

Современному образованию — современные методы

Духанов Алексей Валентинович — ассистент кафедры физики и прикладной математики Владимирского государственного университета

Аракелян Сергей Мартиросович — проректор по информатике и информационным технологиям Владимирского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Прокошев Валерий Григорьевич — доцент кафедры физики и прикладной математики Владимирского государственного университета, кандидат физико-математических наук

Титова О.А.

Рощин С.В.

Рожкова Л.И.

Актуальность всё более серьёзных требований ко всем уровням образования бесспорна. На повестке дня — перенос части вузовских дисциплин в общеобразовательную школу. Какие тут могут быть препятствия?

Прежде всего, пожалуй, — менталитет школьников. Сегодня очевидна неспособность большинства учеников быстро обрабатывать большие объёмы сложной информации, а из-за этого они упускают важные моменты в учебных материалах. Налицо и существенная разница в восприятии учебного материала школьниками и студентами. Сравнение абсолютно не в пользу школяров. Но как вуз может «поделиться» со школой?

В качестве примера можно привести специальные курсы, которые были прочитаны ученикам 10–11-х классов профессорами Тюменского университета нефти и газа и НПО «Вектор» (г. Санкт-Петербург) в одном из лицеев Ханты-Мансийского округа. Контрольные проверки по курсам «Теория вероятностей», «Принципы радио-квантовой электроники» показали, что свыше 70% старшеклассников не разобрались в сложном материале. Одна из причин неудачи: ученикам не дали совершенно необходимых предварительных сведений. Так было с рядами Фурье.

Зато курс «Комплексные числа» был значительно удачнее, поскольку комплексные числа были ассоциированы с векторами на плоскости.

Этот опыт-разведка прямо показал, что введение вузовских курсов в учебную программу общеобразовательных школ без анализа менталитета учащихся может быть не просто малоэффективным, но даже и бесполезным. Но мы оптимистично считаем, что такой анализ поможет устранить ошибки и разработка методов обучения школьников с применением последних информационных технологий будет успешной.

Ученикам 11-го класса школы № 36 г. Владимира предложили поставить учебную задачу: исследовать операции оптимального производственного процесса на промышленном предприятии в общем виде (приложение 1). Анализ ученических конспектов показал, что никто не разобрался в задании. После того как были выяснены причины этого непонимания, мы констатировали: ученики с трудом воспринимают или вообще не понимают параметрические задачи (где вместо конкретных чисел стоят обозначения из букв латинского алфавита). Ребята порой записывали: «житого вида ресурса» вместо должного « j -го вида». Значит, школьники не были знакомы с индексами или забыли их.

Когда же вместо параметров были поставлены конкретные значения, а сама задача разбита на более мелкие подзадачи и рассмотрение каждой из них проходило под контролем преподавателя, ученики воспринимали её гораздо лучше. Кроме того, задача демонстрировалась и на экране ЭВМ, а не на доске, как обычно. В результате школьники проявили к ней гораздо больший интерес.

Благодаря этому эксперименту стало ясно, как лучше преподносить вузовский материал старшеклассникам:

- при оперировании новыми понятиями, определениями их следует предварительно подробно разобрать, чтобы ученики их усвоили (на понятных примерах);
- сложный (по мнению учеников) материал должен быть разбит на более мелкие «порции» (метод дедукции);

- преподавателю необходимо постоянно контролировать, как усваиваются эти «порции» и решаются сложные задачи;
- к каждому школьнику необходим индивидуальный подход;
- при решении параметрических задач следует приводить примеры с конкретными значениями параметров;
- хорошо бы по возможности рассматривать графические примеры;
- нужно максимально использовать современные технологии в учебном процессе.

Итак, пути решения поставленных проблем были определены, пришло время решать.

Открыли специальный дисплейный зал. Его схема приведена на рисунке.

