

# Об опыте разработки учебных предметов для школы информационного века в США

*Артур Р. Кинг-младший, Дональд Б. Янг, Френсис М. Потенжер, Гавайский университет, США.*

## Разработка учебных предметов для завтрашней школы

В статье трёх видных американских педагогов описан многолетний опыт создания и распространения учебных материалов для современной школы. Новые УМК разрабатываются на базе всей совокупности психолого-педагогических теорий. Это не «новодел», а продолжающаяся десятилетия работа, построенная на базе всего опыта мировой педагогики, которая впитала опыт и российский, и западный. В инновационные по своей сути учебные предметы естественно вписывается ИКТ. Для них разрабатываются цифровые образовательные ресурсы. Это курсы и материалы для действительной подготовки детей. Такой по своей сути была подготовка школьников в лучших физмат-школах СССР. Сегодня этот подход развивается и в России, в том числе с использованием американского опыта<sup>1</sup>.

Авторы публикуемой статьи — известные американские педагоги, признанные во всём мире разработчики учебных курсов из Группы педагогических исследований и разработки образовательных программ, которая уже 40 лет успешно трудится в Гавайском университете. Гавайи — главная база американского флота в Тихом океане, поэтому университет всегда легко привыкал к сотрудничеству ведущих американских учёных во всех областях знаний. Профессор Артур Р. Кинг-младший — основатель Группы и был её директором на протяжении более 30 лет. Дональд Б. Янг — директор Группы и декан педагогического факультета, а Френсис М. Потенжер — научный руководитель проектов. Они на протяжении десятилетий разрабатывали и распространяли интегрированный курс естествознания. Два года назад этот курс был отмечен Министерством образования США как один из двух образцовых (лучших и наиболее перспективных) учебных курсов, который отвечает самым высоким требованиям научности и пригоден для использования в массовой школе.

Публикуемый материал позволяет отечественным разработчикам, которые создают сегодня учебные материалы для школы информационного века, узнать из первых рук о том, как удаётся делать такие курсы в США.

*А.Ю. Уваров, ВЦ РАН, г. Москва*

### Введение

В 2006 году Группа исследований и разработки образовательных программ (The Curriculum Research & Development Group — CRDG) отметила своё сорокалетие. Это были годы напряжённой работы, создания и внедрения учебно-методических материалов, образовательной политики и методики, профессиональной переподготовки педагогов, распространения и поддержки новых образова-

тельных программ и педагогических практик в школах. Это программы для общеобразовательных школ, где учатся дети в возрасте от 5 до 17 лет, начиная с подготовительного класса и кончая двенадцатым.

Мы коротко опишем в этой статье наши цели, теоретические основания и организацию работы, накопленный опыт, созданные образовательные про-

<sup>1</sup> См.: Школа информационного века // ИНФО. 1996. № 2.

дукты, а также взаимоотношения с образовательными агентствами (как в США, так и в других странах). В качестве примера мы рассмотрим выполнение многолетней программы педагогических исследований и разработок в области естественно-научного образования<sup>2</sup>.

### Что такое CRDG

CRDG представляет собой самостоятельный исследовательский центр, действующий на базе педагогического факультета Гавайского университета. Он располагается в Гонолулу, в главном кампусе университета. Здесь трудятся более ста профессиональных исследователей, учителей, оценщиков и других специалистов (включая о технический персонал), которые обеспечивают полный цикл работы самостоятельного исследовательского подразделения. В состав CRDG входит также школа-лаборатория, включающая все классы, с подготовительного по двенадцатый, и насчитывающая 425 учащихся.

Главная цель CRDG — способствовать развитию общеобразовательной школы, разрабатывая перспективные учебные программы и помогая педагогам в их освоении и претворении в жизнь. Параллельно с этим CRDG ведёт педагогические исследования.

Работа CRDG финансируется из средств, предоставляемых университетом, за счёт получаемых грантов, контрактов и пожертвований, а также за счёт средств от продажи образовательных продуктов и услуг. Большая часть работников CRDG является профессорами и преподавателями университета.

CRDG возник в 1966 году, когда штат Гавайи получил федеральный грант на разработку инновационных образовательных программ. Для выполнения этой работы школа-лаборатория Гавайского университета была преобразована в центр прикладных педагогических исследований. Политические лидеры штата поставили перед обра-

зовательной системой задачу повышения образовательного уровня и социальной мобильности всех выпускников школы. Для решения этой задачи университет привлёк значительную группу исследователей, среди которых были и авторы этой статьи.

