

Учебный предмет нового поколения

Елена АФРИНА, кандидат физико-математических наук, гимназия № 1567

Сегодня люди, как никогда прежде, озабочены поисками путей «устойчивого развития» для всего человечества. Отсюда — внимание, которое всё больше обращает на себя обще-образовательная школа как главный инструмент устойчивых и управляемых социальных изменений, созданных в ходе индустриальной революции. Многие заставляют ещё и ещё раз пристально взглянуть на традиционно непростые задачи образования, на возможные пути их решения в рамках общеобразовательной школы.

Необходимы эффективные модели естественнонаучного образования, оптимальные для школьников и педагогов. Необходимы новые методические модели для разных учебных дисциплин.

Несмотря на то что телекоммуникация реально пришла в российские школы уже добрый десяток лет назад, проблема использования глобальных компьютерных сетей в учебных целях остаётся по-прежнему актуальной. Использование сетевых возможностей учителями-предметниками (исключая, быть может, преподавателей информатики, а также русского или иностранного языков) сводится в большинстве случаев к осуществлению отдельных телекоммуникационных проектов. Пока ещё очень мало целостных учебных курсов, совмещающих инновационное содержание образования и современные методы учебной работы с широким использованием новых информационных технологий, в которых средства новой информационной технологии помогли бы овладевать новым содержанием обучения, стимулировали внедрение новых методов и организационных форм учебной работы, готовили бы к жизни в условиях информационного общества.

Один из таких учебных курсов нового поколения для массовой школы и качественно новый учебный предмет разработаны в лаборатории «Телекоммуникация в образовании» Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» Российской академии наук (под руководством А.Ю. Уварова).

В одном из первых международных проектов «Мир вокруг нас» принимали участие сотрудники этой лаборатории, школьные учителя, преподаватели педвузов из Барнаула, Воронежа, Красноярска, Москвы, Рязани, а также авторы курса «FAST» из Центра исследований и разработки учебных программ Педагогического колледжа Гавайского университета. Главным отличием нового учебного предмета должно было стать интенсивное использование средств новой информационной технологии (прежде всего компьютерной коммуникации и видео) и методов групповой работы (как в классе, так и в компьютерной сети) для решения учебных и методических задач преподавания, а также для методической поддержки педагогов. В методическую систему разрабатываемого курса были «встроены» совместные телекоммуникационные проекты школьников и постоянный сетевой мониторинг работы педагогов.

Совместная работа над этим проектом продолжалась несколько лет; кроме проведения очных семинаров в сети обсуждались программы и содержание будущего учебного курса, а затем результаты его апробации. Все эти годы постоянное сетевое общение участников проекта позволяло обсуждать и решать многие методические проблемы. В рамках проекта был разработан новый интегрированный курс естествознания «Основы естественнонаучных исследований» для 5–6-х классов основной школы. Одна из последних редакций материалов этого курса была одобрена Департаментом общего среднего образования Минобразования России.

Учебный курс «Основы естественнонаучных исследований» уже прошёл семилетнюю апробацию, преподавался (и преподаётся сейчас) в московских школах № 78, 731, 734, 1129, 1131, а также в школах других городов. С 1993 г. этот курс входит в учебный план 5–6-х классов нашей гимназии. Ещё до начала учебного года пятиклассники вместе со своими родителями приглашаются на презентацию нового учебного предмета, где узнают, чем курс

естествознания будет отличаться от других учебных дисциплин. Здесь не нужен обычный учебник, поэтому дома ничего не придётся «учить». Занятия по этому предмету будут проходить и в кабинете естествознания, и в компьютерном классе, и в школьной мастерской, а вести этот предмет будут сразу несколько учителей. На уроках каждый ученик будет проводить опыты, фиксировать их результаты в своём лабораторном журнале, обсуждать результаты своих экспериментов с одноклассниками; он будет готовить к изданию свои «научные труды», создавать оборудование для своей домашней лаборатории, выступать на научно-практических конференциях в классе и в школе, просматривать и обсуждать видеозаписи своих занятий, искать необходимые материалы в книгах и в школьной электронной библиотеке, обмениваться результатами исследований с ребятами из других школ по электронной почте.

