Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 23

города Коврова Владимирской области

**Учитель математики высшей квалификационной категории**

**Терентьева Ирина Алексеевна**

**Учитель физики I квалификационной категории**

**Фокина Светлана Владимировна**

**I. НАИМЕНОВАНИЕ ОПЫТА**

**Реализация деятельностного подхода в обучении через интеграцию уроков математики и физики**

**II. УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА**

В средней школе №23 г.Коврова обучается 769 учащихся. Школа является общеобразовательной, в старшем звене в параллели 10-11 классов созданы информационно-технологические классы, социально-гуманитарные (кадетские) классы. Реализуемые программы: общеобразовательные программы основного и среднего (полного) общего образования с дополнительной подготовкой по профильным предметам; программы профессиональной подготовки по специальности оператор ЭВМ со знанием основ делопроизводства.

Специфика развития школы в данный период определяется тем, что с января 2010 года школа участвует в реализации национальной образовательной инициативы «Наша новая школа», направленной на обеспечение такого образования, ключевой характеристикой которого становиться не только передача знаний и технологий, но и формирование творческих компетентностей, готовности к переобучению, создание условий для личностного роста учащихся, их подготовки к полноценному и эффективному участию в различных видах жизнедеятельности в информационном обществе.

Тема, над которой работает школа:

продуктивные технологии обучения и воспитания - основа для формирования ключевых компетенций ученика.

Цель работы школы:

создать условия для внедрения моделей образовательного процесса на основе продуктивных технологий обучения и воспитания.

Одной из задач работы школы является адаптация учебного процесса к индивидуальным особенностям школьников, различному уровню содержания образования, условиям развития школы; сохранение здоровья школьников.

Целью программы развития нашей школы является   обеспечение условий для удовлетворения социального заказа семьи, общества и государства на получение качественного образования с учетом потребностей рынка труда через обновление модели образовательного процесса и содержания образования; развитие фундаментальности и практической направленности основной образовательной программы; формирование системы непрерывного образования.

Современное производство, с его высоким уровнем механизации, широкой автоматизацией контроля и управления технологическими процессами, применением электронно-вычислительных машин, все более и более требует от рабочих инженерно-технических знаний, понимания научных принципов производства, высокого уровня развития мышления, творческих способностей. Начинать развивать эти качества у будущих специалистов нужно в период обучения в школе, когда формируется личность с ее взглядами, убеждениями, знаниями, умениями и способностями.

Актуальной задачей современной школы является реализация компетентностного подхода в образовании, а именно, формирование ключевых компетентностей, обобщённых и прикладных умений жизненных навыков.

ЮНЕСКО сформулированы необходимые области компетентности формируемые в системе образования

1. Научить учиться (компетентность в познавательной деятельности)

2. Научить жить (компетентность в практикоориентированном обучении)

3. Научить жить вместе (т. е. в среде коммуникации)

4. Научить работать и зарабатывать (т. е. компетентность в трудовой сфере)

В настоящее время на грани смежных научных областей активно образовываются новые синтезированные науки — биофизика, физическая химия и др. науки объединяются в изучении сложных комплексных проблем (человек и космос, человек и машина, наука и производство и др.) образуя межнаучные комплексы. Возникают общенаучные теории (теория систем, теория информации и др.).

Таким образом, современный уровень развития науки, на котором ярко выражена интеграция общественных, естественно научных и технических знаний предполагает новые требования к подготовке выпускников школы, у которых должны быть сформированы методы познания сложных объектов природы и общества.

Традиционная система обучения имеет дело со множеством учебных дисциплин, которые содержательно и методически плохо согласуются между собой; ее организационный принцип – предметоцентризм – функционирование учебных предметов как автономных образовательных систем. Самостоятельность предметов, их слабая связь друг с другом порождают серьезные трудности в формировании у учащихся целостной картины мира. Предметная разобщенность становится однойиз причин фрагментарности мировоззрения выпускников школ, в то время как в современном мире преобладают тенденции к экономической, политической, культурной, информационной интеграции.

В связи с таким характером перспектив развития современного образования возникают проблемы соотношения предметоцентризма и интеграции. Интеграция предметов в современной школе – одно из направлений активных поисков новых педагогических решений, способствующих улучшению дел в ней, развитию творческого потенциала педагогических коллективов и отдельных учителей с целью более эффективного и разумного воздействия на учащихся.

На данный момент в обществе произошли большие изменения, меняются требования к образованию. Целью образования становится приобретение опыта разнообразной деятельности (индивидуальной, коллективной).

Кроме того, в настоящее время существует серьезная проблема снижения мотивации у учащихся, что влечет за собой снижение успеваемости.

Современному обществу нужны здоровые люди, конкурентноспособные, обладающим навыками познания и самопознания, творческие, самостоятельные, ответственные, коммуникабельные, способные решать проблемы личные и коллектива.

На протяжении последних трех лет мы занимаемся интегрированием курсов математики и физики на основе деятельностного подхода в обучении.

***Цель работы****:* определение методических возможностей совершенствования процесса обучения математике и физике на основе реализации межпредметных связей в условиях деятельностного подхода в обучении.

***Задачи:***

* Снизить уровень психического напряжения в процессе учебной деятельности с целью сохранения здоровья учащихся (обеспечение экологичности, комфортности учебного процесса);
* Проанализировать психолого-педагогическую литературу по данной проблеме;
* Усилить межпредметные связи;
* Определить методические возможности совершенствования процесса обучения математике и физике на основе реализации межпредметных связей в условиях деятельностного подхода в обучении.

