

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ИНТЕГРАЦИИ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА

Попырина Е.П.

E-mail: mlp_76@rambler.ru

Елабуга, Елабужский государственный педагогический университет¹

Аннотация. Изложенное в статье целостное представление об использовании современных информационных технологий в обучении математике в средней школе подтверждается примерами использования компьютерных систем и авторских электронных пособий. Обоснована необходимость межпредметных связей и рассмотрены основные аспекты интеграции курсов математики и информатики в учебно-воспитательном процессе школы.

“Всё, что находится во взаимной связи,
должно преподаваться в такой же связи”
Я. А. Коменский

В условиях быстро развивающегося процесса информатизации общества появились новые возможности использования компьютерных технологий в обучении математике. Но зачастую преподавание информатики в школе ведется в отрыве от преподавания математики. Учителя информатики не знают математики в необходимом объеме, а преподаватели математики не знакомы с основами современной информатики и информационных технологий. Подобная ситуация не соответствует реальным взаимосвязям между этими дисциплинами — современная математика и информатика практически неразделимы, и правильная организация учебного процесса существенно повышает эффективность изучения каждого из предметов.

Рассмотрим основные аспекты интеграции математики и информатики в учебно-воспитательном процессе школы.

• Информатика в теоретической ее части “выросла” из математики, активно использует математический аппарат. Многие темы школьного курса информатики можно назвать “чисто математическими”: основы математической логики, системы счисления, элементы теории вероятностей и математической статистики, теорию графов, теорию алгоритмов, элементы теории систем, основы математического моделирования и некоторые другие. Преподавание этих тем не входит в школьную программу математического образования, однако, опыт показывает, что дети, изучавшие эти разделы, обладают более системным представлением о математике, легче усваивают новые понятия, доказательства теорем.

Рассмотрим, например, тему курса информатики “Основы логики”. Элементы этой темы изучаются в пропедевтическом, в базовом и, на более глубоком уровне, — в профильном курсах. Задачи по алгебре логики постоянно решаются на практических занятиях по изучению информационных технологий. Межпредметные связи с математикой можно создать, если наполнить эти задачи математическим содержанием, затронуть вопросы математических доказательств, реализовать межпредметные проекты.

Одним из примеров межпредметных проектов является авторское электронное пособие для учащихся “Основные понятия комбинаторики”, выполненное в виде компьютерной презентации в среде Microsoft Office PowerPoint 2003, интегрированной с языком программирования Turbo Pascal. Пособие содержит в себе следующий материал:

1. Теоретический материал по теме “Основные понятия комбинаторики”:
 - Введение.
 - Понятие факториала.
 - Перестановки.
 - Размещения.
 - Сочетания.
 - Страничка программиста.
2. Решение задач.
3. Набор упражнений для самостоятельного решения с возможностью проверки ответов.
4. Программа для подсчёта числа перестановок, размещений и сочетаний на языке программирования Turbo Pascal.

Цели создания данного пособия:

¹ Аннотация на английском языке Автором не представлена.

- Использование современных информационных технологий при изучении основ комбинаторики в школьном курсе математики для повышения учебной мотивации школьников;
- Использование современных информационных технологий для формирования у учащихся теоретических знаний, практических умений и навыков решения задач по теме «Комбинаторика»;
- Развитие мотивации учителей к внедрению информационных технологий на уроках математики.

Пособие целесообразно использовать на уроках математики, на уроках информатики или на интегрированных уроках математики и информатики в школах или в классах с углубленным изучением этих предметов. Материалы пособия можно активно использовать при проведении элективных курсов в старших классах, а также на факультативных занятиях или занятиях кружка. Оно может стать хорошим помощником при подготовке учащихся к олимпиадам по математике и информатике, так как решение некоторых олимпиадных заданий по этим предметам предполагает знание основ комбинаторики.

Пособие «Основные понятия комбинаторики» построено на основе системы дидактических принципов обучения, описанных Ю. К. Бабанским, В. И. Загвязинским, М. Н. Скаткиным. Но ведущим принципом является принцип сознательности, творческой активности и самостоятельности учащихся, при руководящей роли учителя. П. И. Пидкасистый в своих работах отмечает, что ни один из методов обучения, будучи использован исключительно сам по себе, не обеспечит нужных результатов обучения. На уроках математики с использованием электронного пособия целесообразней применять словесные и наглядные методы обучения, а на уроках информатики – практические. На интегрированных уроках математики и информатики с использованием пособия результативней будет сочетать эти методы. При выполнении зачётных, творческих работ и самостоятельных заданий на уроках информатики предлагается использовать поисковый и исследовательский методы обучения.

С учетом использования ЭВМ на уроках, предпочтительная форма организации учебной деятельности учащихся — групповая и коллективная, с осуществлением индивидуального подхода. С пособием можно работать и индивидуально, например, в случае отставания или решения олимпиадных задач.

