

## **Информационные технологии на современном уроке**

### **Содержательные и организационные аспекты внедрения информационных технологий в образовательный процесс и управленческую деятельность**

**А. В. Фролова,**

заместитель директора по учебной работе  
Свислочской СШ Осиповичского района

Новый этап в образовательном процессе, современный уровень развития компьютерной техники и телекоммуникаций, информатизации общества обусловили активное внедрение в образовательный процесс информационных технологий.

Коммуникативная информационно-образовательная среда предполагает открытое движение потоков информации между всеми участниками образовательного процесса внутри учреждения, а также обмен информацией с внешними структурами.

Век, в котором мы сегодня живем, – век доминирования информации и информационного общества. Поэтому одним из приоритетных направлений государственной политики Республики Беларусь стало формирование информационного общества. Создание такого общества невозможно без информатизации деятельности всех отраслей экономики, социальной сферы и, в первую очередь, без внедрения передовых информационных технологий в систему образования. Именно от того, в какой степени и как будут решены проблемы информатизации образования, будет зависеть уровень подготовки специалистов всех отраслей, именно это определит развитие нашей республики.

Одной из сфер, где новые информационные технологии оказались наиболее эффективными и востребованными, стала сфера образования и науки, результаты которой относятся к числу наиболее значимых и приоритетных в современной системе общечеловеческих ценностей.

Информатизацию образования можно рассматривать как системную работу по внедрению информационных технологий во все виды и формы образовательной практики.

Информатизация системы образования – важное стратегическое направление, которому сегодня уделяется серьезное внимание. Стержневая задача информатизации – формирование единого информационного образовательного процесса достаточный доступ к внутренним и внешним информационным ресурсам, а также расширить возможность использования современных информационных технологий в педагогической практике с целью повышения ее эффективности.

Компьютер сегодня – это мощнейший инструмент получения и обработки информации.

Компьютер:

- предоставляет учителю большой резерв технической и технологической поддержки, высвобождающей значительную часть его времени именно для живого общения с учениками;
- дает возможность сделать общение даже более близким и человечным, чем ранее;
- замыкает на себе большую часть контрольных функций и оперативных реакций (все ошибки немедленно фиксируются компьютером, но становятся в значительной степени частным делом учащихся, а не поводом для получения ими негативных эмоций), благодаря чему учитель становится более свободен и позитивен в своем отношении к детям;
- позволяет каждому ученику устанавливать наиболее благоприятный для себя темп и ритм учебной деятельности и освобождает учителя от необходимости постоянно контролировать и активизировать этот процесс;
- дает возможность учителю видеть обстановку в целом и уделять внимание каждому ученику.

Таким образом, компьютер не только не препятствует педагогическому общению, а, наоборот, открывает для участников значительно большие возможности.

В число изменившихся функций педагога входит, чрезвычайно сложная задача – в новых условиях сохранить за собой роль идейного наставника, лоцмана в мире знаний, старшего товарища и авторитетного советчика. Педагогу необходимо учитывать тот факт, что учащиеся благодаря возможностям компьютерных коммуникаций знают не только то, что им обычно задавалось на уроках, а иногда и вообще знакомы с такими вещами, о которых педагог не имеет представления. Это – нормальная, естественная ситуация новой педагогики, прямой результат компьютеризации и характерная черта новой парадигмы обучения. От педагога в таких условиях потребуются не абсолютное «всезнание», а мудрое понимание связи явлений, их научной и житейской значимости. К такому пониманию своей роли готов не каждый учитель. Все это реализуется при хорошем техническом, программном и методическом обеспечении урока, а сам учитель должен достаточно непринужденно владеть общими навыками работы с компьютером и правильно осознавать свою изменившую роль.

Кроме того, применение компьютерных технологий предполагает формирование следующих личностных качеств у учителя и учащихся:

- умение гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях;
- способствовать к самостоятельному критическому мышлению;
- умение работать сообща в разных областях, в различных ситуациях;

-умение грамотно работать с информацией;  
-умение самостоятельно работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

Жизнь есть удовлетворение потребностей. Развитие личности осуществляется в процессе удовлетворения потребностей в познании и самопознании, воспитании и самовоспитании. Именно в этих процессах происходит присвоение опыта самой личностью – социализация, формирование качеств личности.

Именно по этому, для повышения эффективности обучения, в учебно-воспитательном процессе используются новые информационные технологии. Компьютер становится посредником между учителем и учеником, при помощи его передаются, закрепляются и проверяются знания учащихся. Компьютеризация процесса обучения позволяет развить у учащихся интеллектуальную сферу, особенно такие качества, как сообразительность, гибкость, самостоятельность и критичность мышления и умения учиться. Вместе с тем активно развивается не только интерес к учению, но и такие качества мотивационной сферы, как мотивация достижения, стремления к поиску.

