«СВЯЗЬ МЕЖДУ ШКОЛЬНЫМИ КУРСАМИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ»

Содержание

Введение..................................................................................................................3

Глава 1. МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

1.1 Межпредметные связи, их классификации и планирование в учебном

процессе...................................................................................................................5

1.2 Функции межпредметных связей ............................................................ 11

1.3Мотивация и роль интегративных процессов в образовании для ее

повышения.............................................................................................................14

Глава 2. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

2.1. Роль учителя в организации межпредметных связей…………............ 17

2.2 Планирование межпредметных связей…………………………………….20

Заключение.............................................................................................................35

Список использованной литературы…………………………………………..37

Приложения……………………………………………………………………...38

**Введение**

**Актуальность проблемы исследования.** Учеников, без их желания, не получится научить всему, что заложено в рабочей программе, но привить интерес к процессу обучения можно с помощью интегрированных уроков.

На плечи учителя ложится не только обучение, но и воспитание детей как на теории, так и в жизни. В школе мы применяем интеграцию при обучении и воспитании ребят. Интеграция занимает первое место в ученом процессе. Интегрированные уроки, на мой взгляд, способствуют формированию полной картинки происходящего вокруг детей, пониманию связей между явлениями в природе, обществе и мире в целом. Психологи, которые занимаются изучением учебного процесса, предполагают, что при бинарном обучении сходство идей и принципов лучше просматривается , чем при обучении каждой дисциплины в отдельности, так как знания полученные в одних дисциплинах мы можем дополнить знаниями из другой дисциплины одновременно. Основная цель – изучить особенности интегрированного урока математики. В настоящее время внимание уделяется задачам формирования коммуникативной компетенции учащихся. Профессор Е.Полат считает, что для формирования коммуникативной компетенции недостаточно насытить урок условно-коммуникативными упражнениями, позволяющими решать коммуникативные задачи. Важно предоставить учащимся возможность мыслить, решать проблемы, рассуждать над путями решения этих проблем, с тем чтобы акцентировать внимание на содержании своего высказывания, чтобы в центре внимания была мысль, а язык выступал в своей прямой функции - формирования и формулирования этих мыслей. [2]

**Цель исследования**. Изучение методических путей реализации межпредметных связей для совершенствования процесса обучения математик в средней общеобразовательной школе.

**Объект исследования.** Процесс обучения математики в средней общеобразовательной школе.

Для выполнения курсовой работы я определила **задачи исследования:**

* проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу;
* раскрыть методические основы проведения интегрированных уроков;
* выявить особенности проведения интегрированных уроков математики в школе;
* составить конспекты интегрированных уроков математики.

При выполнении работы были использованы следующие **методы исследования:**

* анализ;
* классификация;
* систематизация;

обобщение

**Глава 1. МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**

* 1. **Межпредметные связи, их классификации и планирование в учебном**

**процессе**

Первый , кто ввел само определение межпредметной связи был . в 1632 году Я. А. Коменским. Ученый утверждал, что «все, что находится во взаимосвязи, должно и преподаваться в такой же взаимосвязи» [28, с. 287]. Эта идея появилась он пытался показать единость природы через предметные связи. Выделение в педагогической практики идеи связи между предметами и представление ее как самостоятельной дидактической проблемы также нашло отражение в работах таких известных педагогов XVIII-XIX веков, как И. Г. Песталоцци, А. Дистеверг, К. Д. Ушинский и других.

Было предложено множество подходов к проблеме бинарных предметов в обучении, общее у них было желание создать систему знаний учеников о окружающем мире.

Одним из первых, кто открыл разносторонние связи в учебных

предметах, был И. Г. Песталоцци. Он утверждал: "Приведи в своем сознании

все по существу взаимосвязанные между собой предметы в ту именно связь,

в которой они находятся в природе."

Основная цель межпредметной связи –формировать у детей школьного возраста представлений об окружающей среде, т. е. сформировать мировоззрение. Посмотрим некоторые возможности во время интегрированного урока , которые позволяют решить задачи в обучении и воспитании детей:

1) переход из предметной связи к межпредметной позволит ученику перенести способы действия с одного объекта на другой, который в свою очередь облегчит представление о целостности мира. . Это возможно только тогда, когда у ребенка есть определенный багаж знаний за плечами, в обратном случае перенести знания из одной учебной отрасли в другую будет поверхностным ;

2) увеличить долю проблемной ситуаций в структуре интеграции учебных наук активизирует умственную деятельность ученика, побуждает к поиску вариантов познания изученного иными путями, помогает сформировать личность учащегося;

3) интеграция увеличивает долю обобщающих знаний, которые позволят школьнику отследить всю цепочку действий от постановки цели до получения результата, с пониманием воспринимать всю работу;

4)интегрированные уроки увеличивают информационную составляющую урока;

5)интеграция ведет к поиску новых причин и ситуаций, которые подтверждаются или опровергаются наблюдениями, выводами учащихся при учении разных предметов;

6) интеграция мотивирует ученика к познанию неизведанного, активизирует учебную деятельность учащихся, помогает снять напряжение и усталость;

7)интеграция развивает творческие способности, творческое мышление, применяя полученные знания в жизни, тем самым является основным фактором воспитания культуры, помогает сформировать личностные качества, направляя их на доброе отношение к окружающему миру ;

8) применить изложенный выше материал способствует реализации интегрированных уроков математики с другими предметами, которые активизируют познавательную деятельность и дают больше информации.

Интегрированный урок должен быть четким, компактным, с продуманными этапами. Эти уроки направлен на снижение утомляемости головного мозга, создание комфортных условий для школьников, кок личности, повышая успех обучения, избегая ситуаций, избегая проблемы нелюбимого предмета.

Есть несколько уровней взаимосвязи и взаимодействия учебных предметов. Рассмотрим их в таблице приведенной ниже.

Таблица 1. Классификация межпредметных связей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Формы межпредметных связей | Типы межпредметных связей | Виды межпредметных связей |
| 1 | 2 | 3 |
| 1) По составу | 1) содержательные | по фактам, понятиям законам, теориям, методам наук |
| 2)операционные | по формируемым навыкам, умени­ям и мыслительным операциям |
| 3) методические | по использованию педагогических методов и приемов |
| 4) организационные | по формам и способам организации учебно-воспитательного процесса |
| 2) По направлению | 1) Односторонние, 2) Двусторонние, 3) Многосторонние | Прямые; обратные, Или восстановительные |
| 3) По способу взаи­модействия связеоб-разующих элемен­тов (многообразие вариантов связи) | Временной фактор | 1) хронологические | 1) преемственные 2)синхронные 3) перспективные |
| 2) хронометрические | 1) локальные 2) среднедействующие 3) длительно действующие |

Рассмотрим классификацию их по Сиренко С.Н.

1 уровень- взаимосвязь между предметами отслеживается лишь на уровне теории, т.е. теоретический материал переходит ,и тем самый дополняет, один предмет другим, но только в предметах которые взаимодействуют. В каждом предмете сохраняется теоретическая база без особого изменения. Этот вид интегрированной связи не обеспечивает в полной мере развитие предметных возможностей. Такое взаимодействие предметов можно отнести к полипредметным.

1. уровень межпредметных взаимодействий подразумевает анализ теории и методов разных предметов для обозрения проблем.

При создании именно такой связи между предметами можно говорить об межпредметной интеграции в образовательном процессе школы. Межпредметность, по мнению Е. Н. Князевой, означает кооперацию различных научных областей, циркуляцию общих понятий для исследования некоторой проблемы или явления. Предметы разных циклов дополняют друг друга.

3 цикл занимает высший уровень межпредметных взаимодействий, перенося конкретную информацию из одного предмета к другому, разрабатывая совместные проекты. За этот уровень взаимодействия школьных предметов можно сказать о целостности в подходе по решению межпредметных задач.

