

*Резник Наталия Александровна,
Ежова Наталия Михайловна,
Иванчук Наталья Васильевна*

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Формирование графической культуры учащихся, овладение ими графического языка, используемого в науке, технике, производстве и других областях жизнедеятельности человека, крайне важно, поэтому мы уделяем ему столь значительное место в учебном процессе.

Основы графической культуры закладываются в среднем звене (7–8 классах) общеобразовательной школы и совершенствуются на протяжении всего периода обучения в школе. Однако ни для кого не секрет, что даже выпускники школ часто не справляются с построением и чтением графиков, строят графики с трудом и часто неграмотно и неаккуратно. Особые трудности вызывают линейные преобразования графиков.

В большинстве современных обучающих программ знакомство с линейными преобразованиями графиков элементарных функций реализуется с помощью того или иного вида графопостроителей, которые весьма удобны для зрительного анализа изменения видов графиков в зависимости от конкретных значений параметров той или иной функции. Однако с их помощью достаточно сложно акцентировать внимание учащихся на отдельных существенных моментах построения графиков.

Для решения задачи развития графической культуры учащихся мы применяем

такую разновидность компьютерных средств обучения, как слайд-фильм. Он представляет собой ряд кадров, где постепенно раскрывается та или иная тема. При этом мы отказались от столь широко распространенного простого перенесения текста из учебника на экран монитора, поскольку такой прием зачастую не помогает учителю, а лишь усложняет его работу.

Мы придерживаемся убеждения, что теоретический материал на экране должен быть *визуализирован*, то есть, представлен так, чтобы ученику было легко увидеть связи между понятиями, зрительно проникнуть



Формирование графической культуры учащихся...

в логику рассуждений [1]. Разрабатывая содержание слайд-фильмов, мы соблюдаем следующее правило: представление новой информации должно базироваться на простейших примерах, позволяющих учащимся *последовательно* накапливать знания. Фильмы состоят из ряда слайдов, в которых объем и содержание доступной за один шаг-кадр информации определяются из соображений разумности и достаточности.

Для того чтобы учитель мог комбинировать содержимое компьютерных «страниц» также легко, как информацию из обычных учебников, мы создаем предметные коллекции, состоящие из серий слайд-фильмов. Из них, как из элементов мозаики, легко складывать разнообразные варианты коллекций учебного назначения, встраивать их в сценарий урока или давать ученику для домашнего изучения, сочетая при этом с другими учебно-методическими материалами.

Мы стремимся к тому, чтобы сделать установку нашего продукта и управление подачей материала на экран ПК *максимально простыми*, помня о том, что конечные пользователи нашей программы – учителя и методисты – могут не обладать высоким уровнем *компьютерной грамотности*. Оптимальным вариантом для нас явился «фильм-проектор» (файл с расширением *.exe*), который может быть воспроизведен на компьютере с WINDOWS версии 95 (и выше) без использования дополнительного программного обеспечения.

Мы разработали тематическую серию слайд-фильмов «Линейные преобразования

параболы и гиперболы», предназначенную для формирования начальных представлений об алгоритмах сдвигов и деформаций графиков элементарных функций в декартовой системе координат.

Учащимся 8–9-х классов уже известны функции $y = x^2$ и $y = 1/x$, поэтому первое знакомство с темой естественно основывать именно на этих примерах. Два первых фильма «Направляющие прямоугольники параболы и гиперболы» (рисунок 1) демонстрируют поэтапное построение параболы и гиперболы [2].

На данном этапе объяснение идет медленно. Учащиеся привыкают к новому способу предъявления информации, рассматривают все нюансы и тонкости построения графиков. Все обсуждается, но записи не ведутся, – работают зрение и слух обучаемых.

При просмотре следующих фильмов идет знакомство с параллельными переносами графиков по вертикальной оси. На экране вводится определение сдвига параболы или гиперболы. Затем с помощью перемещения их направляющих прямоугольников строятся графики функций $y = x^2 - 1$

и $y = \frac{1}{x} + 1$ (рисунок 2).