Компьютеризация обучения помогает учителю по-новому организовать учебный процесс, оживить и разнообразить его, сделать более интенсивным, неформальным, современным. Игровая ситуация естественным путем соединяется с конкретной учебной задачей, преследует определенные цели, которые позволяют более подробно проработать узловые темы предмета.

Использование информационных технологий позволяет качественно улучшить и разнообразить уроки, привлечь внимание учащихся, повысить уровень усвоения учебного материала. Мультимедийность создает психологические моменты, способствующие усилению восприятия и запоминания материала с включением подсознательных реакций учащихся. Например, при подведении итогов учебной деятельности или выдаче заданий активно используются анимация, музыкальное сопровождение, наглядное изображение.

Практика проведения уроков с использованием компьютерной технологии показала, что информационные технологии – это не монотехнологии, их предпочтительно использовать в сочетании с фрагментами и методами других технологий, что и демонстрирую на своих уроках. Информатизация образовательного процесса дает возможность каждому ребенку и педагогу не только максимально развивать свои интеллектуальные и творческие способности, но и совершенствовать их информационную культуру.

При использовании компьютера, процесс обучения становится более содержательным, зрелищным, способствует развитию самостоятельности и

творческих способностей обучаемого, повышается уровень индивидуализации обучения. Информационные технологии позволяют ребенку работать в своем собственном режиме, не создавая дискомфорта: не успел, не услышал и т.д. Ученикам, обладающим высокими учебными возможностями, они создают условия за то же время получить углубленные или расширенные знания, что значительно экономит время ребенка и учителя. Причем ребенок сам выбирает и уровень учебного материала, который может (а главное хочет) усвоить.

В обучающую программу, по возможности, можно включать информацию по основным разделам, в соответствии с которыми изучается тема в школьном курсе по предмету. Необходимо отметить, что нужно использовать многочисленные примеры, задания, видеофрагменты.

Для проверки усвоения знаний используются компьютерные тесты. Особенности их в том, что ученик в случае ошибки может видеть образец правильного ответа. Данные тесты можно использовать не только для контроля знаний, но и для самоконтроля, как при подготовки к контрольным работам, так и для повторения ранее изученного материала. Учащимися старших классов можно использовать эти тесты для повторения материала перед экзаменами.

Также в педагогической практике важную роль играют уроки-презентации. На таких уроках реализуются принципы доступности, наглядности. Уроки эффективны своей эстетической привлекательностью, а также между учителем и учеником существует посредник – компьютер, что способствует часто эффективному взаимодействию. Урок-презентация также обеспечивает большой объем информации и заданий за короткий период. Всегда можно вернуться к предыдущему слайду (обычная школьная доска не может вместить тот объем, который можно поставить на слайд).

Таким образом, использование компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе позволяет реализовать следующие цели процесса обучения: повысить качества знаний по теме, продолжить формирование информационной культуры, наиболее полно реализовать учебные возможности каждого ученика.

Применение информационных технологий в первую очередь требует высокой подготовки учителя-профессионала. Во-вторых, уроки с применением компьютера позволяют выполнить большой объем заданий, операций, действий и при этом качественно. Возможности применения компьютера в образовательном процессе растут с каждым днем, поэтому использование информационных технологий в образовании скоро станет так же необходимо и естественно как сон или пища.

### **Информационные технологии в управленческой деятельности системы образования.**

Деятельность руководителя образовательным учреждением требует от него решения поставленных временем задач, постоянного анализа текущего состояния дел. Следовательно, вся управленческая деятельность связана с информацией, информационными процессами.

Использование технических средств и компьютеров существенно сокращает сроки сбора и обработки информации, повышает оперативность и качество принимаемых управленческих решений.

В образовательном учреждении осуществляется управление:

- учебно-воспитательном процессом;
- кадрами;
- материально-техническим обеспечением.

Производится диагностика:

- качества обучения;
- эффективности воспитательной работы;
- здоровья и психологического состояния учащихся.

Для построения модели управления комплексной информатизацией учебного заведения должны быть:

- определены элементы, участвующие в процессе управления;
- определены связи между этими элементами<sup>4</sup>
- определены потоки информации;
- разработан алгоритм построения модели;
- разработан план технического оснащения всей структуры управления;
- разработаны нормативно-методические материалы по подготовке и оформлению управленческих и иных документов.

Руководителям образовательных учреждений предстоит стать инициаторами модернизации всех сторон жизни школы посредством активного использования образовательного и организационных технологий.

В руках квалифицированного управленца – это мощный ресурс, способный обеспечить качественное изменение образовательного процесса, создать для школы конкурентные преимущества, обеспечить условия для привлечения новых учителей и учеников.

К информационным технологиям в управленческой деятельности в системе образования можно отнести следующие:

- системы автоматизации в учебном заведении;
- программы автоматического составления расписания;
- компьютерные презентационные технологии в управленческой деятельности;
- компьютерные технологии организации личной деятельности управленца;
- средства поиска и обмена управленческой информацией в компьютерных сетях.