CRDG в своей работе ориентировался на лучшие отечественные и мировые образцы организации педагогических исследований, направленных на кардинальное совершенствование учебно-воспитательной работы в начальной и средней школе. Используя средства федерального правительства и университета, CRDG вместе с партнёрскими научно-исследовательскими центрами организовывал рабочие группы, которые включали признанных учёных, учителей, методистов и педагогов-исследователей. Эти группы занимались планированием, разработкой и внедрением новых учебных программ. Основные усилия CRDG направлял на разработки в области естественно-научного и математического образования. Вместе с тем немало было сделано для совершенствования обучения школьников и в других образовательных областях, включая родной язык, литературу и общественные дисциплины.

Разработки CRDG ориентировались прежде всего на американскую школу. Вместе с тем немало было сделано и в других странах, прежде всего в Австралии и Великобритании.

По мере того, как разработки завершались, а их результаты широко распространялись по школам, объём работ по переподготовке и методической поддержке учителей сокращался. Разработанные материалы передаются для тиражирования и распространения коммерческим издателям, а приглашённые в проект специалисты возвращаются к своей карьере.

### Основные педагогические идеи

Прежде чем разработчики (дизайнеры) учебных и методических материалов приступят к определению содержания, организации и последовательности изложения материала учебной программы, необходимо ответить на ряд вопросов, которые определяют все стороны разрабатываемого продукта.

- Какую социальную задачу в первую очередь призвана решать разрабатываемая образовательная программа (подготовка ответственных граждан, подготовка рабочей силы или обеспечение научно-технического прогресса)?

<sup>2</sup> Читатель должен иметь в виду, что ответственность за образование детей в США возложена на правительство каждого штата, а не на федеральные власти в Вашингтоне. Значительное влияние на образовательную политику оказывают конгресс, федеральный департамент образования, который ведёт национальные образовательные проекты, неправительственные организации, университеты (определяющие требования к абитуриентам), а также частные и общественные фонды, законодательные собрания штатов, школьные советы, работники управления образования на уровне штата, муниципалитетов и школ и, конечно, отдельные учителя. Немало учащихся занимается в частных школах или получает образование дома, под присмотром своих родителей.

• Как научное содержание должно быть спроектировано на учебный предмет?

■ Как коллекция изолированных элементов научного знания;

■ как объединение научных дисциплин, обеспечивающих порождение нового знания, которые подчинены общим целям и нормам научной работы.

• Как будут описываться научные дисциплины?

■ Как статические совокупности готовых знаний;

■ как динамичные сообщества производящие новое знание.

• Какой метод изложения использовать: изложение готового знания или исследовательский метод обучения (inquiry teaching)?

• Какая часть полной образовательной программы должна разрабатываться (содержание и методика)?

■ Всей учебной программы, которая охватывает полный цикл работы школы;

■ отдельного учебного курса;

■ отдельного раздела или темы (a module);

■ отдельного занятия (an activity).

• Какой опыт должны приобрести школьник в рамках учебной программы?

Решая эти вопросы, сотрудники CRDG руководствуются общим набором основных педагогических идей.

*Основная цель образования — возвращение интеллекта. У общего образования много целей, а школа выполняет бесчисленное множество функций. Работники CRDG руководствуются убеждениями и системой теоретических принципов, которые выросли из работы Кинга и Браунела «Учебный предмет и научные дисциплины» (King and Brownell, 1966). Отметим четыре ключевых положения.*

1. Возвращение интеллектуальной мощи — первоочередная задача образования. Опора на интеллект даёт наилучшую рациональную основу для развития потенциальных возможностей нашей сущностной природы. В соответствии с этой природой личность придаёт значение символам: рассуждает, рефлектирует, вспоминает, медитирует, воображает, создаёт и способна действовать в соответствии с этическими нормами.

2. Приоритет должны получать такие образовательные программы, которые дают более широкие возможности для решения теоретических и прикладных задач.

Приоритетны программы, которые предоставляют наибольший простор для развития понимания.

3. Теоретические науки легко изучаются и преподаются.

4. Интеллект позволяет людям видеть не только то, чем является общество, но то, чем оно могло бы быть.

Кинг и Браунел ввели представление об общности дискурса, которая характеризует научную дисциплину, в качестве модели для разработки и применения образовательных программ. Другие ключевые положения этой теории изложены ниже.