Уже нескольких занятий по курсу естествознания достаточно, чтобы пятиклассник почувствовал доброжелательную атмосферу делового сотрудничества, которая складывается на уроках. Разрешается всё, что помогает продуктивной работе школьника. На уроке пятиклассник учится работать в коллективе, он может и должен действовать самостоятельно. Учитель организует групповую работу детей в классе, помогает поддерживать рабочую обстановку, отвечает на вопросы и «снимает» неизбежные затруднения. Главная задача преподавателя этого курса — организация учебной среды, т.е. не доминирование в классе, а помощь детям. Важнейшая учебная процедура в этом курсе — совместное обсуждение результатов, полученных школьниками. На таких дискуссиях дети приобретают опыт делового взаимного оценивания. Учитель использует «общественное мнение» для оценки учебной работы школьников.

Часть экспериментов и наблюдений, предусмотренных программой курса, ребята выполняют дома. Занятия по естествознанию в школе и дома строятся так, чтобы ребёнок продолжал дома то, что делает в классе, и наоборот. Родители и учителя сотрудничают, поддерживая этот опыт.

Многие идеи и элементы, которые были использованы при создании курса «Естествознание», существуют давно. Исследовательский метод в преподавании естественнонаучных дисциплин разрабатывался ещё в советской школе. Учебные проекты школьников широко использовались в рамках международного проекта «Школьная электронная почта». Интегрированный подход к изучению естественнонаучных дисциплин широко известен и успешно применялся в нашей стране и за рубежом. Однако до конца 80-х гг. создание принципиально новых учебных курсов и новых систем преподавания было делом практически невозможным. Этому препятствовало многое: единый для всех школ учебный план, единые учебные программы по всем предметам, единые учебники и многое другое.

Уже более десяти лет назад при разработке первой программы информатизации образования было ясно, что «информатизация образования» — это не что иное, как изменение содержания, методов и организационных форм общеобразовательной подготовки школьников. Обновлённое содержание образования вместе с поддерживающими (обеспечивающими) этот процесс средствами вычислительной техники должно стать, по нашему мнению, основой всех «учебных программ нового поколения», которые пора предложить нашим сегодняшним школьникам, будущим жителям информационного общества. Разрабатывая курс «Естествознание», мы стремились использовать всё лучшее, что было к тому времени в арсенале педагогической науки и практики, чтобы создать учебный предмет, который с полным правом можно было бы назвать учебным предметом нового поколения.

Сотрудничество педагогов в проекте обеспечивало взаимное методическое обогащение учителей с различным опытом, различной методической и предметной подготовкой. Проект «Мир вокруг нас» показал, что новые информационные технологии могут обеспечить совместную работу педагогов и школьников в нескольких городах. Стали ясны и основные составляющие курса «Естествознание» для 5–6-х классов.

Как известно, уже в начальной школе на уроках природоведения дети знакомятся с различными явлениями природы, учатся вести несложные наблюдения и опыты. Курс естество-

вознания в 5-м классе — это, в сущности, первая пропедевтическая ступенька на пути к дальнейшему систематическому изучению биологии, географии, физики и химии в средней школе. Основные задачи нашего курса: вырабатывать у школьников навыки эмпирических исследований, знакомить с основами естественнонаучной практики и методологии, с практической работой естествоиспытателей. В процессе изучения курса ребята осваивают приёмы работы, необходимые любому естествоиспытателю: химику, биологу, физику, географу, экологу.