На наш взгляд, использование деятельностного подхода через интеграцию уроковматематики и физики, повлияет на повышении мотивации школьников к обучению, а значит, будет способствовать развитию познавательного интереса к изучению математики и физики, повышению качества обучения.

Именно это и явилось предпосылкой возникновения и становления описываемого опыта.

**III. АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ОПЫТА**

Необходимость обращения к интегрированному обучению вызвана объективными причинами:

* Физические понятия, используемые на уроках математики, не всегда своевременно сформированы в курсе физики, и наоборот: математики не всегда своевременно знакомят с понятиями и действиями, необходимыми для курса физики (понятие вектора и производной; тригонометрические функции)
* Несогласованность терминологии и обозначений в курсах математики и физики
* Осуществление единого подхода к формированию общих понятий и умений (в курсах математики и физики иногда одни и те же понятия получают различную трактовку)
* Показ общности методов исследования, применяемых в математике и физике

Математика – наука, изучающая модели реальных процессов, физика – наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Языком физики является математика.

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Во все периоды человеческого сознания эти направления научной мысли развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный прогресс. Общение со школьниками показывает, что непонимание ими какого-либо вопроса из курса физики часто связаны с отсутствием навыков анализа функциональных зависимостей, составление и решения математических уравнений, неумением проводить алгебраические преобразования и геометрические построения.

Школьная математика практически везде, к сожалению, совершенно оторвана от потребностей физики – как по выбору материала, так и по его трактовкам, постановке задач и развитию навыков.

Невнимание к физике причиняет урон и самой математике, затрудняется ее понимание, притупляется интерес к ней, принижается роль математики как фундаментальной науки. Не используемый в физике математический аппарат плохо держится в памяти.

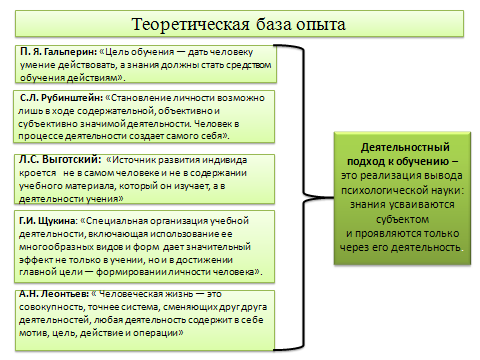
На основании вышеизложенного нами было принято решение изучить вопрос о возможностях совершенствования процесса обучения математике и физике на основе реализации межпредметных связей в условиях деятельностного подхода в обучении.

**IV. Педагогическая идея опыта.**

Ведущая педагогическая идея нашего опыта заключается в том, что формирование, развитие и использование на уроках математики и физики межпредметных связей позволяет нам добиться более высокого уровня умения оперировать знаниями, получаемыми на уроках физики и математики в решении задач комплексного характера, умение осуществлять всесторонний подход к изучению явлений, протекающих в природе и технике.

Осуществление межпредметных связей приводит к образованию в сознании учащихся межсистемных ассоциаций, а это приводит к серьезным изменениям психологии мышления: мышление становится более гибким, подвижным, что очень важно для решения задач творческого характера.

**V. Теоретическая база опыта**



В новых условиях на первый план выходит личность ученика, способность его к “самоопределению и самореализации”, к самостоятельному принятию решений и доведению их до исполнения, к рефлексивному анализу собственной деятельности. Еще Сократ говорил о том, что научиться играть на флейте можно только, играя самому. Точно так же деятельностные способности учащихся формируются лишь тогда, когда они не пассивно усваивают новые знания, а включены в самостоятельную учебно-познавательную деятельность, что позволяет достигнуть **цели** – готовности личности к саморазвитию.

Деятельностный подход к обучению – это реализация вывода психологической науки: знания усваиваются субъектом и проявляются только через его деятельность;

По А.Н. Леонтьеву, человеческая жизнь — это «совокупность, точнее система, сменяющих друг друга деятельностей». С этим высказыванием перекликается утверждение педагога Г.И. Щукиной о том, что специальная организация учебной деятельности, включающая использование ее многообразных видов и форм дает значительный эффект не только в учении, но и в достижении главной цели — формировании личности человека.

Итак, существует связь: «деятельность — качества индивида».

Из приведенных высказываний и научных тезисов вытекает важный вывод:

человек (его мышление, сфера практических умений, способности, характер, межличностные отношения) формируется в деятельности и только в ней, причем в деятельности интенсивной, напряженной и разнообразной.

Согласно этой теории целью обучения является не вооружение знаниями, не накопление их, а формирование умения действовать со знанием дела. П. Я. Гальперин в своих исследованиях поставил вопрос: для чего человек учится? И ответил: для того, чтобы научиться что-либо делать, а для этого — узнать, как это надо делать. Т.е. цель обучения — дать человеку умение действовать, а знания должны стать средством обучения действиям.

Традиционная система обучения имеет дело со множеством учебных дисциплин, которые содержательно и методически плохо согласуются между собой; ее организационный принцип – предметоцентризм – функционирование учебных предметов как автономных образовательных систем. Самостоятельность предметов, их слабая связь друг с другом порождают серьезные трудности в формировании у учащихся целостной картины мира. Предметная разобщенность становится одной из причин фрагментарности мировоззрения выпускников школ, в то время как в современном мире преобладают тенденции к экономической, политической, культурной, информационной интеграции.

***Интеграция*** – это система, предлагающая объединение, соединение, сближение учебного материала отдельных родственных предметов в единое целое.