• Мужчина и женщина — существа, которые обладают сознанием и умственными способностями, и в равной мере способны понимать себя и других.

• Образование — это продолжающийся всю жизнь процесс формирования личности в результате взаимодействий в семье, с друзьями, с местным сообществом, в церкви, со средствами массовой информации, в браке, в путешествиях, на работе, на военной службе, в ходе политической деятельности и в ходе формального обучения.

• Школа — это организация, созданная с целью поддержания интеллектуального диалога (символическое взаимодействие) между учёными-педагогами, их коллегами учителями и школьниками.

• В результате интеллектуальных усилий по освоению теоретических знаний наш опыт взаимодействия с миром становится доступным для понимания других.

В течение прошедших десятилетий работники CRDG постоянно испытывали необходимость в практических экспериментах в области образования, при этом они вели активную экспериментальную работу и оказывали помощь созданной при CRDG школе-лаборатории. Этот опыт показал:

а) научную дисциплину можно изложить и освоить с помощью выполнения (на соответствующем уровне сложности) работы, которая аутентична самой этой дисциплине;

б) все учащиеся общеобразовательной школы способны освоить суть научных дисциплин в одном и том же возрасте, хотя и не на одном уровне;

в) человеческое воображение ждёт, чтобы его разбудили с помощью необходимого для

этого опыта, который педагогически хорошо исследован и методически оформлен;

г) образование должно быть непрерывным и продолжительным;

д) аутентичные (специфические для соответствующей научной области) исследования посильны школьникам на ранних годах обучения.

*Важно рассматривать образование системно.* Педагоги CRDG в рамках своей практической деятельности в первую очередь убедились в том, что успешные изменения в образовании могут достигнуты лишь тогда, когда в проекте учтено достаточное количество взаимосвязанных ключевых параметров. В сущности, системное мышление и планирование позволяет связать отдельные части в единое целое, разграничить причины и следствия изучаемых эффектов. Без системного подхода даже незначительные оплошности в ошибки могут погубить большой исследовательский проект.

*Правильный выбор темы исследования.* Исследовательский проект может развиваться в бесчисленном множестве направлений. Существенно, чтобы тема проекта была важна, однако ею занимался достаточно ограниченный круг людей. Исследовательская группа должна иметь необходимые знания по выбранной теме, интересной для всех членов этой группы. Тему следует выбирать так, чтобы она могла быть обеспечена необходимыми ресурсами и привлекла внимание грантовых фондов и исследовательских агентств.

*Исследовательский подход.* В преподавании естественных наук CRDG имеет наибольший опыт, и мы полагаем, что используемый ими исследовательский подход должен быть распространён на преподавание других учебных дисциплин, прежде всего на область социальных наук. Используя имеющийся у нас опыт, мы сформулировали принципы подобного подхода. Первым из этих принципов Joseph Schwab в работе *The Teaching of Science* назвал *нормальное исследование*, которое характеризуется устойчивым накоплением знаний в заданной области и осуще-

ствляется на известных принципах и методах, характерных для изучаемой области. При этом они берутся как данность и не подверга-

ются сомнению. Такой метод обучения называется методом «риторических умозаключений»<sup>3</sup>.

Когда подобный метод перестаёт давать результаты, можно воспользоваться принципом *гибкого исследования*: обучаемым предлагаются новые принципы и методы, которые затем проверяются на адекватность и выполнимость. При использовании этого метода сами принципы и концепции открыты для модернизации<sup>4</sup>.

Подход CRDG к преподаванию естественных и других дисциплин состоит в том, чтобы позволить учащимся использовать оба этих подхода: как обучение (накопление знаний) в рамках нормального исследования, так и создание собственных новых парадигм при обучении в лаборатории или на экспериментальных площадках, когда новые знания создаются и формулируются самими учащимися.

CRDG полагает, что программа обучения естественным наукам должна в процессе её реализации включать всё более сложные методы и технологии исследования, приобретение опыта экспериментальной проверки предложенных учащимися парадигм, отказа от них и построения новых — более полных и адекватных.

*Обучение — главное в учебном плане.* Обучение основано на учебном плане и является его неотъемлемой частью. Образование наиболее эффективно, когда оно ориентируется на становление убеждений, инструментальных навыков и методов мышления, которые требуются учащимся в процессе их собственного познания мира.