Кульминацией является анализ формул, задающих функции $y = x^2 \pm B$ и $y = \frac{1}{x} \pm B$ (рисунок 3,верху). Завершается каждый фильм общим алгоритмом, оформленным в виде информационной схемы (рисунок 3,внизу), после чего учащим-

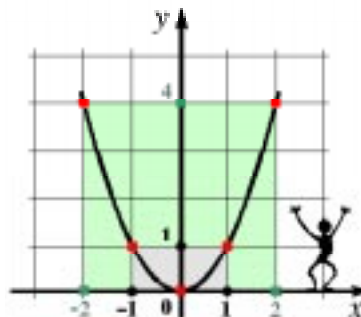
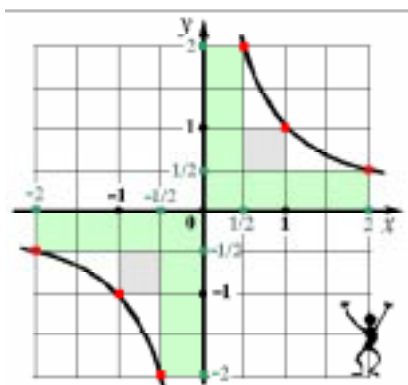


Рисунок 1.

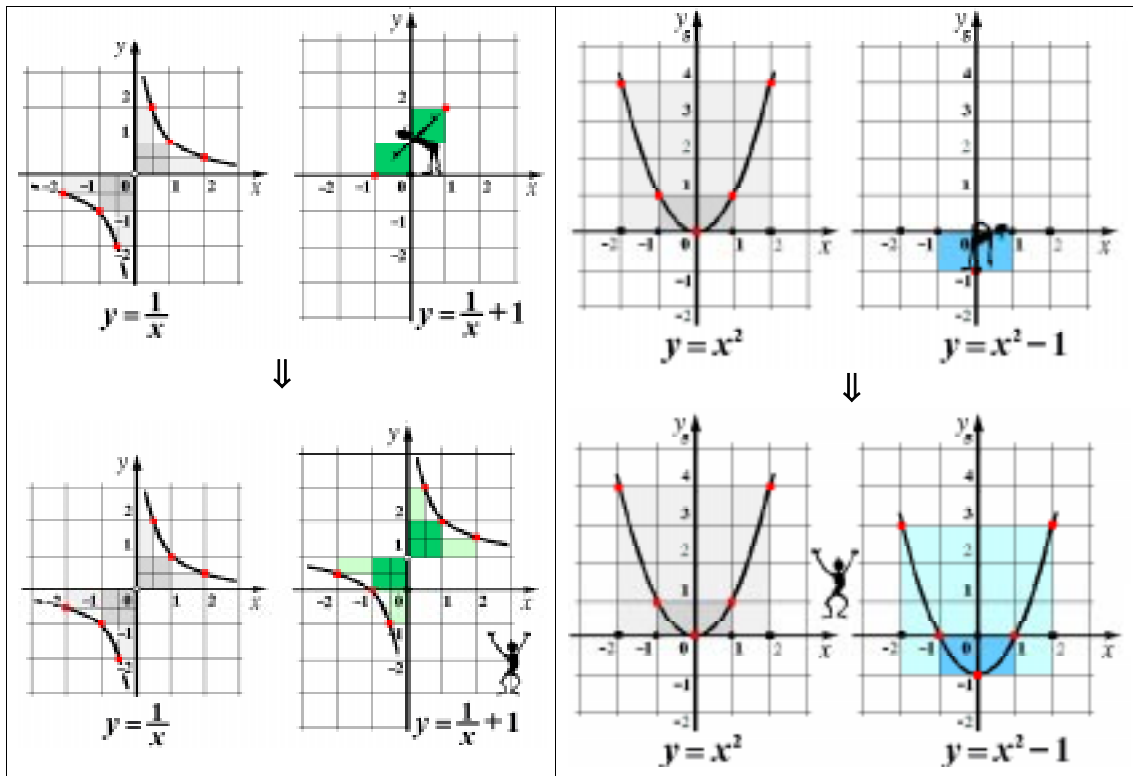


Рисунок 2.

ся предлагается самостоятельно построить графики изучаемых функций и выполнить определенное преобразование. Теперь учащиеся стремятся выполнить рисунки так же

красиво, точно и опрятно, как и герой фильма, помогающий им при его просмотре.