Таблица 2. Функции межпредметных связей

|  |  |
| --- | --- |
| Функция  | Действие |
| Образовательная | Отбор и координация материала в программах смежныхпредметов, формирование целостной системы знаний и единойкартины мира. |
| Воспитательная | Повышение образовательного уровня обучения, усилениевоспитательной функции, формирование нравственно-эстетической личности |
| Развивающая | Активизирует умственную деятельность, формирует гибкуюсистему знаний и межпредметные понятия и умения. |

 Межпредметная задача служит средством межпредметной интеграции для учащихся на уроках математики . Содержание такой задачи, которая обладает представленной выше характеристикой, обусловлено различным уровнем обобщения (интеграции) учебной информации, что позволяет уточнить сущность различных видов интеграции.

Горизонтальная интеграция подразумевает решение прикладных задач в рамках одного предмета; при этом содержание одновременно находятся в предметном поле нескольких учебных предметов.

Вертикальная интеграция дополняет горизонтальную и предполагает включение в содержание образования межпредметных прикладных задач. В ходе вертикальной интеграции решаются не узкопредметные задачи, а межпредметные проекты, в разработку и реализацию которых вносят свой вклад многие учебные предметы.

Применение межпредметных связей на уроках позволяют реализовать личностные м метапредметные цели на уроках, а еще развивают личность учащихся путем построения логической цепочки методов и форм учебного процесса, облегчающих перенос знаний из одного предмета в совершенно иную .

Наиболее развита функция воспитания учащихся в процессе обучения, которая способствует ориентации учащихся в выборе будущей профессии. Также связь между предметами развивает ребенка как отдельную личность, помогает перестройка логической структуры форм и приемов обучения, которые благоприятно влияют на перенос знаний из одной предметной области в дручие.

Межпредметные связи могут на уроке быть представлены и включены в урок в виде фрагмента, отдельно взятого этапа урока, где рассматривается отдельно взятая развивающая задача, которая подразумевает подключение базы знаний из других наук, для того чтобы познавательные сведения не нагружали урок и не перекрывали суть учебного материала запланированного учителем предметником

В учебном процессе цель которую ставит перед собой учитель – это целостность мира, который нас окружает. Для формирования целостной картины мира необходимо применять межпредметные связи, ведь с их помощью школьники своими глазами видят сходные законы и закономерности в развитии тех или иных процессов и явлений.

Изучая литературу я могу сделать вывод, что эффективным средством межпредметной интеграции в школе выступает реализация межпредметных связей в процессе преподавания школьного курса математики посредством прикладных задач. Именно универсальный характер математических знаний и умений позволяет более эффективно устанавливать межпредметную интеграцию не только в рамках естественно-научных предметов, но и социально-гуманитарных



Рисунок 1. Виды межпредметных связей

Таблица 3. Классификация МПС

|  |
| --- |
| Межпредметные связи |
| по видам знаний –содержательно-информационные | по составу научных знаний (фактологические, понятийные,теоретические); |
| по знаниям о познании (философские, историко-научные); |
| по знаниям о ценностных ориентациях (идеологические,этические, эстетические, правовые). |
| по видам умений | практические |
| познавательные |
| ценностно-ориентационные |
| по способу реализации вучебном процессе –организационно-методические | по способу усвоения (репродуктивные, поисковые,творческие) |
| по широте осуществления (внутрицикловые, межцикловые) |
| по способу установления (односторонние, двусторонние,многосторонние) |
| по хронологии реализации (преемственные, сопутствующие,перспективные) |
| по постоянству реализации (эпизодические, периодические,системные) |
| по формам организации учебно-воспитательного процесса(поурочные, сквозные, тематические, комплексные) |
| по формам организации работы учащихся – индивидуальные,групповые, коллективные |
| по формам организации работы учащихся (индивидуальные,групповые, коллективные) |

* 1. **Функции межпредметных связей**

Бинарные занятия и их связь в школьном процессе обучения служат неким выражением бинарных процессов, которые происходят с нами и вокруг нас. Эти связи несут главную роль в совершенствовании практической и теоретической подготовке общества, которое стремится знать больше и совершенствоваться.

Дидактические требования к интегрированному уроку (по Л.А. Горловой)

Схема 1.Дидактические требования к интегрированному уроку



Межпредметные связи при изучении математики выполняют такие функции :

Методологическая функция заключается в том, что лишь на их основе возможно формировать у учеников диалектно-материалистический взгляд на природу, современное представление о ее целостности и развитии, так как бинарные связи способствуют отражению в обучении методологии современного естествознания, которое развивается по линии интеграции идей и методов с позиций системного подхода к познанию природы.

Образовательная функция заключается в том, что учитель помогает формировать системные, глубинные, осознанные, гибкие знания. Бинарные связи являются средством развития химических понятий, способствуя усвоению связей между ними и общими естественнонаучными понятиями.

Развивающая функция межпредметных связей развивает системное и творческое мышление учеников, формирует познавательную активность, самостоятельность и интерес к познанию природы. Межпредметная связь помогает преодолеть предметную инертность мышления и расширяет кругозор учащихся.

Воспитательная функция выражается в содействии всем направлениям воспитания при изучении математики. Учитель предметник, опирается на связь с другими предметами, реализует комплексный подход к воспитанию

Конструктивная функция заключается в том, что учитель совершенствует содержание учебного материала, методы и формы изложения учебного материала. Межпредметные связи реализуются как в учебном процессе, так и во внеклассной работе.

Рабочая программа по математике составлена так, что межпредметные связи повышают внутренние связи и взаимодействие с другими школьными дисциплинами. Эти связи служат дидактическим материалом в преподавании, который способствует великолепной мотивацией на занятиях, с помощью их раскрываются цели и задачи, поставленные школьным учителем.

Эти связи позволяют увидеть важные компоненты в нашем обучении, предполагают высокое развитие системообразующих идей, определений, различных форм и приемов ученого процесса, позволяет комплексно применять полученные знания. Поэтому необходимо выдвигать те связи, которые предполагаются при изучении математики, и наоборот, которые перетекают из математики в другие отрасли обучения.

Важнейшая функция межпредметной связи- формирование общей системы знаний учащихся о реальном мире.

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

Более детально с межпредметными (бинарными) уроками можно познакомиться в статье см. приложение 1.

**1.3. Мотивация и роль интегративных процессов в образовании для ее повышения**

Основной характеристикой мотивации является включение в учебную деятельность. Известный психолог и педагог Л. В. Занков писал"...Всестороннее развитие, духовное богатство не может быть достигнуто по принуждению. Подлинное духовное богатство складывается тогда, когда человек сам тянется к знаниям" [26, c. 18]. Ученик тогда начинает испытывать потребность в учении, когда им овладевают мотивы и интерес к получению новых знаний. Об этом нам напоминают слова знаменитого французского физика Блеза Паскаля, который утверждал, что "ученик – это не сосуд, который нужно наполнить, а факел, который надо зажечь".

По толкованию Марковой А.К. мотивация – это интегральная структура, основанная на совокупности познавательных, социальных и личностных мотивов, которые побуждают и направляют ученика к изучению определенного предмета [27]. Изучением мотивации и методов ее повышения в учебном процессе занимались многие отечественные и зарубежные ученые, результат анализа некоторых работ мы представили в таблице 3.

Таблица 4. Проблемы мотивации

|  |  |
| --- | --- |
| Автор  | Название проблемы |
| Л. И. Божович, Л. С. Выготский, А.Маслоу и др. | Психологический подход к проблемемотивации. |
| В. И. Ковалев, А. Н. Леонтьеви др. | Формирование процесса мотивациидеятельности как психологическогообразования личности. |
| Е. П. Ильин и др. | Структура и динамика мотивовдеятельности. |
| В. К. Вилюнас и др. | Психологические механизмы ихарактеристики мотивации. |
| Л. И. Божович, С. А. Рубинштейн, П.М. Якобсон и др. | Проблема мотивации деятельности вконтексте формирования личности. |
| П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина, и др. | Связь между учебным мотивом и другимикомпонентами учения (цель, процесс) |

Анализируя материал, великих ученых, напрашивается вывод, что главная цель учебного процесса и мотивации заложено именно личностное развитие каждого ребенка в отдельности. Каждый ученик изучает те предметы, которые, по его мнению, принесут пользу в жизни, однако предметные связи способствуют более активному в поиске определенных знаний, которые способствуют скреплению базы знаний ученика , при этом развивая ее разными науками и заполняя пробел в обучении и интересом для школьника. Мотивация учащегося улучшает как поведение ребенка в учебном процессе, так и его познавательную активность, поэтому учитель проводит более плодотворный урок, наполняя его интересными познаниями для учеников.

