# ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

*Рудова Е.С.*
*МКОУ СОШ № 1, с. Дивное*

Современное общество нуждается в таких представителях, которые умеют хорошо ориентироваться в информационных ресурсах из различных областей знаний, применять эти знания в новых, измененных условиях, разрешать противоречия, находить нестандартные способы решения проблемных ситуаций. На основе этого происходят изменение требований к организации школьного обучения. В связи с чем, на современном этапе развития школьного образования очень важное значение для организации учебно-воспитательного процесса играет интегрированный подход в обучении, который отражает реально существующие в науках проблемы и тенденции. Интеграция как педагогическое явление имеет давние традиции. Прежде всего, многие школьные предметы издавна имеют интегрированный характер. Чаще всего это была интеграция внутрипредметного уровня. Интеграция в современной школе идет по нескольким направлениям и на разных уровнях. Эти уровни: внутрипредметный и межпредметный. Внутрипредметная интеграция включает фрагментарную интеграцию, которая включает отдельный фрагмент урока, требующий знаний из других предметов; и узловую интеграцию, когда на протяжении всего урока учитель опирается на знание из других предметов, что составляет необходимое условие усвоения нового материала. Следующий уровень – межпредметная или синтезированная интеграция, которая объединяет знания разных наук для раскрытия того или иного вопроса. Преимущество интегрированного подхода обуславливается рядом причин: повышение мотивации, формирование познавательного интереса, что способствует повышению уровня обученности и воспитанности учащихся; формирование целостной научной картины мира; систематизация знаний; увеличение темпа выполняемости учебных операций; применение творческого подхода к выполнению учебных заданий.

Реализация интегрированного подхода при изучении дисциплин

естественно-математического цикла находится в русле инновационных процессов. Причиной многих проблем, остающихся актуальными на сегодняшний день (проблема отсутствия системности знаний у учащихся, умения переносить полученные знания на аналогичные или иные ситуации, недостаточная самостоятельность мышления) является слабое использование потенциала межпредметных и внутрипредметных связей. Один из путей решения комплекса названных проблемы состоит в реализации интегрированного подхода в обучении.

Интеграция в общем случае рассматривается как процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, цельного. В применении к обучению процесс интеграции состоит в последовательном, всестороннем раскрытии изучаемых явлений на основе естественной взаимосвязи предметных областей, учебных дисциплин, отдельных разделов и тем. В свою очередь, интеграция в контексте профессионального обучении направлена на:

- создание у учащихся целостного представления о будущей профессии (здесь интеграция рассматривается как цель обучения);

- нахождение общей платформы сближения знаний (здесь интеграция выступает средством обучения).

В связи с вышеизложенными положениями интегрированным будем теперь называть такое обучение, в котором интеграция выступает как одна из его целей и как ведущее средство, а подход к его организации – интегрированным подходом.

Интеграция как результат (результат, как отмечено выше, создания неразрывно связанного, единого, цельного) в области дисциплин естественно-математического цикла состоит в:

- развитии научного стиля мышления учащихся;
- возможности широкого использования учащимися естественнонаучного метода познания;
- комплексном подходе к учебным дисциплинам, едином с точки зрения естественных наук взгляда на ту или иную проблему, отражающую

объективные связи в окружающем мире;

- возросшем качестве знаний и интересе учащихся к предметам естественно-математического цикла;
- формировании у учащихся обобщённых умений и навыков (вырабатываемых согласованно): вычислительных, измерительных, графических, моделирования, наблюдения, экспериментирования;
- расширении кругозора учащихся, развитии творческих возможностей, более глубоком осознании и усвоении программного материала на уровне применения знаний, умений, навыков в новых условиях, приобщение к исследовательской деятельности.

Целями интегрированного обучения являются следующие положения.

1. Создание оптимальных условий для развития мышления учащихся в процессе обучения физике, математике, информатике на основе интеграции этих предметов.
2. Преодоление некоторых противоречий процесса обучения.
3. Повышение и развитие интереса учащихся к указанным предметам.