Согласно современным взглядам естественно-научное образование пробуждает любопытство, творчество учащихся, а также непредубеждённость суждений, умение отказываться от начального поверхностного взгляда на проблему, сотрудничать с другими, быть готовым к возможной неудаче и возобновлению усилий в решении проблемы. Естественно-научное образование позволяет учащимся выделять и формулировать проблемы, быть внимательными, гибко подходить к решению поставленных задач, планировать эксперименты для проверки выдвинутых теоретических положений, находить образцы решения проблем, не бояться риска и конкуренции.

Вынужденные ориентироваться среди постоянно меняющихся вопросов, наблюдений

<sup>3</sup> Исходя из российской традиции, подобный метод может быть назван проблемным.

<sup>4</sup> Исходя из российской традиции, подобный метод может быть назван исследовательским.

и экспериментов, учащиеся проверяют правильность выдвинутых ими гипотез, развивая собственные мыслительные способности.

Начиная с 80-х годов прошлого столетия в своих теоретических взглядах на вопросы обучения американские педагоги ориентируются на когнитивную психологию, теорию Пиаже и прогрессивизм (прагматическую педагогику) Дьюи. Согласно этим взглядам знание не может передаваться непосредственно от учителя к ученику. Знание скорее приобретает в постоянном преобразовании и «реконструкции» личного опыта ученика. Это подтвердило правильность педагогического подхода, уже нашедшего практическое воплощение в учебных программах CRDG, — исследовательский подход как основной метод обучения.

*Оценивание — вспомогательное средство учебного плана* — не должно занимать в нём центральное место. Слишком часто это ведёт к тому, что обучение сводится к подготовке к тестам и упрощается. Скорее оценивание должно быть направлено на программу обучения, включая оценку возможности учащегося обучаться по программам повышенной сложности.

Состояние знаний учащихся оценивается различными способами. Сегодня для нас это одно из важнейших направлений исследований. Проходящий эксперимент направлен на вовлечение учащихся в оценивание их собственного прогресса в обучении.

*Школа — обучающая среда образования.* Школа-лаборатория CRDG предназначена для обучения всех участников образовательного процесса — учеников, педагогов, школьных руководителей и родителей. Школа представляет собой учебное окружение для педагогов-исследователей, специалистов по подготовке учителей и всех, чья деятельность направлена на взаимодействие со школами. Все они — лишь ученики специального класса этой школы.

### **Исследовательские проекты CRDG в области учебных планов**

Расскажем о наиболее успешном исследовательском проекте CRDG по разработке, развитию и распространению курса «Фундаментальный подход к преподаванию естественных наук» (*Foundational Approaches in Science Teaching* — FAST). Мы убеждены, что исполь-

зованные в его реализации подходы можно применять при разработке любых учебных планов.

*Внимание к проекту политиков и школ.* Проект FAST получил поддержку со стороны политиков, учёных и значительной части учителей с самого начала реализации. Мы полагаем, что некоторая настороженность со стороны учителей была вызвана опасением, что программа будет оторванной от образовательной практики. Но опасения достаточно быстро сошли на нет, когда удалось показать, что программа понятна и доступна.

*Уровень и неизменность лидеров проекта.* Успех проекта был обеспечен выбором его лидеров. Доктор Фрэнсис Поттенджер собрал группу педагогов, учёных и других исполнителей, предопределивших успех проекта. Педагог и руководитель докторских программ в области образования, профессор Поттенджер обеспечил теоретическую базу и организацию работ. На протяжении сорока лет он остаётся руководителем данного проекта, постоянно пересматривая и развивая различные его направления, что способствует необычайной долговечности проекта.

Это пример долгосрочного лидерства контрастирует с обычной практикой проектов, которые реализует группа педагогов, собравшихся вместе на ограниченный период времени и затем возвращающихся к своей обычной деятельности. В действительности проектирование и развитие учебной программы подчиняется обычной научной практике последовательного перехода от разработки нового варианта к его проверке и внесению необходимых изменений.

Непродолжительный период проектирования приводит лишь к предварительным вариантам учебных программ, которые нуждаются в дальнейшем совершенствовании через непрерывное испытание и новое проектирование.

Как правило, под влиянием требований рынка продукт теряет свою целостность. CRDG не удалось найти издателей, которые помогли бы сохранить эту целостность, в связи с чем он самостоятельно издаёт научные материалы и поддерживает курс, продавая его учителям и школам.

