

## Образование — лучшее вложение денег\*

Билл ГЕЙТС

Великие педагоги всегда говорили, что обучение — это не только занятия в классах или работа под присмотром учителей. Но во все времена перед теми, кто хотел удовлетворить своё любопытство или самостоятельно разобраться в каком-то вопросе, неизменно вставала одна проблема: где найти нужную информацию? Магистраль (имеется в виду технология «Информационная магистраль». — *Ред.*), по-видимому, откроет перед нами бескрайнее море информации — доступной в любое время и в любом месте, когда и где мы пожелаем ею воспользоваться. Удивительные перспективы просто кружат голову, потому что эта технология, улучшая образовательный процесс, неизбежно преобразит и все сферы жизни общества.

Некоторые опасаются, что информационная технология приведёт к дегуманизации образования. Но кто видел, как дружно возятся с компьютером дети — примерно как я со своими друзьями в 1968 году, — какой восторг охватывает студентов, которые обмениваются дружескими посланиями через океаны, тот знает: технология, напротив, способна гуманизировать среду образования. Вынуждая постоянно учиться, она превратит этот процесс в удовольствие и сразу же даст почувствовать практические результаты. В предвидении возможностей, которые сулит информационная технология, будут перестраиваться не только корпорации — изменения коснутся и школьных классов, и студенческих аудиторий.

Говард Гарднер (Howard Gardner), профессор из Harvard Graduate School of Education, доказывает, что разных детей и учить надо по-разному, потому что каждый по-своему воспринимает мир. Массовое образование не учитывает эту особенность. Гарднер считает, что в школах надо «ввести обучение профессиям, ближе знакомить с новыми технологиями, расширить внеклассную работу», чтобы каждый ученик занимался делом по душе. Уверен, в будущем общество опробует все подходы к образовательному процессу, так как информационная магистраль значительно упростит и их проверку, и их сравнение.

Информационная технология — подобно тому как сейчас она помогает корпорации Levi Strauss & Co. выпускать джинсы серийно и одновременно подгонять их по размеру, — принесёт оптимальное сочетание методов коллективного и индивидуального обучения. Мультимедийные документы и простые в использовании авторские инструментальные средства позволят учителям корректировать учебные планы, исходя из интересов конкретных учеников. В образовании, как и в изготовлении синих джинсов, станет возможным «массовое производство с подгонкой»: компьютеры будут тонко настраивать продукцию — в данном случае учебные пособия, — чтобы обучение соответствовало способностям учащихся. Это касается не только школьников или студентов. И рабочие могут на тех же принципах повышать свою квалификацию, чтобы не отстать от достижений технологии.

Все члены общества, в том числе дети, будут располагать такими объёмами информации, которыми сегодня не владеет никто. Мне кажется, одно это во многих пробудит любопытство и фантазию. Степень образованности будет зависеть только от желания каждого её повысить.

Бытуют опасения, что техника вытеснит учителей. На это я могу недвусмысленно заявить: НИЧЕГО ПОДОБНОГО. Информационная магистраль не заменит и не обесценит таланта преподавателей, творческих способностей администраторов, внимания родителей, да и усердия самих учащихся, наконец. Однако технология будет играть решающую роль в образовательном процессе.

Магистраль объединит труды лучших педагогов и авторов. Учителя будут опираться на эти материалы в своей работе, а студенты изучать их в интерактивном режиме. Со временем элитарное образование станет доступным даже тем, кому не выпало счастье обучаться в лучших учебных заведениях или родиться в состоятельной семье. Таким образом, каждый

ребёнок получит шанс максимально раскрыть свои природные дарования.

Однако мы никогда не придём к подобным достижениям, если нам не удастся изменить нынешнюю ситуацию с компьютерами в школах. Увы, вокруг них было поднято слишком много шумихи, а возлагавшиеся надежды не оправдались. Сегодня у большей части школьных персональных компьютеров не хватает мощности, чтобы они были просты в работе, недостаточна дисковая ёмкость, отсутствует связь с сетями — всё это не позволяет детям «покопаться» в интересной для них информации. Поэтому компьютеры пока мало повлияли на образование.

Медленное внедрение новых технологий в школах в какой-то мере связано с консерватизмом педагогического истеблишмента, а также с дискомфортом и даже страхом, которые вызывают компьютеры у иных преподавателей и администраторов (их возраст в среднем старше, чем в других профессиональных группах). Здесь же сказывается и нехватка средств, выделяемых из бюджета на покупку вычислительной техники.

По использованию новой информационной технологии общеобразовательные школы в Соединенных Штатах значительно отстают от американского бизнеса. Дошкольники, знакомые с сотовыми телефонами, пейджерами и персональными компьютерами, попадая в начальные школы, видят только доски, мел и проекторы.

Рид Хант (Reed Hundt), председатель Федеральной комиссии связи (U.S. Federal Communications Commission), так прокомментировал эту ситуацию: «В нашей стране ещё тысячи зданий и миллионы людей, у которых нет ни телефонов, ни кабельного телевидения, ни особых надежд на подключение к широкополосным линиям связи. Я имею в виду школы».

Несмотря на слабую оснащённость, перемены в школах — и весьма значительные — всё же произойдут. Но случится это не в одночасье. Внешне образовательный процесс останется прежним. Школьники так же будут ходить в классы, слушать учителей, задавать вопросы, выполнять домашние задания, участвовать во всех видах работ (в том числе лабораторных или экспериментальных).

Похоже, что никто во всём мире уже не возражает против установки в школах большего числа компьютеров, но темпы их поставок в разных странах разные. Лишь в нескольких государствах (например, в Нидерландах) компьютеры есть практически в каждой школе. Во Франции и во многих других странах компьютеров в школах пока не хватает, но правительства обещают исправить это положение. Англия, Япония и Китай вводят изучение информационной технологии в государственные образовательные программы, особое внимание уделяя профессиональной подготовке. Уверен, большинство государств увеличит объём инвестиций в образование, и в конце концов число компьютеров в школах сравняется с их количеством в домах и офисах. Со временем — в менее развитых странах ждать придётся дольше — компьютеры действительно придут в каждый школьный класс.