Как показывает опыт работы, традиционные формы обучения, как правило, не дают одновременного глубокого формирования совокупности качеств, свойственных научному стилю мышления; в то время как интегрированное обучение позволяет добиться такого формирования.

При интеграции знаний очень важно выделять существенное, уметь видеть цель работы, подводить итоги решения рассматриваемой проблемы для того, чтобы после обобщения использовать полученные результаты в дальнейшем,— всё это развивает глубину, целенаправленность и широту мышления. Кроме того, в процессе такой работы у учащихся возрастает любознательность.

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

Интегрированный урок — это специально организованный урок, цель

которого может быть достигнута лишь при объединении знаний из разных предметов, направленный на рассмотрение и решение какой-либо пограничной проблемы, позволяющий добиться целостного, синтезированного восприятия учащимися исследуемого вопроса, гармонично сочетающий в себе методы различных наук, имеющий практическую направленность.

Интегрированным уроком называют любой урок со своей структурой, если для его проведения привлекаются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других наук, других учебных предметов .

Наиболее общая классификация интегрированных уроков по способу их организации входит составной частью в иерархию ступеней интеграции, которая, в свою очередь, имеет следующий вид:

– конструирование и проведение урока двумя и более учителями разных дисциплин;

– конструирование и проведение интегрированного урока одним учителем, имеющим базовую подготовку по соответствующим дисциплинам;

– создание на этой основе интегрированных тем, разделов и, наконец, курсов.

Интегрированным можно считать урок, решающий конкретные и перспективные задачи курса интегрированного, т. е. представляющего собой новое сложное единство, лежащее в качественно иной плоскости, чем те два или три предмета, на основе которых он спланирован.

Признаки интегрированного урока:

1) специально организованный урок, т. е., если он специально не организован, то его вообще может не быть или он распадается на отдельные уроки, не объединённые общей целью;

2) цель специфическая (объединённая); она может быть поставлена, например, для а) более глубокого проникновения в суть изучаемой темы; б) повышения интереса учащихся к предметам; в) целостного, синтезированного восприятия изучаемых по данной теме вопросов; г) экономии учебного времени и т. п.;

3) широкое использование знаний из разных дисциплин, т. е. углублённое осуществление межпредметных связей.

Технология интегративного урока может строиться очень вариативно. На этом материале можно построить различные структуры урока, а, следовательно, разные технологии:

а) как соединение микро - и макроуроков по типу "малых" уроков в "большом"; каждый из микроуроков представляет собой одну их интегрируемых дисциплин.

б) по фазам формирования практических навыков и умений, поэтапно в направлении различного соотношения теории и практики, знаний и умений.

в) как серию моделей, комплексно объединяющих в себе интегрируемые знания, навыки, умения, взаимодействие учащихся и педагогов.

г) при использовании структуры типового урока с выделением этапов актуализации имеющихся знаний, навыков и умений, формирования новых и их закрепления.

Интегративный урок всегда шире и глубже простого установления межпредметных связей. Цели такого урока шире его содержания. Следовательно, и результаты отличаются от достигнутых в классическом варианте.

Учащиеся смогут не только формулировать те или иные понятия. Законы, но и понимать их общность и значение в природе. Их ум начинает обретать обобщенный характер.

Темы интегрированных уроков подбираются таким образом, что для их рассмотрения, реализации целей уроков необходимы быстрота ориентировки в новых условиях, умение видеть новое в известном, умение выходить за рамки привычного способа действий — это развивает гибкость мышления. Характерная черта интегрированных уроков — это поиск необычного способа решения поставленных проблем, что развивает оригинальность мышления.

Принципы интегрированного обучения призваны в полной мере работать на достижение главной цели интегрированного обучения — развитие

мышления учащихся.

Интегрированные уроки имеют самые различные формы.

