

МАТЕМАТИКА В ДИСТАНЦИОННОЙ ШКОЛЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Посицельская Л. Н., Николаева К. А.

(Россия, Москва)

В статье рассказывается об опыте преподавания математики в дистанционной школе для детей с ограниченными возможностями, не посещающих школу по состоянию здоровья. Кроме общеобразовательных курсов учащимся предлагаются технологические курсы, материалы для самообразования и развития творческих способностей. Эффективность обучения обеспечивается мультимедийными интерактивными учебными курсами, для создания которых используются современные информационные технологии.

Школа дистанционной поддержки образования детей, не посещающих школу по состоянию здоровья (<http://www.home-edu.ru/>), открыта в апреле 2003 года в рамках проекта «Развитие образовательной информационной среды для детей-инвалидов», реализуемого Департаментом образования города Москвы. Все работы, связанные с этим проектом, были поручены Центру информационных технологий и учебного оборудования (<http://9151394.ru>). Наши учащиеся – это дети, имеющие инвалидность, которым показано надомное обучение. Обязательным условием участия ребёнка в программе является сохранность интеллекта. Необходимо также заключение врача об отсутствии противопоказаний к работе за компьютером.

Все ученики и учителя обеспечиваются оборудованием, необходимым для дистанционного обучения, и подключением к сети Интернет. В комплект входят: портативный компьютер iBook (Apple); принтер; сканер; веб-камера; цифровой микроскоп; гра-

фический планшет; конструктор «Лего». Проектом предусматриваются средства на приобретение музыкальных клавиатур, цифровых фото- и видеокамер. Это оборудование выдаётся учащемуся, если он серьёзно занимается музыкой, принимает активное участие в одном из творческих проектов (создание мультфильма, репортажа). Некоторым ученикам по медицинским показаниям предоставляется специальная периферия: клавиатура с крупными надписями на клавишах (слабовидящие дети), ручные и ножные манипуляторы с укрупнёнными функциональными элементами (дети с серьёзными нарушениями опорно-двигательной системы).

На первоначальном этапе деятельность школы была направлена на поддержку базового образования (консультационные курсы по математике, физике, биологии, химии, географии, русскому языку, литературе), а также на организацию творческой деятельности детей (курсы «Робототехника», «Натурная мультипликация», «Цифровое видео», «Живопись», «Бисероплетение» и многие другие). В начале 2005/2006 учебного года школа получила право давать основное среднее образование, приобрела статус государственного образовательного учреждения и стала называться Центром образования «Технологии обучения». В 2003/2004 учебном году в школе обучалось около 650 учеников; педагогический коллектив насчитывал почти 100 человек. Сейчас у нас более 300 преподавателей и свыше 1300 учеников; некоторые из них обучаются только у нас.

Общение с детьми не ограничивается лишь дистанционным взаимодействием через электронную почту, форумы, чаты и другие средства коммуникации. Для регулярных встреч организована субботняя школа, где ученики могут получить очные консультации, пообщаться со сверстниками и учителями, позаниматься рукоделием, научиться снимать видео, записывать звук, создавать мультфильмы и т. д. В школе часто проводятся экскурсии исторического и экологического характера. В этом году мы все вместе праздновали Новый год; надеемся, это станет доброй традицией.

Учебные курсы школы размещены на сайте <http://iclass.home-edu.ru>. Для их создания и для организации учеб-

ного процесса используется оболочка moodle (<http://moodle.com>). Её возможности позволяют создавать учебные материалы в режиме on-line или загружать заранее подготовленные файлы. В ней удобно создавать тесты с разными типами вопросов: множественный выбор с одним или несколькими правильными ответами, вопросы с числовым ответом, с кратким ответом, на установление соответствия, с вложенными ответами. Преподаватель может организовывать форумы для обсуждения учебных и других вопросов. Форум с обязательной подпиской используется в качестве новостного: дубликаты сообщений из него все участники курса получают по электронной почте. Учительский форум, скрытый от учащихся, служит площадкой для обсуждения педагогических и методических вопросов. Учитель может контролировать активность учащихся: в логах хранится информация о том, когда ученик был на курсе, чем и в течение какого времени занимался. Проверка тестов автоматизирована; выполненные задания и сообщения учебных форумов учитель проверяет и оценивает сам. Все оценки фиксируются в электронном журнале, который можно скачать в формате xls (электронная таблица Excel) и распечатать. Достоинствами этой оболочки являются также бесплатное распространение, открытый код и модульность (это позволяет нашим программистам самостоятельно вносить необходимые изменения для повышения эффективности системы).