Для обеспечения организационно-управленческого процесса информационно-образовательной среды учреждения образования должны быть организованы автоматизированные рабочие места директора, его заместителей, секретаря, психолога и др.

### **Заключение**

Информационно-образовательное пространство – динамическая структура, зависящая от множества факторов. Человек существует одновременно в различных пространствах, некоторые из них взаимосвязаны и взаимодополняемы. В плоскости пересечения образовательных пространств и сред формируется личностное образовательное пространство. У разных субъектов образовательного процесса реализованы свои образовательные пространства. Эти подпространства интегрируются в единое образовательное пространство.

Таким образом, образовательные пространства различных учебных заведений пересекаются с другими подпространствами, окружающими систему образования, и чем больше пересечений этих плоскостей, тем больше возможностей для всестороннего развития личности, а это и есть основная задача системы образования и создаваемых динамичных информационно-образовательных сред.

## Приложение 1

### Урок "Геометрическая прогрессия"

#### Цели урока:

- Осознать содержание теоретического материала, его значение в жизни человека. Учиться применять теоретический материал в решении задач.
- Развивать навыки самообразования, самоконтроля, взаимоконтроля, умение работать индивидуально, в парах, в группах, умение работать на доверии, по уровням.
- Воспитывать ответственность, умение доводить начатое до конца, желание достигнуть наилучшего результата.

#### Оборудование:

- Для каждого ученика:
  - Учебник Л.А.Латотин Б, Д. Чеботаревский, «Математика 10»
  - Индивидуальный пакет материалов трех модулей, компьютер.
- Для группы учащихся таблица “Подведение итогов. Обобщение полученных результатов”.
- Тексты задач, которые учитель включил в объяснение теоретического материала (по усмотрению учителя).

Класс разбит на группы по 4 человека. В каждой группе есть консультант-ученик, имеющий математические способности. 2-х часовой урок состоит из 3-х модулей.

- Модуль 1. Блок-модуль содержания учебного материала.
- Модуль 2. Блок-модуль предписания учебной деятельности.
- Модуль 3. Выходной контроль. Рефлексия.

**М – 1.** Учитель излагает весь теоретический материал по теме “Геометрическая прогрессия”. Однако выводы формул  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии предложены учащимся для самостоятельной работы. Консультанты справятся с выводами, т.к. они делали выводы

формул при изучении темы “Арифметическая прогрессия ” и в случае необходимости окажут помощь тем учащимся, которые пожелают эти формулы доказать.

В этот блок-модуль входят сообщения учащихся по теме “Стремительное размножение” (*Приложение 3(см. ниже)*).

**М – 2.** Самостоятельная работа учащихся. Не исключена работа в парах, в группах. Используется учебник, лекция учителя. Выводы формул отмечены звездочкой, что означает работа “по выбору” учащихся.

Работая над УЭ – 5 учащиеся заполняют таблицу.

По таблице они анализируют свою работу с помощью значков, оценивают результаты по 10-бальной системе, консультанты устанавливают уровень усвоения материала и оценивают каждое задание, выполненное ими. Таблицу, составленную на компьютере, консультант использует для обобщения результатов (какие задания выполнены самостоятельно, какие выполнены с помощью, какие оценки получены, какие допущены ошибки, кто выполнял задания по выбору и т.д.).

Перед самостоятельной работой учитель поясняет цели и задачи каждого учебного элемента.

**М – 3.** После анализа собственных ошибок учащиеся приступают к работе над тестом (выполняется за компьютером, используя специальную программу- тест).

Цель тестирования: проверить усвоение темы. Оценивает работу учитель на уроке. В конце занятия хорошо побеседовать с учащимися (см. *Приложение 2(см.ниже)*). Это дает возможность учителю уточнить домашнее задание, определить перспективы последующей работы (с учетом индивидуального усвоения материала).

## ХОД УРОКА

### Модуль №1. Блок-модуль содержания учебного материала.

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Управление обучением
0.	<p>Цель: во время объяснения учителем нового материала вам нужно <u>осмыслить</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическую задачу получения геометрической прогрессии,</li> <li>• определение прогрессии,</li> <li>• свойство членов прогрессии, начиная со второго,</li> <li>• запись формулы <math>n</math>-го члена,</li> <li>• запись формулы суммы <math>n</math> первых членов,</li> <li>• задачи на применение формул:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ формула <math>n</math>-го члена,</li> <li>○ формула суммы <math>n</math> первых членов.</li> </ul> </li> </ul>	Самоосмысление учебного материала
	Во время выступления одноклассников вы должны <u>осмыслить</u> значение темы “Геометрическая прогрессия”.	
1.	<p>Прослушайте объяснение учителя, делая записи в тетради.</p> <p>Примите участие в учебной беседе, используя следующий план:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение геометрической прогрессии. Примеры.</li> <li>2. Знаменатель прогрессии. Запись в общем виде. Задача на доказательство.</li> </ol>	Объяснение учителя

