

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR TEACHING MATHEMATICS

Мнайдарова Ж.С., Горбачева Н.В.

*Костанайский инженерно-экономический университет
имени М.Дулатова, г.Костанай, Казахстан*

Математическая истина только тогда должна считаться
вполне отработанной, когда она может быть объяснена
всякому из публики, желающему ее усвоить

Р.Е.Жуковский

Анализируются потребности современной средней школы в области применения современных компьютерных технологий, в частности, интерактивных электронных учебников по точным наукам. Использование подобных учебников, способных вызвать интерес учеников, развивать их творческую и познавательную активность, удобных для применения в учебном процессе.

Заман талабына сәйкес орта мектепте замандас компьютерлік технологияны қолдануға кәдет ететін, соның ішінде арнайы ғылымға сәйкес интерактивті электронды оқулықтардың сараптамасы. Оқушылардың қызығушылықтарын арттыруға, танымдылық белсенділіктерін және шығармашылық қабілеттерін дамытуға оқу процесінде қолдануға қалайлы арнайы оқулықтар.

Понятия математики отвлечены от конкретных явлений и предметов; они получены в результате абстрагирования от качественных особенностей, специфических для данного круга явлений и предметов. Одни и те же закономерности математики, один и тот же математический аппарат могут достаточно удовлетворительно применяться к описанию явлений природы, технического, а также экономического и социальных процессов.

Математика возникла из практических нужд людей. Её связи с практикой со временем становятся всё более и более многообразными и глубокими. Математика может быть применена к изучению любого типа движения, самых разнообразных явлений. В действительности же её роль в различных областях научной и практической деятельности неодинакова. Особенно велика роль математики в развитии современной физики, астрономии, химии и других областей знаний. Значительное место занимает математика в таких науках, как экономика, биология, медицина. Качественное своеобразие явлений, изучаемых в этих науках, настолько велико и так сильно влияет на характер их течения, что математический анализ пока может играть лишь подчинённую роль. Особое же значение для социальных и биологических наук приобретает математическая статистика.

Математика находится в непрерывном развитии. Это обусловлено, во-первых, потребностями жизненной практики, а во-вторых – внутренними потребностями становления математики как науки. Математика оказывает существенное влияние на развитие техники, экономики и управление производством. “Математизация” любых областей знаний, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности человека, быстрый рост вычислительной техники – все это повлекло за собой создание целого ряда математических дисциплин: теория игр, теория информации, математическая статистика, теория вероятности и т.д.

Применение математической теории к решению прикладных задач – еще одно направление формирования мировоззрения учащихся о месте и роли математики в общественной практике людей. Через решение прикладных задач реализуется политехнический принцип обучения математике. Целенаправленное использование прикладных задач способствует ориентации учащихся на различные профессии, осуществлению связи обучения математике

с жизнью. В практике работы школы используются различные педагогические приемы: составление прикладных задач на материале, собранном в процессе экскурсии на производственное предприятие; использование календаря профессиональных праздников; тематическая подборка задач в соответствии с этим календарем; краткие вступительные беседы о той или иной профессии, предваряющие решение прикладных задач, и т. д.

Содержание учебного предмета математики меняется со временем в связи с расширением целей образования, появления новых требований к школьной подготовке, изменением стандартов образования.

Кроме того, непрерывное развитие самой науки, появление новых ее отраслей и направлений влечет за собой также обновление содержания образования: сокращаются разделы, не имеющие практическую ценность, вводятся новые перспективные и актуальные темы. Вместе с тем, не стоят на месте и педагогические науки, новый педагогический опыт вводится в практику работы массовой школы.

Обучение учащихся математике направлено на овладение учащимися системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения математики и смежных учебных предметов и решения практических задач, на развитие логического мышления, пространственного воображения, устной и письменной математической речи, формирование навыков вычислений, алгебраических преобразований, решения уравнений и неравенств, инструментальных и графических навыков.

Современный этап развития математики как учебного предмета характеризуется: жёстким отбором основ содержания; чётким определением конкретных целей обучения, межпредметных связей, требованиями к математической подготовке учащихся на каждом этапе обучения; усилением воспитывающей и развивающей роли математики, её связи с жизнью; систематическим формированием интереса учащихся к предмету и его приложениям.

Сегодня компьютер уже стал привычным элементом жизни ученика и учителя, поэтому часть учебной информации должна поступать к ученику именно через компьютер. При этом закономерно возникают философские вопросы: Зачем учить? Чему учить? И вытекающие из них технические проблемы: Как учить? С помощью чего учить?