На уроке обмена знаниями ребята делятся по группам, и каждая сообщает другим о своих изысканиях на заданную тему. Наиболее эффективна такая форма при совпадении тем учебных предметов. На уроках взаимопроверки идет работа в группах и парах. Она требует большой предварительной подготовки учащихся. Особенно важно выработать объективные и точные критерии оценки. Урок творческого поиска предполагает, что дети самостоятельно ищут решение поставленной проблемы. Но методы поиска предварительно хорошо продуманы учителями и освоены учениками на предыдущих занятиях. Контрольные уроки по курсу могут проходить как защита творческих работ (проектов) или зачет.

Одно из обязательных и основных требований интегрированного преподавания – повышение роли самостоятельной работы учащихся.

Интеграция в обучении математике является важным средством достижения прикладной направленности обучения математике. Эта возможность обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (векторы, координаты, графики и функции, уравнения и т.д.), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы имеет не только прикладную значимость, но и создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.

С дидактических позиций реализация интегрированного подхода предполагает использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков. Проблеме реализации интегрированного подхода математики с другими науками в настоящее время посвящено много работ. Некоторые из них содержат

методические рекомендации по реализации интегрированного подхода на уроках математики, другие – материал межпредметного характера, который может быть использован учителями в своей работе. Можно выделить основные направления реализации интегрированного подхода математики с другими науками.

Изучение всех предметов естественнонаучного цикла взаимосвязано с математикой. Математика дает обучающимся систему знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности человека, а также важных для изучения смежных дисциплин (физики, химии, черчения, трудового обучения, астрономии и др.). На основе знаний по математике у учащихся формируются общепредметные расчетно-измерительные умения. При изучении смежных дисциплин раскрывается практическое применение получаемых учащимися математических знаний и умений, что способствует формированию у учащихся научного мировоззрения, представлений о математическом моделировании как обобщенном методе познания мира.

В курсе алгебры 7-9 классов последовательность расположения тем обеспечивает своевременную подготовку к изучению физики. Например, при изучении равноускоренного движения используются сведения о линейной функции, при изучении электричества – сведения о прямой и обратной пропорциональной зависимости. При изучении физики целенаправленно применяются понятия пропорции, вектора, производной, функций, графиков и др. Знания о процентах и умения решать уравнения используются в курсе химии. Таким образом, начиная изучать новый предмет, ученики уже имеют необходимый математический аппарат для решения задач из смежных дисциплин.

Однако существует и обратная связь. Привлечение знаний о масштабе и географических координатах из курса физической географии позволяет на уроках математики наполнить конкретным содержанием абстрактные математические понятия.

Реализация интегрированного подхода может быть осуществлена

различными путями. Одним из наиболее эффективных способов достижения данной цели является решение прикладных задач из смежных дисциплин, позволяющих продемонстрировать учащимся применение математических методов для решения задач из других предметных областей. В качестве примера можно рассмотреть следующее задание.

Пример 1. Через какое время тело, брошенное вверх со скоростью 20 м/с, достигнет высоты 15 м? Может ли оно достичь 25 м?

Решение. Тело, брошенное вертикально вверх со скоростью *v* движется по закону $S=vt-gt^2/2$. Принимая приближенно g=10 м/с$^2$, имеем формулу $S=vt-5t^2$. Подставляя известные данные, получаем квадратное уравнение:

$5t^2 - 20t+15 = 0.$

Решая данное уравнение, получаем ответ t=1с, t=3с.

Для ответа на второй вопрос вместо S подставим значение 25м. Полученное квадратное уравнение

$5t^2 - 20t+25 = 0$

не имеет корней, а, следовательно, нет такого значения времени t, при котором тело достигло бы высоты 25 м.