	<p>Задача. В окружность вписан квадрат, в который вписана окружность. В другую окружность вписан квадрат, а в него – третья окружность и т.д. Докажем, что радиусы окружностей являются последовательными членами геометрической последовательности</p> <p>3. Свойство членов прогрессии, начиная со второго.</p> <p>4. Запись формулы <math>n</math>-го члена. Задача на нахождение членов прогрессии. Задача на нахождение номера члена.</p> <p>5. Запись формулы суммы <math>n</math> первых членов. Задача на вычисление суммы <math>n</math> первых членов.</p>	
2.	<p>Послушайте сообщение учащихся. Сделайте выводы о значении темы “Геометрическая прогрессия” в жизни человека.</p>	

## Модуль №2. Блок-модуль предписания учебной деятельности.

№ УЭ	Учебный материал с указанием задания	Управление обучением
0.	<p><b>Цель:</b> по завершению работы над учебными элементами <b>необходимо знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определение геометрической прогрессии,</li> <li>• как вычислить знаменатель прогрессии,</li> <li>• свойство членов, начиная со второго (формулировку и соответствующее равенство),</li> <li>• формулу <math>n</math>-го члена,</li> <li>• вывод формулы <math>n</math>-го члена,</li> <li>• формулу суммы <math>n</math> первых членов геометрической прогрессии,</li> <li>• вывод формулы суммы <math>n</math> первых членов.</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа учащихся. Работа в парах, в группах.</p>
	<p><b>Необходимо уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приводить примеры геометрической прогрессии, указывая первый член, знаменатель,</li> <li>• безошибочно отличать геометрическую прогрессию от арифметической,</li> <li>• находить знаменатель, любой член геометрической прогрессии,</li> <li>• применять свойство членов прогрессии, начиная со второго,</li> <li>• применять формулу суммы <math>n</math> первых</li> </ul>	

	членов,	
	<p>В ходе занятия <b>учиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• распределять время,</li> <li>• осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль,</li> <li>• работать на доверии, по уровням,</li> <li>• соотносить результат своей работы с поставленными целями.</li> </ul>	

## УЭ – 1

1.	<p><b>Практическая часть.</b></p> <p><b>Цель:</b> увидеть и сформулировать различия в получении членов арифметической и геометрической прогрессии.</p>	Самостоятельная работа учащихся
1.1.	<p>Рассмотрите последовательность  <math>-10, -8, -6, -4, \dots</math>          Запишите, как получен каждый последующий член  <math>-8 = -10 + \dots</math>  <math>-6 = -8 + \dots</math>  <math>-4 = -6 + \dots</math>  <math>d =</math></p> <p><b>Вывод:</b> дана ..... прогрессия.</p>	Используйте определение арифметической и геометрической прогрессий
1.2.	<p><math>-10, 20, -40, \dots</math>  <math>20 = -10 \cdot \dots</math>  <math>-40 = 20 \cdot \dots</math>  <math>q =</math></p> <p><b>Вывод:</b> дана ..... прогрессия.</p>	
1.3.	Сравните правила получения членов арифметической и геометрической прогрессий. Сформулируйте эти правила.	В случае затруднения используйте

	Придумайте свои примеры прогрессий.	формулы n-го члена одной и другой прогрессии.
--	-------------------------------------	---

## УЭ – 2.

<b>2.</b>	<b>Работа с учебником.</b> <b>Цель:</b> закрепить теоретические знания и практические умения.	<b>Саморегуляция.</b>  В случае затруднений обратитесь к консультанту или учителю.
2.1.	Запомните определение геометрической прогрессии. Приведите 1 – 2 свои примеры.	С. 300 учебника.
2.2.	Запомни, каким условием связаны члены геометрической прогрессии. Выведи формулу для знаменателя геометрической прогрессии. Запомните, как находится знаменатель прогрессии,  $q =$	С. 300 учебника
2.3.	Запомните свойство членов прогрессии, начиная со второго (формулировку, запись в общем виде, вывод).	С. 301-302 учебника
2.4.	Решите задачу № 1003 учебника. Проверьте решение, запишите решение в тетрадь. Запомните решение.	С 301 учебника
2.5.	Запомните формулу n-го члена прогрессии, формулу суммы n первых членов прогрессии.	С. 302 учебника С.302-303 учебника
2.6.	Запишите: вывод формулы n-го члена,	С. 302 учебника

	<p>вывод формулы суммы <math>n</math> первых членов в тетрадь.</p> <p>Запомните выводы.</p>	<p>С. 302-303 учебника</p> <p>Выбор учащихся.</p>
--	---	---