Растяжения и сжатия графиков изучаемых функций вдоль оси ординат

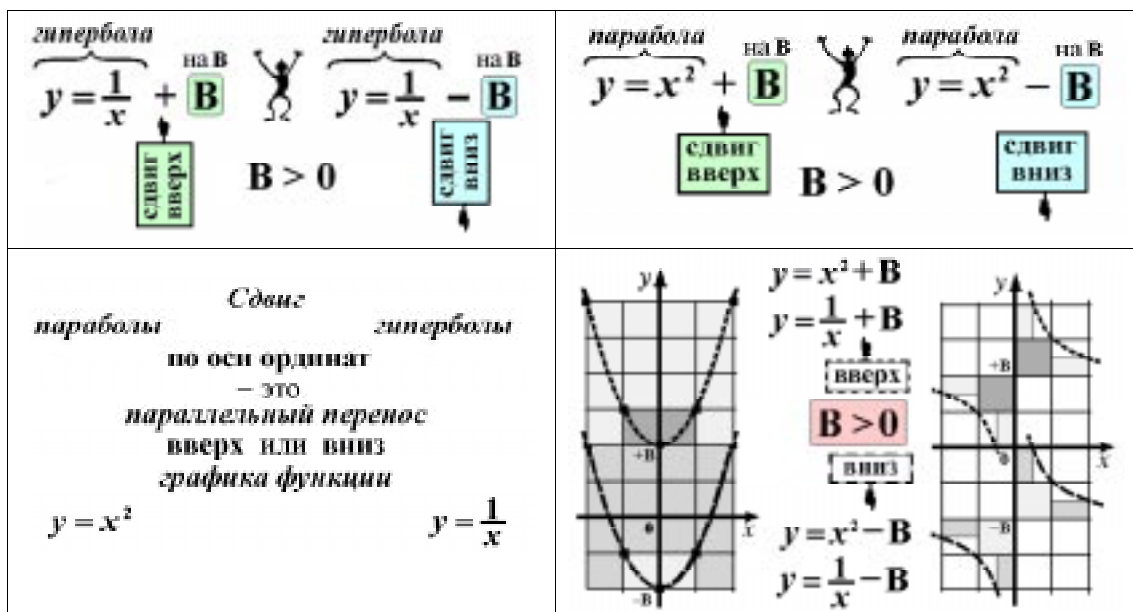
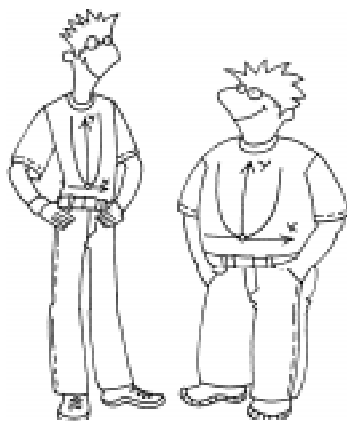


Рисунок 3.

представлены в следующих фильмах. Учащиеся и здесь сначала рассматривают рисунки, анализируют формулы, отвечают на вопросы. Обсуждение проходит уже быстрее. Они догадываются, какой шаг будет следующим, как изменятся направляющие прямоугольники графика, что произойдет с самим графиком функции (рисунок 4).



Растяжения и сжатия графиков изогнутых функций...

Параллельные переносы графиков функций по оси абсцисс более сложны для изучения. Поэтому кадры слайд-фильма «Сдвиги по оси абсцисс направляющих прямоугольников параболы» мы организовали поисковую деятельность учащихся. Сначала *стандартный* график сдвигается на одну единицу вправо, что, должно вызвать какое-то изменение и в структуре формулы функции. Чтобы установить характер этих изменений, учащимся предлагается выдвинуть гипотезы о формуле новой функции (рисунок 5).

Первой, и вполне естественной, является гипотеза $y = (x + 1)^2$. Проверка осу-

ществляется подстановкой в формулу определенных значений переменных, после чего производится анализ формул, записанных в общем виде, и устанавливается то общее и различное, что присутствует в формулах, задающих эти функции. Затем формулируется правило, позволяющее по заданной формуле установить направление сдвига графика функции в зависимости от присутствующего в формуле параметра (рисунок 5, внизу).

Теперь правомерно задаться вопросом: будет ли справедлив полученный вывод для графиков других функций, по тем же законам будет изменяться формула или для каждого конкретного случая надо проводить аналогичную проверку?