- Как правило, опыт совместной работы учителей математики и информатики в основном связан с использованием современных информационных технологий в процессе обучения математике в среднем и старшем звене школы. Но одним из аспектов взаимодействия, позволяющим на более раннем этапе оказывать влияние на обучение математике, является правильная организация занятий по информатике в компьютерном классе с соответствующим программным обеспечением.

В начальной школе использование обучающих и тестирующих программ позволяет привить детям интерес к математике и развить навыки устного счета, способствовать развитию логического мышления.

Например, использование на уроках информатики Программно-методический комплекс «Алгоритмика» для учащихся 5–7 классов. Входящие в него задания развивают алгоритмическое мышление. Увлекательные задачи превращают занятия в захватывающее игровое путешествие в мир логики и математики.

Изучение языка Logo позволяет учащимся 6–7 классов овладеть основами геометрии. Работа с графическими редакторами развивает пространственное воображение. Специализированный комплекс обучающих и тестирующих программ дает возможность довести до автоматизма ряд навыков, необходимых старшеклассникам. Примером является практикум по решению простейших тригонометрических уравнений, в котором за короткое время учащийся должен найти и отобразить правильное решение.

Для учащихся старшего звена, компьютерный класс дает возможность организовать «математический практикум», на котором с помощью программ численных и символьных вычислений (типа Mathematica) и специализированного программного обеспечения учащиеся могут углубить свои знания по очень широкому спектру вопросов: теория чисел и математический анализ, освоение техники тождественных преобразований и работа с многочленами, решение уравнений и систем уравнений.

Одним из примеров создания и использования на уроках информатики программного продукта, влияющего на изучение тем из курса математики, является авторский электронный учебно-методический комплекс «Последовательность чисел Фибоначчи», созданный на базе интеграции двух программ Power Point и QBASIC. (С материалами ЭУМК можно познакомиться в сети Internet на сайте Всероссийского Фестиваля педагогических идей «Открытый урок» 2004/2005 по адресу <http://festival.1september.ru>)

Электронный комплекс имеет дружественный интерфейс и состоит из разделов: «Историческая справка», «Уроки», «Сборник задач по теме», «Методические рекомендации».

Объяснение нового материала основано на исторической задаче, сформулированной в 1228 году Леонардо Фибоначчи — это «Задача о кроликах». Решение задачи оформлено в виде анимационного слайда со звуковым сопровождением, что значительно облегчает процесс восприятия информации, повышает интерес к изучаемому материалу. Раздел «Историческая справка» также способствует повышению учебной мотивации школьников.

Из общего списка задач, представленного в разделе «Сборник задач по теме», при помощи гиперссылки можно перейти к формулировке конкретной задачи и способу ее решения. Каждая задача из конспекта урока имеет одно или несколько решений, оформленных в виде блок-схемы и программы, а также имеется гиперссылка на ЯП QBASIC. В разделе «Уроки» ссылка организована на файлы с текстами программ,

а в разделе “Сборник задач по теме” — на рабочее окно программы QBASIC. Это позволяет запускать и редактировать программу, сохранять свой вариант решения в указанную преподавателем папку на компьютере или диск. Такая интеграция презентации, созданной в программе Microsoft Office PowerPoint 2003, и программы QBASIC позволяет учащимся, работающим за ЭВМ в разделе “Уроки”, видеть на экране одновременно формулировку задачи, запись алгоритма решения задачи в виде блок-схемы и текст программы решения задачи на языке программирования QBASIC. А самое главное, воспользовавшись гиперссылкой, можно запустить программу решения задачи на ЯП QBASIC, не выходя из презентации, ввести контрольные значения и получить нужный результат. При желании окно программы QBASIC можно развернуть на весь экран. Интеграция прикладной программы с языком программирования является “изюминкой” данного ЭУМК.

Комплекс задач, предлагаемый в ЭУМК, позволяет организовывать дифференцированный процесс обучения. Конспект бинарного урока представлен не только на страницах ЭУМК, но и в привычном текстовом документе, который можно скачать прямо со страниц презентации, не выходя из неё.

- Другим направлением, апробированным многими учителями, является использование современных информационных технологий в обучении математике. Для этого преподаватель математики должен владеть ими в необходимом объеме. Сюда относятся визуализация математических понятий, подготовка компьютерных тестов, работа с готовыми программными продуктами по математике (в том числе электронными учебниками, справочниками, программами для математических расчетов и пр.). Эксплуатация и постоянная модернизация специализированного комплекса тестирующих и обучающих программ по различным разделам математики позволяет сократить время объяснения нового материала, закрепления изученного; расширяет кругозор; повышает эффективность воздействия учебного материала на учащихся. Визуальная насыщенность учебного материала делает его ярким, убедительным и способствует повышению интереса к изучаемому предмету.

