

Предметная интеграция математики и информатики в образовательной деятельности Оренбургского президентского кадетского училища

Денисова М.В., Майстренко Н.В
г. Оренбург

Предметная разобщённость становится одной из причин фрагментарности мировоззрения выпускника, в то время как в современном мире преобладают тенденции к экономической, политической, культурной, информационной интеграции. Таким образом, самостоятельность предметов, их слабая связь друг с другом порождают серьёзные трудности в формировании целостной картины мира, препятствуют органичному восприятию культуры.

Задача современной школы состоит в том, чтобы не только передать ребёнку определенный набор знаний и проконтролировать усвоение учебного материала, но и сформировать представление о единстве и непрерывности процесса познания, о целостности мира. Этой цели как нельзя лучше служит интеграция предметов естественно-математического цикла с курсом информатики и ИКТ. Приоритетная роль в этом направлении отводится интеграции математики и информатики как дисциплин, с одной стороны, генетически близких, и с другой – активно использующих аппарат друг друга.

В обосновании межпредметных связей математики и информатики следует отметить, что глубокая внутренняя взаимосвязь этих наук сложилась исторически: информатика возникла как раздел прикладной математики и лишь постепенно выделилась в самостоятельную науку, но двусторонние связи между этими предметами по-прежнему актуальны. Кроме того, информатика имеет дело с информационно-вычислительными моделями, методами их построения и анализа, и ее успехи в этой области были бы невозможны без алгоритмов, разработанных на базе математических методов.

Говоря об интеграции этих предметов, мы имеем в виду не только ставшее уже классикой применение тренажеров, демонстрационных и различных контролирующих программ. Мы внесли некоторые корректировки в тематическое планирование курсов математики и информатики и достаточно большой круг тем изучаем одновременно в рамках двух предметов.

На уроках информатики кадеты осваивают приемы работы на персональных компьютерах, изучают множество прикладных программ, осуществляют поиск различной информации в сети Internet, учатся программировать, составлять алгоритмы. Все приобретенные компетенции мы учитываем при планировании и проведении интегрированных уроков. Такие разделы математики, как, например, диаграммы, декартовы координаты на плоскости, производная функции одной переменной и её приложения, исследование элементарных функций и построение их графиков, вычисление площадей криволинейных трапеций, решение нелинейных уравнений численными методами (половинного деления, хорд и др.) изучаются кадетами под качественно новым углом зрения, который позволяет доходчиво и наглядно объяснять содержание этих разделов.

Интеграция математики и информатики в процессе обучения реализуется в процессе программирования математических алгоритмов, решения задач средствами электронных таблиц, построения геометрических чертежей и графиков функции при изучении графических пакетов и др. При этом мы выбираем средства ИТ и языков программирования в зависимости от программного материала, предусмотренного для изучения в каждом конкретном классе.

В результате использования в учебном процессе ИТ существенно повышается заинтересованность кадет в глубоком изучении математики, увеличивается информативная емкость урока. Важным обстоятельством является то, что работа с графическими объектами неизменно вызывает интерес ребят и стимулирует их познавательную деятельность. Такие уроки экономят время, т. к. дают возможность избегать больших по объёму преобразований и вычислений и не дублировать материал на разных предметах.

Эффективность интегрированных уроков математики и информатики достигается при условии, что математика осваивается непосредственно через решение задач с использованием компьютера, причем подбор задач осуществляется с учетом уровня знаний и возможностей кадет, а формой интеграции в области обучения математике и информатике являются задачи проблемно-поискового характера, средства информационных технологий, языки программирования.

Интеграция информатики и информационных технологий с математикой является реальной необходимостью. Основная причина этого заключается в том, что раньше основное внимание традиционно уделялось накоплению знаний, в современный же период необходимо подготовить выпускника умеющего применять свои знания в реальных жизненных ситуациях. Кадеты должны уметь воспринимать и обрабатывать большие объемы информации, овладевать современными средствами, методами и технологией работы с ними в любой предметной области. В связи с этим информационные технологии становятся не только объектом изучения, но также средством и рабочей средой обучения, а уроки информатики – это универсальное связующее звено, позволяющее «соединить» практически все дисциплины.