***Интеграция*** (лат.Integratio-восстановление, восполнение) в обучении предполагает прежде всего существенное развитие и углубление межпредметных связей, которые являются аналогом связей межнаучных, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию.

***Интеграция*** дает возможность показать учащимся мир в целом, преодолев дисциплинарную разобщенность научных знаний.

**Интегрирование:** *по виду -  это межпредметная связь*, которая, по    исследованиям психологов, на первоначальных этапах включения учащихся в познавательную деятельность играет роль побуждающего стимула;

**Интегрирование:** *по форме – это новая технология*, позволяющая

* решить проблему разобщенности предметов, что дает возможность устанавливать связи между понятиями и определять их практическую направленность;
* исключить повторы в данных учебных дисциплинах;
* углубить изучение материала без дополнительных временных затрат;
* повысить творческий потенциал учащихся;
* расширить информационную ёмкость урока и интенсивность.

**Интегрирование:** *по уровню –это инновационная технология*, так как представляет собой высокую форму воплощения межпредметной связи на качественно новой ступени обучении.

**Цели интегрирования:**

* расширение  предмета  познания;
* соединение  теоретической  подготовки  с практической;
* повышение  авторитета  теории  в  сознании учащихся;
* создание  благоприятных  условий  для  развития личности ребенка.

**Формы  интегрирования:**

* *Интегрированный фрагмент урока* – использование интеграции не на всем уроке, а только на каком-либо этапе;
* *Интегрированный урок* – наиболее эффективная форма обучения, так  как материал, относящийся   к  предмету  «математика»  тут  же  находит практическое применение при изучении физики, химии,  географии,  информатики  и   других предметов;
* *Интегрированный курс*, объединяющий в ряде случаев  многочисленные предметы,  изучение которых  предусмотрено  учебными   планами общеобразовательного   учреждения.

Интеграция знаний из различных предметов осуществляется с помощью интегрированного урока. Система интегрированных уроков лежит в основе интегрированного обучения.

**Интегрированное обучение -** это современный принцип  обучения, который влияет на отбор  и  структуру  учебного  материала   целого  ряда  предметов, усиливает   системность  знаний учащихся,  активизирует   методы   обучения, ориентирует  на применение комплексных форм организации  обучения, обеспечивая  единство учебно-воспитательного   процесса.

Психологи, изучающие процесс обучения полагают, что при интегрированном обучении сходство идей и принципов прослеживается лучше, чем при обучении различным дисциплинам, так как при этом появляется возможность применения получаемых знаний одновременно в различных областях.

В основе интегрированной системы обучения лежит интенсивное использование межпредметных связей (как по конечным целям, так и по содержанию, методам и приемам работы).

**Интегрированный урок**- это особый тип урока, объединяющего в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления. В таком уроке всегда выделяются: ведущая дисциплина, выступающая интегратором, и дисциплины вспомогательные, способствующие углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины.

**Виды интегрированных уроков:**

***Координированные*** (знания одного предмета основываются на знании другого предмета) - на таких уроках происходит фрагментарное обращение к общей проблематике в различных областях знаний. Они не формируют целостного мировоззрения.

***Комбинированные –*** подобные урокистроятся на основе одного организующего предмета, происходит слияние нескольких предметов в один, что дает возможность исследовать одну и ту же проблему с различных позиций.

***Амальгамированные (проектные)*** – уроки, на которых продумывается рассмотрение проблемы под различными углами зрения, с использованием информации из разных областей знаний. Они должны формировать на основе изучения жизненного опыта или распространенных социальных проблем (проект развития, конструирования игровой площадки, проблема «непонимания» и «отчуждения»).

**VI. НОВИЗНА ОПЫТА**

Новизна опыта заключается в:

* Отборе учебного материала из курсов математики и физики для проведения интегрированных уроков;
* Разработке, апробации и внедрении интегрированных уроков в учебный процесс, в основе которых лежит деятельностный подход к обучению;
* Формировании комплексного подхода к учебным предметам, единого с точки зрения естественных наук взгляда на ту или иную проблему, отражающую объективные связи в окружающем мире;
* Формировании у учащихся общих понятий физики и математики, обобщенных умений и навыков: вычислительных, измерительных, графических; согласованная выработка навыков моделирования, наблюдения, экспериментирования;
* Расширении кругозора учащихся, развитие творческих возможностей учащихся.

**VIII. ТЕХНОЛОГИЯ ОПЫТА**

*Цель:*  
создать условия для реализации деятельностного подхода в обучении через интеграцию уроков математики и физики.

*Задачи*:

* Изучить возможности интеграции математики и физики как дидактическое условие повышения научного уровня знаний учащихся благодаря более глубокому и всестороннему изучению свойств тел, явлений и процессов, раскрытию связей и отношений между ними, систематизации и обобщению знаний, приобретаемых при изучении этих учебных дисциплин;
* Апробировать интегрированные уроки по математике и физике на основе деятельностного подхода в обучении;
* Провести мониторинг качества обучения учащихся.

Интегрированный урок — это урок, который проводится с целью раскрытия общих закономерностей, законов, идей, теорий, отображенных в разных науках и соответствующих им учебных предметах.