Мы решили, что основа предмета — изучение процессов роста растений, влияние на эти процессы различных внешних условий. В содержании курса можно выделить несколько составляющих: физическую, химическую, биологическую, экологическую и компьютерную. Это разделение достаточно условно, поскольку на самом деле всё перечисленное очень тесно связано друг с другом. Наличие «компьютерной составляющей» позволяет вести параллельную координацию и взаимную связь курсов информатики и естествознания. А это, в свою очередь, даёт возможность использовать навыки работы с ПЭВМ для подготовки и правильного оформления результатов исследований — на уроках и дома, а также для обмена этими материалами по электронной почте.

В программу курса включены такие аспекты подготовки будущего естествоиспытателя:

- умение обращаться с простейшими приборами;
- знание основных методов измерений и способов представления полученных результатов в виде таблиц, диаграмм и графиков;
- знакомство с правилами приближённых вычислений и навыки работы с калькулятором для простейших расчётов;
- умение вести журнал лабораторных исследований;
- знание научной терминологии и её правильное применение;
- навыки систематизации полученных данных;
- оценка достоверности полученных результатов;
- умение сопоставлять и описывать результаты экспериментов, выполненных в разных условиях;
- навыки работы с дополнительной литературой;
- умение пользоваться текстовым и графическим редактором для оформления результатов экспериментов, подготовки отчётов и статей.

Курс начинается с небольшого вводного лабораторного практикума, при выполнении которого дети знакомятся с правилами работы в лаборатории, оборудованием и техникой измерений. На первом же уроке при рассмотрении жизни растений надо количественно оценить процессы их роста (измерить длину стеблей и площади поверхности листьев, объём и массу отдельных частей растения). Ознакомившись с результатами влияния внешних условий на рост растений, ребята измеряют температуру, изучают процессы теплообмена, испарения и конденсации, капиллярные явления. Смотрят, как питаются и «дышат» растения, как действует на них свет, каковы свойства воды и растворов газов, состав воздуха. Начинаем работать с простейшими оптическими приборами (лупой и микроскопом). В конце курса рассматриваются экологические проблемы, связанные с загрязнением почвы, воды и воздуха.

Изучается учебный материал на основе экспериментальных данных, полученных в лабораторных исследованиях на уроке и дома. Результаты экспериментальной работы записываются в лабораторный журнал (тетрадь на печатной основе). Туда же ребята вклеивают некоторые отчёты и материалы, подготовленные на компьютере. По итогам каждой серии опытов в классе обсуждаются полученные результаты, экспериментальные данные систематизируются. Демонстрационный эксперимент используется гораздо реже, чем фронтальные опыты, которые проводят сами дети. Для опытов используется простейшее оборудование, которое обычно доступно или может быть изготовлено ребятами в любой школе.

В первые месяцы занятий работа школьников оценивается в основном по записям в лабораторном журнале, по их участию в обсуждении материалов на уроке и по результатам проверки домашних заданий (они связывают пройденный и новый материал). Дома ребята

проводят простые опыты, наблюдения. В конце второй четверти появляется возможность оценивать отчёты школьников, их выступления на уроках-конференциях, материалы, подготовленные для «публикации» в компьютерной сети. Кроме того, для контроля знаний можно использовать тесты, в которые входят вопросы по изученному материалу и задания, проверяющие экспериментальные навыки. Во втором полугодии на конференциях обсуждаем результаты лабораторных исследований и самостоятельных наблюдений детей. В программу входят конференции по темам: загрязнение почвы, воздуха и воды, способы проращивания семян, влияние тепловых процессов на круговорот воды и других веществ в природе и т.д.

Таким образом, разработанный нами курс представляет собой интегрированный учебный предмет, в рамках которого школьники:

- знакомятся с естественнонаучной методологией;
- осваивают методы наблюдения и описания явлений живой и неживой природы;
- изучают элементы физики, химии, географии, биологии и экологии;
- осваивают технику измерений и использования индикаторов;
- развивают навыки чтения, письма, счёта;
- знакомятся с графиками как общепринятой знаковой системой для обработки и анализа результатов наблюдений и измерений;
- вырабатывают навыки использования компьютеров и компьютерной коммуникации;
- знакомятся со способами коммуникации, принятыми в научном сообществе;
- развивают коммуникативные навыки, осваивают «технику» продуктивной совместной работы в составе «группы сотрудничества»;
- знакомятся с природой и культурой жителей других регионов страны (сопоставляя «чужое» с местной средой и культурой).