Быстро развивающиеся современные технологии постоянно изменяют ответ на вопрос «Как учить?» Не только с помощью грамотных учебников, но и с использованием учебных материалов, которые могут легко изменяться, в отличие от печатного текста. Именно такие материалы позволяют использовать креативность детей, их желание спросить (и понять): «А что будет, если...?» При этом задача из учебника становится основой, на которой воздвигается качественно новая конструкция, позволяющая существенно изменить задачу.

Вопрос «С помощью чего учить?» теперь приводит к идее отказа от «жестких» разработок типа Flash-анимации или презентаций PowerPoint, способных только повторять одну и ту же совокупность картинок, пусть в разной последовательности. Недостатки разработок типа Java-апплетов связаны с отсутствием гибкости, которая в принципе возможна, но требует больших трудозатрат. Реально разработчики создают приложения с вводом информации в виде чисел и маленькими окнами, что, по накопленному опыту, неудобно пользователям.

Создание современных электронных учебников возможно с использованием технологий, применяемых в компьютерных играх, которые близки современным детям. Для их реализации удобны исполняемые программы на языках высокого уровня с управляемыми пользователем элементами. Автор работает над созданием системы электронных интерактивных учебников по точным наукам, таким как планиметрия, стереометрия, физика, теория вероятностей и т. д. Материальной основой – инсталлятор и комплект смысловых блоков, каждый из которых содержит формулировку некоторой темы (или задачи) и её пошаговое решение, которое иллюстрируется двумерной или трехмерной динамической моделью. Модель создается авторами электронного учебника для каждой конкретной задачи. Пользователь (ученик или учитель) на экране имеет готовую модель явления и управляет ею так же, как это делается в компьютерной игре, то есть с помощью управляемых интерактивных точек. Система из

множества точек позволяет создавать любую допустимую конфигурацию, по желанию пользователя в любой момент изменять её с тем, чтобы рассмотреть важный элемент, проверить свойство, изучить преобразование. По желанию пользователя на экран выводится поясняющий текст, звучит фонограмма. Стереометрическое изображение снабжено устройством для управления положением точки обзора. Подобная система позволяет превращать скучное заучивание абстрактной теории в увлекательную игру с красивой живой картинкой. Мышление молодых людей неординарно, их больше интересует возможность экспериментировать, проверять свои идеи, чем наблюдать заданный сюжет, поэтому предусмотрена большая свобода в управлении изображением на экране. Подобная интерактивная математика может стать любимой наукой для слабых, по школьным меркам, школьников, которые с трудом понимают и запоминают формулы. Для них важен образ, главным действующим лицом должна быть не формула, а фигура, которую они могут изменять, а главным средством обучения – динамичный и правильный, живой и красивый рисунок, в котором обучаемый ощутит себя хозяином.

Опыт применения. Для кого нужны подобные учебники? Психологи считают, что людей условно можно разделить на две большие группы. Люди логически мыслящие – это «левополушарные» люди. Ученики этого типа легко слышат учителя, создают какие-то собственные внутренние модели, с помощью которых осмысливают информацию. Это типичные отличники. Для них вполне достаточно существующих электронных учебников. Представить невыпуклый многоугольник, которого нет в программе, они не способны. К сожалению, из них редко выходят творцы нового поколения. Другой тип – люди образно мыслящие, с правополушарным мышлением, которым наглядное изображение полезнее, чем абстрактная традиционная левополушарная форма обучения. Им требуется помять и пощупать, сломать и изрисовать объект, чтобы что-то уяснить. Такие ученики редко хорошо учатся, но с каким энтузиазмом они увлекаются играми любого типа, вплоть до уголовно наказуемых! На уроках с применением интерактивных электронных приложений их неуёмная энергия находит выход в игре с управляемыми точками, изменениях картинок, иногда в очень неожиданных ракурсах. Когда идёт изучение стереометрического сечения, которое в книгах подано в единственном виде, такие ученики вдруг обнаруживают десятки различных картинок и начинают соревноваться, кто создаст более неожиданное сечение (и найдёт вариант, который не заметил составитель программы). Автор наблюдал любопытную ситуацию такого рода. Известно, что плоскость – это геометрическое место точек, равноудаленных от двух данных. На интерактивном рисунке эта плоскость привязывалась к четырёхугольнику, образованному подвижными точками. Ведь изобразить бесконечную плоскость на конечном экране невозможно. Левополушарные ученики благоговейно выслушали информацию и не проявили особого интереса. Правополушарные начали крутить пару заданных точек и возопили – плоскость не двигалась! Они начали предполагать, что их просто обманывают! Учитель, проводивший урок, разумно предположил, что это обычная недоделка компьютерной программы. Однако контроль каждый раз показывал, что отрезок, соединяющий точки, всё время стоит строго перпендикулярно плоскости и делится ею пополам. Через некоторое время один из наблюдательных энтузиастов заметил, как странно ведут себя точки, ограничивающие наблюдаемый участок плоскости. Они видны то ярче, то тусклее. А когда воспользовались увеличением, обнаружили, что плоскость все-таки разворачивалась, наползая на точки, хотя её проекция на фиксированные точки внешне не менялась! Так ученики самостоятельно обнаружили свойство проекции бесконечной плоскости на конечную фигуру, которое, естественно, даже не приходило на ум составителям учебника, рисующим один рисунок с фиксированной «плоскостью» конечного размера. Изучение науки с помощью подобных электронных пособий способно вызвать интерес, в основном, именно у таких правополушарных учеников, показать им красоту и глубину точных наук.