Компьютерное оборудование дешевеет чуть ли не ежемесячно, а стоимость программ, ориентированных на систему образования, при оптовой закупке вполне доступна любой школе. Многие кабельные и телефонные компании в Соединенных Штатах уже пообещали бесплатное (или по льготному тарифу) подключение школ и библиотек к сетям в зоне своего действия. Например, Pacific Bell объявила о своих намерениях предоставить всем школам в Калифорнии бесплатные услуги в ISDN-сети сроком на один год, а TCI и Viasat предлагают во всех обслуживаемых ими районах бесплатный доступ школ к кабельной сети.

Хотя школьный класс так и останется школьным классом, новая технология многое изменит в нём. На уроках будут практиковать мультимедийные презентации, в домашние задания, помимо чтения учебников, включают просмотр электронных документов, а может быть, и что-то большее. Школьников станут поощрять к углублённому изучению наиболее интересных для них предметов, и определиться в своём выборе будет совсем несложно. Часть дня они проведут за персональным компьютером, исследуя информацию самостоятельно или группой. Накопившиеся мысли и вопросы они выскажут своему учителю, а тот

решит, какие из них заслуживают внимания всего класса. Пока школьники сидят за компьютерами, учитель может спокойно поработать с отдельными учениками или с небольшими группами и вместо общей лекции сосредоточиться на решении конкретных проблем и задач.

Педагоги, как и многие специалисты, кроме всего прочего, в современной экономике выступают посредниками между знаниями и учащимися. А значит, им тоже придётся не раз приспособливаться к изменяющимся условиям. Однако, в отличие от людей некоторых других профессий, они могут смотреть в будущее с безусловным оптимизмом. Когда очередное новшество повышает уровень жизни общества, обязательно возрастает спрос на учителей. И педагоги, способные принести в школьные классы творческий дух и энергию, всегда будут преуспевать. То же самое можно смело сказать и о преподавателях, умеющих находить общий язык с детьми и разговаривать с ними на равных, как со взрослыми, — дети ценят это.

Всех нас учили и хорошие, и плохие педагоги. В средней школе у меня был изумительный учитель химии, преподававший свой предмет невероятно интересно. Химия увлекала меня куда больше биологии. На уроках биологии мы препарировали лягушек — по сути, просто кромали их на куски, — и учитель не объяснял нам, зачем мы это делаем. В то же время преподаватель химии с любовью рассказывал о своём предмете и обещал, что знание химии поможет нам понять этот мир. Когда мне перевалило за двадцать, я прочёл монографию Джеймса Д. Уотсона (James D. Watson) *Molecular Biology of the Gene* (Молекулярная биология гена) и только тогда осознал, насколько меня подвёл школьный опыт изучения биологии. Изучение жизни — великая наука. Открытия в области биологии — важнейшие для людей, и через несколько десятилетий они революционизируют медицину. Ведь человеческая ДНК подобна компьютерной программе, только бесконечно совершеннее. И теперь мне кажется просто удивительным, что благодаря одному, хорошему, учителю я восхищался химией, а из-за другого, плохого, — изнывал от тоски на уроках биологии.

Когда преподаватели великолепно знают своё дело, готовят прекрасные материалы, от их усилий ежегодно выигрывают лишь несколько десятков их собственных студентов. Учителям, работающим в разных местах, сейчас очень трудно опираться на труды своих коллег. Сеть позволит совместно использовать учебные материалы и таким образом распространять достижения лучших педагогов. Чаще всего смотреть лекции в видеозаписях не так интересно, как слушать их из уст самого преподавателя. Но иногда возможность просмотра видеозаписи лекций конкретного преподавателя, иным образом не доступного, перевешивает потерю живого диалога. Например, несколько лет назад, будучи в отпуске, я и один мой знакомый обнаружили в Вашингтонском университете каталог видеозаписей с циклом лекций выдающегося физика Ричарда Фейнмана (Richard Feynman). Мы смогли посмотреть те лекции, которые Фейнман читал в Корнелле (Cornell) 10 лет назад. Конечно, мы получили бы от них гораздо больше, если бы присутствовали в той аудитории или могли задавать Фейнману вопросы, как на видеоконференции. Но благодаря чёткости его мышления мы разобрались во многих концепциях физики куда лучше, чем могли это сделать с помощью любой книги или какого-либо другого преподавателя, с которыми я когда-либо имел дело. Фейнман просто оживил свой предмет. И мне кажется, что эти лекции должен прослушать каждый, кто изучает физику. С появлением информационной магистрали эти и другие уникальные материалы станут доступными всем преподавателям и студентам.

Скажем, если какой-нибудь учитель из городка Провиденс (штат Род-Айленд) умеет особенно удачно объяснять суть и принципы фотосинтеза, текст его лекций и мультимедийные материалы могли бы получить преподаватели всего мира. Кто-то использовал бы эти материалы без изменений, а кто-то адаптировал бы их под свои условия, прибегнув к простым в обращении авторским программным средствам. Обратная связь с другими заинтересованными преподавателями позволила бы легко обновлять учебную информацию и

совершенствовать её подачу. Спустя непродолжительное время обновлёнными материалами пользовались бы уже тысячи учителей по всему миру. Наиболее популярные материалы выявить очень легко, потому что сеть позволит подсчитывать число обращений к ним или проводить опросы учителей в электронной форме. Корпорации, желающие помочь системе образования, смогут устанавливать денежные призы тем преподавателям, чьи материалы признаны лучшими.