Чтобы убедиться в правильности общего вывода, можно предложить учащимся самим поработать над аналогичным преобразованием гиперболы, но уже самостоятельно, с помощью бумажных *визуальных* дидактических материалов. В основе последних лежат *визуальные задачи*, при решении которых активизируется работа зре-

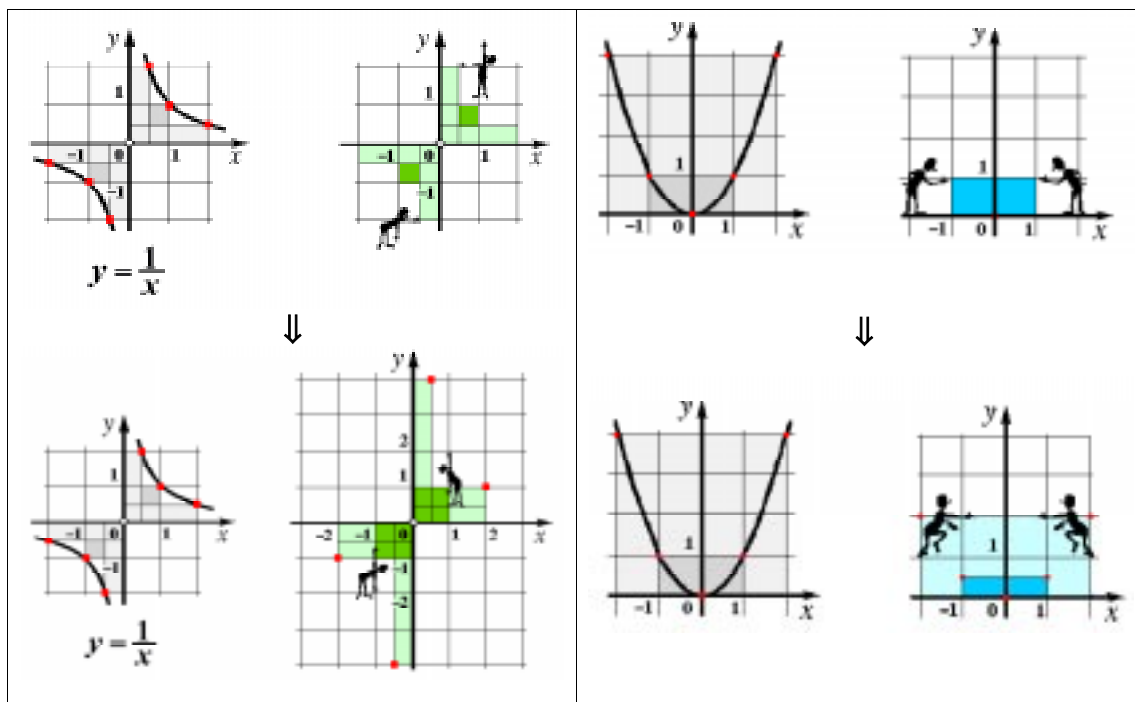


Рисунок 4.

ния и осуществляется перевод с языка слов на язык рисунков и формул. Учащиеся могут, каждый в своем темпе, выдвигать и проверять гипотезы о формуле, задающей функцию и о расположении графика на координатной плоскости.

В 2004 году в восьмом классе лицея № 1 города Мурманска были проведены уроки с использованием всех описанных выше дидактических материалов: компьютерных средств обучения – слайд-фильмов и серии визуальных задач, предлагаемых в бумажном

Гипотеза о формуле функции – это предположение, выдвигаемое для нахождения формулы функции по ее графику и требующее проверки на опыте

Проверка первой гипотезы

$y = (-1+1)^2 = 0$

⇓

Неверно!

Первая гипотеза $y = (x+1)^2$

Вторая гипотеза $y = (x-1)^2$

Проверка второй гипотезы

$y = (-1-1)^2 = 4$

⇓

Верно!