Дисплейный зал рассчитан на 14 учеников: 12 стандартных рабочих мест, с которых хорошо видно экран проектора; 2 специализированных рабочих места для самостоятельной работы. Рабочие места— это мощные ЭВМ класса не ниже Pentium III с безопасными для здоровья мониторами (стандарт ТСО 99). Проектор даёт возможность использовать электронные учебные материалы (в том числе и цветные). Мощный компьютер, управляющий проектором, позволяет быстро находить необходимые преподавателю учебные материалы. Благодаря этому занятия становятся более привлекательными, интересными, а главное — эффективными. Например, изучается графика алгоритмического языка Паскаль: преподаватель показывает в среде Pascal, как нарисовать линию, затем и сам результат — линию на экране. Кроме экрана и проектора в зале есть обычная доска, которая тоже может понадобиться.

Теперь перейдём, собственно, к самому процессу обучения.

Начиная с 1999 г. у нас занимались специальные группы из школы № 36 г. Владимира. Контингент составляли ученики 11-го класса (физико-математический уклон). Школьники прослушали два курса «Математическое моделирование в физике» и «Современные информационные технологии». Занятия вели молодые квалифицированные преподаватели. Для выполнения научных работ школьников разделили на несколько групп по 2 человека. С каждой мини-группой работали индивидуально. (В приложении 2 представлены рабочие программы курсов и некоторые темы научных работ.)

Курс «Математическое моделирование в физике» включает основы численных методов, позволяющие составлять и реализовывать на ЭВМ математические модели физических процессов (колебательные процессы, механика и т.д.). Кроме того, ребята познакомились с разделами физики, которые не входят в школьную программу (квантовой физикой, лазерной физикой и другими разделами).

Курс «Современные информационные технологии» основан на изучении офисных программ (MS Word, MS Excel) и языка программирования Pascal. Помимо базовых понятий и основ, ребята освоили дополнительные разделы, в частности, объектно-ориентированное программирование.

Эти учебные курсы постоянно уточнялись и дополнялись. Так, когда старшеклассники знакомы с объектно-ориентированным программированием, очень подробно разбирались базовые определения и свойства (объект, класс, наследование), приводились необходимые примеры. Один из примеров пояснял свойство «наследования» объектами языка Pascal. В начале ученикам напомнили, что дети похожи на родителей, т.е. они унаследовали некоторые родительские свойства. А затем говорилось о соответствующем свойстве объектов.

Самыми интересными из всех занятий ребята считали выполнение «научных работ». В каждой подгруппе научная работа состояла из двух частей: теоретической, где школьникам и в самом деле давалась необходимая в данном случае теория, и практической, где выполнялась сама работа.

По замечаниям и предложениям задача, выполняемая в рамках каждой научной работы,— разбивается на несколько небольших подзадач. К каждой такой подзадаче даётся необходимый теоретический материал с забавными примерами. Затем школьники выполняют необходимое в границах подзадачи задание. После этого подгруппа составляет отчёт о работе с теоретическим материалом объёмом от одной до четырёх страниц. В заключение проводится

тестирование, которое позволяет контролировать, хорошо ли усвоен материал. Вся научная работа обычно занимает от двух до четырёх недель. Затем материалы отчётов объединяются в один документ: пояснительную записку, освещающую как теоретическую, так и практическую часть работы.

Такая организация дела позволила регулярно контролировать ход научных работ, выявлять и заполнять «пустоты» в знаниях школьников. Кроме того, есть возможность для имитационного моделирования самого процесса выполнения научных работ и эффективности обучения.

Конечно, радуют высокие призовые места работ наших учеников в конкурсах школы и города.

Итак, использование новейших информационных технологий и оригинальных подходов обучения позволило значительно повысить уровень образования и воспитания школьников, уменьшить разницу в уровнях школьного и вузовского образования. Таким образом, у выпускников школ значительно повысились шансы поступить в вузы, избрать престижные специальности. Наш подход обеспечивает быструю адаптацию школ к современным требованиям образования.