Учителю непросто подготовить урок, который был бы интересен 25 ученикам 6 часов в день и 180 дней в году, — тем более что они постоянно смотрят телевидение и уже пресыщены всяческими зрелищами. Могу представить, как лет через десять учитель средней школы будет работать над лекцией о Солнце, пытаясь донести не только теорию, но и рассказать об истории открытий, которые сделали возможным создание самой этой теории. Когда он захочет выбрать какую-нибудь иллюстрацию — будь то слайд или видеозапись, снимок или портрет великого учёного, — информационная магистраль предоставит ему внушительный каталог разнообразных изображений. В его распоряжении окажутся фрагменты видеозаписей и озвученные анимации из бесчисленных источников. Понадобится всего лишь несколько минут, чтобы отобрать и составить из них иллюстративный ролик, — работа, на которую раньше уходили целые дни. Читая лекцию о Солнце, учитель продемонстрирует подходящие картины и схемы. Если какой-то ученик заинтересуется источником солнечной энергии, преподаватель проиллюстрирует свой ответ мультфильмом с изображением атомов водорода и гелия, покажет солнечные вспышки, пятна на Солнце; может быть, даже вызовет на видеопанель короткий видеоролик, поясняющий, как в результате слияния ядер выделяется энергия. Одним словом, наглядное обучение действительно оправдывает своё название. Но для этого учителю придётся сначала организовать нужные связи с серверами информационной магистрали. Список таких связей он раздаст своим ученикам, чтобы они, занимаясь дома или в библиотеке, изучили эти материалы внимательнее и под теми ракурсами, которые им более интересны.

А представим учителя живописи в старших классах, который воспользовался видеопанелью для демонстрации высококачественной цифровой репродукции картины Сера (*Seurat*) *Bathers at Asnières* (*Купание в Асньере*). На этой картине изображены юноши, отдыхающие на берегу Сены в 1880-е годы, — на фоне парусных шлюпок и дымовых труб. Видеопанель проговорила бы название картины на чистом французском — *Une Baignade a l'Asnières* — и развернула бы карту пригородов Парижа, выделив городок Асньер. Учитель мог бы проиллюстрировать этой картиной (написанной в стиле пуантилизма) закат импрессионизма. Или выйти через неё на более общие темы, например, рассказать о жизни французов в конце XIX столетия или о промышленной революции во Франции, а то и пояснить, как глаз воспринимает дополнительные цвета (*complementary colors*).

Показав на оранжево-красную шляпу (фигура в правой части композиции), он скажет: «Взгляните, кажется, что шляпа дрожит на ветру. Здесь Сера воспользовался оптической иллюзией. Шляпа красная, но на ней есть крошечные точки оранжевого и синего цвета. Синий цвет Вы заметите, если только присмотритесь очень внимательно». Произнося эти слова, преподаватель так увеличит изображение шляпы, чтобы ученики смогли разглядеть фактуру холста. При таком масштабе станут заметны синие пятнышки, и учитель объяснит, что синий цвет дополняет оранжевый. Затем на видеопанели появится изображение круга с разноцветными сегментами (*color wheel*), и либо учитель, либо сам мультимедийный документ пояснит: «Каждый цвет на этой окружности расположен напротив того цвета, который его дополняет: красный — напротив зелёного, жёлтый — напротив фиолетового, а синий — напротив оранжевого. Такова особенность наших глаз: смешение дополнительных цветов усиливает их интенсивность. Сера знал об этом и, чтобы красные и оранжевые тона шляпы казались ярче, добавил вкрапления синего цвета, обманув этим наше зрение».

Компьютеры, подключённые к информационной магистрали, помогут преподавателям отслеживать и оценивать успехи учащихся, а при необходимости и корректировать их обучение. В домашние задания, которые, конечно, никуда не денутся, очень скоро войдут

гипертекстовые ссылки на электронные источники. Студенты и школьники станут создавать собственные гиперсвязи и использовать мультимедийные элементы в своих домашних работах, передавая их руководителю в электронной форме на дискете или через информационную магистраль. Преподаватели будут накапливать своеобразное досье студенческих работ, просматривать их в любой момент или делиться ими с другими преподавателями.

Специальные программы помогут обобщать информацию об успехах, уровне знаний, интересах и ожиданиях учащихся. Свободные от бумажной рутины учителя, опираясь на собранные сведения, смогут уделять каждому ребёнку больше внимания. Эта информация позволит также безошибочно подгонять учебные пособия, классные и домашние задания под конкретного школьника. И она же поддержит преподавателя в разговоре с родителями ученика о его успеваемости. В результате такого заинтересованного общения (включая постоянные видеоконференции) удастся наладить самый тесный контакт между учителями и родителями. Последние будут успешнее помогать своим детям, может быть, привлекая репетиторов или объединяя усилия с другими родителями.

Родители должны познакомить своих детей с теми программами, которые они применяют на работе. Некоторые преподаватели уже сейчас используют популярные деловые программы для организации своей работы и для того, чтобы привить студентам навыки обращения с современными рабочими инструментами. Многие студенты колледжей и старшекласники теперь готовят доклады не с помощью пишущих машинок (тем более не от руки), а на персональных компьютерах в текстовых процессорах. Уже стало обычным делом при изложении математических и экономических теорий применять электронные таблицы и приложения для построения разных типов диаграмм, а на большинстве финансово-бухгалтерских курсов — и вообще стандартом. Кстати, студенты и профессорско-преподавательский состав сегодня пополнили ряды пользователей наиболее распространённых деловых приложений. Например, среди студентов, изучающих иностранные языки, очень популярны текстовые процессоры, способные работать с несколькими языками. Такие программы включают дополнительные средства для проверки орфографии и подбора синонимов в многоязычных документах.