Его проведение обеспечивает формирование, у учеников целостной системы представлений о диалектико-материалистических законах познания окружающего мира в их взаимосвязи и взаимообусловленности; оказывает содействие углублению и расширению знаний учеников, диапазона их практического применения к процессам и явлениям окружающей действительности. Целесообразность интегрированных уроков обусловлена задачами интеграции знаний, умений и навыков учеников по основам наук. Они оказывают содействие раскрытию научных законов и условий их проявления в разных областях науки и сферах практической деятельности; выявлению специфики и возможности проявления закономерностей, законов, идей, теорий в окружающей действительности; интеграции деятельности учителей по формированию общих учебных умений и навыков учеников (учебно-организационных, учебно-информационных, учебно-интеллектуальных). Раскрытию многогранности возможностей применения приобретенных знаний учеников, в разных областях науки и сферах деятельности; синтеза фактов, явлений, процессов с целью выдвижения новых идей, разработки гипотез; интеграции деятельности учителей из формирования творческой личности ученика, развития его способностей.

Все интегрированные уроки имеют общие цели:

1. обучение умению выделять определенные свойства и явления окружающего мира и пытаться дать им объяснение;
2. обучение системе общих понятий, на основе которых учащиеся могли бы самостоятельно анализировать факты и явления;
3. обучение поиску самостоятельного пути решения проблемы;
4. понимание культурной ценности мировоззрения.

К использованию интегрированного урока учителя прибегают нечасто и главным образом в следующих случаях:

* при обнаружении дублирования одного и того же материала в учебных программах и учебниках;
* при лимите времени на изучение темы и желании воспользоваться готовым содержанием из параллельной дисциплины;
* при изучении межнаучных и обобщённых категорий (движение, время, развитие, величина и др.), законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни и деятельности;
* при выявлении противоречий в описании и трактовки одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках;
* при демонстрации более широкого поля проявления изучаемого явления, выходящего за рамки изучаемого предмета;
* при создании проблемной, развивающей методики обучения предмету.

Конечно, есть и другие случаи мотивации использования интегрированных уроков. Прежде чем решиться на интегрированный урок, надо обратить в союзника учителя другого предмета, с которым затевается интеграция. Обоим учителям предстоит определить совместный интерес в интегрировании своих дисциплин. Оба педагога должны давать себе отчет, что их ждет большой труд и немалые затраты времени и сил, гораздо большие, чем при подготовке и проведении раздельных уроков.

В процессе подготовки и проведения интегрированного урока принимают участие несколько учителей. Их задачи состоят в:

* определении содержания и объема учебного материала по тем учебным предметам, которые они излагают, согласно поставленным целям и задачам интегрированного урока;
* выборе форм и методов реализации учебного материала;
* выделении объективно существующих связей между базовыми знаниями, которые можно интегрировать;
* при этом необходимо учитывать специфику каждого учебного предмета и его возможностей в раскрытии общих законов, теорий, идей, которые являются интегрирующей основой нескольких учебных предметов;
* необходима также координация деятельности и действий учителей в процессе подготовки и проведении интегрированного урока.

Самое узкое место интегрированного урока - это технология взаимодействия двух учителей, последовательность и порядок их действий, содержание и методы преподнесения материала, продолжительность каждого действия. Взаимодействие их при этом может строиться по-разному. Оно может быть паритетным, с равным долевым участием каждого из них; один из них может выступать ведущим, а другой - ассистентом или консультантом; весь урок может вести один учитель в присутствии другого как активного наблюдателя и гостя.

Продолжительность интегрированного урока тоже может быть разной. Но чаще всего для него используют два урочных часа, объединенных в один урок. Любой интегрированный урок связан с выходом за узкие рамки одного предмета, соответствующей понятийно-терминологической системы и метода познания. На нем можно преодолеть поверхностное и формальное изучение вопроса, расширить информацию, изменить аспект изучения, углубить понимание, уточнить понятия и законы, обобщить материал, соединить опыт учащихся и теорию его понимания, систематизировать изученный материал.

Интегрировать на уроке можно любые компоненты педагогического процесса: цели, принципы, содержание, методы и средства обучения. Когда берется, например, содержание, то для интегрирования в нем может выделяться любой его компонент: понятия, законы, принципы, определения, признаки, явления, гипотезы, события, факты, идеи, проблемы и т. д. Можно также интегрировать такие составляющие содержания, как интеллектуальные и практические навыки и умения. Эти компоненты из разных дисциплин, объединяемые в одном уроке, становятся системообразующими, вокруг них собирается и проводится в новую систему учебный материал.

Чтобы интегрировать, т. е. правильно соединить объединяемые компоненты учебного процесса, надо совершить определенные действия, которые изначально носят творческий характер. В ходе этой подготовительной деятельности учитель определяет:

* свои мотивы проведения интегрированного урока и его цель;
* состав интегрирования, т.е совокупность объединяемых компонентов;
* ведущий системообразующий и вспомогательный компоненты;
* форму интегрирования;
* характер связей между соединяемым материалом;
* структуру (последовательность) расположения материала;
* методы и приёмы его предъявления;
* методы и приёмы переработки учащимися нового материала;
* способы увеличения наглядности учебного материала;
* распределения ролей с учителями интегрируемого предмета;
* критерии оценивания эффективности урока;
* форму записи подготовленного урока;
* формы и виды контроля обученности учащихся на данном уроке.

Охарактеризуем некоторые шаги по подготовке интегрированного урока. Мотивы, побудившие учителя использовать этот тип урока, определяются теми противоречиями, которые обнаружены им в учебном процессе, и осознаваемыми потребностями их разрешения. Ответ на вопрос, зачем этот урок нужен моим детям и мне как их учителю, возможен только при понимании противоречия в организации учебной деятельности учителя и ученика. Практик понимает противоречие как недостаток, проявляющийся в несоответствии, например, узко предметных знаний ученика и отсутствием у него способности применять их при анализе глобальных или просто жизненных явлений; в несоответствии дидактической задачи необходимости использования знания из одного предмета и умений переносить их в другую ситуацию и т.д. Всё это и есть типичные недостатки учебно-воспитательного процесса на предметном уроке.