Мотивация –это развитие интереса у школьников, осознания их для чего им нужно образование и где они в дальнейшем смогут его применить. Без мотивации ученик не будет воспринимать те знания, которые в него хочет заложить учитель



Рисунок 2. Модель повышения учебной мотивации обучающихся средствами межпредметной интеграции

**Глава 2. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**

**2.1. Роль учителя в организации межпредметных связей**

Обучение-это процесс двусторонний. И учитель и ученик выполняют в этом процессе не различные роли. Учитель делится своими знаниями с учениками, выстраивая логическую цепочку между разными этапами занятия, наглядно показывая, как возможно использовать материал на практике. Ученик усваивает полученные знания, получает опыт познания, старается сам пользоваться своими знаниями.

Мысленно рассмотрим ситуацию, при которой бинарные связи в преподавании успешно используются. Какую деятельность при этом выполняет ученик? Множество их видов деятельности можно в этом случае объединить в три группы:

1. Учащиеся умеют привлечь и привлекают определения и факты из родст­венных дисциплин для расширения поля применимости теории, изучаемой в данном предмете;

2. Учащиеся умеют привлечь и привлекают теории, изученные на уро­ках других дисциплин, для объяснения фактов, рассматриваемых в данной учебной дисциплине;

3. Учащиеся умеют привлечь и привлекают практические умения и на­выки, полученные на уроках родственных предметов, для получения новых экспериментальных данных.

Естественно, действия учащихся этим не заканчиваются, но мы остановимся на них, полагая, что они являются важными.

Для успешной реализации межпредметных связей учителю необходимы специальные условия. Это координация учебных планов и программ, координацию учебников и методических пособий, а также разработанную и экспериментально проверенную методику обучения учащихся переносу необходимой информации из одной дисциплины в другую и эффек­тивные способы проверки этого важного умения.

Создание необходимых условий для деятельности учителя является важнейшей задачей школьных методистов, ученых-педагогов. Эта область требует еще немало умственных затрат. Например, необходимы углубленные знания при изучении координации учебных курсов по ступеням развития естественнонаучных понятий, методам экспери­ментального исследования и др. Необходимо также изучить вопросы согласо­ванных методических подходов к рассмотрению общих для курсов понятий, фактов, теорий.

Наряду с тем, что отдельные важные вопросы межпредметных связей еще не разработаны, трудности в их использовании возникают также по причи­не слабой соответствующей подготовки учителей.

Принципиально методику обучения учащихся использованию межпред­метных связей в учебной деятельности можно представить состоящей из трех ступеней. На первой ступени (условно названной воспроизводящей) основная цель учителя — приучить учащихся использовать знания, полученные в есте­ственнонаучных дисциплинах. Эта ступень может быть разбита на три этапа:

1 этап заключается в организации педагогом процесса повторения детьми необходимых сведений из необходимых дисциплин.

Второй этап состоит в объяснении нового материала педагога с использованием фактов и понятий из определенной учебной дисциплины для утверждения изучаемых теоретических положений.

Третий этап заключается в изучении нового материала, при котором учитель привлекает естественнонаучную теорию из смежных дисциплин для объяснения рассматриваемых явлений.

Первая ступень формирования умения учащихся переносить межпред­метные знания может быть использована в большей мере в среднем звене. Но поскольку на этой ступени могут быть решены первые две задачи использо­вания межпредметных связей (изучение понятий собственного предмета, а также родственных для смежных курсов понятий), то и в старших классах учи­тель может его использовать, но в сочетании с более высокими ступенями.

Вторая ступень обучения учащихся переносу знаний из предмета в пред­мет так же, как и первая, состоит из трех этапов. Если на первой ступени учи­тель требовал от учащихся воспроизведения знаний того материала смежной дисциплины, который он привлекал в процессе объяснения, то теперь основное внимание уделяется самостоятельному применению школьниками сведений из родственных курсов. Поэтому вторую ступень можно назвать ступенью ис­пользования знаний.

На четвертом этапе (этапы всех ступеней имеют сквозную нумерацию) учитель требует от учащихся самостоятельного (без предварительного повто­рения в классе) воспроизведения отдельных знаний фактического или теорети­ческого характера из смежной дисциплины. Это требование способствует вы­явлению степени готовности учащихся применять знания новой учебной ситуа­ции, а также преодоления у них известного психологического барьера, суть ко­торого состоит в затруднении, испытываемым учащимися при необходимости раскрыть содержание материала курса на уроках смежной дисциплины.

На пятом этапе учитель уже требует не воспроизведения знаний, полу­ченных на уроках физики, а привлечения учащимися фактов и понятий, усво­енных ими на уроках этого предмета, для подтверждения вновь усваиваемых на уроках, например, математики знаний.

На шестом этапе от учащихся требуется самостоятельное привлечение какой-либо, теории, изученной на уроках физики, для объяснения изучаемых явлений в курсе, например, химии.

Третья ступень обучения учащихся использованию межпредметных свя­зей также состоит из нескольких последовательных этапов. Основная цель этой ступени заключается в том, чтобы обучить учащихся применять понятия, фак­ты, законы и теории для иллюстрации единства мира, а также использовать об­щие законы диалектики для объяснения явлений, изучаемых на уроках физики и химии. В связи с целями, стоящими перед данной ступенью, ее можно услов­но назвать обобщающей.

Третья ступень обучения учащихся переносу знаний из предмета в пред­мет состоит из нескольких последовательных этапов:

Седьмой этап. Объяснение учителем проявления в изучаемых на уроках данной дисциплины явлениях общих законов диалектики;

Восьмой этап. Объяснение учителем места изучаемых явлений в общей картине мира.

Девятый этап. Воспроизведение учащимися общих законов диалектики при объяснении явлений, изучаемых на уроках данной дисциплины;

Обобщая сказанное, хотелось бы заметить, что выделенные ступени и этапы довольно условны. Также весьма условно распределено использование их по классам. В практической работе учителя этапы обучения учащихся пере­носу знаний из предмета в предмет могут в значительной мере варьироваться. Основная цель использования ступеней и этапов состоит, во-первых, в упоря­дочении .работы учителей по реализации межпредметных связей в преподава­нии, во-вторых, они позволяют судить достигнутых в работе результатах обу­чения, в-третьих, дают возможность оценить степень овладения учащимися умением переносить и использовать знания, полученные на занятиях смежных дисциплин.

**2.2 Планирование межпредметных связей**

Современный курс математики построен на идеях множества, функции геометрических преобразований, охватывающих различные виды симметрии. Школьники изучают производные элементарных функций, интегралы и дифференциальные уравнения. Математика не только дает физики вычислительный аппарат, но и обогащает её в идейном плане.

На уроках математики дети учатся работать с алгебраическими 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 .

Определение функции является центральным математическим понятием в школьном курсе физики. Эта определение содержит в себе изменения и соответствия, что важны 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.

Это позволяет учащимся понимать математические выражения физических законов, глядя на графики анализировать физические явления и процессы, примером 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 .

Тесная связь между такими дисциплинами как физика и математика является традиционной. В результате модернизации преподавания этих курсов связь между ними усилилась, однако есть некоторые расхождения, но они не велики и позволяют учителю физики эффективно выстроить преподавание предмета .

В ряде случаев новые математические понятия вводятся на уроках физики раньше, чем математики:

Понятия аргумента ∆х и приращения функции ∆f вводятся в математике в10 классе, а в курсе физики в 9 классе при изучении мгновенной скорости. В этом месте курса физики понятия приращения аргумента и приращения функции ещё выражены нечётко, к тому же время является скалярной величиной, а перемещение – векторной, в то время как в математике 10 класса вводится понятие приращения лишь для скалярных величин.

С радианным измерением углов учащиеся также знакомятся раньше на уроках физики, а не математики: в математике о радианном измерении углов впервые говорится в 10 классе, а в физике оно рассматривается уже в 9 классе в связи с изучением угловой скорости.

