

О.И. Мельников

## О принципах построения учебных программ по информатике

В настоящее время в общеобразовательной школе идет формирование информатики как учебного предмета, ведутся споры и дискуссии о целях и задачах обучения информатике, о содержании ее школьного курса. Учебные программы по информатике определяют стратегическое направление обучения, тактику действия учителей, формируют возможности учеников после окончания школы. При составлении программ по информатике возникают некоторые проблемы: школы оснащены компьютерами различных типов (кое-где их совсем нет), учителя имеют различную квалификацию и, наконец, отсутствует единое мнение о том, чему же надо учить в школьной информатике.

Курс информатики должен сформировать представление учащихся о современном подходе к изучению реального мира, обучить их умению владеть компьютером как средством решения практических задач, улучшить их математическое, логическое и алгоритмическое мышление. Каждая программа должна указывать способы достижения этих общих целей, конкретизировать поставленные задачи и методы их решения.

В странах СНГ школа постепенно становится профильной. В соответствии с этим необходимо иметь программы по информатике двух уровней. Школы гуманитарного профиля и обычные базовые школы могут обучаться по более простой программе. В то же время желательно существование нескольких альтернативных программ для школ естественно-научного профиля.

Информатика как дисциплина содержит два компонента: практический и теоретический. Первый из них связан с обучением школьников навыкам работы с компьютером, второй должен обеспечить их тем минимумом теоретических знаний, которые позволят ученикам чувствовать себя уверенно при различных изменениях, происходящих в информатике. «По мнению специалистов теоретический компонент не менее важен, так как он призван сформировать у школьников основы информационной культуры, научить их осмысленно вести диалог «человек-машина» [1].

Программы первого уровня должны содержать минимальное количество теоретических знаний. К таким знаниям могут относиться фундаментальные понятия современной науки: информация, модель, алгоритм, компьютер. Основное внимание этих программ обращается на обучение школьников работе с компьютером на уровне непрофессионального пользователя. Учащиеся должны уметь вводить информацию с помощью клавиатуры, пользоваться манипулятором «мышь», загружать программное средство, работать с файлами (создавать, копировать, переименовывать, осуществлять поиск), редактировать и форматировать тексты, создавать и редактировать графические объекты, записывать тексты или объекты на диск и загружать их с диска, печатать текст с помощью принтера, пользоваться антивирусными программами. Следует знакомить школьников с электронными таблицами и способами обработки информации с их помощью. Желательно вводить в учебные программы варианты использования пакетов специализированных прикладных программ, электронной почты и Интернета. Программы этого уровня должны носить рекомендательный характер, служить ориентиром для учителей при

создании конкретных школьных программ, опирающихся на имеющиеся в распоряжении учителей компьютеры.

Программы углубленного изучения информатики могут базироваться только на современной вычислительной технике. В них должна быть существенно увеличена теоретическая часть, поскольку, по выражению академика В.С. Леднева [2], нельзя сводить информатику только к «политехнической составляющей». Информатика является относительно новой, еще не устоявшейся, динамической дисциплиной. Изменения в содержании обучения вызываются постоянными изменениями технических и программных средств. Поэтому в программах необходимо существование ядра, с одной стороны, существенно не меняющегося в течении достаточно большого промежутка времени, а с другой, способного обеспечивать адаптацию обучаемых к происходящим в информатике изменениям. Это ядро должны составлять универсальные для информатики элементы, не связанные ни с языком кодирования, ни с типом вычислительной техники, на которую рассчитана реализация программы. Такими элементами, в частности, могут служить структуры данных, приемы моделирования с помощью этих структур, задачи сортировки и оптимального поиска, универсальные методы решения задач, например, динамическое программирование, метод ветвей и границ, исчерпывающий поиск с возвратом.