В некоторых семьях, напротив, именно дети знакомят своих родителей с вычислительной техникой. Ребятишки отлично ладят с компьютерами — отчасти потому, что у них ещё не выработались стереотипы выполнения тех или иных задач. Кроме того, дети очень любят проверять ответные реакции на свои действия, и компьютеры в этом смысле просто идеальны. Родители иногда изумляются, насколько их юные чада увлечены компьютерами, но в этом нет ничего удивительного, просто детям нравится интерактивность, — играют ли они с вами в прятки, возятся с пультом дистанционного управления, переключая телевизионные каналы, или нажимают на клавиши компьютера.

Я всегда с удовольствием наблюдаю, как моя трёхлетняя племянница играет в *Just Grandma and Me* — CD-ROM-версию одной детской книги, выпущенную фирмой Broderbund. Она запоминает диалоги в этом мультфильме и разговаривает с персонажами примерно так же, как это делает, когда сказку ей читает мама. Если моя племянница берёт мышку компьютера и щёлкает почтовый ящик, тот открывается и из него выпрыгивает лягушка, а иногда высовывается рука, которая снова захлопывает дверцу ящика. Возможность влиять на поступки экранных героев, выяснять: «Что получится, если я щёлкну здесь?» — сильно разжигает её любопытство. Интерактивность в сочетании с хорошим, интересным сюжетом удерживает внимание маленького ребёнка.

Я всегда считал, что большинство людей гораздо умнее и любопытнее, чем это может показаться при их работе с современными информационными инструментами, которые не раскрывают этих человеческих достоинств. Многим знакомо чувство удовлетворения, когда, заинтересовавшись какой-то темой, удаётся обнаружить превосходные материалы и досконально её изучить. Но согласитесь, если поиск информации заводит в тупик, руки опускаются, тут же начинаешь думать, что уже никогда не разберёшься в этом предмете. И

когда подобная ситуация повторяется всё чаще, в особенности с ребёнком, желание попробовать ещё раз постепенно тает.

Мне посчастливилось вырасти в семье, где детей поощряли задавать вопросы. Повезло мне и в том, что в детстве я дружил с Полом Алленом. Как-то раз, сразу после нашего знакомства, я спросил его, откуда берётся бензин. Я очень хотел узнать, что это значит — «очищать» бензин и как на нём работают машины. Я раздобыл книгу о горючих жидкостях, но ничего в ней не понял. А Пол (он здорово разбирался не только в бензине, но и во многих других вещах) сумел доходчиво и занятно всё мне объяснить. Считайте, что пламя нашей дружбы разгорелось из моего интереса к бензину.

У Пола всегда были ответы на мучившие меня вопросы (и огромная коллекция научной фантастики). А я был сильнее Пола в математике и программировании (среди знакомых Пола в этом мне вообще не было равных). Так что мы стали друг для друга интерактивными источниками знаний: спрашивали, отвечали, рисовали схемы или рассказывали, где найти нужные сведения. Нам нравилось бросать вызов друг другу и проверять свои знания. Именно так и будут взаимодействовать пользователи с информационной магистралью. Допустим, ещё один подросток заинтересуется бензином — не в 1970-м, а где-нибудь в 2000 году. Ему не повезло, и у него нет такого друга, как Пол Аллен, но если в его школе или библиотеке есть компьютер, связанный с богатыми «залежами» мультимедийной информации, он сможет зарыться в свою тему так глубоко, как только пожелает. Он увидит фотографии, видеозаписи и мультролики, поясняющие, как выкачивают, перевозят и очищают нефть. Он узнает, в чём разница между автомобильным и авиационным топливом. А чтобы выяснить, чем отличается двигатель внутреннего сгорания от газотурбинного, ему надо лишь спросить об этом.

Он сможет исследовать сложную молекулярную структуру бензина, который представляет собой смесь сотен различных углеводородов, и попутно разобраться в самих углеводородах. При стольких-то связях с источниками знаний — кто знает, на какие просторы выведет его это исследование?..

Поначалу новая информационная технология сделает небольшой шаг вперёд по сравнению с нынешними инструментами. Вмонтированные в стену видеопанели заменят неровные строчки и кривые схемы на школьных досках чёткими шрифтами и красочной графикой — миллионами учебных иллюстраций, фотографий, мультфильмов и видеозаписей. Мультимедийные документы частично возьмут на себя функции учебников и учебных пособий. Кроме того, связанные с серверами на информационной магистрали, мультимедийные документы будут постоянно и автоматически обновляться.

Существующие сегодня CD-ROM-диски позволяют представить, что такое интерактивность. Программное обеспечение реагирует на команды, выводя информацию в виде текста, звука и видеоизображений. CD-ROM-диски уже используются детьми в школах и дома, но эти диски имеют ряд ограничений, которых не будет у магистрали. Сейчас на них предлагается либо понемногу обо всём (как в энциклопедиях), либо всё по одной теме (скажем, о динозаврах), но общий объём единовременно доступной информации строго определяется ёмкостью диска. Ну и, разумеется, вы можете работать только с теми дисками, которые у вас есть. Тем не менее это крупное достижение, если сравнить с текстами, отпечатанными на бумаге. Мультимедийные энциклопедии дают не только знания, но и возможность вставлять из них материалы в домашние документы, кроме того, энциклопедии содержат инструкции для учителей: как лучше ими пользоваться в школе на уроках, а как — при выполнении домашних заданий. Я был глубоко взволнован, услышав от преподавателей, студентов и школьников о том, как они работают с нашими программными продуктами, — многое мы просто и не предвидели.

CD-ROM-диск — один из предшественников информационной магистрали. «Всемирная паутина» в Internet — другой. Она обеспечивает доступ к интересной образовательной информации, правда, основная её часть — простой текст. Преподаватели с творческой жилкой уже обращаются к этим материалам, придумывая новые, более захватывающие

формы лекций.