-Понятие предела физики рассматривается в 10 классе на уроках математики и физики, но в физике несколько раньше. Когда проводится анализ уравнения Менделеева – Клапейрона

В таблице я привела соответствие темы по физике и математического материала необходимого для изучения данной темы.

Таблица 5.Планирование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс. | Тема  | Математические понятия.  |
| 7 | Физические величины. Изменение физических величин.  |  Единицы длины, массы, скорости. Десятичные дроби.  |
| Скорость. Единицы  | Вычисления физических величин по формуле.  |
| скорости. Расчет пути и времени движения. | Решение уравнений с одним неизвестным. |
|  |  |  |
| Лабораторная работа «Изменение массы тела на рычажных весах» |  Уметь переводить единицы величины в кратные и дольные единицы. |
| Плотность. Расчет массы и объема тела по его плотности. |  Вычисление величин по формулам, решение уравнений с одним неизвестным. |  |
| Сила - векторная величина. Сложение сил. |  Понятие вектора, его модуля. Сложение векторов. Понятие о масштабе. |
| Архимедова сила. Плавание тел. | Знания об измерении и вычислении величин по формулам, о единицах объема, массы. |
|  |  |  | . |
| Лабораторная работа «Выяснение условий плавания тел в жидкостях» | Изменение и вычисление величин по формулам, единицы массы и объема, перевод в кратные и дольные единицы, Приближенные вычисления, абсолютная погрешность |
|  | Закон Ома для участка цепи | Прямая и обратно пропорциональная зависимости. Линейная функция и ее график. |
|  | Градусная мера угла. Измерения и построения углов. Равенство треугольников. Построение углов. |
| 8 | Плоское зеркало. Ход лучей в линзах. |
| 9 | Положение тела в пространстве. Перемещение. Точка отсчета.  |  Система координат. Вектор и его модуль. |
| Проекции вектора на координатные оси. Действия над векторами.  | Действия над векторами, проекция вектора. Понятия cos и sin |
| Графическое представление движения | Линейная функция и ее график. |
| Равноускоренное движение, ускорение | Вычитание векторов. |
| Перемещение при равноускоренном движении | .Чтение графиков. Площадь трапеции |
| Определение ускорения тела при равноускоренном движении |  Абсолютная и относительная погрешность. Приближенные значения числа. Действия с ними. Запись числа в стандартном виде. |
| Криволинейное движение | Окружность, хорда, касательная, вычитание векторов. Центральный угол. |
|  |
|  | Движение тела под действием силы тяжести |  Тригонометрические функции. |
| Применение второго закона Ньютона. |  Решение систем уравнений. Элементы тригонометрии. Вектора. Проекция векторов. |

В 7 классе при изучении алгебры вводится одно из основных понятий- функция, которая с помощью символов записывается так у=f(x), изучаются способы задания функции в виде таблицы, графика, формулы. В связи с этим устаревшие рекомендации по введению буквенной символики в начале изучения алгебры отпадает.

Вместо этого теперь можно использовать знания учащихся о функциональной зависимости, о построении графиков функций, о сложении векторов.

На уроках физики с понятием вектора школьники сталкиваются впервые в 7 классе при изучении скорости и силы. Здесь векторы определяются как физические величины, которые, кроме числового значения, имеют направление. При изучении геометрического материала в шестом классе знакомятся с понятием перемещения, определяемым как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние; рассматривается частный случай перемещения — параллельный перенос. Однако ни перемещение, ни параллельный перенос с понятием «вектор», введенным в курсе физики, без дополнительной работы учителя в сознании учащихся не ассоциируются. Хотя на первый взгляд в математике и физике векторами называют разные объекты, последние обладают рядом общих свойств, характеризующих их векторную природу.

«Это единство заключается в том, что каждому физическому или математическому объекту, который называют вектором, присущи особые операции, такие, как сумма двух объектов и умножение объекта на число. Таким образом, на первой ступени обучения физике нет нужды добиваться от учащихся заучивания того, что сила и скорость суть векторные величины, необходимо показать им, что эти величины имеют некоторые особые свойства, благодаря которым действия над ними отличаются от действий над числами».

В школьном курсе физики при изучении механики широко применяются векторы и координатный метод. Векторная форма уравнений в сочетании с соответствующими рисунками раскрывает физическую ситуацию в задаче и предопределяет, как показывает опыт, успешное ее решение. Эта форма способствовало облегчению записи уравнения движения или условия равновесия. Однако, следует иметь в виду известную ограниченность дидактических возможностей применения векторного исчисления при первоначальном изучении физики. Еще У. Томсон указывал, что «векторы сберегают мел и расходуют мозг». Академик А. Н. Крылов отмечал, что применение векторного исчисления «похоже на то, как если бы в начальной школе ребят одновременно стали бы учить и чистописанию и стенографии». Вместе с тем представление функциональных зависимостей виде геометрических образов на координатной сетке отражает в наглядной форме динамизм реальных явлений и взаимосвязь между физическими величинами.

Физические закономерности записываются в школе главным образом аналитически, с помощью формул. Поэтому всегда имеется опасность, что учащиеся будут воспринимать функциональную зависимость формально. Графический способ обладает по сравнению с аналитическим значительными преимуществами: график показывает ход физической закономерности, наглядно раскрывает динамику процесса. Опыт показывает, что установление связи между физическими величинами на опыте (например, выяснение зависимости между I, U и R и установление закона Ома для участка цепи) и изображение ее в виде геометрического образа дает возможность постепенно создавать, расширять и укреплять такие важные представления, как прямая и обратная пропорциональная зависимость величин, линейная, квадратичная, показательная и логарифмическая функции, среднее значение, максимум и минимум функции.

Межпредметные связи математики и физики могут реализоваться при и изучении таких понятий, как функция, производная, интеграл. При изучении перечисленных определений в старшей школе затрудняется преподавание, например, механики в курсе физики. . Изучению всего курса физики препятствует недостаточное использование математического аппарата, которое происходит либо из-за позднего формирования у учащихся, либо из-за отсутствия согласованности действий преподавателей физики и математики в использовании общих физико-математических понятий.

Выходом из сложившейся ситуации может быть совместное формирование у учащихся понятий математического анализа в курсах физики и математики как форма реализации межпредметных связей. При параллельном изучении основ механики и математического анализа открываются наибольшие возможности для формирования физических понятий - мгновенная скорость, мгновенное ускорение, перемещение, работа, так и математических - производная, первообразная, интеграл.

Учебные план и программы современной школы позволяют осуществлять межпредметные связи в процессе изучения основ каждой науки. Но подлинные межпредметные связи, использование которых способствует формированию синтезирующего мышления школьников, позволяет учащимся всесторонне изучать явления природы и общества, осуществляются только в том случае, когда учитель в процессе обучения «своего» предмета и средствами этого предмета раскрывает явления, изучаемые в других учебных дисциплинах, расширяет, углубляет знания учеников, осуществляет перенос знаний в разнообразные ситуации, формирует у учеников обобщенные понятия, умения, навыки.

 «При реализации межпредметных связей предпочтение следует отдать скорее наглядности физики, чем строгости математических доказательств. Поэтому на уроках математики, например, производную сумму вводить при помощи закона сложения скоростей; при выводе формулы производной функции, основанном на использовании метода неполной индукции, математические выкладки подтверждаются примерами из физики; понятия предельного перехода формируется на основе физического эксперимента, во время которого определяются значения средних скоростей движения тела за уменьшающиеся промежутки времени. Рассмотрение физического примера — движение тела, брошенного вертикально вверх, - облегчает задачу формирования понятий возрастающей и убывающей функций, позволяет мотивированно ввести понятие второй производной и на этой основе получить правила определения выпуклости графика .».

Физика в формировании понятий математического анализа играет не пассивную роль средства наглядности, а дает возможность представить предельный переход в динамике и осмыслить понятие «бесконечно малой величины».

Для курса физики знание производной и интеграла открывает перспективу в плане возможности более строгого определения ряда физических величин;точной записи второго закона Ньютона, закон а электромагнитной индукции, ЭДС индукции, возникающей в рамке, вращающейся в магнитном поле; упрощение работ с графиками, рассмотрение видов равновесия тел не только с позиции действия силы, но и с энергетической точки зрения. Знание учащимся производной и интеграла позволяет выработать у них общий подход к определению физических величин и решению графических задач физического содержания.