Противоречия учено-воспитательного процесса в единстве с внутренней потребностью учителя в их снятии и есть содержание мотивов, побуждающих к использованию интегрированного урока. Выявив противоречия и осознав мотивы, учитель ставит цели урока. Их содержание зависит от характера противоречий и мотивов их устранения. В качестве таковых, например, могут быть цели систематизации знаний, их обобщения, выявления причинно-следственных связей, расширения понятий и представлений, научения приёмам и способам переноса знаний из одной предметной области в другую и т.д.

Поставив цель, кратко и понятно её сформулировав, учитель отбирает материал для объединения его в одном уроке, т.е. определяет состав интегрирования. Это делается уже вместе с учителем того предмета, который привлекается к созданию интегрированного урока. На этом этапе отбираются лишь учебные темы и их отдельные части, которые составят содержательную основу интеграции. Здесь достигается взаимное согласие участвующих в интеграции учителей.

Далее оба учителя анализируют предварительно отобранный материал и делят его на основной и вспомогательный. Основной материал становится системообразующим компонентом урока. Выделение системообразующего компонента обязательно, именно он определяет, какой материал надо интегрировать в урок.

Элементы подготовки учителя:

1. Выбор темы интегрированного урока;
2. Составление плана урока;
3. Подбор литературы для докладов или сообщений учащихся;
4. Согласование содержания плана урока и подобранных материалов с учителями других предметов;
5. Определение формы интегрированного урока;
6. Информация учащихся о предстоящем занятии и о сроках его проведения.

Элементы подготовки ученика:

1. Повторение межпредметных материалов;
2. Подготовка докладов на выбранную тему;
3. Посещение консультаций учителей;
4. Знакомство с дополнительной литературой;
5. Подготовка отдельными учащимися наглядных пособий по заданию учителя.

Теперь о **структуре интегрированного урока**. Здесь тоже много вариантов. Можно, конечно, составить один большой урок из мини-уроков, построенных на материале других дисциплин. Можно его сделать целостным с единой методической структурой. Есть вариант построения интегрированного урока как серии модулей (алгоритмов, проблем, учебных задач и заданий), комплексно объединяющих в себе интегрируемые знания, умения, навыки.

Разработка структуры интегрированного урока - совместное дело учителей интегрируемых предметов. Интегрированный урок в силу своей сложности требует сценария, а не простого плана или конспекта. В нём действуют несколько субъектов процесса познания, разнохарактерный материал, разнопредметные методы обучения. Всё это требует продуманного управления по сути новым процессом познания.

Мы все время говорим о совместной работе двух и более учителей при подготовке и проведении интегрированного урока. Однако такие уроки может проводить и один учитель, владеющий материалом интегрируемой дисциплины. Такие ситуации становятся сегодня нормой.

Дидактические требования к интегрированному уроку:

1. Урок должен иметь четко сформулированную специфическую учебно-познавательную цель;
2. Урок должен возбудить интерес учащихся к установлению связей смежных наук;
3. На уроке должна быть обеспечена высокая активность учащихся по привлечению знаний из других предметов;
4. Урок должен расширять и углублять научное мировоззрение школьников;
5. Урок должен способствовать развитию общеучебных навыков по изучению научно-популярной литературы по приобретению новых знаний самостоятельно.

Преимущества многопредметного интегрированного урока перед традиционным моно предметным очевидны. На таком уроке можно создать более благоприятные условия для развития самых разных интеллектуальных умений учащихся, через него можно выйти на формирование более широкого синергетического мышления, научить применению теоретических знаний в практической жизни, в конкретных жизненных, профессиональных и научных ситуациях. Интегрированные уроки приближают процесс обучения к жизни, натурализуют его, оживляют духом времени, наполняют смыслами.

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Широко распространено мнение о том, что в школьном преподавании интегра­ция физики с математикой возможна только в классах с углубленным изучени­ем этих предметов. Мы же считаем, что многие элементы такой интеграции могут сделать изложение физики более ясным и доступным на всех уровнях её изучения.

Связи между науками математики и физики многообразны и постоянны.

Взаимосвязи математики и физики определяются прежде всего наличием общей предметной области, изучаемой ими, хотя и с различных точек зрения.

Взаимосвязь математики и физики выражается во взаимодействии их идей и методов. Эти связи можно условно разделить на три вида, а именно:

1. Физика ставит задачи и создает необходимые для их решения математические идеи и методы, которые в дальнейшем служат базой для развития математической теории.

2. Развитая математическая теория с её идеями и математическим аппаратом используется для анализа физических явлений, что часто приводит к новой физической теории, которая в свою очередь приводит к развитию физической картины мира и возникновению новых физических проблем.

3. Развитие физической теории опирается на имеющийся определенный математический аппарат, но последний совершенствуется и развивается по мере его использования в физике.

Взаимосвязь обучения физике и математике.

На уроках математики школьники учатся работать с математическими выражениями, а задача преподавания физики состоит в том, чтобы ознакомить учащихся с переходом от физических явлений и связей между ними к их математическому выражению и наоборот.

Одно из центральных математических понятий в школьном курсе физики – понятие функции. Это понятие содержит идеи изменения и соответствия, что важно для раскрытия динамики физических явлений и установления причинно-следственных отношений.

В школьном курсе математики рассматривают координатный метод, изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую, показательную, логарифмическую и тригонометрические функции, строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства.