Ученики четвёртого класса в Калифорнии занимались поиском в сетях газет, сообщавших что-либо о проблемах, с которыми сталкиваются выходцы из Азии. В Бостонском университете создали интерактивную программу для старшеклассников, которая детально и наглядно моделирует такие химические явления, как растворение в воде молекул солей.

А, например, средняя школа имени Христофора Колумба (Christopher Columbus Middle School) в Юнион-сити (штат Нью-Джерси), благодаря применению новой информационной технологии, смогла выйти из жесточайшего кризиса. В конце восьмидесятых средние экзаменационные баллы в этой школе были такими низкими, а процент прогулов и отчислений среди детей — таким высоким, что её администрацию решили сменить. Но управление по делам образования, учителя и родители (свыше 90% которых — выходцы из испаноязычных стран, плохо владеющие английским) предложили план по спасению этой и аналогичных школ, рассчитанный на 5 лет.

Bell Atlantic (местная телефонная компания) согласилась им помочь. Была создана специальная сетевая мультимедийная система на базе персональных компьютеров, соединившая дома учащихся со школьными классами, преподавателями и администрацией. Изначально корпорация предоставила 140 мультимедийных ПК, что позволило оборудовать дома семиклассников, дома их учителей и установить минимум по четыре компьютера в школьных классах. Компьютеры были оснащены сетевыми платами и подключены к высокоскоростным линиям, связанным с Internet. Корпорация взяла на себя и ещё одну обязанность: обучить преподавателей работе на персональных компьютерах. Затем преподаватели по выходным дням устраивали курсы для родителей (явка последних была свыше 50%) и поощряли учащихся активно пользоваться электронной почтой и Internet.

Спустя два года родители уже помогали своим детям работать с домашними ПК и поддерживали тесные контакты с преподавателями и администрацией школы. Результаты не замедлили сказаться: процент прогулов и отчислений свёлся к нулю, а на экзаменах эти школьники показывали результаты почти в три раза выше, чем в среднем по городским школам штата Нью-Джерси. И тогда эту программу распространили на все средние школы штата.

Реймонд У. Смит (Raymond W. Smith), председатель правления Bell Atlantic, так отозвался об этих событиях: «Я считаю, что готовность школьной системы к коренным изменениям, включая сами методы обучения, заинтересованное и активное участие родителей, а также продуманное внедрение новой технологии... позволили создать настоящее педагогическое сообщество, в котором дом и школа дополняют и поддерживают друг друга».

В средней школе Lester B. Pearson School (Канада), расположенной в районе, где проживает множество этнических групп, компьютеры — неотъемлемая часть повседневного учебного процесса. На 1200 школьников приходится более 300 персональных компьютеров, при этом они используют свыше 100 различных программ. Если верить администрации школы, у них самый низкий процент отчисления учащихся — всего 4% (в среднем по Канаде этот показатель равен 30%). Ежегодно в эту школу приезжает до 3500 человек, чтобы воочию убедиться в том, как «новые технологии преобразуют все стороны школьной жизни».

Когда информационная магистраль вступит в строй, каждый получит доступ к сокровищам миллионов книг. Читатель сможет задавать вопросы, распечатывать текст, читать его прямо с экрана или даже прослушивать, выбирая диктора на свой вкус. Информационная магистраль станет его наставником, домашним учителем.

Компьютеры с дружескими интерфейсами сами установят, в какой именно форме лучше подавать информацию тому или иному пользователю. Во многие образовательные программные средства заложат целый ряд совершенно разных личностей, и тогда школьник и компьютер смогут приятно болтать друг с другом. Школьник спросит (может быть, вслух):

«Отчего разгорелась Гражданская война в Америке?» И компьютер ответит: «Это была битва за новую экономику, за права человека». Продолжительность и глубина ответа будут зависеть от конкретных обстоятельств и уровня подготовки ребёнка. Он сможет в любой момент перебить компьютер, попросить рассказать что-то подробнее, а что-то покороче или изложить материал по-другому. А компьютеру будет известно, насколько силен его «подопечный», что он читал или смотрел на эту тему, и поэтому машина сама внесёт коррективы в форму подачи материалов. Если компьютер знает, что тот любит исторические романы, военные рассказы, фолк-музыку или спорт, он попробует преподнести запрошенную информацию именно в такой «упаковке». Но машина, как и хороший педагог, не пойдёт на поводу у ребёнка с односторонними интересами. Напротив, она воспользуется его пристрастиями, чтобы расширить его кругозор, увлечь новыми идеями.

Интенсивность обучения определяют природные способности учеников — компьютеры будут заниматься с каждым столько, сколько нужно. И конечно, особое внимание будет приковано к детям, отстающим в учёбе. Таким образом, все школьники будут получать образование по индивидуальному плану.

Ещё одним преимуществом компьютеризованного обучения станет совсем другое отношение школьников к экзаменам. Не секрет, что сегодня они оказываются для детей тяжёлым испытанием, нередко вызывая панический ужас: «Я опять провалил этот предмет!», «Мне не хватило времени...» или «Я начисто забыл этот материал». Через какое-то время у многих неудачников, среди которых есть дети просто медлительные или неорганизованные, опускаются руки, они уже не стараются, делают вид, что экзамены — чепуха. В итоге развивается негативное отношение к учёбе вообще.

Интерактивная сеть позволит учащимся экзаменовать самих себя постоянно и в спокойной обстановке. Самоконтроль сродни самоанализу, он чем-то похож на те проверки, которые Пол Аллен и я устраивали друг другу. Только так можно изменить отношение к экзаменам. Ошибка не повлечёт за собой наказания; напротив, она заставит систему помочь учащемуся восполнить пробел в какой-то теме. Если же кто-то зайдёт в окончательный тупик, система предложит обсудить проблему с преподавателем. Систематически контролируя себя, учащийся будет чувствовать степень своей подготовки, и тогда официальные экзамены перестанут навевать столько опасений и приносить столько сюрпризов.