С этой целью можно, например, использовать алгоритмические схемы, являющиеся общими для определения математических и физических функциональных зависимостей. Схема общего подхода к определению физических понятий с помощью производной может быть следующей:

1. Убедившись в возможности применения понятия производной, записать функциональную зависимость в виде у=f(х).

2. Найти отношение приращения функции к приращению аргумента, то есть среднюю скорость изменения функции: .

3. Осуществить предельный переход над функцией при условии , записав выражение производной:

4. Сформулировать определение физической величины по схеме: название физического понятия, определенного как производная от данной функции; название функции; название аргумента. Например, мгновенная скорость движения тела есть производная от координаты тела по времени.

Для определения физического понятия с помощью интеграла можно избрать следующую схему действия:

1. Убедиться в возможности применения понятия «интеграл» в данной ситуации: приблизительное значение искомой физической величины может быть представлено как сумма выражений, где некоторое среднее значение функции на промежутке ; графически эта сумма должна соответствовать значению площади ступенчатой фигуры, а при стремлении к нулю площадь ступенчатой фигуры должна сводится к площади криволинейной трапеции.

2. Записать искомую физическую величину .

3. Сформулируйте определение найденной физической величины по схеме: название физической величины, определяемой как интеграл от данной функции; название функции; название аргумента.

Опыт работы показал, что общий подход к исследованию графиков, физических функциональных зависимостей создает благоприятные условия для формирования общих умений в работе с графиками на уроках физики и математики.

Для преподавания физики большое значение имеет владение учащимися быстротой счета и вычислений, приближенными вычислениями, простейшими геометрическими построениями, умением строить графики по виду элементарных функций, выражающих физические закономерности, построение графиков на основе опытных данных и получение по кривым аналитического выражения функциональной зависимости.

Учащиеся должны понять, что абстрактные математические положения, относящиеся к функциональным зависимостям, переплетаются с конкретными физическими представлениями. «Единство абстрактного и конкретного, входящее в физическое знание проявляется через единство математических и физических представлений. В математике графики изучаются абстрактно, вне связи с конкретными процессами. При изучении физических явлений осуществляется их конкретизация. Весь курс физики насыщен графическими представлениями явлений, начиная с механики и кончая строением атома. В процессе изучения этого курса физики учащиеся подчеркивают эту конкретность в графических представлениях явлений».

В ходе преподавании физики и математики необходимо обращать внимание учащихся на то, что математика является мощным средством для обобщения физических понятий и законов. Во взаимоотношениях физики и математики большое место занимает пересечение внутренних потребностей с развитием наук. Такое пересечение обычно приводит к важным открытиям как в математике так и в физике. Математика представляет аппарат для выражения общих физических закономерностей и методы раскрытия новых физических явлений и фактов, а физика, в свою очередь, стимулирует развитие математики постановкой новых задач.

При изложении математики следует обратить внимание на те разделы учебного курса, которые находят широкое применение в курсе физики.

Методическая разработка

Бинарный урок (математика + физика) в 9 классе

 «Функциональные зависимости в алгебре и физике»

Цель урока: Личностная.

* Воспитание ответственного отношения к учебе; привлечение учащихся к выполнению творческого домашнего задания; формирование эстетического вкуса; воспитание духовно-нравственных ценностей.

Метапредметная

* Развитие логического мышления и математической речи учащихся ; развитие познавательного интереса к предметам «Математика» и «Физики» посредством их интеграции; расширение кругозора учащихся.

Предметная.

* Обобщить изученный материал; показать межпредметные связи математики и физики, формирование умений применять полученные знания при решении типичных и нестандартных задач;повторить, обобщить и применить знание прямой и обратной пропорциональности при решении качественных, расчетных и экспериментальных задач по физике;

Ход урока

I. Организационный момент

II. Устное повторение узловых вопросов алгебры:

А) Индивидуальная работа у доски:

1) Написать область определения данных функций:

y1 = 3x + 1, y2 = - 1/3 X, y3 = 4/x.

2) Начертить эскиз данных графиков.

3) Назвать данную функцию.

Б) Фронтальная работа с классом:

Что называется функцией?

Что называется областью определения функции?

Сформулируйте определение линейной функции.

Что называется областью определения линейной функции?

Что является графиком линейной функции?

Сформулируйте определение функции прямой пропорциональности.

Что является областью определения этой функции?

Что является графиком данной функции?

Дайте определение функции обратной пропорциональности.

Какова её область определения?

Что является графиком данной функции?

y = x2. Назовите эту функцию. Что является областью определения и графиком данной функции?

На доске эскизы графиков различных функций:

Из предложенных графиков, выберите графики линейных функции. В чем их различие?

Укажите графики функции прямой пропорциональности. В чем их различие?

Укажите графики функций обратной пропорциональности

Графики каких функций мы не назвали?.

III. Математика – наука прикладная и сейчас мы рассмотрим применение прямой и обратной пропорциональности на уроках физики:

А) Фронтальная работа с классом:

Сформулировать закон Ома для участка цепи

Записать закон на доске и пояснить величины входящие в формулу.

При каком условии I ~ U? ( R = const) Что это значит? (что является функцией, а что аргументом в данном случае?)

Б) Экспериментальное доказательство зависимости I (U).

Необходимое оборудование: три источника тока, амперметр, вольтметр, резистор, реостат, ключ, соединительные провода.

Приглашается экспертная группа (2 человека), которая опытным путем устанавливает связь между силой тока и напряжением. Постепенно увеличивая число источников тока в цепи, следят за показанием приборов. После чего предоставляет классу свой отчет о проделанной работе. Группа должна снять показания с приборов, записать данные на доске, выяснить зависимость и построить график по данным эксперимента. Сделать вывод.

В) Решение задач:

1) Дан график зависимости I (U). Определите значение силы тока при напряжении 4В и рассчитайте сопротивление участка цепи.

2) Постройте график зависимости силы тока в проводнике от напряжения, если при напряжении 6В сила тока в проводнике 4А. Масштаб выберите самостоятельно.

Г) Устная работа:

Выразите из закона Ома сопротивление.(R=U/I) Можно ли на этом основании считать, что сопротивление проводника прямо пропорционально напряжению и обратно пропорционально силе тока?

От чего зависит сопротивление проводника?

Каким образом сопротивление проводника зависит от его длины? (R~ l). Что это значит?

Имеются два проводника из одного итого же материала с одинаковой площадью поперечного сечения. Длина первого 20 см, второго 1 м. Сопротивление какого проводника больше и во сколько раз? (второго в 5 раз). ( l1 =36см; l2 = 3,6 дм? ---- l1 =l2, R1 =R2.)

По внешнему виду дух проводников оцените ориентировочно длину проводников и сделайте вывод о зависимости сопротивления проводников от длины. (Предлагается ученику рассмотреть несколько резисторов, у которых предварительно заклеены значения сопротивления. Затем сравнить свои выводы с надписями на резисторах)

Д) Заслушать отчет экспертной группы о зависимости I (U)

IV. Сделаем небольшую паузу. Поменяем вид деятельности. Выполним небольшую самостоятельную работу:

На доске записаны функции:

y = 4x+ 3

y = 5x

y =1/6 x

y = - 7/x

y = x/2 +3

y = 6x

y=8/x

y =0.9/x

y = - 1/5x y = 3x-5

y = 2x y =7/x

Запишите функции в тетрадь по вариантам:

1 вариант – функции прямой пропорциональности

2 вариант – линейные функции

3 вариант – функции обратной пропорциональности

(Далее следует проверка письменной работы и выставление оценок ).

V. Рассмотрим, где в физике встречается обратно пропорциональная зависимость:

Как сила тока в проводнике зависит от его сопротивления? При каком условии? ( U = const.)

Экспериментальное доказательство зависимости I ( R)

Необходимое оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, три резистора, реостат, ключ, соединительные провода.

Приглашается экспертная группа (2 человека), которая опытным путем устанавливает связь между силой тока и сопротивлением. Постепенно увеличивая сопротивление участка цепи, путем последовательного соединения 1-2-3 резисторов, снимают показания приборов. После чего предоставляет классу свой отчет о проделанной работе. Группа должна снять показания с приборов, записать данные на доске, выяснить зависимость и построить график по данным эксперимента. Сделать вывод.