*Поддержка обучения.* Проект FAST поддерживается непосредственно CRDG, который обеспечивает связь с университетом, финансирование, материальное обеспечение про-

екта. Финансирование было ограниченным, но стабильным. Поддержка этого проекта — одна из основных обязанностей CRDG, не ограниченная по времени.

*Время.* Проект FAST развивался достаточно медленно, что позволило достичь определённого совершенства положенных в его основу концепций и материалов, используемых при реализации учебных программ. Это отличает его от большинства существующих исследовательских проектов, поскольку в США существует тенденция к получению немедленных результатов. В связи с этим получение ресурсов на протяжении долгого периода времени весьма затруднено.

*Школа-лаборатория.* Университетская школа-лаборатория была местом рождения программы FAST. Персонал, задействованный в проекте, проверял его идеи на специально подобранной выборке учеников, отражающей гендерную, этническую, социальную составляющую учащихся школ штата, а также уровень их начальной подготовки. В результате группа, занятая дизайном проекта, получила возможность проверки пригодности их идей для всей совокупности учащихся штата. Подобная ежедневная работа даёт множество дополнительных возможностей для исследователей: сложности в использовании курса становятся видны исследователям непосредственно, поскольку школьная администрация, учителя и родители не любят экспериментов и хотят быть уверены в том, что новые педагогические практики успешно работают с реальными школьниками.

Таким образом, школа-лаборатория с её представительной выборкой учащихся обеспечила достоверность экспериментальной проверки курса и дала уверенность в эффективности программы для обучения школьников.

*Система распространения.* Программа FAST первоначально создавалась для использования в школах штата Гавайи — относительно небольшого штата с населением чуть больше миллиона человек. После успеха программы на Гавайях FAST стал доступен другим штатам. Поскольку не удалось найти издателя, который мог бы обеспечить необходимую поддержку для учителей, CRDG разработал

собственную систему распространения программы, включая издание материалов для учителей и уча-

щихся. Распространение в масштабах всей страны было также поддержано правительственными грантами.

Программа FAST широко использовалась повсюду в Соединённых Штатах. К концу 1990-х по этой программе ежегодно обучалось более 500 000 учащихся в 38 штатах, и она продолжает активно использоваться. Сегодня усилия разработчиков FAST направлены на совершенствование программы, включая профессиональное развитие и поддержку преподавателей, использующих её.

Использование FAST вне Соединённых Штатов также имело успех. Программа активно применялась в гимназиях Словакии; ряд островов Тихого океана адаптировал эту программу к своим условиям. Она широко использовалась также в международных школах в Сингапуре, Идonesia, Японии, Марокко, Объединённых Арабских Эмиратах, Египте, Катаре, Венгрии, Германии и в других странах.

FAST был успешно переведён и перепроектирован для использования в России. В РФ он известен под названием «Мир вокруг нас»<sup>5</sup> и применялся в ряде школ Москвы, Рязани, Воронежа и Барнаула.

*Оценка проекта.* Оценка проекта представляет собой непрерывное исследование, поскольку мы стараемся понять, как более эффективно предоставить большему количеству учащихся возможность достижения высоких результатов обучения.

Сравнительные исследования для разных штатов проводились разработчиками программы. Они включали как предварительное, так и итоговое тестирование, предусматривали использование различных видов тестов и видов измерений. Выборка учащихся охватывала городские и сельские школы, учитывала широкий диапазон этнического разнообразия, уровень достижений учащихся, семейный доход, уровень подготовки и опыт учителей.

В результате проведённых исследований было установлено, что обучающиеся по программе FAST имеют более высокий уровень достижений в лабораторных навыках, в области изучения естественных наук, а также базовых мыслительных навыков, проблемно-ориентированном и творческом мышлении.

В рамках сравнительных исследований, проведённых в Словакии, учащиеся программы

<sup>5</sup> Подробнее см. Уваров А.Ю. Информатизация школы и трансформация учебных курсов // Информатика и образование. 2004. № 7–8.

FAST показали результаты значительного выше среднего в рамках тестирования, проводимого по программе TIMSS (Third International Mathematics and Science Study).

Кроме того, FAST оценивался различными внешними организациями и образовательными агентствами, такими как U.S. Department of Education's Expert Panel on Mathematics and Science Education, the Education Development Center, the Eisenhower National Clearinghouse, the National Staff Development Council, and the National Science Teachers Association.