Такая интеграция является средством расширения возможностей школьного образования, способом методического обогащения педагога и повышения качества обучения.

Рассмотрим конкретные направления интеграции математики и информатики, которые реализованы в образовательном процессе Оренбургского президентского кадетского училища.

Во-первых, интеграция предметов происходит на уровне содержания. Анализ образовательных программ по математике и информатике показывает, что существует немало тем и понятий, которые одновременно изучаются в обоих предметах, но их изучение не согласовано по времени. Например, в пятом классе на уроках информатики в рамках темы «Кодирование» кадеты изучают метод координат как один из способов числового кодирования информации. Как показывает опыт, большинство кадет неплохо понимают

материал, но усвоить его основательно не могут, поскольку на изучение темы программой выделен всего один урок. Вместе с тем, на данном уроке преподаватели информатики знакомят кадет с компьютерным тренажером, который позволяет в игровой форме отрабатывать навыки построения точек в декартовой системе координат. Ребята с удовольствием играют, наблюдая за тем, как вместе с построенными точками на плоскости появляются симпатичные рисунки. А самые увлеченные используют режим создания собственных заданий.

Таким образом, когда в шестом классе на уроках математики кадеты изучают тему «Метод координат», они уже имеют представление о декартовых координатах точек. В этом случае, несогласованность изучения темы по времени дает положительный эффект, так как повторное обращение к учебному материалу позволяет прочнее его усвоить. Но главное то, что к моменту изучения темы на уроках математики, кадетам уже известен компьютерный тренажер, который помогает им самостоятельно отрабатывать серьезные навыки.

Наиболее яркое впечатление о количественных соотношениях и изменениях данных дают графики и диаграммы. Уже в пятом классе кадеты учатся строить диаграммы на компьютере. Но основное внимание в учебнике информатики уделено приемам форматирования диаграмм, которые, безусловно, являются важной, но не основной, информационной составляющей такого способа подачи информации. Главное – научиться анализировать и читать диаграммы, научиться выбирать наиболее подходящий, информативный тип диаграммы (круговую, столбчатую диаграмму или гистограмму). Выполняя домашнее задание по математике на компьютере, которое проверяет и учитель математики и учитель информатики, кадеты осваивают важные аспекты информационной культуры. Кроме того, решение данного класса задач позволяет кадетам подготовиться к итоговой аттестации по математике и по информатике.

В старших классах важнейшим разделом информатики является программирование. Кадеты последовательно осваивают технологию создания линейных программ, затем разветвляющихся, циклических, осваивают способы хранения данных. Но, прежде чем построить компьютерную программу, кадету нужно создать подходящую математическую модель. Поэтому, важнейшим условием, обеспечивающим продуктивность усвоения ребятами материала по программированию, является взаимодействие преподавателей математики и информатики.

Как видим, разброс тем и понятий с точки зрения алгебры и геометрии довольно широкий. Чтобы справиться с поставленной задачей, ученик должен легко ориентироваться в формулах и теоремах из разных разделов математики. В результате, как показывают наблюдения, учащиеся не справляются с заданиями по программированию, так как не могут быстро вспомнить нужные формулы. А между тем, проблема решается очень просто.

Преподаватели математики и информатики училища задолго до начала изучения темы «Программирование» совместно составляют перечень тем,

которые кадет должен повторить, прежде чем приступит к изучению конкретного раздела программирования. Например, перед началом изучения темы «Ветвление» кадеты должны самостоятельно составить собственный справочник формул в виде таблицы, в которую заносят все изученные формулы и теоремы по теме «Треугольники». Такая работа полезна не только с точки зрения процесса повторения пройденного материала, но и с точки зрения формирования универсальных учебных действий, так как перед кадетами встает задача систематизации информации. Теперь при составлении программ на уроке информатики кадеты легко находят и применяют нужные формулы. Опыт показывает, что процесс составления таблиц приводит к тому, что кадеты легко ориентируются в формулах, а зачастую знают их наизусть и уверенно применяют.