Многие фирмы, выпускающие образовательные программные средства и пособия, уже поставляют интерактивные программные продукты для изучения основ языкознания, математики, экономики, биологии. Например, компания Academic Systems из Пало-Альто (штат Калифорния) работает над интерактивной мультимедийной системой для колледжей, которая помогает в изучении базовых курсов английского языка и математики. Принятую концепцию назвали «опосредованное обучение» (mediated learning); она сочетает методы традиционной педагогики с компьютеризованным обучением. Каждый студент начинает с пробного экзамена, чтобы выяснить, какие темы он знает, а какие — нет. После этого система составляет подробный план занятий для данного студента. Его успехи постоянно проверяются, и, по мере освоения им учебных материалов, в персональный план занятий вносятся соответствующие коррективы. В случае затруднений программа сообщает о них преподавателю, и тогда тот индивидуально занимается со студентом. Сейчас эта программа только обкатывается, но одно уже очевидно: студенты довольны новыми учебными материалами, хотя максимальных успехов добиваются те группы, которым преподаватель уделял больше времени. Эти результаты подчёркивают тот факт, что новая технология сама по себе не улучшит образование.

Некоторые родители воспринимают компьютеры в штыки, считая, что машина не может уследить, чем занимается их ребёнок. Они радуются, когда дети, не отрываясь, читают захватывающую книгу, но испытывают куда меньший энтузиазм, когда они часами просиживают за компьютером. Видимо, всё дело здесь в видеоиграх. Ребёнок, проводящий много времени за видеоигрой, мало чему учится. До сих пор основные средства идут на разработку развлекательных, а не образовательных компьютерных программ. Ведь создать

увлекательную игру куда проще, чем познакомить ребёнка с миром информации, сделав это просто и интересно.

Как только в городских и семейных бюджетах изменится приоритет трат — в сторону выпуска и покупки интерактивных учебных пособий, непременно появятся тысячи новых программистских фирм, которые создадут в сотрудничестве с педагогами занимательные интерактивные пособия. Например, Lightspan Partnership совместно с Голливудом уже сейчас работает над серией познавательных программ, где мультипликация будет чередоваться с игрой настоящих актёров. Lightspan надеется, что их программы, построенные на основе прогрессивных технологий, захватят внимание юных зрителей (от пяти до одиннадцати лет) и пробудят в них интерес к знаниям. Живые персонажи сопровождают ребёнка на всех занятиях (для объяснения базовых понятий) и во всех играх (для закрепления пройденного материала). Уроки сгруппированы в циклы, которые дополняют элементарные школьные курсы по математике, чтению и языку. Программы, выпускаемые этой фирмой, будут доступны в домах (благодаря интерактивному телевидению), общественных центрах и школах. Но пока интерактивное телевидение ещё не получило широкого распространения, этот вид программного обеспечения будет предлагаться владельцам персональных компьютеров на CD-ROM-дисках или через Internet.

Однако только информация, только новая технология не смогут решить всего комплекса серьёзных проблем, стоящих сегодня перед многими общественными школами: нехватка бюджетных средств, насилие, наркотики, высокий процент исключений, криминогенная обстановка и незавидное положение учителей, больше озабоченных собственным выживанием, чем учебным процессом. Всё общество должно обратить внимание на эти фундаментальные проблемы.

И всё же именно общественные школы, несмотря на трудности, — наша величайшая надежда. Представьте ситуацию, когда большинство детей в городских общественных школах живут на пособие, едва-едва умеют говорить на государственном языке, мало что знают, и их ждёт весьма неопределённое будущее. Такова была Америка в 1900-е годы, когда страну наводнили иммигранты и десятки миллионов их детей переполнили школы, парализовав систему социальной помощи в наших городах.

И всё же то поколение (и следующее за ним) сумело добиться высокого уровня жизни, равного которому в мире нет. Проблемы американских школ не являются чем-то непреодолимым, они просто сложны. Даже сегодня на каждую общественную школу, пребывающую в бедственном состоянии, приходится десятки хороших школ, о которых в газетах, к сожалению, ничего не пишут. Я уже приводил несколько примеров. В этой книге я не собираюсь слишком углубляться в данный предмет, скажу одно: общество может отвоевать и уже отвоевывает свои улицы и школы. Но такая борьба всегда требует напряжения сил и идёт постепенно — улица за улицей, школа за школой. Да и сами родители должны прикладывать усилия к тому, чтобы дети приходили в школы с желанием учиться. Если относиться ко всему по принципу «Пусть этим занимается школа (или правительство)», ничего хорошего не выйдет — это точно.

Как только в стране сложится хотя бы умеренно позитивное отношение к образованию, информационная магистраль непременно поднимет уровень знаний молодых поколений. Магистраль позволит ввести новые методики преподавания и предоставит гораздо больший выбор. За счёт государственных субсидий можно разработать качественные учебные программы и сделать их бесплатными. Появятся и частные поставщики, которые будут конкурировать с государственными в своём стремлении улучшить бесплатные пособия. В их роли выступят и сторонние общественные школы, и преподаватели, работающие в школе или ушедшие в бизнес, и даже некие педагогические службы, предлагающие свои услуги через магистраль. В итоге информационная магистраль станет для школ способом привлечения и отбора новых преподавателей или использования их услуг на расстоянии.

Магистраль упростит и домашние занятия. Она позволит родителям выбирать подходящие классы из множества разнообразных вариантов и легко контролировать успевае-

мость своих детей.

Обучение с помощью компьютера явится плацдармом, с которого дети шагнут в огромный мир знаний, чтобы продолжить учёбу в других формах. Любой ребёнок должен всё потрогать своими руками — будь то игрушка или инструмент. Наблюдение за химической реакцией на экране компьютера — хорошее дополнение к лабораторным занятиям по химии, но оно не заменит практического опыта. Дети нуждаются в общении друг с другом и со взрослыми, иначе они не научатся работать в коллективе, не овладеют социальными нормами поведения.