Решение данной задачи на уроке физики невозможно без умений решать квадратные уравнения, но и решение этой задачи на уроке математики требует от учеников знания основных физических формул, умений анализировать процессы, описанные в задаче. В частности, при решении первой части задачи, получилось два ответа. Почему? Ответ окажется очень простым, если вспомнить, что тело, брошенное вверх, достигнув определенной высоты, начинает падать. Поэтому тело оказывается на высоте 15м дважды: первый раз, когда оно движется вверх, и второй раз – когда оно падает.

Задачи подобного рода представляют большую ценность, поскольку позволяют продемонстрировать значимость математического материала для изучения других наук.

Другой способ реализации интегрированного подхода заключается в том, что учитель приводит примеры из других учебных предметов, показывая, таким

образом, ученикам, где еще можно встретить изучаемый материал.

Пример 2. Неравенства можно встретить не только в математике. В курсе физики обучающиеся знакомятся с понятием силы Архимеда. Условия, при которых тело плавает на поверхности жидкости или тонет, записывается с помощью следующих неравенств:

$F_A > mg$ ( тело плавает)

$F_A < mg$ (тело тонет),

где $F_A$ - сила Архимеда,

mg – сила тяжести.

Перечисленные выше примеры показывают связь математики с предметами естественно-математического цикла, но это не означает, что невозможно осуществить связь математики с другими предметами, в частности, с предметами общественно-гуманитарного цикла. Покажем на примерах, как можно реализовать связь математики с историей, литературой и русским языком.

Одна из важнейших целей, присутствующих на любом уроке – научить детей правильно говорить и грамотно писать. На уроках математики необходимо обратить особое внимание на реализацию этой цели. Следует требовать от учеников правильного написания математических терминов, четкого обоснования выполняемых действий, постоянного повторения правил и формулировок теорем, грамотной речи при устной работе. Некоторые учителя очень серьезно подходят к решению этой проблемы. Они предлагают детям завести специальные словарики, в которых пишут математические термины, обращают внимание на грамотность, и даже пишут потом словарные диктанты. Особенно эта форма работы необходима в 5-6 классах, когда внимание еще недостаточно развито и ученики допускают много ошибок. Во многих кабинетах математики есть специальные стенды «Пиши и говори правильно», содержание которых представлено математическими терминами с указанием правильного ударения и выделением тех частей слова, в которых можно допустить ошибку.

Использование на уроках математики материала из художественных произведений, имеющего отношение к предмету, цитат известных людей о необходимости изучения математики позволяет внести в урок элементы занимательности и продемонстрировать связь математики с таким важным школьным предметом, как литература.

Пример 3. Живой человеческий характер Толстой представлял в виде дроби, в числителе которой были нравственные качества личности, а в знаменателе – ее самооценка. Чем выше знаменатель, тем меньше дробь, и наоборот. Чтобы становиться совершеннее, нравственно чище, человек должен постоянно увеличивать, наращивать числитель и всячески укорачивать знаменатель.

Нередко на уроках математики учителя используют дидактические стихи и сказки, которые несут с собой различные функции: контроля, обучающие, мировоззренческую. Например, сказка, в которой главный герой убеждается в необходимости изучения той или иной темы или математики вообще, может способствовать формированию мировоззрения. Стихи-загадки, или сказки-вопросы позволяют проконтролировать знания учеников по изучаемой теме. А стихи и сказки, в которых герои открывают для себя новые факты, способствуют изучению нового материала.

Пример 4. Загадка.

Нас трое в треугольнике любом.
Предпочитая золотые середины,
Мы центр тяжести встречаем на пути,
Ведущем прямо из вершины.
Как нас зовут?
(Медианы).

Чтобы разгадать эту загадку ученики должны не только вспомнить определение медианы из курса геометрии, но и использовать сведения о том, что центром тяжести треугольника является точка пересечения его медиан, а это применяется чаще в физике, чем в математике. Таким образом, налицо

реализация межпредметных связей математики не только с литературой, но и с физикой.