Подведение итогов

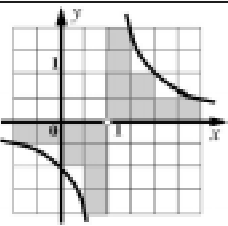
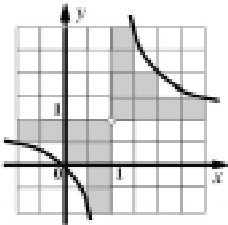
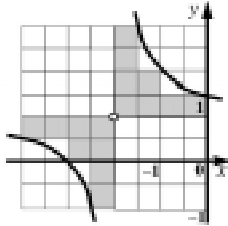
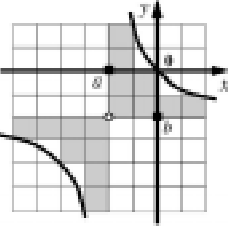
Итак:

$y = x^2$ → $y = (x-1)^2$

Следовательно:

$y = (x+1)^2$ ← $y = x^2$

Рисунок 5.

МАТРИЦА	Для каждого графика функции определите				
	формулу этой функции	ее область определения	значение функции при $x=0$	точки ее нулевых значений	промежутки положительных значений функции
					
					
					
					

СЮЖЕТ
«Гипотезы о сдвигах гиперболы по оси абсцисс»

Для правой ветви гиперболы $y = \frac{1}{x+p}$

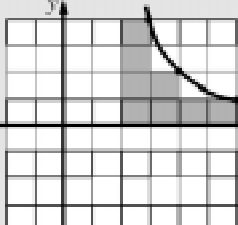
1 постройте (пунктиром) ее вертикальную асимптоту

2 постройте и заштрихуйте направляющие прямоугольники для левой ветви гиперболы

5 составьте гипотезу о формуле гиперболы и проверьте ее истинность с помощью точки с координатами $(0; -1)$

6 запишите формулу гиперболы

7 постройте гиперболы $y = \frac{1}{x+3}$
 $y = \frac{1}{x-2}$



3 постройте левую ветвь гиперболы

4 обозначьте начало отсчета и единицы измерения на осях

Рисунок 6.



В основе последних летних визуальных заданий, при решении которых активизируется работа зрения и осуществляется перевод с языка слов на язык рисунков и формул.

варианте. Результаты проверки показали, что тема учащимися усвоена полностью – уровень успеваемости составил 100%, качество знаний (справились с работой на «4» и «5») – 70%. Через три месяца ученикам этого класса без предупреждения и предварительной подготовки была предложена самостоятельная работа, которая содержала задания типа: «Построить графики функций: $y = \frac{6}{1-x} + 4$; $y = \frac{4}{x-3} - 1$; $y = 3 - (x-2)^2$; $y = x^2 + 1$; $y = (x+5)^2$ ».

Результаты этой работы оказались выше, чем сразу после изучения темы – 98% справились с работой, причем 90% на «4» и

«5». Ровно через год, также без специальной подготовки учащиеся писали проверочную работу по остаточным знаниям за курс математики последних трех лет обучения (по изученному материалу 6–8 классов). С построением графиков функций справились все 100% учащихся, которые приступили к их выполнению.

Подведем итог. Как показала практика, усвоение материала, представленного с помощью компьютерных слайд-фильмов, оказалось успешным и достаточно прочным.

Первоначальная потеря времени на формирование навыков построения графиков функций полностью компенсировалась быстрым усвоением приемов преобразования графиков, приобретением навыков чтения графиков, умений анализировать формулы и обобщать полученные знания для новых незнакомых формул и графиков функций. При этом учителю и ученику не потребовалось дополнительных усилий на освоение работы с новым компьютерным средством обучения.

Литература

1. Башмаков М.И., Поздняков С.Н., Резник Н.А. Информационная среда обучения. СПб.: Свет, 1997.
2. Резник Н.А. Визуальная алгебра. Уравнения и графики. Выпуск I. № 1 «Уравнения прямых», № 2 «Модули, гиперболы и параболы», № 3 «Числа в уравнении прямой»: Сборник визуальных материалов для 6–8 классов. СПб.: Изд-во Центра «Информатизация образования», 2002.

*Ежова Наталья Михайловна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры общественных и
естественных наук Мурманского
института экономики и права,*

*Иванчук Наталья Васильевна,
кандидат педагогических наук,
учитель математики Мурманского
лицея № 1,*

*Резник Наталья Александровна,
доктор педагогических наук,
профессор кафедры
математического анализа и
методики преподавания
математики Мурманского
государственного педагогического
университета.*



Наши авторы, 2005.
Our authors, 2005.