По предложенному графику зависимости определить значения I1, I2, I3, при R1 =1 Ом, R2 =1,5 Ом, R3 = 2Ом.

По данной зависимости определите, какой из проводников имеет большее сопротивление? ( при U = const, I1> I2, то R1 < R2)

Как зависит сопротивление проводника от его площади поперечного сечения? (R~1/S). Что это значит?

По внешнему виду дух проводников оцените ориентировочно площадь сечения проводников и сделайте вывод о зависимости сопротивления проводника от его площади сечения. (Предлагается ученику рассмотреть несколько резисторов, у которых предварительно заклеены значения сопротивления. Затем сравнить свои выводы с надписями на резисторах)

После протягивания проволоки через волочильный станок, длина её увеличилась в три раза. Как изменилось сопротивление проволоки? (увеличилось в 9 раз).

Заслушать отчет экспертной группы о зависимости I ( R).

VI. На этом этапе урока вы научитесь применять свои знания при решении уравнений графическим способом, так как есть уравнения, которое вы пока не умеете решать алгебраически.

Например: x2 = 6/x.

Зададим левую и правую части уравнения через функции: y1 = x2; y2 = 6/x и построим графики функций. D (y1) = R, D (y2) =R, .

Абсцисса точки пересечения графиков и будет являться корнем уравнения: .

VII. Закрепление знаний.

Выполнение задания на построение графика из учебника алгебры

VIII. Подведение итогов урока и выставление оценок. Рефлексия.

IX. Домашнее задание. Составить кроссворд из понятий, которые изучили и повторили сегодня на уроке.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Связь школьных дисциплин была и остается очень главной проблемой в современной дидактике, затрагивает психологию и методику преподавания. Методологические межпредметные связи отражают единые средства и методику процесса изучения окружающего мира, изучения дисциплин школьной программы. Это играет большую роль в организации межпредметного переноса методов решения задач, реализации творческого развития самих учащихся.

Межпредметрые связи можно рассмотреть с двух сторон:

-использование на уроках математики межпредметных связей позволит активизировать познания учащихся. Знания, приобретенные школьниками на различных дисциплинах и в жизни, будут необходимыми на уроках математики и физики. Значимость этих знаний, показывает учитель на уроках и необходимость их пополнения и расширения своего кругозора жизни:

-повышая мотивацию изучения предмета, можно повысить изучения познания окружающего мира

-выявление и последующее осуществление необходимых и важных для раскрытия ведущих положений учебных тем межпредметных связей в обучении математике позволяет:

- формировать познавательные интересы учащихся средствами самых различных учебных предметов в их органическом единстве;

-осуществлять творческое сотрудничество между учителями и учащимися;

-изучать важнейшие мировоззренческие проблемы и вопросы современности средствами различных предметов и наук в связи с реальной жизнью.

- формировать целостный взгляд на окружающий мир;

- преодолевать предметную разобщенность за счет межпредметных связей;

- эффективно мотивировать познавательную деятельность учащихся.

**Список использованной литературы**

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теорет. основы. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1981.

2. Парфентьева Н.А., Липкин Г.И. Использование элементов математического анализа. - Физика, 2000, № 3.

3. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в обучении. - М.: Просвещение, 1983.

5. Перышкин А.В., Физика. 7 кл.; учебник для общеобразовательных учреждений. стереотип. издание, М.:Дрофа, 2008.

6. Перышкин А.В., Физика. 8 кл.; учебник для общеобразовательных учреждений. стереотип. издание, М.:Дрофа, 2008.

7. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 кл.; учебник для общеобразовательных учреждений. стереотип. издание, М.:Дрофа, 2008.

9. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. - М.: Наука, 1985.

10. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897)

11. Бурмистрова Т.А . Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра. Геометрия. 7 – 9 классы/ сост. Т.А.Бурмистрова, – М.: Просвещение, 2009.- 256 с.

12. Коровин В.А. Программы для общеобразоват. учреждений: Физика. Астрономия. 7-11кл./ сост. В.А. Коровин, В.А.Орлов – М.: Дрофа,2011.-334 с.

13. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения, -М.: Просвещение, 1989.-152 с.

14. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин, Москва, Просвещение, 1980.- 206 с.

15. Иванов А.И. О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин. // Физика в школе, 1997, № 7. - С. 48.

16. Кожекина. Т.В. Взаимосвязь обучения физике и математике в одинна­дцатилетней школе. // Физика в школе, 1987, № 5. - С. 65.

17. Кожекина Т.В., Никифоров Г.Г. Пути реализации связи с математикой в преподавании физики. // Физики в школе, 1982, № 3. - С. 38.

18. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в обучении. - М.: Просвещение, 1983.

19. Минченков Е.Е. Роль учителя в организации межпредметных связей. / Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе.

МежВУЗовский сборник научных трудов. - Челябинск: Челябинский пед. ин-т, 1982. - С. 160.

20. Межпредметные связи в учебном процессе. / Под. ред. Дмитриев С.Д. -Киров - Йошкар-Ола: Кировский гос. пед. ин-т, 1978. - С. 80.

21. Славская К. А. Развитие мышления и усвоение знаний. - / Под ред. Менчинской В.А. и др. - М.: Просвещение, 1972.

22. Тамашев Б.И., Некоторые вопросы связи между школьными курсами физики и математики. // Физика в школе, 1982, № 2. - С. 54.

23. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. - М.: Нау­ка, 1985. - С.45.

24. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи и связь с жизнью - в основу обу­чения. // Народное образование, 1979, № 5. - С.35.

25. Татарченко С.С, Проблемы качества образования и их решение в образовательном учреждении: Учебно- метод. Пособие / Татарченко С.С. – СПб.: КАРО, 2012. – 120с.

26. Занков Л.В. Развитие школьников в процессе обучения. М., 1967.

С. 18.

27. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Возрастные особенности

мотивации учения и умение школьников учиться. Формирование мотивации учения: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990

28. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения / Под ред.

А. А.Красновского / Я. А.Коменский. – М.,1955

**Приложение 1**

**Бинарные уроки как одна из форм организации образовательного пространства естественно-математической направленности**

В статье описаны основные особенности бинарных уроков и представлены обоснования выбора этой формы. Приведены примеры физико – математических бинарных уроков, проведенных в классах с углубленным изучением математики.

«Науки разделены не естественным путём, а лишь из соображений удобства. Природа не заинтересована в подобном разделении, и многие интересные явления лежат именно на стыке разных областей науки».

 Р. Фейнман

Согласно Концепции развития образования РФ до 2020 года, одной из приоритетных задач является обеспечение инновационного характера базового образования, в том числе обеспечение взаимосвязи академических знаний и практических умений. Любое общеобразовательное учреждение должно быть готово к решению этой задачи. Однако, готов ли каждый учитель – предметник? Казалось бы, изобилие различных курсов повышения квалификации вполне может решить проблему переобучения педагогов, но, пока учитель сам не ощутит внутреннюю потребность в организации практико-ориентированных уроков, никакая теория не поможет ему перестроиться.

Современного ученика сегодня очень трудно чем-либо удивить. Обычный комбинированный урок для него скучен и неинтересен. Поэтому перед педагогом ставится основная задача так преподнести учебную информацию, чтобы урок стал более наглядным, содержательным и более интересным для нынешнего поколения. Самый эффективный способ организации чёткого и компактного изложения учебного материала это проведение бинарного урока. Бинарные уроки – одна из форм реализации межпредметных связей и интеграции предметов. Этот нетрадиционный урок ведут два или несколько педагогов - предметников. Бинарный урок по своей природе является одной из форм проекта. Обычно это межпредметный внутренний краткосрочный или средней продолжительности проект. Такие уроки позволяют интегрировать знания из разных областей для решения одной проблемы, дают возможность применить полученные знания на практике. Именно такие уроки способствуют снятию напряжения, перегрузки, утомленности учащихся за счёт переключения на разнообразные виды деятельности в ходе урока. Повышается качество закрепления изученного материала, улучшается усвояемость учебных элементов, повышается интерес к предметам. Активнее протекает восприятие учебного материала, острее становится наблюдение, активизируется эмоциональная и логическая память, интенсивнее работает воображение. Бинарный урок воспитывает у учащихся умение пользоваться теоретическими знаниями в разнообразных вариантах, в нестандартных ситуациях.