## УЭ – 3

<b>3.</b>	<p><b>Первичное закрепление знаний.</b></p> <p><b>Цель:</b> выполнить задания, используя теоретический материал.</p>	<p>В случае необходимости воспользуйтесь учебником или лекцией учителя.</p>
3.1.	<p>Составьте геометрическую прогрессию с <math>b_1 = 5</math>, <math>q = 2</math>. Найдите первые пять членов. Запишите формулу <math>n</math>-го члена.</p>	
3.2.	<p>Вычислите <math>b_4</math>, если <math>b_1 = 1/3</math>, <math>q = 10</math>.</p>	
3.3.	<p>Найдите сумму шести членов геометрической прогрессии 5, 10, 20, ..... с помощью формулы.</p>	
3.4.	<p>Докажите, что последовательность, заданная формулой <math>n</math>-го члена <math>b_n = 3 \cdot 2^n</math>, является геометрической прогрессией.</p>	
3.5. *	<p>Сделайте самостоятельно вывод формулы <math>n</math>-го члена, вывод формулы суммы <math>n</math> первых членов прогрессии.</p>	<p>Выбор учащихся</p>

## УЭ – 4.

4.	<p><b>Выявление пробелов и коррекция (доводка до базисного уровня).</b></p> <p><b>Цель:</b> Установить правильность и осознанность усвоения учебного материала.</p>	Ликвидировать ошибки, исправить неверные действия
4.1.	<p>Проверьте себя, сможете ли вы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформулировать определение геометрической прогрессии, записать соответствующее равенство,</li> <li>• записать формулу <math>n</math>-го члена,</li> <li>• записать и сформулировать свойство членов, начиная со 2-го,</li> <li>• записать формулу суммы <math>n</math> первых членов.</li> </ul>	<p>Самоконтроль</p> <p>Саморегуляция</p> <p>Внимание! Какими должны быть члены прогрессии?</p>
4.2.	Пусть проверит ваши знания консультант.	Взаимоконтроль
4.3.	Выполните взаимопроверку заданий учебного элемента 3 (УЭ –3).	Можно воспользоваться ответами у учителя
4.4.	Анализ и исправление допущенных ошибок.	

## УЭ – 5

5.	<p><b>Подведение итогов. Обобщение полученных результатов.</b></p> <p><b>Цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ и оценка успешности достижения целей,</li> <li>• создание мотивации через анализ достигнутого,</li> <li>• определение перспективы последующей работы.</li> </ul>	Самоанализ и самооценка, саморегуляция.
5.1.	Оцените свою работу самостоятельно, заполнив таблицу за компьютером	Самооценка

	<p>используя критерии:</p> <p>“ + ” – задание выполнено самостоятельно,  “ ○ ” – задание выполнено с помощью консультанта или одноклассника,  “ – ” – задание не выполнено.</p> <p>В колонке “Оценка” учащиеся выставляют оценки, согласно требованиям учителя, используя 10- бальную систему.</p>	
5.2.	Консультант заполняет все столбцы таблицы после проверки учащегося.	Взаимоконтроль
5.3.	Обобщение результатов работы учащихся группы по таблице делает консультант (какие вопросы усвоены самостоятельно, какие оценки, допущенные ошибки и т.д.).	Обобщение результатов
5.4.	<p>Исходя из полученных результатов, учитель формулирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• цели домашнего задания,</li> <li>• цели следующего урока.</li> </ul>	Создание мотивации
5.5.	<p>Уровневое домашнее задание.</p> <p>I уровень: §23, №№ 1005(а,в,д,), 1008(а), 1021(а,в).</p> <p>II уровень: §23, (включая доказательство)  №№ 1025, 1028, 1029, 1035</p> <p>Индивидуальные задания</p>	Выбор уровня

Материалы модуля 3 помещены в приложениях 2, 3.

**Приложение 1****Модуль №3.****Выходной контроль.**

**Цель:** диагностика усвоения учебного материала

**ТЕСТ**

(выполняется за компьютером, используя специальную программу- тест)

1. Числовая последовательность  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n, \dots$  называется геометрической прогрессией, если для всех натуральных  $n$  выполняется равенство
2. Знаменателем прогрессии называется число  $q \neq 0$  Его находят по формуле  $q =$
3. Если первый член геометрической прогрессии 2, а знаменатель – 2, то первые пять членов запишутся так
4. Найти неизвестные члены геометрической прогрессии  $\dots, 6, \dots, 24, 48, \dots, 192, \dots$
5. Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии имеет вид
6. В геометрической прогрессии  $b_1 = 25, q = 1/5$ .  
Вычислить 5-ый член прогрессии.

7. Если все члены прогрессии положительны, то каждый ее член, начиная со второго, равен \_\_\_\_\_ двух соседних членов. Это записывается так

8. Сумма  $n$  первых членов прогрессии со знаменателем  $q \neq 1$  равна ...