Знакомство со способами коммуникации, принятыми в научном сообществе, позволяет ребятам понять, что деятельность естествоиспытателя по своей природе — коллективная. Развиваются коммуникативные навыки, осваивается техника групповой работы. Дети начинают понимать роль и значение подготовленных с помощью компьютера письменных отчётов и материалов, передаваемых (и получаемых) по электронной почте, значение своих выступлений на научно-практических конференциях.

Разработанный нами курс построен таким образом. Часть исследовательской работы школьники выполняют индивидуально или в составе малых групп. Это создаёт предпосылки для выработки умения работать сообща, доводить работу до конца, позволяют каждому чувствовать себя членом творческого коллектива. Школьники осваивают базовые навыки работы естествоиспытателя:

- выполнение стандартных лабораторных процедур и правил техники безопасности при работе в лаборатории;
- методику достоверных измерений, наблюдений, построения и использования графиков, убедительного представления результатов исследования;
- приёмы организации и планирования своей работы, а также работы в составе группы.

В соответствии с программой возможны различные варианты организации занятий. Один из них — 4 часа в неделю: 2 — за счёт природоведения и 2 — за счёт информатики/труда. Другой — 2 часа в неделю за счёт природоведения. В последнем случае навыки работы с клавиатурой, с текстовым редактором и электронной почтой школьники должны успеть освоить на уроках информатики в четвёртом (третьем) классе. Возможны и другие схемы организации занятий. А проходят они в лаборатории и компьютерном классе. И ещё — в школьной мастерской. На большинстве занятий ученики, как любой современный исследователь, должны иметь доступ к лабораторному оборудованию для экспериментальной работы, к компьютерам — для обработки полученных материалов и результатов наблюдений, к компьютерной сети — для обмена материалами со своими «коллегами» в других школах и городах.

Сейчас использование компьютеров — нечто само собой разумеющееся для любого исследователя. На уроках естествознания школьники осваивают технику подготовки отчётов о

проделанной работе, а сами отчёты становятся предметом обмена информацией по электронной почте. «Компьютерный компонент» курса включает в себя:

- освоение текстового редактора и подготовку значительного количества собственных текстов;
- освоение файловой системы, сохранение подготовленных текстов в виде файлов;
- знакомство с «устройством памяти» компьютера, введение архива подготовленной информации на гибких дисках;
- освоение коммуникационного программного пакета для обмена корреспонденцией по электронной почте.

Кроме того, в качестве дополнительного материала рассматриваются:

- графический редактор как средство подготовки иллюстраций к собственным творческим работам школьников;
- электронные таблицы как средство оформления и обработки результатов исследований;
- издательская система как средство подготовки печатных материалов по результатам исследований и обмена корреспонденцией по определённым темам.

Характерная особенность нового курса — интенсивная работа с компьютерным представлением базы учебных материалов.

Естественно, что для изучения курса с большим объёмом самостоятельной работы ученики должны иметь доступ к множеству дополнительных учебных текстов и материалов (энциклопедии, словари, научно-популярная литература, журналы, книги и т.д.). Традиционно эти материалы попадали к школьникам в виде «книги для чтения», «хрестоматии», выпуска «Библиотеки школьника», книг, рекомендованных для школьной библиотеки. Ребята используют также регулярно обновляемый электронный архив текстовой и графической информации. Подготовка и проведение через компьютерную сеть электронных изданий компьютерных вариантов «книги для чтения», «хрестоматии» и т.п. — ещё одна отличительная особенность курса.

Видеотехнология выступает как:

- представление учебной информации (видеофильмы и видеоклипы, в том числе — видеозаписи лучших учебных фильмов советской школы);
- средство для самооценки учеников и как средство обучения совместной работе в группах сотрудничества;
- средство обмена опытом между педагогами, ведущими курс в разных школах.