Учебный процесс в школе обеспечивают одиннадцать лабораторий: Начальная школа, Филология, Математика, История, География, Физика, Химия, Биология, Технология, Искусство, МультиСтудия.

В математической лаборатории есть курсы по геометрии, алгебре, статистике; технологические и подготовительные курсы. В виртуальной библиотеке можно найти словари, книги по истории математики, в игротекке – занимательные задачи и математические игры. Мы отказались от указания номера класса в названиях курсов, чтобы у ребёнка, который по объективным причинам отстаёт от своих сверстников по школьной программе, не возникало чувство неполноценности, ущербности. Например,

курс, содержание которого в основном соответствует алгебре седьмого класса, называется «Алгебра. Первый год обучения»; курс по геометрии за восьмой класс носит название «Планиметрия. Второй год обучения» и т. д. Это оправдано ещё и потому, что дистанционная форма обучения, в отличие от традиционной, позволяет каждому ученику работать в индивидуальном темпе. При благоприятных условиях (достаточная степень мотивации, нормальное самочувствие) школьник может, например, за один учебный год освоить материал двух лет обучения.

Наши курсы интерактивны, мы даем учащимся возможность экспериментировать в процессе работы с учебным материалом. Например, инструментом для изучения понятий «уравнение» и «неравенство» служит интерактивная модель чашечных весов, созданная в программе Flash. Задача о нахождении средней скорости движения автомобиля, которая приводит к понятию среднего гармонического двух чисел, снабжена экспериментальной установкой, иллюстрирующей отличие среднего арифметического от среднего гармонического.

Изучение геометрии в нашей школе начинается с 5 класса в курсе «Введение в геометрию», который готовит детей к восприятию этого предмета. Отталкиваясь от объектов окружающего мира, учащиеся знакомятся с геометрическими абстракциями. При создании начального курса геометрии мы стараемся реализовать методические идеи замечательного математика и педагога И. Ф. Шарыгина. Знакомство с предметом начинается с объёмных тел, что является наиболее естественным, так как их прообразы знакомы ребёнку. Затем, понижая размерность, переходим к поверхностям – границам тел, линиям – пересечениям поверхностей, точкам – пересечениям линий. Знакомя ребёнка с элементарными геометрическими фигурами, мы движемся в обратном направлении: от точки к телу. Точка движется и оставляет след – линию, линия при движении замечает поверхность, перемещение поверхности в пространстве заполняет тело. Наглядность этого курса достигается за счёт насыщения его мультимедийными элементами. Например, для создания анимации, в которой тело рас-

секается плоскостью, использовались 3D Studio Max и QuickTime Player. Апплеты, в которых рисуются траектории движения точки на ободе катящегося колеса, муравья, ползущего по вращающемуся диску, созданы при помощи программы «Живая Математика».

Уроки курса «Планиметрия» также подготавливаются в программе Живая Математика, которая представляет собой компьютерную систему моделирования, исследования и анализа широкого класса математических задач. Это американская программа, разработанная компанией Key Curriculum Press (<http://www.keypress.com/sketchpad/>), в оригинале она называется The Geometer's SketchPad. В течение ряда лет новые версии этой программы локализируются в России Институтом новых технологий (<http://int-edu.ru>). Спектр возможностей программы очень широк. В частности, она позволяет строить геометрические объекты с заданными свойствами, графики функций, измерять геометрические величины, производить вычисления с результатами измерений. Используя эту программу, ученик может совершать самостоятельные открытия: экспериментально выяснить, чему равна сумма углов треугольника, каков угол между диагоналями ромба, определить вид многоугольника с вершинами в серединах сторон произвольного четырёхугольника.

Кроме изучения общеобразовательных предметов, наши ученики имеют возможность заниматься виртуальным конструированием интересных и эстетически привлекательных геометрических объектов в курсах «Орнаменты в среде «Живая Математика», «Геометрический калейдоскоп».

В этих курсах программа «Живая Математика» является уже не только средством, но и предметом изучения. Шаг за шагом осваивая возможности программы, учащиеся строят геометрические объекты с заданными свойствами; используя геометрические преобразования, создают орнаментальные композиции (бордюры, паркеты, розетки); рисуют узоры на сетке, как на клетчатой бумаге. В курсе «Геометрический калейдоскоп», кроме того, ученики создают анимационные динамические чертежи, строят геометрические фракталы.