## Приложение 2

### Рефлексия.

**При изучении материала ты помогал или тебе помогали?**

1. Какое задание вызвало наибольшее затруднение? Почему?
2. У кого самооценка совпала с оценкой учителя?
3. Какое значение для Вас имеют знания, полученные сегодня?

## Приложение 3

### Сообщения учащихся

Одна пара кроликов в год приплод в 50 крольчат. Если бы они все оставались в живых, то в грубом приближении можно было бы считать, что число кроликов увеличивается в 25 раз каждый год. Но тогда через 2 года их число увеличилось бы в 625 раз, через 3 года в 15625 раз и т.д. Последовательность чисел 1, 25, 625, 15625... возрастает очень быстро – уже через 5 лет было бы  $25^5$ , т.е. более девяти миллионов пар, а еще через 5 лет кролики исчислялись бы биллионами.

Еще быстрее увеличилось бы количество растений мака, если бы каждое маковое зерно давало новое растение. В одной головке содержится примерно 3000 маковых зерен, и уже через 5 лет число потомков одного растения равнялось бы  $3000^5 = 243\,000\,000\,000\,000\,000$ . Это примерно по 2000 растений на каждый метр суши, включая песчаные пустыни Сахары и Каракумов и ледяные просторы Ирландии и Антарктиды. А комнатные мухи размножались бы вообще с головокружительной быстротой. Если считать, что муха откладывает по 200 яичек и в течение лета появляется 7 поколений, то за лето появилось бы более чем 800 000 000 000 000 мух. Эти мухи весили бы несколько десятков миллионов тонн, а выстроенные в одну линию, заняли бы отрезок длиной в 1500 млн. Км., что в 10 раз больше, чем расстояние от Земли до Солнца. Потомство одной пары мух за 2 года имело бы массу, превышающую массу земного шара.

Разумеется, в действительности мы не наблюдаем такого чудовищного роста – в любом сообществе животных и растений через некоторое время устанавливается динамическое равновесие. Одни питаются другими. Погодные условия также влияют на продолжительность жизни и т.д.

## Приложение 2

**Возраст учеников:** ученики 8-9 -х классов.

### Урок-презентация: «По следам Пифагора»

**Цель урока:**

Расширить знания по данной теме и познакомить учащихся с жизнью и творчеством Пифагора Самосского.

**Задача:**

Формирование у учащихся коммуникативных способностей, потребности в самоутверждении; обогащение собственного интеллекта.

### ХОД УРОКА

**Учитель.** Сегодня мы проводим урок в виде устного журнала «По следам Пифагора».

Пифагор - едва ли не самый популярный ученый за всю историю человечества. Ни одно имя ученого не повторяется так часто.

**Первая страница.**

Пифагор - не только самый популярный ученый, но и самая загадочная личность, человек-символ, философ, пророк.

Подлинную картину его жизни и достижений восстановить трудно, так как письменных документов о Пифагоре Самосском не осталось.

Известно, что Пифагор родился на острове Самос в Эгейском море у берегов малой Азии около 570 г. до н. э.

По многим античным свидетельствам родившийся мальчик был сказочно красив, а вскоре проявил и незаурядные способности. Увлекался музыкой и поэзией. Неугомонному воображению Пифагора очень скоро



Пифагор

стало тесно на маленьком острове. Мудрый Ферекид - один из учителей Пифагора однажды сказал: «Ты вырос из Самоса, отправляйся путешествовать - только так ты утолишь жажду познаний. Помни: путешествие и память - суть два средства, возвышающие человека и открывающие ему врата мудрости».

Для жителей Самоса все дороги вели в Милет (греческую колонию). Там юный Пифагор встречается с Фалесом, мудрецом, слава о котором гремела по всей Элладе. Под его руководством Пифагор изучает математику и небесную механику. По совету Фалеса двадцатилетний Пифагор принимает решение отправиться в Египет. Там он прожил 11 лет. Пифагор овладевает премудростями и тайнами египетских жрецов и достигает высших ступеней в храмовой иерархии.

В 526 г. до н. э. в Египет вторглись войска персидского царя Камбиза, и Пифагор вместе с другими жрецами попал в плен. Так он оказался в Вавилоне, где и прожил еще 12 лет.

Долгое пребывание в атмосфере таинства оставило отпечаток в сознании Пифагора. Пора ученичества подошла к концу. Много было известно, понято, прочувствовано. Ничего нового жрецы уже не могли дать своему талантливому ученику. Возможно, неудовлетворенность бездоказательностью египетской и вавилонской математики ускорило окончательное решение Пифагора возвратиться на родину. Он хотел создать свою школу, в которой ясность логики и твердость доказательств стали бы главным строительным материалом.