Все это позволяет школьникам осмысливать математические выражения физических законов, с помощью графиков анализировать физические явления и процессы, например всевозможные случаи механического движения, изопроцессы в газах, фазовые превращения, колебательные и волновые процессы, спектральные кривые электромагнитных излучений и др.

Усвоение координатного метода помогает также сознательно пользоваться понятием системы отсчета и принципом относительности движения при изучении всего курса физики и особенно основ теории относительности и релятивистских эффектов. Знание понятия производной позволяет количественно оценить скорость изменения физических явлений и процессов во времени и пространстве, например скорость испарения жидкости, радиоактивного распада, изменения силы тока и др.

Умение дифференцировать и интегрировать открывает большие возможности для изучения колебаний и волн различной физической природы и вместе с тем для повторения основных понятий механики (скорости, ускорения) более глубоко, чем они трактовались при введении, а также для вывода формулы мощности переменного тока и др. Пользуясь идеями симметрии, с которыми учащиеся знакомятся на уроках математики, можно физически содержательно рассмотреть строение молекул и кристаллов, изучить построение изображений в плоских зеркалах и линзах, выяснить картину электрических и магнитных полей .

Умение учиться, т.е. способность ребенка к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового опыта – это суть универсальных учебных действий (УУД), которым в новом стандарте отведено особое место. УУД (личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные) носят надпредметный характер, они лежат в основе организации деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания и обеспечивают усвоение учебного содержания.

Ребенок в процессе обучения должен быть не объектом, а субъектом учебной деятельности – главное требование ФГОС второго поколения.

Приоритетным направлением ФГОС второго поколения является целостное развитие личности в системе образования. Оно обеспечивается, прежде всего, через формирование УУД, которые создают возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний через деятельностный подход. На первое место выходит личностные отношения.

В ходе таких уроков наблюдается внешняя комфортность, открытость в общении между учителями и учащимися, дети свободно себя чувствуют. Мы создаем на уроке такие учебные ситуации, которые вызывают у детей потребность и желание узнать новые знания и научиться пользоваться ими как на уроках математики, так и на уроках физики. У учащихся хорошо отработаны базовые понятия на основе которых они сами могут поставить учебную задачу урока. Мы направляем учащихся, а они сами управляют своей деятельностью, проявляют инициативу, охотно включаются в самостоятельный поиск новой информации. У учащихся сформированы навыки сотрудничества при работе в группах. Они свободно выражают свои мысли и чувства в процессе общения. Учащиеся не просто воспроизводят увиденное или прочитанное, а рассуждают, делают выводы, обосновывают свое мнение, спорят. На всех этапах интегрированных уроков на основе деятельностного подхода учащиеся работоспособны и активны.

**IX. Результативность**

Отслеживание результатов осуществлялось с помощью непосредственного наблюдения за участниками учебного процесса, диагностики с применением специальных методик.

Результативность проверялась по следующим критериям:

* Уровень школьной мотивации
* Уровень познавательного интереса
* Уровень тревожности
* Качество знаний

**Сравнительный анализ развития познавательного интересау учащихся 7-9 классов (алгебра) МОУ СОШ №23 г. Коврова**

**Сравнительный анализ развития познавательного интересау учащихся 7-9 классов (физика) МОУ СОШ №23 г. Коврова**

**Сравнительный анализ учебной мотивации учащихся 7-9 классов МОУ СОШ №23 г.Коврова**

**Сравнительный анализ качества обучения учащихся 7-9 классов МОУ СОШ №23 г.Коврова**

**Сравнительный анализ уровня школьной тревожности учащихся 7-9 классов**

**МОУ СОШ №23 г. Коврова**

**VII. Адресная направленность**

Данный опыт может быть использован учителями физики, математики и другими педагогами предметов естественнонаучного цикла работающих над проблемами интеграции смежных дисциплин и реализующих принципы деятельностного подхода в обучении.

**VIII.Приложение**

**Приложение 1**

**Интегрированный урок по математике и физике.**

**Тема урока:** «Техника дифференцирования и применение производной в физике (в рамках подготовки к ЕГЭ)»

Интегрированный урок (алгебра и начала анализа + физика)

***Цель урока:*** повторение, обобщение и систематизация имеющихся теоретических и практических знаний по теме «Производная» из курсов математики и физики, формирование навыков применения производной к решению прикладных задач,формирование умения синтезировать и обобщать полученные знания на уроках физики и математики, развитие логического мышления, инициативы, поиска, самостоятельности.

***Задачи:***

***- предметные:*** формировать практические навыки, проверить уровень усвоения материала по теме «Производная»;

***- метапредметные:*** развивать мышление, сознательное восприятие учебного материала, синтезировать и обобщать полученные знания на уроках физики и математики;

***-личностные:*** формировать воспитание познавательной активности, культуры общения и привитие интереса к предметам

***Универсальные учебные действия( УУД):***

***регулятивные:*** учитывать правило в планировании и контроле способа решения, различать способ и результат действия;

***познавательные:*** ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

***коммуникативные:*** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве, контролировать действия партнера.

***Тип урока:*** интегрированный урок по физике и математике – обобщение и систематизация знаний

***Формы работы учащихся:*** фронтальная, групповая, индивидуальная

***Необходимое техническое и лабораторное оборудование:***

* Мультимедиа;
* Карточки с заданиями для групповой и индивидуальной работы.