В данном направлении представляется перспективным освоение элементов математического моделирования с использованием современных информационных технологий. Нужно отметить, что осознание учащимися огромной роли прикладной математики в современном обществе приводит к актуализации изучения математики в школе. Математика из сухой, абстрактной (по представлениям многих учащихся) науки превращается в сложный инструмент решения множества самых различных задач, владение которым, несомненно, пригодится в жизни.

- Еще одним направлением является использование ресурсов сети Internet. Вот некоторые из возможных применений информационно-коммуникационных технологий: размещение информации по учебному курсу (включая задания) на web-сервере школы, создание и размещение на школьном сервере интерактивных электронных учебников по различным разделам математики, создание и размещение на сервере тематических подборок заданий большого объема (300–400 примеров) для индивидуальных рубежных заданий, автоматизированная генерация индивидуальных домашних заданий для учеников (с размещением на сервере) и учителя (с печатью заданий вместе с ответами на бумаге).

Интернет — прежде всего важный источник информации. В связи с ростом объемов информации необходимо формировать информационную культуру учащихся. Под ней понимается знание источников информации, приёмов и способов рациональной работы с ними, применение их в практической деятельности. В качестве обобщения и систематизации знаний и способов деятельности учащимся может быть предложено выполнение проектных и творческих работ: компьютерные презентации или web-странички об истории развития этой темы, о применении изучаемого материала в других областях знаний. Выполнение творческих заданий предполагает использование учащимися информационно-коммуникационных технологий, освоение проектно-исследовательской деятельности: работу с Internet-ресурсами, создание компьютерных публикаций, буклетов, презентаций и web-страниц как представления результатов самостоятельной исследовательской деятельности. Затем эти работы представляются и защищаются перед учащимися класса, коллективно анализируются и рецензируются результаты их выполнения.

Такой вид работы развивает творческие, исследовательские способности учащихся, повышает их активность, способствует приобретению навыков, которые могут оказаться весьма полезными в жизни. Информационные технологии создают условия для самовыражения учащихся: плоды их творчества могут оказаться востребованными, полезными для других. Подобная перспектива создает сильнейшую мотивацию для их самостоятельной познавательной деятельности в группах или индивидуально.

Помимо реализации межпредметных связей, в данном направлении решается задача формирования коммуникативных навыков учащихся. Таким образом, использование компьютера на уроках — это не дань моде, не способ переложить на плечи компьютера многогранный творческий труд учителя, а лишь одно из средств, позволяющее интенсифицировать образовательный процесс, активизировать познавательную деятельность, увеличить эффективность урока.

Итак, предлагаются следующие направления в использовании современных информационных технологий в обучении математике:

- Создание межпредметных связей курсов математики и информатики (параллельное изучение отдельных тем теоретической информатики и математики).
- Активная работа по осознанному использованию современных информационно-коммуникационных технологий в обучении математике, создание авторских электронных учебно-методических комплексов. (Авторское электронное пособие для учащихся “Основные понятия комбинаторики” и электронный учебно-методический комплекс “Последовательность чисел Фибоначчи”, приведенные в данной заметке в качестве примеров, апробированы на базе школ г. Елабуги, Елабужского района и РТ. Они были рассмотрены и утверждены для получения авторства на Ученом совете Института непрерывного педагогического образования г. Набережные Челны РТ в 2006 г., а также включены в “Аннотированный каталог электронных учебных ресурсов”, составляемый лабораторией информатизации Института педагогики и психологии профессионального образования Российской Академии Образования.)
- Грамотное использование на занятиях по информатике в компьютерном классе соответствующего программного обеспечения влияющего на изучение математических дисциплин.
- Развитие коммуникативных навыков учащихся в процессе создания ими тестов, докладов, проектов по математике с использованием Internet-ресурсов и информационных технологий.

В современном обществе специалисты в области “чистой” математики востребованы в значительно меньшей мере, нежели в области прикладной, острый дефицит наблюдается также в высококвалифицированных специалистах в области информатики, программистах. А ведь Computer Science — это прежде всего математика.

По этой и приведенным выше причинам представляется весьма целесообразным изменить взгляд на преподавание школьной математики. Учебные планы изучения математики и информатики должны быть теснейшим образом связаны между собой.

Литература

- [1] *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат и др. Под общей ред. Е. С. Полат. - М.: Издательский центр «Академия», 2005.*
- [2] Максимова В. Н. *Межпредметные связи в процессе обучения.* - М.: Просвещение, 1989.
- [3] Щедрина Н. Г. *История развития педагогической идеи межпредметных связей / Н. Г. Щедрина [Электронный ресурс]. - Режим доступа свободный: http://bspu.secna.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N1_2005/lom_konf.html*