Вернувшись на остров Самос, он так поразил знаниями своих соотечественников, что его считали полубогом. Пифагор собирает вокруг себя юношей из благородных семей и ведет с ними тайные беседы. Поликрат, правитель острова, боясь, что под прикрытием этих бесед против него зреет заговор, приказывает своим людям следить за Пифагором. Возмущенный ученый навсегда покидает родной остров и поселяется в одном из греческих городов южной Италии - Кротоне. Там он сразу привлекает к себе всеобщее внимание и уважение как человек много странствовавший, многоопытный и дивно одаренный судьбой и природой: с виду он был величав и благороден, а красота и обаяние были у него в голосе. На выступлениях Пифагора собирается до шестисот человек. О силе его воздействия на слушателей говорит такой факт: «Когда он однажды произнес речь, направленную против роскоши, все женщины отнесли свои нарядные платья в храм Геры так как ни одна из них не решалась показаться на улице в дорогом одеянии».

С приездом Пифагора в Кротон начинается самый яркий период его биографии. Пифагор основал сообщество своих учеников и последователей - *пифагорейскую школу*, которое было одновременно научно-философской школой религиозно-мистическим союзом, духовным братством.

**Учитель.** Открываем *вторую страницу* нашего урока.

**Выступление учеников.** В Кротоне Пифагор учредил нечто вроде религиозно-этического братства, тайного монашеского ордена, члены которого обязывались вести «пифагорейский образ жизни». Это был одновременно и религиозный союз, и политический клуб, и научное общество. Не только сила личности и мудрость Пифагора, и высокая нравственность проповедуемых им идей и жизненных принципов притягивала к нему единомышленников. Поначалу именно талант политического оратора и религиозного проповедника, а не мудрость философа и, тем более, естествоиспытателя, принесли Пифагору успех. Нравственные принципы и правила, проповедуемые Пифагором, и сегодня достойны подражания. Для всех было у него одно правило: беги от всякой хитрости; отсекай огнем, железом и любым оружием от тела болезни от души - невежество, от утробы - роскошь, от город смуту, от семьи - ссору. Есть две поры, учил Пифагор наиболее подходящие для размышления, - когда идешь ко сну и когда пробуждаешься ото сна. День пифагорейцу надлежало закончить стихами: «Не допускай лени го сна на усталые очи, прежде чем на три вопроса о деле дневном не ответишь: «Что я сделал? Что не сделал? И что мне осталось сделать?», и начинать день со стихов: «Прежде чем встать от сладостных снов, навеваемых ночью, душой раскинь, какие дела тебе день приготовил».

Эти стихи современны и по прошествии двух с половиной тысячелетий.

Пифагор выработал для себя и своих учеников особый распорядок дня. Встав до восхода солнца, пифагорейцы шли на морской берег встречать рассвет, делали гимнастические упражнения, принимали завтрак. В конце дня совершали совместные прогулки, морское купание и ужинали, а после ужина - возлияние богам и чтение. Как видим, пифагорейцы с равным усердием заботились о физическом и духовном развитии.

В основе религиозно-философского учения Пифагора лежало представление о числе, как основе всего существующего в мире. «Числа - суть боги на земле», - говорил он. Ритуал посвящения в члены пифагорейского братства был окружен множеством таинств, разглашение которых сурово каралось. Но и попав в орден после строгого отбора и испытательного периода, новички могли только из-за занавеса слушать голос учителя, видеть же его самого разрешалось только после нескольких лет очищения музыкой и аскетической жизнью. Обучение в школе было двухступенчатое, одни ученики назывались «математиками», т. е. познавателями, а другие - «акусматиками», т. е. слушателями.

Математики - те, кто изучал суть науки, акусматики - те, кто прослушивал обобщенный свод знаний. Акусматики представляли первую ступень в школе Пифагора. Наиболее одаренные акусматики переводились

в математики, им разрешалось видеть учителя, вести с ним научные споры. Пифагорейцы узнавали друг друга по звездчатому пятиугольнику - пентаграмме. Они верили, что в числовых закономерностях спрятана тайна мира. Мир чисел жил для пифагорейца особой жизнью, числа имели свой особый жизненный смысл. Числа древними греками мыслились зримо в виде камешков (популярные сегодня слова «калькуляция», «калькулятор» произошли именно от счета камешков, разложенных на песке или на счетной доске - *абаке*).

Числа-камешки раскладывались в виде правильных геометрических фигур; эти фигуры классифицировались. Так возникли числа, сегодня именуемые фигурными.

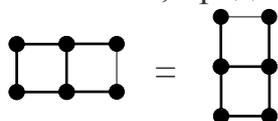
1. Линейные числа (т. е. простые) — числа, которые делятся на 1 и на себя, следовательно, их представляли в виде последовательности точек, выстроенных в линию: ..... - например, число 5.

2. Плоские числа - числа, представляемые в виде произведения двух сомножителей:  например, число 6.