Хороший учитель будет делать гораздо больше, чем просто подсказывать детям, где найти ту или иную информацию на магистральной. Ведь им по-прежнему нужно учиться письму, искусству общения и многим-многим другим вещам, в том числе использованию техники как инструмента в своей деятельности. Добьются успеха те учителя, которые возьмут на себя роль наставников и партнёров, подтолкнут детей к творчеству, перекинут для них мостик в большую взрослую жизнь.

Компьютеры на информационной магистральной смогут моделировать мир, равно как и объяснять его. Несколько лет назад один учитель из Sunnyside High School в Тусоне (штат Аризона) организовал школьный клуб, где занимаются компьютерным моделированием реальной жизни и её событий. Школьники даже создали математическую модель банды и убедились, какими последствиями чревато участие в ней. Успех этого клуба заставил полностью пересмотреть учебные программы по математике. Основная идея реорганизации сводилась к тому, что образование — это не раздача «правильных» ответов на все случаи жизни, а обучение детей методам, позволяющим самостоятельно найти правильный ответ.

Особенно полезно моделирование при изучении наук. Теперь дети учатся тригонометрии, не выполняя какие-то абстрактные упражнения, а измеряя высоту реальных гор, проводя тригонометрическую съёмку из двух точек. Уже появился ряд компьютерных моделей, обучающих биологии. Например, популярная программа *SimLife* моделирует процесс эволюции, чтобы дети своими глазами увидели его. И вовсе не обязательно быть ребёнком, чтобы получить удовольствие от этой программы, которая позволяет «создавать» растения и животных, а затем наблюдать, как они взаимодействуют друг с другом и участвуют в экосистеме, тоже сконструированной вами. Фирма Maxis Software, издатель программы *SimLife*, выпускает и другую программу, *SimCity*, которая даёт возможность построить город со всеми его взаимосвязанными системами, такими, как дороги и общественный транспорт. Вы становитесь мэром или архитектором виртуального общества, стремясь реализовать Вами же поставленные цели. Вы строите фермы, заводы, дома, школы, университеты, библиотеки, музеи, зоопарки, больницы, тюрьмы, порты, скоростные шоссе, мосты и даже подземки. Вы сталкиваетесь с проблемами роста города или природными катаклизмами, в том числе с пожарами. Вы преобразуете и сам ландшафт. Вы вносите какие-то коррективы в модель города (например, строите аэропорт или увеличиваете налоги), а они тут же — вполне предсказуемо или неожиданно для вас — сказываются на жизнедеятельности всего смоделированного общества. Это потрясающе увлекательная игра и в то же время очень быстрый метод познания того, как устроен мир.

Моделирование помогает исследовать и то, что лежит за пределами Земли. Дети, играя с космическими имитаторами, путешествуют по солнечной системе или галактике на космическом корабле. Многие из тех, кому кажется, что их не интересует ни биология, ни устройство городов, ни космос, поэкспериментировав с компьютерными моделями, уже больше так не думают. Когда научные понятия и теории подаются в наглядной и занимательной форме, они способны увлечь даже самых равнодушных и ленивых.

В будущем учащиеся всех возрастов и способностей смогут визуально представлять любую информацию и взаимодействовать с ней в интерактивном режиме. Студенты, например, изучая погоду, будут просматривать спутниковые снимки, полученные на основе модели гипотетических метеорологических условий. Такая модель позволит задавать во-

просы типа «а что если?», скажем: «Как изменится завтрашняя погода, если скорость ветра возрастёт на 25 км/ч?» Компьютер просчитает все параметры по этой модели и покажет на экране погодные условия такими, какими они выглядели бы из космоса. Игровые имитаторы, несомненно, станут гораздо совершеннее, но даже сейчас лучшие из них просто зачаровывают и несут в себе огромный учебный потенциал.

Когда смоделированные ситуации приблизятся к жизненным, наступит царство виртуальной реальности. Уверен, что на каком-то этапе в школах появится оборудование для создания виртуальной реальности, может быть, даже целые классы — есть же музыкальные залы и театры в некоторых наших школах! Это поможет учащимся исследовать любую область и любой объект в занимательной интерактивной форме.

Однако технология не приведёт к изоляции школьников друг от друга. Ведь одна из важнейших целей образования — научить детей работать и жить в коллективе. В некоторых самых передовых школах мира компьютеры и коммуникационные сети уже влияют на традиционные отношения учащихся между собой и с учителями, способствуя развитию навыков коллективной работы.

Преподаватели школы Ralph Bunche (P.S. 125) в Гарлеме организовали компьютеризованный обучающий узел, где нью-йоркские школьники узнают, как пользоваться Internet для научных исследований, как познакомиться с ровесниками из всех стран мира и как обращаться к добровольным наставникам из расположенного неподалёку Колумбийского университета. Ralph Bunche была одной из первых начальных школ в стране, которая завела во «всемирной паутине» свою домашнюю страницу. На этой странице есть связи с такими школьными реалиями, как стенная газета, художественные работы детей и даже — урок по испанскому алфавиту с иллюстрациями.

Internet, упрощая сотрудничество с отдалёнными институтами, оказывает значительную помощь в проведении учебных экспериментов — особенно на уровне колледжа. Университеты всегда были на острие всевозможных компьютерных новшеств. Несколько университетов являются настоящими исследовательскими центрами, которые изучают новые компьютерные технологии, а ряд других имеет крупные компьютерные лаборатории, где работают студенты. Кроме того, сегодня самые интересные страницы во «всемирной паутине» создаются именно университетами.