*Профессиональное развитие педагогов.* На Гавайях и в в других штатах США многие преподаватели естественных наук недостаточно знакомы с исследовательским подходом, предлагаемым в рамках FAST. В результате важным направлением нашей работы стало профессиональное развитие педагогов, реализующих подобные программы.

Повышение квалификации требовалось в области естественно-научных концепций, а также в связи со специфическими особенностями обучения и методами оценивания.

В начале реализации проекта основной проблемой в развитии FAST группа разработчиков считала отсутствие достаточного количества учителей, хорошо знакомых с естественно-научными концепциями, методологией научных исследований и практико-ориентированными лабораторными программами.

Выход был предложен одним из консультантов проекта. Он сказал: «В своей научной деятельности, я обычно не знаю, какой результат будет получен в ходе исследования. Так что я просто оказываю посильную поддержку исследовательской группе». Это наблюдение помогло установить роль учителя как ведущего, вместе с учениками вовлечённого в исследовательский процесс. Ученики осуществляют серию хорошо продуманных испытаний, направленных на формирование фундаментальных знаний в области физики и других естественных наук.

Организация повышения квалификации педагогов оказывается наиболее сложной проблемой при реализации изменений в образовании. Время учителя и его силы ограничены, что делает затруднительным самостоятельное повышение квалификации, а её организованное повышение (в группе или индивидуальное) слишком дорого.

*Школы-партнёры.* Создание сети школ-партнёров для оценки реализации проекта и де-

монстрации возможностей программы новым школам одновременно было необходимым и сложным. Школы обычно и без того перегружены различными инновациями в обучении. Введение новых программ, сбор оценочных данных, демонстрация новых обучающих и образовательных стратегий другим педагогам требует значительных затрат времени и усилий. Несмотря на эти трудности CRDG работал с многими школами по всей стране. Некоторые школы сотрудничали с нами активно, другие — в меньшей степени, но это также было очень полезно.

*Стоимость исследований по созданию учебной программы как часть стоимости образовательных инноваций.* Эта стоимость составляет меньшую часть затрат на образовательные инновации. Лишь на первый взгляд эти затраты кажутся значительными. Опыт CRDG показывает, что разработка и создание значительной учебной программы стоит около одного миллиона долларов, затраты на развитие и распространение программы составляют около двух миллионов. Таким образом, приблизительная стоимость затрат на обучение пяти миллионов учащихся составила 40 центов на каждого. Для сравнения: стоимость переподготовки учителей и их поддержки в процессе реализации программы — несколько тысяч долларов на каждого. Это говорит о том, что цена успешного исследовательского проекта составляет лишь незначительную часть всех инновационных затрат в образовании.

### Сотрудничество с Россией

Три международных проекта CRDG связаны с Россией. Они реализовывались по разным направлениям, но каждый был вполне успешным.

*Перевод/адаптация программы.* Российская программа «Мир вокруг нас» является результатом сотрудничества между CRDG и Российской Академией наук. Её основной задачей было вовлечение учащихся в изучение естественных наук, основанное на исследовательском подходе. Под руководством доктора Александра Уварова и доктора Дональда Янга материалы программы были переведены на русский язык, а сотрудники CRDG провели переподготовку учителей, которые в дальнейшем вели экспериментальную работу в своих школах по адаптированным для использования в РФ материалам.

CRDG особенно интересовал вопрос, насколько успешно идеи FAST могут быть реализованы в международном проекте.

На первом этапе работы по проекту приняли участие педагоги из Москвы, Рязани, Воронежа, Барнаула и Красноярска. Некоторая дополнительная поддержка педагогов была обеспечена посредством электронной почты, конференц-связи, а также встреч учителей. Российские исследователи, взяв за основу идеи FAST, разработали дополнительные уроки/исследования, подходящие для их ситуации. «Мир вокруг нас» существует лишь в форме электронных материалов и не распространяется в виде печатной продукции. Насколько нам известно, этот курс до сих пор используется в некоторых российских школах.

*Совместное развитие программ.* Второй проект, реализованный CRDG совместно с российскими исследователями, был направлен на развитие курса «Гражданское образование в электронный век»<sup>6</sup>. Работа по созданию программы изначально ориентировалась на идеи, заложенные в курсе FAST, но отличалась как по предметной области, так и по дизайну. Был создан прототип курса, рассчитанный на старшие классы школы, проведена подготовка учителей и получено финансирование правительства Соединённых штатов на разработку подобного курса. Группа российских педагогов прошла первоначальную подготовку на Гавайях.