Другая форма работы, которая дает возможность заинтересовать учеников изучаемым материалом и позволяет им проявить свои творческие способности, – написание самими учениками математических сочинений, сказок и стихов по определенной теме или выполнение ими рисунков, например, «Математика в жизни людей», «Математика в жизни моих родителей» и т.п. Эта работа вызывает интерес у большинства учеников и при подготовке задания, и при выступлении перед одноклассниками. Такие задания могут быть предложены в качестве домашних, что позволит разнообразить самостоятельную деятельность учеников.

Из всех предметов общественно-гуманитарного цикла, изучаемых в школе, культурную значимость содержанию математики и ее методам исследования придает, несомненно, история.

Реализация связи истории с математикой способствует не только возникновению и поддержанию интереса на уроке, но преследует более важную цель: формирование мировоззрения и общей культуры учащихся.

В методической литературе встречаются упоминания о различных средствах историзации, однако, наиболее полно этот вопрос раскрывается в статье Е.С. Поляковой и Ю.В. Романова. Рассмотрим предложенные ими средства историзации, которые наиболее часто встречаются на уроках математики.

Элемент историзма в обучении математике – это любое единичное высказывание, любой единичный факт, имеющий непосредственное отношение к истории математики» (например, биографическая справка, цитирование первоисточника, демонстрация портретов математиков).

Пример 5. Из истории хорошо известно, что в Древнем Египте было развито земледелие. Для построения прямого угла землемеры использовали следующий прием. Веревку узелками делили на 12 равных частей и концы связывали. Затем ее растягивали на земле так, чтобы получился треугольник со

сторонами 3, 4 и 5 делений. Угол, лежащий напротив стороны с 5 делениями был прямой. В связи с указанным способом построения прямого угла треугольник со сторонами 3, 4 и 5 единиц называют египетским.

На этом примере исторической справки показано, как математические знания появляются из практических нужд человека и затем используются людьми для решения практических задач.

При изложении математической темы обычно используют не отдельные элементы историзма, а их систему, органично включенную в основное содержание. В связи с этим необходимо рассмотреть следующие средства историзации.

Под историческим экскурсом авторы понимают отступление от основного содержания занятия для освещения его истории. Исторический экскурс представляет собой некую систему, которая кратко характеризует основные этапы развития математической проблемы, математического понятия, утверждения, его обоснования, намечает связь с современным состоянием.

Совокупность исторических экскурсов, объединенных общей идеей, представляют собой исторический очерк. Обычно исторические очерки используются в учебной литературе и на занятиях в качестве введения или заключения к математическому курсу.

Еще одно средство историзации – это историческая беседа, которая представляет собой обмен мнениями об историко-математических фактах, который может проходить в виде собеседования, дискуссии, доклада с обсуждением его тематики.

В случае, когда к математическому объекту добавляется исторический факт, говорят об историзме в математическом понятии, формуле, теореме, задаче и др. математических объектах. Математические объекты, которым присвоены имена ученых, называют именными. Их изучение целесообразно сопровождать историческими экскурсами, включающими элементы биографии ученых.

Поскольку задачи представляют собой математические объекты, с

которыми приходится наиболее часто иметь дело на уроках математики, остановимся более подробно на историзме в математической задаче.

Историзм в математической задаче имеет место тогда, когда к условию задачи добавляется исторический факт (включенный в текст задачи или дополнительно).

Пример 6. Вспомните знаменитый ответ Фалеса египетским жрецам о том, как измерить высоту египетских пирамид: «Когда тень от моей палки будет равна самой палке, тень от пирамиды будет равна самой пирамиде». Но это лишь один раз в день. А как можно сделать это измерение в любое время дня?

Исторические задачи – это математические задачи, которые привлекают к себе внимание многих математиков на протяжении продолжительного периода времени (например, знаменитые задачи древности). Среди исторических задач также выделяются именные задачи.