Возможно, включение в программы задач из математики или физики с целью использования их для решения с помощью компьютера. В первую очередь, такими задачами могут служить задачи целочисленной арифметики (поиск делителей числа, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, разложение числа на простые множители, поиск чисел с определенными свойствами, решение диофантовых уравнений и т.д.), задачи вычислительной математики (решение систем линейных уравнений, приближенное вычисление значений и корней функции, приближенное вычисление производных и интегралов). Из физики можно рассматривать задачи определения траекторий движения тел, изменения температуры при тепловых процессах, прохождения светового луча. При решении задач иногда невозможно строго обосновать используемые теоремы, формулы и алгоритмы, что в этом случае является слабым местом.

Представляет интерес включение в программы по информатике элементов дискретной математики: комбинаторики (перечисление и построение комбинаторных объектов), линейного программирования (симплекс-метод), булевых функций (проектирование переключательных схем), математической логики (анализ правильности рассуждений), теории кодирования. Дискретная математика дает возможность ввести в процесс обучения большое число интересных, игровых задач, что позволяет поддерживать постоянный интерес к обучению. Особенно большими возможностями в этом обладает теория графов, поскольку с помощью графов можно как описывать реальные производственные и экономические ситуации, так и задавать интересные задачи. Кроме того, использование графов для описания структур данных позволит сделать это описание более понятным для школьников.

Без сомнения, большое внимание в программах следует уделять вопросам математического моделирования. Понятие модели наряду с понятием алгоритма должно быть центральным при углубленном изучении информатики. Учащихся нужно ознакомить с принципами построения моделей, научить строить простейшие модели и исследовать их с помощью компьютера. Возможно изучение алгоритмов исследования простых распространенных моделей, которые могут входить в виде составных частей в более сложные модели. Желательно рассматривать приемы сравнения эффективности алгоритмов.

Большое значение приобретает координация школьных программ и программ подготовки учителей, поскольку в случае их расхождения выполнение программ в школе будет затруднено. К сожалению, такая координация в настоящее время осуществляется слабо.

Реализация изложенных выше принципов предпринята автором в альтернативной программе «Методы информатизации и программирование» для учащихся 10-11 классов в школах с повышенным и углубленным изучением информатики [3]. Программа соответствует концепции информатизации образования Республики Беларусь и принята Министерством народного образования Республики. При углубленном изучении программа рассчитана на 170 часов (3 часа в неделю), при изучении на повышенном уровне – на 136 часов (2 часа в неделю).

Учащиеся должны знать базовые элементы языка PASKAL, структуру программ на этом языке, методы программирования алгоритмов с ветвлениями и повторениями, процедуры ввода-вывода, освоить простейшие структуры данных: список, стек, кучу, уметь моделировать работу с этими структурами, пользоваться процедурами и функциями работы с файлами.

Большое внимание в программе уделяется изучению графов и графовых моделей. Изучаются способы задания графов, поиск в ширину и глубину, алгоритмы построения эйлерова цикла, топологической сортировки вершин графа, кратчайших цепей, минимального остовного дерева, максимального потока в сети. При реализации этих алгоритмов используются ранее изученные структуры данных и файлы.

Подготовлен и издан учебник [4], соответствующий рассматриваемой программе. Использование графов в учебнике позволяет предложить большое число занимательных задач для построения математических моделей и их исследования. Решение таких задач дает возможность школьникам не только получать новые знания по информатике, но и развивать свою сообразительность, повышать свой интеллектуальный уровень.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Интервью с первым заместителем министра образования Российской Федерации А.Ф. Киселевым.* «Информатика и образование», 1999, № 9. С. 4.
2. *Интервью с академиком В.С. Ледневым.* «Информатика и образование», 1999, № 10. С. 3.
3. *Котов В.М., Мельников О.И.* Методы алгоритмизации и программирование. «Информатизация адукацыі», 1997, вып.8. С. 122-128.
4. *Котов В.М., Мельников О.И.* Информатика. Учебник для 10-11 классов школ с углубленным и повышенным изучением информатики. Минск, 2000.

## S U M M A R Y

*Problems of constructing programmes in computer science (informatics) for different types of schools are considered.*

*Поступила в редакцию 21.02.2000*