Приложение 1. Постановка задачи

Предприятие выпускает n видов продукции. Для выпуска каждого вида используется m видов ресурсов. Для выпуска i -го вида продукции предприятие затрачивает a_{ij} количество j -го вида ресурса стоимостью r_j за единицу. Запасов ресурсов на предприятии — b_j единиц каждого вида. Стоимость реализации i -го вида продукции — c_i за единицу. Составить с учётом ограниченности ресурсов такой план производства продукции, чтобы прибыль от реализации была максимальной.

Приложение 2. Рабочая программа по курсу довузовской подготовки школьников 11-х классов, направление — «Информатика»

Курс: «Современные информационные технологии».

Задача курса

Курс предназначен для учеников 11-х классов средних школ как факультативный и рассчитан на 68 часов (2 часа в неделю). Основная задача курса — формирование и развитие навыков в сфере новейших компьютерных технологий: работа с Windows, использование компонентов пакета Microsoft Office, основные ресурсы и работа в Internet. Особое внимание в рамках курса уделяется программированию с использованием языка высокого уровня Borland Pascal 7, рассматриваются не вошедшие в стандартный курс по информатике для средней школы возможности языка.

Программа курса

Программа курса рассчитана на 68 академических часов (2 часа в неделю) и состоит из разделов. Каждый раздел включает теоретические и практические занятия (см. табл. на с. 227).

Перечень тем для исследований (школа № 36, 11 «А» класс):

«Автоматизация тестирования абитуриентов по физике»; «Имитационное моделирование таможенного пункта на автодороге»; «Движение заряженной частицы в переменном магнитном поле»; «Распознавание изображений при помощи нейросетей»; «Математическое моделирование лазерной доплеровской флуометрии в медицине»; «Электронная карта Владимирской области с информационной начинкой»; «Информационно-аналитическая поддержка исследования функций»; «Информационная поддержка приложения интегралов»; «SADT-модель преподавания SADT в школе»; «Математическое моделирование колебаний с учётом внешней среды»; «Система обучения и тестирования по языку Pascal»; «Оптимизация посевных площадей».

№	Наименование раздела	Краткое содержание раздела	Кол-во часов
1	Работа с Microsoft® Windows	История развития операционной системы Microsoft Windows. Особенности Windows 9.x, Windows NT/2000. Интерфейс пользователя и работа с мышью в Windows	4

2	Работа с Microsoft® Office	2000 Professional История развития офисного пакета Microsoft Office. Назначение и состав пакета. Работа с Microsoft® Office 2000: Microsoft® Word, Microsoft® Excel, Microsoft® PowerPoint, Microsoft® Access. Особенности Microsoft® Office 2000	10
3	Работа в Internet	Роль всемирной сети Internet в современном мире. Ресурсы Internet. Использование поисковых серверов Internet. Основные средства работы с Internet: Microsoft® Internet Explorer 5, Netscape Navigator 4.x	4
4	Основы программирования в Borland Pascal 7	Алфавит языка. Структура программы. Типы данных в языке Pascal: простые типы данных, записи, массивы, множества, основные сведения об указателях. Процедуры и функции в языке Pascal	10
5	Модульное программирование в Borland Pascal 7	Понятие модуля. Структура модуля Borland Pascal. Стандартные модули в Borland Pascal 7. Разработка дополнительных модулей	10
6	Работа с графикой в Borland Pascal 7	Основные понятия компьютерной графики. Модуль Graph в Borland Pascal 7: процедуры, функции, константы. Инициализация графического режима, построение графических примитивов, завершение работы в графическом режиме	16
7	Работа с файловой системой в Borland Pascal 7	Основные понятия файловой системы. Типы файлов. Процедуры и функции работы с файлами в Borland Pascal 7: создание, открытие, чтение/запись, закрытие и удаление файлов	4
8	Основы объектно-ориентированного программирования в Borland Pascal 7	Понятие класса. Преимущества объектно-ориентированного подхода. Синтаксические конструкции Borland Pascal 7 для описания и работы с классами. Статические и динамические экземпляры классов. Простейшие примеры объектно-ориентированного программирования в Borland Pascal 7	10