Кроме исторических задач в методической литературе встречаются старинные задачи. Под старинными задачами понимают задачи из исторических математических источников, начиная с древнеегипетских математических папирусов и заканчивая сборниками отечественных старинных задач. Обычно такие задачи вызывают интерес, поскольку несут в себе полезную информацию практического и исторического характера.

Еще одним средством историзации являются хронологические таблицы, которые в понимании авторов представляют собой систему историко-математических фактов, построенную последовательно и характеризующую основные этапы развития в историческом времени какого-либо математического события, понятия, теоремы, жизни и творчества ученого.

Источником историко-математического материала является литература по истории математики. Историзированные учебники и учебные пособия также относятся к важным средствам историзации.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод: существует большое разнообразие направлений реализации межпредметных связей математики с

другими науками. Их использование учителем на уроке является несомненным достоинством и способствует более полной реализации целей изучения математики в школе.

Использование интегрированного подхода позволяет актуализировать субъектный опыт школьников. Ранее приобретенные знания на других предметах и в повседневной жизни, становятся востребованными на уроках математики. Можно реально показать значимость этих знаний, тем самым, формируя у школьников потребность в их пополнении и расширении.

Утверждение и упрочнение предметной системы преподавания в современной школе неразрывно связано с развитием идеи интегрированного подхода.

Выявление и последующее осуществление необходимых и важных для раскрытия ведущих положений учебных тем межпредметных связей 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 жизнью.

Опыт работы по предлагаемой системе позволяет сделать выводы о результатах и значении интегрированного обучения, которые сводятся к следующему.

Интегрированное обучение:

1) способствует развитию научного стиля мышления учащихся;

2) даёт возможность широкого применения учащимися естественнонаучного метода познания;

3) формирует комплексный подход к учебным предметам, единый с точки зрения естественных наук взгляд на ту или иную проблему, отражающую объективные связи в окружающем мире;

4) повышает качество знаний учащихся;

5) повышает и развивает интерес учащихся к предметам естественно-математического цикла;

6) формирует у учащихся общие понятия физики, математики, информатики; обобщённые умения и навыки: вычислительные, измерительные, графические, моделирования, наблюдения, экспериментирования, — которые вырабатываются согласованно;

7) формирует убеждение учащихся, что они могут изучать с пониманием более сложные вещи в сравнении с теми, которые предлагаются в учебнике;

8) позволяет использовать авторские компьютерные программы учащихся (созданные на базе интеграции) в дальнейшем учебном процессе;

9) расширяет кругозор учащихся, способствует развитию творческих возможностей учащихся, помогает более глубокому осознанию и усвоению программного материала основного курса физики, математики, информатики на уровне применения знаний, умений, навыков в новых условиях;

10) приобщает школьников к научно-исследовательской деятельности.

**Список литературы:**


- Баева Ю.И., Гундерина С.Ю., Каданер А.П. Путешествие в экономику. Сборник задач для 5-6 классов (I ступень программы СЭО). Под ред. Заиченко Н.А. – СПб.: СМИО Пресс, 2012. – 96 с.
- Бурцева Н.М. Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим занятиям: Дис. … канд. пед. наук. – СПб., 2011. – 231 с.
- Каданер А.П., Козлов К. Г., Козлова С.Ю. Бизнес-курс. Сборник экономико-математических задач для 6-8 классов. 2 ступень программы СЭО. – СПб.: СМИО Пресс, 2013. – 48 с.
- Перли С.С., Перли Б.С. Блистательный Петербург на уроках математики. Необычный задачник для 6-го класса. – СПб.: Издательский дом «Книжный двор», 2013. – 288 с.
- Полякова Е.С, Романов Ю.В. Средства историзации специальной

подготовки учителя математики //Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвуз. сб. науч. тр. Выпуск 5. / Под ред. Ю.А. Дробышева и И.В. Дробышевой. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2012. – с. 4 – 24

- Тарасов Л.В. Симметрия в окружающем мире. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2012. – 256 с.