С целью повышения мотивации, пробуждения геометрической интуиции и тренировки тонкой моторики создан курс «Необычные фигуры и головоломки». Учащимся предлагается целый ряд задач-головоломок: «распутать» ломаную с самопересечениями за минимальное количество шагов, перечеркнуть некоторое количество точек ломаной с определённым числом звеньев. Учащиеся с удовольствием решают задачи на совмещение двух фигур, каждая из которых при перемещении её элементов деформируется по определённым правилам, заранее неизвестным.

Для развития логического и алгоритмического мышления учащихся, а также для стимулирования интереса к математическим занятиям предназначена Игротека. В ней представлены интерактивные игры с математическим содержанием, реализованные в виде flash-роликов и апплетов: задача «Волк, Коза и Капуста», лабиринты, задачи на определение фальшивой монеты путём взвешивания на чашечных весах без гирь, головоломки о расстановке стульев вдоль стен комнаты. Есть также игры-задачи, нацеленные на развитие пространственного воображения: из какой развёртки можно свернуть данный кубик, какой из ключей подойдёт к данному замку. Сценарии интерактивных задач и сюжеты игр с описанием выигрышной стратегии предлагают учителя, реализацию их замыслов осуществляет группа технической поддержки. В форумах Игротеки учащиеся делятся впечатлениями друг с другом, рассказывают о своих успехах и трудностях.

Углублению интереса к математике и расширению кругозора учащихся служит Библиотека, в которой содержатся этимологический и русско-английский словари математических терминов; материалы по истории математики. Некоторые словарные и исторические статьи проиллюстрированы интерактивными моделями. Так, например, статьи «Эллипс», «Парабола», «Гипербола» сопровождаются «графопостроителями»: учащиеся могут исследовать зависимость графика от коэффициентов. Рассказ о египетской нумерации включает в себя flash-ролик, с помощью кото-

рого можно потренироваться в записи чисел в этой системе счисления. В оболочке существует возможность автосвязывания словарных статей с текстами учебных ресурсов.

В настоящее время коллектив работает над созданием новых курсов: стереометрия, конструирование геометрических тел, профильные курсы. Мы собираемся также вплотную приступить к сбору и систематизации ссылок на математические сайты образовательного, справочного, исторического, развлекательного характера. Планируется расширить арсенал средств коммуникации с учащимися, разработать методику использования чата, видеоконференций, «белой доски» в учебном процессе. Нам необходимо сделать уже имеющиеся курсы доступными для слабовидящих детей: снабдить уроки звуковым сопровождением. В связи с получением права давать основное среднее образование перед школой встаёт задача разработать порядок проведения итоговой и промежуточной аттестации в дистанционной школе, выработать критерии оценивания учебной деятельности школьника.

Подробнее ознакомиться с содержанием образования в нашей школе можно на сайте <http://iclass.home-edu.ru>. Для всех математических курсов и для некоторых курсов других лабораторий предусмотрен гостевой вход без права оставлять сообщения в форумах, проходить тесты и выполнять задания, но с возможностью чтения учебных материалов.

Дистанционное образование развивается в настоящее время во всём мире. У этой формы обучения есть и сторонники, и противники. И те, и другие приводят убедительные аргументы. Приверженцы дистанционного обучения указывают на то, что учащийся не зависит от расстояния, разделяющего его и преподавателя, свободен в планировании учебного времени, осваивает материал в индивидуальном темпе. Скептики отмечают дефицит общения, указывают на необходимость высокой мотивации и самодисциплины обучающегося, напоминают о проблеме достоверности результатов контрольных мероприятий. Тем не менее мы считаем целесообразным и оправданным использование дистанционной формы обучения для детей с ограниченными возможностями и делаем всё, чтобы это обучение было эффективным.

MATHEMATICS IN DISTANT SCHOOL FOR PHYSICALLY DISABLED CHILDREN

Positselskaya L. N., Nikolaeva K. A.

(Russia, Dubna)

In the paper it is told about experience of teaching of mathematics in distant school for physically disabled children not visiting school. Except for general educational courses the pupil offers technological courses, materials for self-education and development of creativeness. The efficiency of learning is achieved by applying modern information technologies for creation multimedia interactive training courses.