С тех пор развитие, тестирование и оценка курса стали предметом совместного сотрудничества. В Красноярске разработчики программы и гавайские учителя, знакомые с ней практически, совместно с российскими коллегами прилагали свои усилия, чтобы внести в курс изменения, которые требовались проводимым экспериментом. В конечном счёте программа была разработана, и более 1200 преподавателей повысили квалификацию с целью использования FAST в школах. Программа продолжается в России<sup>7</sup>, ведётся работа по её адаптации для школ США.

*От теории к практике в математике.* Третий проект по развитию учебных программ был реализован в сотрудничестве с Институтом развивающей психологии и педагогики

(Красноярск). Доктор Фрумэн предложил разработать совместную программу по математике, основанную на идеях Д.В. Эльконина и В.В. Давыдова. Проект на этой исследовательской научной базе был начат в 2001 году и сегодня разработан прототип курса для 1–5 классов.

Материалы по курсу переведены и постоянно модифицируются. Группа исследователей наблюдает как непосредственно в классе, так и с помощью видеозаписи, как учителя и учащиеся осваивают новый курс и разработанные образовательные стратегии.

Наблюдение одновременно ведётся на Гавайях и в Красноярске. Происходит обмен электронными материалами на постоянной основе. Отметим, что те же самые уроки проходят с разницей приблизительно в три недели в школе-лаборатории CRDG. Подобный подход позволяет исследователям оперативно внести необходимые изменения в экспериментальные материалы.

В январе 2002 года U.S. National Science Foundation провёл по этому проекту в Гонолулу совместную российско-американскую конференцию, в которой приняли участие российские и американские математики, специалисты в области математического образования, психологи и практики для обсуждения предложенных исследовательских подходов, прототипов учебных материалов и протоколов исследования.

Комплект материалов сегодня разработан для 1–4 классов, основные усилия направлены на работу над учебными материалами для 5 класса. В эти комплекты входят учебные материалы для учащихся, методические материалы для учителей и материалы для оценивания достижений обучающихся.

### Новые разработки CRDG

Сегодня нас как исследователей всё более интересуют вопросы влияния мультимедийных продуктов на процесс обучения и методы работы учителей. Мы проводим исследования по следующим направлениям.

- Основанные на использовании на web-технологий интерактивные базы данных как дополнительные образовательные ресурсы в области естественных наук для учителей и учащихся.
- Электронные компьютерные естественнонаучные тексты и руководства для учителей.

<sup>6</sup> Подробнее см.: Уваров А.Ю. Гражданское образование для школы информационного века // Вестник УРАО, 2001. № 1.

<sup>7</sup> См. описание материалов курса в кн.: Башев В.В., Фрумэн И.Д. Проблемно-рефлексивный подход в общественности. М.: МИРОС, 2002.



- Интерактивные DVD для повышения квалификации и поддержки школ, реализующих программу FAST.
- Интерактивные CD для обучения алгебре, включая рекомендации по их использованию для учителей и учащихся, а также разработку собственного программного обеспечения для оценки достижений учащихся.
- CD для повышения квалификации в области преподавания математики по вопросам методики обучения, в том числе выбора обучающих стратегий, опроса учащихся, организации их работы в группах, техники оценивания учебных достижений.
- Интерактивные билингвальные американо-японские web-сайты по вопросам социальных, политических и экономических исследований.
- Интерактивные CD по развитию гражданского образования и проекты в этой области для американских школ.
- Интерактивные web-сайты для повышения квалификации учителей математики и естественных наук.
- Компьютерные электронные «портфолио» студенческих работ.

### Подводя итоги

Первоначально мы пользовались лишь ограниченной поддержкой, в которой нуждаются учителя, использующие инновационные образовательные программы — курсы повышения квалификации, печатные издания, независимую оценку инновационных программ, партнёрское взаимодействие в телекоммуникационных сетях. Сегодня мы знаем, в какой поддержке нуждается каждая фаза инновационного образовательного проекта, каждое образовательное учреждение, задействованное в его реализации. Мы научились не ожидать многого от издания печатных материалов, не рассчитывать на существенную помощь организаций, распространяющих учебные материалы на коммерческой основе. Мы научились также избегать однотипных клише при создании учебных материалов, постоянно уточнять нашу задачу и менять её в ответ на требования нашего университета, политических сил и других участников инновационных проектов, которые могут помочь или воспрепятствовать нашим усилиям.