Таким образом, бинарная технология урока позволяет перенести теорию в практику, а формирование умений и навыков поднять на уровень осмысленной, учебной деятельности. При этом достигается единый подход к рассмотрению возникающих проблем и единства требований к учащимся в процессе их учебной деятельности. Особенно это касается школьного курса физики, имеющего многоаспектные связи с математикой, химией, биологией, информатикой Проведение бинарных уроков требует от педагогов особенной тщательной подготовки. Такие уроки могут быть успешными только при условии слаженной творческой работы обоих учителей. Так как бинарные уроки чаще всего проводятся на этапе творческого применения изученного материала, на таких уроках решаются интересные, практически значимые и доступные учащимся проблемы. Результаты исследования представляются в виде диаграмм, таблиц, газет, буклетов, презентаций, видеофильмов имеющих практическую ценность.

Цель бинарного урока – создать условия мотивированного практического применения знаний, навыков и умений, дать ребятам возможность увидеть результаты своего труда и получить от него радость и удовлетворение. Бинарные уроки требуют большой подготовки, как педагога, так и учеников, поэтому их невозможно проводить часто.

Формы проведения бинарных уроков: урок-диспут, урок-диалог, урок-пресс-конференция, урок-игра, урок-форум, урок-исследование и т.д.

Общая структура таких уроков включает: вступление (постановка цели, задачу урока, актуализацию опорных знаний), основную часть (раскрытие содержания учебного материала), заключение **(**подведения итогов, оценка работы учащихся, определение домашнего задания).

Еще Г. Галилей сказал: «Математика - это ключ и дверь ко всем наукам». Физика – наука о природе, все законы которой написаны на языке математики. В связи с этим проведение бинарных физико-математических уроков не дань моде, а жизненная необходимость. Особенно это актуально и результативно в классах с углубленным изучением математики (КУИМ), которое в МАОУ СОШ № 200 города Екатеринбурга начинается с 7 класса, т.е. одновременно с введением предмета физика. С первых же уроков учащиеся КУИМ погружаются в математику на физике: определение цены деления измерительного прибора, точность и погрешность измерений, вычисление площади и объема тел, перевод единиц измерения величин в международную систему и т.д. На этом этапе очень ценно сохранить преемственность, не переучивать «с математики на физику», повторить и расширить уже имеющиеся математические навыки. Лучше всего с этой задачей справится учитель математики. Бинарный урок так и называется «Математика – язык физики».

Приведенный в пример урок лишь один из многих, организуемых с 7 по 11 класс. Темы некоторых бинарных физико-математических уроков: «Графическая интерпретация равномерного движения», «Графическое представление равноускоренного движения», «Решение физических задач с использованием тригонометрических функций», «Решение задач по геометрической оптике», «Работа с векторными величинами в курсе физики», «Производная в физических задачах».

Самыми яркими и незабываемыми всегда становятся уроки, на которых посредством физики и математики решаются важные бытовые задачи. Например, бинарный урок в 8 КУИМ «Электронагревательные приборы».

Задачи урока:

 Синтезировать и обобщить полученные теоретические и практические знания на уроках математики и физики.

Заключение

Выявление и последующее осуществление необходимых и важных для

раскрытия ведущих положений учебных тем межпредметных связей позволяет:

а) снизить вероятность субъективного подхода в определении межпред­метной емкости учебных тем;

б) сосредоточить внимание учителей и учащихся на узловых аспектах учебных предметов, которые играют важную роль в раскрытии ведущих идей наук;

в) осуществлять поэтапную организацию работы по установлению меж­предметных связей, постоянно усложняя познавательные задачи, расширяя по­ле действия творческой инициативы и познавательной самодеятельности школьников, применяя все многообразие дидактических средств для эффектив­ного осуществления многосторонних межпредметных связей;

г) формировать познавательные интересы учащихся средствами самых различных учебных предметов в их органическом единстве;

д) осуществлять творческое сотрудничество между учителями и учащи­мися;

е) изучать важнейшие мировоззренческие проблемы и вопросы совре­менности средствами различных предметов и наук в связи с жизнью.

В этом находит свое выражение главная линия межпредметных связей. Однако эти связи между отдельными предметами имеют свою специфику, ко­торая накладывает отпечаток на преподавание. Например, при изложении ма­тематики следует обратить внимание на совершенствование тех разделов учеб­ного курса, которые находят широкое применение в курсе физики. Реализация межпредметных связей способствует систематизации, а следовательно, глубине и прочности знаний, помогает дать ученикам целостную картину мира.

При этом повышается эффективность обучения и воспитания, обеспечи­вается возможность сквозного применения знаний, умений, навыков, получен­ных на уроках по разным предметам.

Учебные предметы в известном смысле начинают помогать друг другу. В последовательном принципе межпредметных связей содержатся важные резер­вы дальнейшего совершенствования учебно-воспитательного процесса.

Приложение 2

Интегрированный урок обобщения изученного материала

по математике и иностранному языку (английскому)

Тема: «*Действия с натуральными числами»*

Цель урока:

Личностная.

* Способствовать воспитанию ответственного отношения к учебе; привлечение учащихся к выполнению творческого домашнего задания; формирование эстетического вкуса; воспитание духовно-нравственных ценностей.

 Метапредметная

* Развитие логического мышления и математической речи учащихся на русском и английском языках; развитие познавательного интереса к предметам «Математика» и «Иностранный язык ( английский) посредством их интеграции; расширение мировоззрения учащихся ;показать межпредметные связи математики и английского языка.

Предметная

* Обобщить изученный материал на уроках математики по теме: «Натуральные числа: сложение, вычитание, деление и возведение в степень натуральных чисел»;обобщить лексический и грамматический материал по английскому языку по теме «Образование количественных числительных с помощью суффиксов -teen и -ty, порядковых числительных – с помощью суффикса –th;»;

Тип урока: интегрированный урок обобщения изученного материала

Ресурсное обеспечение: ПК компьютер, интерактивная доска поочередно появляется подготовленный материал: упражнение на английском языке, цифры, примеры для вычислений, английский алфавит, пословицы на русском, английском языках.

**Ход урока:**

I. **Введение учащихся в речевую деятельность на английском языке**.

***1.Организационный момент***

**Учитель математики:** *Доброе утро, ребята! Сегодня мы проводим урок математики, темой которого является* «*Натуральные числа. Обобщение материала», и английского языка «Числительные от 1 до100». На нашем уроке мы увидим связь между такими разными предметами.*

**Учитель английского языка*:*** Good morning, everybody! (Доброе утро всем!)

***Ученики:*** Good morning, Anna Petrovna! (Доброе утро,Анна Петровна!)

***Учитель английского языка:*** Sit down, please! (Садитесь, пожалуйста!)

**Учитель английского языка:** Who is on duty today? (Кто сегодня дежурный?)

Дежурный ученик: I am. (Я)

**Учитель английского языка:** Who is absent today? (Кто сегодня отсутствует?)

Дежурный ученик: Alena is. (Алёна)

**Учитель английского языка:** What day of the week is today?

Дежурный ученик: It’s Monday today. (Сегодня понедельник)

**Учитель английского языка:** What’s the date today?

Дежурный ученик: Today is the fifth of October. (Сегодня пятое октября.)

**Учитель английского языка:** What’s the weather like today?

Дежурный ученик: It’s cold and sunny.

**Учитель английского языка:** Thanks, sit down, please. (Спасибо, садись, пожалуйста.)

*(на доске записывается число и тема урока на английском языке “Numbers»*

**Учитель математики:**

Ребята, а давайте вспомним, что мы изучали на уроках математики?