**СТРУКТУРА И ХОД УРОКА**

| **№** | **Этап урока** | **Используемое оборудование** | **Деятельность учителя математики** | **Деятельность учителя физики** | **Деятельность ученика** | **Время**  *(в мин.)* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 5 | | 6 | 7 |
| 1 | Организационный момент |  |  |  |  | 2 |
| 2 | Мотивация к определению темы урока |  |  | Подводит учащихся к формулировке темы и цели урока | Формулируют тему и цель урока | 2 |
| 3 | Самостоятельная работа по математике с последующей самопроверкой по эталону | Презентация | Проводит самостоятельную работу по математике с последующим комментированием |  | Выполняют самостоятельную работу. Выполняют самопроверку. Оценивают себя | 16 |
| 4 | Фронтальная работа по физике и математике | Презентация |  | Пример практической задачи. | Фронтальная работа. Воспринимают условие задач, решают задачи | 20 |
| 5 | Работа в группах | Задания на бумажном носителе | Наблюдает за работой групп, консультирует учащихся | Наблюдает за работой групп, консультирует учащихся | Групповая работа (воспринимают условие задач и осуществляют поиск решения) | 10 |
| 6 | Отчет о проделанной работе. |  | Наблюдает за работой учащихся | Наблюдает за работой учащихся | Представитель от каждой группы презентует работу группы | **5** |
| 7 | Самостоятельная работа | Задания на бумажном носителе. |  |  | Решают задачи | **20** |
| 8 | Рефлексия |  | Беседа с учащимися. Подведение итогов | | Отвечают на вопросы. Делают выводы. | **3** |
| 9 | Домашнее задание | Задания на бумажном носителе, использовавшиеся на самостоятельной работе | Дает инструктаж по выполнению домашнего задания; обмен вариантами самостоятельных работ. | | Записывают домашнее задание | **2** |

**Задание к 3 этапу урока**

Самостоятельная работа по технике дифференцирования в двух вариантах (уровень сложности – базовый)

|  |  |
| --- | --- |
| 1 вариант | 2 вариант |
| Найти производные функций: | |
| а) f(x)=12х3 + 18х2 -7х +1 | а) f(x)=24х3 - х2 +17х -12 |
| б) f(x)= х2/2 -0,58 , вычислите f '(12) | б) f(x)= 2х3/6 +х , вычислите f '(9) |
| в) f(x)= х2/2 - 4х +0,01 х3 | в) f(x)= 0,1х3 + х2/2 -4х +0,01 |
| г) f(x)= (2х +3) / (3х+2) | г) f(x)= (3х +7) / (7х+3) |

**Задание к 4 этапу урока**

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону х(t) = 4t3 + t2 + 8. Найдите скорость и ускорение в момент времени t = 2с (х- координата точки в метрах, t- время в секундах).

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону х(t) = 10t - 5t2. В какой момент времени скорость точки будет равна нулю ? (х- координата точки в метрах, t- время в секундах).

3. Найдите силу F, действующую на материальную точку массой 2кг, движущуюся прямолинейно по закону x(t) = 2t3-t2 при t = 2с.

4. Заряд на пластинах конденсатора колебательного контура изменяется с течением времени в соответствии с уравнением q=10-6cos104πt. Запишите уравнение, выражающее зависимость силы тока от времени. Найдите период и частоту колебаний в контуре, амплитуду колебаний заряда и амплитуду колебаний силы тока.

**Задание к 5 этапу урока**

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 1мкФ и катушки индуктивностью 4Гн. Амплитуда колебаний заряда на конденсаторе 100мкКл. Напишите уравнения q=q(t), i=i(t), u=u(t). Найдите амплитуду колебаний силы тока и напряжения.
2. При вращении проволочной рамки в однородном магнитном поле пронизывающий рамку магнитный поток изменяется в зависимости от времени по закону Ф=0,01cos10πt. Напишите формулу зависимости ЭДС от времени. Какова частота вращения рамки? Чему равны максимальные значения магнитного потока и ЭДС?
3. Рамка площадью 200см2 вращается с угловой скоростью 50 рад/св однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл. Напишите формулу зависимости магнитного потока и ЭДС от времени, если в начальный момент времени нормаль к плоскости рамки параллельна линиям индукции поля.

**Задание к 7 этапу урока**

**Самостоятельная работа**

**1 вариант**

1. Заряд на пластинах конденсатора колебательного контура изменяется с течением времени в соответствии с уравнением q=10-6cos103πt. Запишите уравнение, выражающее зависимость силы тока от времени. Найдите период и частоту колебаний в контуре, амплитуду колебаний заряда и амплитуду колебаний силы тока.
2. Сила тока в электрической лампе, включенной в цепь переменного тока, меняется по закону i=0,42cos314t. Запишите как изменяется со временем напряжение на лампе.
3. Вторичная обмотка трансформатора, имеющая 95 витков, пронизывается магнитным потоком, изменяющимся со временем по закону Ф=0,01sin100πt (Вб). Напишите формулу, выражающую зависимость ЭДС от времени во вторичной обмотке.