Возможность обмена корреспонденцией с помощью глобальной компьютерной сети создаёт безграничные возможности для использования подготовленных школьниками материалов на уроках естествознания, родного и иностранного языков (например, при обмене результатами опытов с зарубежными партнёрами, для которых изучаемый ребятами иностранный язык — родной). Выработка навыков письменной речи, изучение лексики и грамматики на реальном «живом» материале, изучение различных стилей ведения деловой и научной корреспонденции — вот далеко не полный перечень фигурируемых здесь тем.

Возможность обмениваться однородной информацией по электронной почте позволяет организовать «сетевые группы сотрудничества» в городах, регионе или даже стране в целом. Участниками такого обмена могут стать педагоги школы, в которых изучается аналогичный материал, зарубежные школы-партнёры. Такая организационная форма обмена корреспонденцией предполагает определённую координацию.

В состав учебно-методического комплекта по этому курсу входит методическое руководство для координатора подобной конференции, которое содержит практические рекомендации по:

- выбору тем курса для обмена подготовленными материалами;
- выбору тем сообщений, имеющих общий, не «привязанный» к конкретным изучаемым темам характер;
- организации последовательного обмена сообщениями и использованию полученных

по сети материалов на уроках.

В руководстве приведены примеры писем координатора «сетевой группы», учителей и школьников, даны правила поведения участников компьютерной сети. В основе работы «сетевой группы» лежат те же принципы группового сотрудничества, которые используются на групповых занятиях в классе. Таким образом, работа в сети помогает детям лучше понять технику сотрудничества и межличностной коммуникации, которую они осваивают на занятиях в классе.

Предполагается, что занятия по данному курсу ведёт педагог, специализирующийся на преподавании одной из естественнонаучных дисциплин (физика, биология, география, химия) и получивший специальную дополнительную подготовку по работе в компьютерном классе, по использованию видеооборудования, по методике организации и проведения лабораторных и групповых занятий со школьниками. Работа по программе этого курса существенно отличается от методики преподавания традиционных курсов природоведения или естествознания: она требует ряда умений и навыков, которые пока не обязательны при подготовке преподавателей этого предмета. Поэтому практической работе учителя по такому интегрированному курсу должна предшествовать обязательная курсовая подготовка и сертификация педагогов. Для полного освоения соответствующих педагогических техник учителю требуется не менее двух лет практики. Этот процесс становится менее «болезненным», если учитель может получать практические советы и помощь коллег из других школ и методиста.

Несмотря на все эти трудности, работающий по этому курсу учитель получает и весьма существенные преимущества: не только ученики, но и сам педагог может вести исследования, регулярно общаться с коллегами, быстро расти профессионально. Понятно, что у педагога должен быть электронный адрес и портативный компьютер с модемом.

Методическая система нашего курса естествознания включает в себя способы оперативной методической поддержки учителей, позволяющие им освоить и закрепить новые приёмы работы. Компьютерная коммуникация помогает создать «незримый клуб» педагогов-единомышленников, решающих сходные задачи и поддерживающих профессиональное общение. В методическую систему курса «встроены» совместные телекоммуникационные проекты школьников и постоянный сетевой мониторинг (его осуществляет методист, который вёл их начальную подготовку).

Разработанный нами курс естествознания — первый пример кардинальной реконструкции традиционного учебного предмета в соответствии с требованиями подготовки школьников к жизни в информационном обществе. Ясно, что соответствующие преобразования необходимы и для других учебных дисциплин. Мы надеемся, что наш опыт привлечёт внимание к этой новой, но крайне многообещающей области педагогических исследований и разработок. Только совместные усилия и дружные коллективные усилия многих педагогов-предметников могут сделать безусловной реальностью учебные предметы нового поколения. И мы должны это сделать, ибо таково требование времени — настоящего, не говоря уже о будущем.

Москва