**Учащиеся:**

**Учитель английского языка:** А на уроках английского языка?

**Учащиеся:**

**Учитель английского языка*:*** А как вы думаете, какая взаимосвязь между изученным материалом?

**Учащиеся:**

**Учитель математики:**

Да, вы правы, конечно же, числа. Поэтому тема нашего урока «Числа. Действия с натуральными числами»

**Учитель английского языка*:*** Давайте переведём тему урока.

**Учащиеся:**

**Учитель английского языка**: Правильно, «Numbers».

*Ученики переводят и записывают в тетради тему урока на русском языке*

II**. Повторение лексико-грамматического материала**

1.**Ordinal numerals**

**Учитель английского языка** : Today we are doing Mathematics in English. I’d like you to match ordinal numerals with the names of the months to put them in the right order:

|  |
| --- |
| the first of Aprilthe second of Januarythe third of Marchthe fourth of Junethe fifth of Februarythe sixth of Augustthe seventh of Maythe eight of Septemberthe ninth of Decemberthe tenth of Julythe eleventh of Novemberthe twelfth of October  |

 (Задание вынесено на интерактивную доску, ученики по очереди соотносят название месяца с порядковым числительным).

А давайте поиграем! Ребята, станьте по возрастанию числительных в ряд.

**Учитель английского языка**: Thanks! I see, you know the names of the months as well as ordinal numerals.

а) Пословицы о числительных

**Учитель английского языка**: Let’s remember the proverb: “Knowledge gates are for those who numerals knows” Русские и английские пословицы о числительных больше относятся к проблемам быта, нуждам человека, его взаимоотношениям с другими людьми, например:

*Дети, а вы знаете пословицы о числах? Я вам предлагаю продолжить пословицы? Которые перед вами сейчас появятся*

|  |
| --- |
| One man – no man (Один в поле не воин),Two heads are better than one (Одна голова хорошо, а две –лучше,First think, than speak. (Семь раз отмерь, один раз отрежь.)  |

**Учитель английского языка**: Thanks! You know many proverbs about numerals. I advise you to “Live and learn”. It means: «Век живи, век учись».

b) Учащиеся называют числительных на английском языке

**Учитель английского языка:** Look at the blackboard and name these numerals:

24 81 185 314 21 57 300 3 99

**Учитель математики:** С помощью каких двух множителей мы можем получить произведение 24? И т.д.

**III. Развитие вычислительных навыков и умений учащихся**.

Актуализация опорных знаний учащихся в учебной деятельности по математике

**Учитель математики**: Ребята!

Вы хорошо знаете название чисел, умеете оперировать ими на английском языке. Как известно, на уроках математики мы пользуемся числами при вычислении примеров, решении задач.

Можно ли представить мир без чисел? (нет).

**Учащиеся:((** Без чисел не сделаешь покупки, не узнаешь, который час не наберешь номер телефона и т.д)

**Учитель математики** Как называются числа, которыми пользуются при счете предметов?

(натуральные числа)

*Они возникли самыми первыми, как только люди стали считать. Записывая эти числа, применяют цифры. Сколько их. Кто может их назвать? (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9)*

**Учитель английского языка:** А на английском языке назовите их

**Фонетическая разминка.** Ребята, а сейчас мы вспомним нашу песенку «Numerals»

**Учащиеся исполнили песню.**

Thank you! I like your singing a song very much!

**А знаете где возникли цифры? Знаете как считали люди в первобытном строе?**

**Сценка «Пещерный человек».**

**Появляется ученик, одетый в шкуру животного и рассказывает о жизни первобытных людей.**

**Персонаж «Пещерный человек»: «Мы в древнем мире умели считать. Этому учила нас сама жизнь. Нужно было сосчитать людей во время охоты, животных, делить добычу поровну. Мы использовали для счета пальцы рук и ног. Давайте проверим, как вы умеете считать.**

**Задача:**

**Вчера на охоте участвовало 2 руки, 1нога и 2 пальца. Сколько нас было?»**

***We in the ancient world knew how to count. Life itself taught us this. It was necessary to count people during the hunt, animals, to divide the prey equally. We used fingers and toes to count. Let's check how you can count.***

***A task:***

***Yesterday, 2 hands, 1 foot, and 2 fingers participated in the hunt. How many were we?***

(**Учащиеся решают задачу, «Пещерный человек» реагирует на их ответы и дает верный ответ:**

**Да это же просто! 2 руки - это 10, 1 нога- это 5 и 2 пальца. Всего было 17 человек»).**

3**. Выполнение арифметических действий**

**Учитель математики**: Спасибо! Это верный ответ. С развитием математики люди научились записывать числа и выполнять действия. Давайте и мы решим устно несколько примеров:

|  |  |
| --- | --- |
| 30 ∙ 4 497 + 13 200 : 5 125 ∙ 5 26 + 24 140 – 102 | 50 + 12  72 : 24 48 – 14 68 ∙ 2 90 : 10 600 – 120  |

**Выполнение арифметических действий на английском языке**.

**Учитель английского языка:** I see you do the sums in Russian quite perfectly. What about English, then? Before doing the sums repeat the following signs:

Minus -, plus+,equals=.

 (Учащиеся производят арифметические действия с некоторыми примерами на английском языке). 55-21;42+16;35-16;

**Учитель английского языка:** Well done! Вы дали правильные ответы.

3**Вычислите**

**а)(5486+3578)+1422=10486**

**б)4523+(3788+1477)=9788**

**в)(357+768+589)+(332+211+643)=2900**

$3^{2}=9$ **,**$ 5^{2}=25$**, 5\*2=10, 3\*2=6,** $9^{2}=81$**, 9\*2=18,** $2^{3}8$**, 2\*3=6**

**24\*98+24\*2=24\*(98+2)=24\*100=2400**

**49\*18+18=18\*(49+1)=18\*50= 900**

**305\*199+305\*1=305\*(199+1)=305\*200=61000**

**X+209=700**

**№ Вычислите неизвестное число x, удовлетворяющее равенству**

**а)x-283=79**

**x=79+283**

**x=362**

**б)756-x=236**

**x=756-236**

**x=520**

**в)296+x=925**

**x=925-296**

**x= 629**

**г)x-8096=10951**

**x=10951+2096**

**x=19047**

**д)839-x=125**

**x=839-125**

**x=714**

**Задача(№ стр. )**

**В первый день туристы прошли пешком 18 км, а во второй день они проехали на автобусе в 5 раз больше. Какое расстояние туристы преодолели за два дня?**

**Решение:**

**1)18\*5=90(км)-проехали во второй день**

**2)90+18=108(км)-преодолели за два дня**

**Ответ :108 км.**

**Задача (№ стр. )**

**В многоквартирном доме 96 квартир, из них 24-однокомнатные. Двухкомнатных квартир в 2 раза больше, чем однокомнатных. Остальные квартиры трёхкомнатные. Сколько в доме трехкомнатных квартир?**

**Решение:**

**1)24\*2=48(кв)- двухкомнатных**

**2)48+24=72(кв)- однокомнатных и двухкомнатных вместе**

**3) 96-72=24(кв)- трёхкомнатные**

**Ответ: 24 квартиры.**

**VI. Рефлексия:**

**Учитель английского языка:**

Can you count from 1 to 100?

Can you name the months of the year?

**Учитель математики Дополните предложение**

• "На сегодняшнем уроке я понял, я узнал, я разобрался…";

• "Я похвалил бы себя…";

• "Особенно мне понравилось…";

• "Было интересно…";

• "Было трудно…";

• "Я понял, что…";

• "Теперь я могу…";

• "Я почувствовал, что…";

• "Меня удивило…" и т.п.

**VII** .**Подведение итогов работы учащихся на уроке**

**Учитель математики** : Ребята, наш урок подошел к концу.

1. **Учитель математики**: Вы все очень старались. Что-то получилось, что-то запомнилось, понравилось. На доске записаны фразы:

*Урок полезен, все понятно.*

*Лишь кое-что чуть-чуть неясно.*

*Еще придется потрудиться.*

*Да, трудно все-таки учиться!*

Дети подходят и ставят знак у тех слов, которые им больше всего подходят по окончании урока.

1. «Мишень»

**Учитель английского языка**: I think you were very active and creative.

**Учитель английского языка** : We have spoken much about numbers today.

I’m satisfied your work and give you following marks:….

The lesson is over, you may be free. Good – Bye!