Развитие современной науки, техники, экономики невозможно представить без компьютерного моделирования. Старшеклассники строят компьютерные модели в разных компьютерных средах. Значительная часть раздела «Моделирование» посвящена построению компьютерных моделей в табличном процессоре, и в частности, построению алгебраических компьютерных моделей. Изучение данного раздела, построенное на интегративном взаимодействии математики и информатики, позволят не только повторить учебный материал, связанный с преобразованием графиков функций (параллельный перенос, сжатие и растяжение относительно осей координат), но и способствует более глубокому усвоению кадетами сложных математических понятий.

Выбранный преподавателями училища поисково-исследовательский метод изучения темы «Построение алгебраических компьютерных моделей» создает условия для формирования критического мышления кадета, способствует более глубокому рассмотрению понятий «дискретные и аналоговые величины», демонстрирует необходимость детального анализа области определения функции, точек разрыва, исследования промежутков возрастания и убывания. В ходе решения уравнений, систем уравнений и неравенств с помощью табличного процессора, кадетами предлагается ряд провокационных заданий, в которых в одной системе координат необходимо построить графики функций, имеющие точки разрыва. В этом случае, прежде чем строить график функции, необходимо проанализировать ее область определения.

Первым разделом учебника математики шестого класса группы авторов под руководством Н.Я. Виленкина является «Делимость чисел». Основные теоретические понятия и практические навыки, усвоенные кадетами в этот период, важны как для самой математики, поскольку способствуют формированию у кадета рациональной техники вычислений, так и для информатики. Это связано с тем, что большое количество заданий по программированию, в частности, заданий, которые предлагаются на едином государственном экзамене по информатике, касаются свойств делимости чисел. Рациональное составление подобного рода компьютерных программ невозможно без использования свойств делимости чисел. Проанализировав

программы шестого класса по информатике и математике, преподаватели нашли резерв для углубленного изучения делимости натуральных чисел за счет изменения содержания при изучении разделов «Как мы познаем окружающий мир» и «Понятие как форма мышления» в рамках предмета «Информатика». И поэтому, накануне изучения этих тем, учитель информатики дает кадетам задание повторить учебный материал по теме «Делимость чисел» и принести на следующий урок информатики не только учебник по своему предмету, но и учебник математики.

В ходе урока, на котором учитель информатики объясняет различные формы мышления, кадеты отыскивают соответствующие примеры в учебнике математики. Находят на страницах учебника математики понятия, суждения, умозаключения. С помощью кругов Эйлера рисуют взаимное расположение множеств A и B . Приведем пример заданий данного урока.

1. Прочитайте следующие предложения, установите конкретную форму мышления (понятие, суждение, умозаключение) и запишите ее вместо многоточия:

а) «Если натуральное число оканчивается цифрой 0, то это натуральное число делится без остатка на 10» - это ...

б) «Делителем натурального числа a называется натуральное число, на которое число a делится без остатка» - это ...

в) «Известно, что натуральное число a делится на 2 и на 3 без остатка, значит, натуральное число a делится без остатка на 6» - это ...

2. Нарисуйте с помощью кругов Эйлера взаимное расположение множеств A и B :

а) A = «Множество четных чисел», B = «Множество натуральных чисел, которые оканчиваются четной цифрой».

б) A = «Множество четных чисел», B = «Множество натуральных чисел, которые делятся на 8»

Таким образом, интегрированные уроки дают ученику достаточно широкое и яркое представление о мире, в котором он живёт, о взаимосвязи явлений и предметов, решают множество отдельных задач и их совокупность. Формы урока могут быть различны, но в каждом должно быть достаточно материала для упражнения «деятельных сил» (И.Г. Песталоцци) ребёнка, данных ему от природы.