Что требуется для того, чтобы создать и проводить инновационные программы? Мы можем указать следующее.

- Исследования должны быть ориентированы на улучшение существующей практики.
- Требуются долгосрочные усилия для проведения изменений в образовании — проектирование, тестирование, пересмотр достигнутых результатов, публикация материалов, повышение квалификации педагогов, их поддержка в реализации инновационных учебных программ, всесторонняя оценка инновационных проектов.
- Сотрудничество с образовательным сообществом — учителями, другими университетами, школами, образовательными округами и т.д.
- Школа-лаборатория как экспериментальная база и инкубатор новых идей.
- Обязательным условием является начало работы на локальном уровне. Изначально мы не пытались реализовать федеральный проект. Когда же мы вышли на уровень национального использования наших учебных материалов, то столкнулись с необходимостью их локализации и адаптации.
- Контроль качества. Необходимым условием нашей деятельности стало повышение квалификации педагогов, чего не мог обеспечить ни один издатели учебной литературы. Мы сохранили за CRDG контроль за издательской деятельностью и повышением квалификации, что даёт нам возможность оперативно вносить необходимые изменения в программу, поскольку мы осуществляем постоянный мониторинг организации преподавания курса.
- Национальные и международные партнёры, которые могут обеспечить проверку нашей деятельности, а также способны осуществлять адаптацию учебных материалов, помочь в повышении квалификации, поддержать необходимые исследования. Благодаря им мы получили новое понимание нашей деятельности, что дало нам возможность улучшить программы, обучение и обеспечить поддержку проекта.
- Наличие независимой финансовой поддержки проекта. Первоначальное финансирование CRDG получил от правительства штата Гавайи, что дало нам возможность долгосрочной работы по проекту совершенствования школьного образования. От нас не

требовали немедленных результатов, и мы имели время для эксперимента хотя бы в краткосрочной перспективе. Благодаря этому наш персонал получил возможность постоянно развиваться, мы ведём собственные исследования. Сегодня штат осуществляет лишь оценку проводимой нами работы. Подобная организация проектной деятельности крайне редко доступна для краткосрочных инновационных образовательных проектов.

Осуществление проектов в CRDG — длительный процесс. Он включает в себя проведение исследований, разработку, испытание, перепроектирование, повторное испытание и модернизацию учебных материалов. Среднее время реализации инновационных программ развития — пять-десять лет. Лишь после того как мы убедимся, что цели программы успешно достигаются представителями целевой группы учащихся, мы говорим, что она готова к распространению.

Наш опыт по реализации программ хорошо подтверждает результаты исследований. Наличие инновационных программ само по себе не оказывает влияния на существующую образовательную среду. Без постоянного внимания к вопросам профессионального развития педагогов, без их поддержки инновационные программы имеют весьма незначительный эффект.

Перечислим основные выводы, к которым мы пришли, рассматривая условия успешного распространения инновационных образовательных проектов.

- Два основных фактора, определяющих степень успешности реализации программы: качество и необходимая поддержка.
- Формы поддержки программы должны быть разнообразными: тем, кто работает по ней, периодически бывает необходима самая разная поддержка для их профессионального развития и роста.
- Успешная реализация проекта — процесс индивидуальный, требующий организационных усилий и специальной поддержки.
- Эффективное распространение возможно при условии сотрудничества людей, задействованных в реализации проекта. Необходимое понимание и мастерство могут придти лишь в процессе обсуждения того, *что и как* учителя делают в своих классах.
- Изменения в убеждениях учителей следуют за изменениями в их поведении.

- Комплексные проекты сложнее для понимания и реализации, однако лишь они способны дать нетривиальные результаты.

- Успешная реализация программы требует от трёх до пяти лет. Служба поддержки работающих по программе должна быть институализирована, если школы начинают активное использование программы в собственной деятельности.

Модель проектной работы, которая принята в CRDG, продемонстрировала свою эффективность в распространении инноваций в образовании. В ходе дальнейших исследований мы надеемся обнаружить новые эффективные средства поддержки преподавателей, реализующих наши инновационные программы. Мы убеждены в том, что обеспечение изменений в деятельности учителя требует специальных непрерывных усилий разработчиков инновационных программ. Без этого внедрение инновационных проектов в образовательную практику весьма затруднено.

□