В классах с относительно высоким интеллектуальным уровнем программы могут быть применены в основном для внеклассной работы. Например, ученик мурманской математи-

ческой гимназии ввёл интерактивный рисунок в доклад, который он делал на конференции «Шаг в будущее». Возможно, программа сыграла свою роль в том, что этот школьник стал первым по математике на конкурсе в Москве (февраль 2007 г.) Использование интерактивных рисунков полезно для углублённого понимания предметов. Для учеников среднего уровня интерактивные рисунки полезны как при объяснении нового материала, так и для упрощения отработки навыков. Например, упростится отработка навыков построения сечений многогранников или решения уравнений с помощью теоремы Виета. Для учеников невысокого уровня основной ожидаемый эффект – повышение мотивации к изучению предмета. Превращению его из сухого и малопонятного в увлекательную игру. Усидчивый слабый ученик получает возможность многократного повторного решения близких по смыслу задач. Например, для задачи о нахождении промежутков, на которых расположены корни всех чисел от десяти до ста. Тренажёр даёт ему возможность проверить каждый ответ самому. Тысячи задач он может сам себе создать, решить и тут же проверить верность полученного им ответа. Последняя возможность удобна также для учителей, которые получают генератор однотипных задач и средство для контроля правильности их исполнения.

Наблюдения за учениками, использующими интерактивные электронные учебники, тишина и внимание класса на уроках с их применением, заметное углубление знаний у большинства учеников, их желание взять программы домой, легкость освоения ими программ, возрастающий оптимизм учителей – всё это в совокупности позволяет предположить, что подобные электронные пособия нужно создавать и использовать в обучении.

Из всего выше сказанного, можно сделать следующие выводы, что особенности конкретного профиля требуют разных подходов в преподавании математики, например, для развития абстрактного и логического мышления учащихся какого-либо профиля гуманитарного направления целесообразно повышения внимания к аксиоматическому методу (совсем не обязательно в геометрии), для нужд технического и архитектурного профилей усилить внимание к стереометрии, предусмотреть знакомство с элементами начертательной геометрии, и т.д.

Также бытует мнение, что математика, как учебный предмет гуманитариям не нужна. Это глубоко ошибочное суждение, т.к. весь мир вступил в эпоху "математизации научных знаний", в эпоху широкого применения ЭВТ. Кроме того, математика более, чем любой другой предмет школы, способна помочь в развитии логического мышления, в развитии многих качеств научного мышления, таких как критичность, обобщенность, способность к анализу и синтезу и т.д. Наконец, такие качества речи, как краткость, сжатость и ясность, более всего воспитываются математикой. Это приводит нас к основному принципу, который как нам кажется, нужно положить в основу профильного обучения: математика должна входить в набор обязательных учебных предметов любого из профилей (курсов) (физико-математического, технического и гуманитарного); содержание и объем учебного математического материала должны отражать специфику данного направления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гнеденко Б. В. О роли математики в формировании у учащихся научного мировоззрения и нравственных принципов // Математика в школе. – 1989. – № 5.
2. Шеломовский В.В. Интерактивные электронные учебники. Статья для Международной конференции МКО–2007. Сборник научных трудов. Выпуск 14. Том 1, С. 142–149. Москва–Ижевск: 2007.
3. Столяренко Л.Д., Столяренко В.Е. Психология и педагогика для технических вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2001.
4. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТА-ДАНА, 2002.
5. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТА-ДАНА, 2002.