Некоторые университеты используют сети не столь глобально. Например, в Вашингтонском университете во «всемирную паутину» помещают планы занятий и задания по некоторым курсам. Там же часто публикуют конспекты лекций, и любой желающий может бесплатно ими воспользоваться — мне бы такое в мои студенческие годы! А где-нибудь в другом учебном заведении учитель английского настаивает на участии всех студентов во внеаудиторных дискуссиях — через систему электронной почты. Таким образом, оценка выставляется не только по результатам аудиторных занятий и домашних заданий, но и по вкладу в дискуссии, проводимые в электронной форме.

Студенты колледжей уже почувствовали вкус к электронной почте, которую они применяют не только в учебных целях, но и — за весьма умеренную плату — для общения с семьёй и друзьями, в том числе с теми, кто учится в других университетах. Да и родители студентов всё активнее вливаются в ряды постоянных пользователей электронной почты, потому что сегодня это лучший способ контакта со своими детьми. Даже в некоторых начальных школах учащиеся постарше разрешают открывать собственную учётную запись в Internet. В Лейксайде, школе моего детства, внутренняя сеть теперь подключена к Internet, что позволяет детям просматривать оперативную информацию и общаться по электронной почте со сверстниками из США и из других стран. Почти все учащиеся открыли учётные записи в системе электронной почты и за 12 недель получили целых 259 587 сообщений — в среднем по 30 сообщений в неделю на каждого. Из них 49 000 сообщений пришло через Internet, а сами они отправили порядка 7200 сообщений.

В Лейксайде точно не знают, сколько сообщений отправляет каждый школьник и что они в них пишут. Конечно, некоторые посвящены школьным делам, но большая часть, в

том числе отправляемая по Internet, несомненно, касается сугубо личных интересов школьников. Администрация Лейксайда относится к этому достаточно спокойно — не как к злоупотреблению электронной почтой, а как к дополнительному виду учёбы.

Многие учащиеся средних школ (вроде нью-йоркской P.S. 125) с удовольствием общаются со сверстниками из других стран, с иной культурой, и участвуют в сетевых дискуссиях по всему миру. Целые классы (из разных штатов и государств) уже связываются между собой по сети, образуя то, что сейчас называют «учебными кружками» («learning circles»). Большинство учебных кружков помогает школьникам усвоить определённые темы, выслушав точку зрения своих единомышленников или оппонентов. В 1989 году, когда рухнула Берлинская стена, западногерманские школьники смогли обсудить это событие со сверстниками из разных стран. А, например, другой учебный кружок изучал китобойный промысел совместно со школьниками из Alaskan Inuit— эскимосы по-прежнему питаются в основном китовым мясом. Ребята так заинтересовались их бытом, что пригласили к себе старейшину племени.

Вице-президент Эл Гор выступил с инициативой — широкомасштабным проектом GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment — глобальное изучение и наблюдение окружающей среды). Он рассчитан на школьников, пользующихся компьютерными сетями. Есть надежда, что этот проект согласятся финансировать и правительства, и частные лица. Проект предполагает, что старшеклассники по всему миру будут собирать научную информацию о Земле. Дети займутся рутинным сбором статистических сведений (температура, количество атмосферных осадков и т.д.) и передачей их через Internet и спутниковую связь в центральную базу данных управления National Oceanic and Atmospheric Administration, расположенного в Мэриленде, где на основе этой информации будут формировать карты, отражающие состояние планеты. Затем эти карты перешлют обратно школьникам, а также передадут учёным и познакомят с ними широкую общественность. Никто пока не знает, какова окажется научная ценность подобных данных — особенно если сбором займутся совсем юные участники проекта, — но эта работа, безусловно, станет грандиозным вкладом в глобальное сотрудничество огромного числа детей разных наций и приобщит их к экологическим проблемам.

Образовательные возможности магистрали будут доступны не только школьникам и студентам, но и всем желающим «подучиться». Каждый человек, где бы он ни был, сможет пользоваться лучшими курсами лучших преподавателей. Через магистраль многие взрослые повысят уровень своего образования, профессиональную квалификацию.

Специалисты различных профилей, общественно-политические лидеры и родители примут участие в образовательном процессе, пусть даже эпизодически. Это пойдёт на пользу всем и вряд ли будет стоить дорого. Думаю, что присутствие таких гостей на занятиях (через видеоконференции прямо из их домов или офисов) станет обычной практикой.

Когда студенты и школьники будут напрямую связаны с безграничной информацией и друг с другом, перед учебными заведениями и обществом в целом неизбежно встанут новые вопросы и проблемы. Разрешать ли учащимся приносить в классы свои портативные компьютеры? Разрешать ли кому-то заниматься индивидуальным поиском в сети на общих занятиях? Если — да, то какую степень свободы можно дать учащимся? Могут ли они обращаться к той информации, которую их родители считают неприемлемой с моральной, общественной или политической стороны? Разрешать ли выполнять домашние задания, рассчитанные на другие классы? Разрешать ли во время уроков обмен электронными «записочками»? Надо ли учителю постоянно следить за тем, что происходит на экране компьютера у каждого школьника, или вести запись для последующей выборочной проверки?

Какие бы проблемы ни вызвал прямой доступ к неограниченной информации, выгоды, которые он сулит, с лихвой компенсируют эти проблемы. Мне нравилось учиться в школе, но большую долю своего любопытства я утолял за её стенами. Насколько бы изменилась моя школьная жизнь, будь в то время подобный доступ к информации, — теперь остаётся

только гадать! Информационная магистраль сместит «фокус» в образовании с аудиторий на личность. Целью образования станет не диплом, а наслаждение непрерывной учёбой — на протяжении всей жизни.

Издательство «Русская редакция»

Телефон/факс: 142-05-71, 145-45-19

E-mail: [info@rusedit.ru](mailto:info@rusedit.ru)

Адрес в Интернете: [www.rusedit.ru](http://www.rusedit.ru)

---

\* Публикуется с согласия издательства «Русская редакция», издавшего в 1996 г. книгу Б. Гейтса «Дорога в будущее» на русском языке.