядности в школе. — СПб, 2002.
7. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. - М, 2000.
8. Извозчиков В.А., Ревунов А.Д. Электронно-вычислительная техника на уроках физики в средней школе. – М., 1988.
9. Коджаспирова Г. М., Петров К. В. Технические средства обучения и методика их использования: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2001.
10. Методика факультативных занятий по физике / Под ред. О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова. – М., 1988.
11. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М. 1989.
12. Объедков Е.С. Ученический эксперимент на уроках физики. – М., 1996.
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 N 189 (ред. от 24.11.2015) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
14. Сердинский В.Г. Экскурсии по физике в средней школе. – М., 1991.
15. Суворова Г.Ф. Средства обучения и методика их использования в школе: книга для учителя под ред. Г.Ф. Суворовой. - М.: Просвещение, 2000.
16. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурешева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
17. Тихомиров В.П. Мир на пути Smart Education: новые возможности для развития // Открытое образование. 2011. - № 3. - С.22-28.
18. Россия на пути к Smart-обществу: монография / Под ред. проф. Н.В. Тихомировой, проф. В.П. Тихомирова. – М.: НП «Центр развития современных образовательных технологий», 2012. – 280 с.