**Приложение 2**

Межпредметные связи на уроках математики и физики

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Тема урока по физике | Межпредметные связи с математикой |
| 7 | ЛР «Измерение размеров малых тел способом рядов» | Приближенные значения чисел. Округление чисел |
| 7 | Физические величины. Измерение физических величин. ЛР «Определение цены деления мензурки» | Единицы длины, массы, скорости. Десятичные дроби |
| 7 | Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения. | Вычисление физических величин по формуле. Решение уравнений с одним неизвестным |
| 7 | ЛР «Измерение массы тела на рычажных весах» | Перевод единиц физических величин в кратные и дольные единицы. |
| 7 | Плотность. Расчет массы и объема тела по его плотности | Вычисление физических величин по формулам, решение уравнений с одним неизвестным |
| 7 | Архимедова сила. Плавание тел | Знания об измерении и вычислении величин по формулам, о единицах объема, массы |
| 7 | ЛР «Выяснение условий плавания тел в жидкостях» | Вычисление физических величин по формулам, единицы массы и объема. Перевод единиц физических величин в кратные и дольные единицы. Приближенные вычисления, абсолютная погрешность |
| 7 | Рычаги. ЛР «Условия равновесия рычага» | Пропорции |
| 8 | Закон Ома для участка цепи | Прямая и обратно пропорциональная зависимости и их графики |
| 8 | Плоское зеркало. Ход лучей в линзах | Градусная мера угла. Измерение и построение углов. Равенство треугольников. Подобие треугольников |
| 9 | Проекции вектора на координатные оси, действия с векторами | Действия с векторами, проекции векторов. Понятия синуса и косинуса |
| 9 | Графическое представление движения | Линейная функция и ее график |
| 9 | Равноускоренное движение. Ускорение | Вычитание векторов. Вычисление физических величин по формулам. |
| 9 | Перемещение при равноускоренном движении | Чтение графиков. Площадь трапеции. Решение квадратных уравнений. |
| 9 | Криволинейное движение. | Окружность и ее основные элементы, хорда, касательная. Вычитание векторов. Центральный угол |
| 9 | Движение тела под действием силы тяжести | Тригонометрические функции |
| 9 | Применение второго закона Ньютона | Решение систем уравнений. Элементы тригонометрии. Векторы. Проекции вектора |
| 10 | Изопроцессы | Прямая и обратно пропорциональная зависимости и их графики |
| 10 | Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции полей | Понятие вектора, модуля вектора, проекция векторов на координатные оси. Сложение векторов |
| 11 | Гармонические колебания | Графики функций синуса и косинуса. Преобразования графиков тригонометрических функций. Производная. Решение уравнений со второй производной |
| 11 | Свободные электрические колебания. Колебательный контур. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре | Преобразования графиков тригонометрических функций. Производная. Решение уравнений со второй производной |
| 11 | Закон радиоактивного распада | Показательная функция и ее график. Решение показательных уравнений |
| 11 | Техника дифференцирования и применение производной в физике (в рамках подготовки к ЕГЭ | Техника дифференцирования и применение производной в физике (в рамках подготовки к ЕГЭ |

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Тема урока по математике | Межпредметные связи с физикой |
| 7 | Линейная функция и ее график | Линейные зависимости физических величин |
| 9 | Понятие вектора, его модуль. Сложение векторов | Сила – векторная величина. Сложение сил. Положение тела в пространстве. Перемещение. Точка отсчета |

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Тема урока по математике | Межпредметные связи с физикой |
| 5 | Приближенные значения чисел. Округление чисел | Практическая работа «Измерение размеров малых тел способом рядов» |
| 5 | Шкалы и координаты | Практическая работа «Цена деления прибора» |
| 6 | Пропорции | Условия равновесия рычага |

**IX. Литература**

1. Борисова, Н. В. Терминологическое пространство образовательных технологий. Справочное издание / Н. В.Борисова, В. П. Бугрин .- М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006.-364 с.
2. Браже, Т.Г. Интеграция предметов в современной школе / Т.Г. Браже // Литература в школе. - 2004. - № 5. - С. 150-154.
3. Виленкин Н.Я*.* Функции в природе и технике. – М.: Просвещение, 1985.
4. Воронина, Т. П. Образование в эпоху новых информационных технологий / Т. П. Воронина.- М.: АМО, 2008.-147с.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М: АСТ, 2005.
6. Гальперин П.Я. Лекции по психологии. М: Издательство МПСИ, 2002.
7. Глинская, Е. А. Межпредметные связи в обучении / Е.А. Глинская, С.В. Титова. – 3-е изд. – Тула: Инфо, 2007. - 44 с.
8. Гусев В.А., Иванов А.И., Шебалин О.Д. Изучение величин на уроках математики и физики. – М.: Просвещение, 1981.
9. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М: Академия, 2004.
10. Данилюк, Д. Я. Учебный предмет как интегрированная система /Д.Я. Данилюк //Педагогика. - 2007. - № 4. - С. 24-28.
11. Дик, Ю.И. Интеграция учебных предметов / Ю.И. Дик //Современная педагогика. - 2008. - № 9. - С. 42-47
12. Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. 2-е изд. - М.: Педагогика. – 2006. - 195 с.
13. Ильясов И.И. Структура процесса учения. М: Московский университет, 1986.
14. Кулигин П.Г.Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1981.
15. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М: Академия, 2004.
16. Махмутов М.И., Шакерзянов А.З. Учебный процесс с использованием межпредметных связей. – М.: Высшая школа, 1985.
17. Межпредметные связи дисциплин естественно-математического цикла: Под ред. В.Н.Фёдоровой. – М.: Просвещение, 1980.
18. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребенка. Москва-Воронеж, 2004
19. Основные методики преподавания физики: Под ред. В.Г.Разумовского, В.А.Фабриканта, А.Т.Глазунова. – М.: Просвещение, 1984.
20. Практикум по физике в средней школе: Под ред. В.А.Бурова, Ю.И.Дика. – М.: Просвещение, 1987.
21. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. М., 1940.
22. Сердинский В.Г. Экскурсии по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1980.
23. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. М: Сентябрь, 2000.