3. Треугольные числа



Фигурное представление чисел помогало пифагорейцам открывать законы арифметики. Так, представляя плоское число 6 в двух формах:



$$= 3-2 = 2-3 = 6,$$

легко «увидеть» переместительный закон умножения.

Одной из главных частей пифагорейской арифметики было учение о четных и нечетных числах. Наряду с математическими истинами в открытиях пифагорейцев было много фантазии и мистики. Так, четные числа они считали несчастными, а нечетные - счастливыми. (Эта традиция сохранилась и поныне в обычае дарить нечетное число цветов.)

Важнейшим достижением пифагорейцев было открытие ими совершенных чисел. Натуральное число, равное сумме всех своих делителей:

$$6 = 1 + 2 + 3;$$

$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14.$$

Пифагор по формуле  $q = 2^n (2^{n+1} - 1)$  смог находить совершенные числа при значениях  $n$ , для которых число  $p = 2^{n+1} - 1$  является простым. Первые четыре таких числа были пифагорейцам известны. А есть ли другие совершенные числа? Этот вопрос уже 2500 лет остается открытым.

Изучение свойств натуральных чисел привело Пифагора еще к одной «вечной» проблеме, общее решение которой не найдено и поныне. В современной формулировке эта задача звучит так: решить в натуральных

числах уравнение  $x^2 + y^2 = z^2$ . Сегодня эта задача называется *задачей Пифагора*, а ее решение - тройки натуральных чисел - *пифагоровыми тройками*. Частные решения были известны в глубокой древности: в Древнем Египте был известен треугольник со сторонами 3, 4, 5, т. е.  $3^2 + 4^2 = 5^2$ ; его использовали при разметке прямоугольных земельных участков после ежегодного уничтожения их границ разлившимся Нилом. Занимаясь поисками треугольников, стороны которых  $a$ ,  $b$ ,  $c$  удовлетворяли бы условию  $a^2 + b^2 = c^2$ , Пифагор нашел формулы, которые в современной символике могут быть записаны так:

$$a = 2n + 1, b = 2n(n + 1), c = 2n^2 + 2n + 1, n \in \mathbb{Z}.$$

Треугольник с такими сторонами является прямоугольным:

$$n = 1, (3, 4, 5);$$

$$n = 2, (5, 12, 13);$$

$$n = 3, (7, 24, 25).$$

Так начатое Пифагором исследование «безобидного» уравнения  $x^2 + y^2 = z^2$  привело к сложнейшей проблеме современной теории чисел - исследованию в целых числах уравнения  $x^n + y^n = z^n$ . Разрешимо ли это уравнение, остается загадкой и по сей день.

Важнейшей научной заслугой Пифагора считается систематическое введение доказательства в математику и, прежде всего, в геометрию. Гениальная догадка Пифагора состоит в том, что в геометрии можно выбрать конечное число истин (аксиом), из которых с помощью логических правил выводимо неограниченное число геометрических предложений. В геометрии впервые возник *аксиоматический метод* построения науки.

Пифагорейский союз - союз истины, добра и красоты - был любимым детищем великого мудреца. И, конечно, трудно найти человека, у которого бы имя Пифагора не ассоциировалось с теоремой Пифагора.

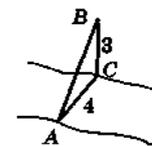
**Третья страница.** Теорема Пифагора - важнейшее утверждение геометрии. Даже те, кто в своей жизни навсегда «распроцался» с математикой, сохраняют воспоминания о «пифагоровых штанах». Причина такой популярности теоремы Пифагора объясняется ее простотой, красотой, значимостью. Изучение вавилонских, древнекитайских рукописей показало, что это утверждение было известно задолго до Пифагора. Его же заслуга состояла в том, что он доказал эту теорему. Древняя легенда свидетельствует о том, что Пифагор в честь этого открытия принес в жертву быка или даже 100 быков.

Существует более 100 доказательств теоремы Пифагора. Это объясняется тем, что в прошлом для получения звания магистра математики зачастую требовалось представление нового доказательства этой теоремы.

**Четвертая страница.**

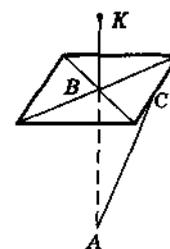
Теорема Пифагора всегда имела широкое применение при решении самых разнообразных геометрических задач.

1. (Задача индийского ученого Бхаскара Акариа, 1114 г.) На берегу ручья, ширина которого 4 фута, рос тополь. Порыв ветра сломил его на высоте в 3 фута от земли так, что верхний конец его коснулся другого берега ручья (ствол направлен перпендикулярно течению). Определить высоту тополя.



Решение. 1)  $AB^2 = AC^2 + BC^2$ ,  $AB = 5$ , 2)  $5 + 3 = 8$  футов) - 1 тополя.

2. (Задача из старинного китайского трактата.) В середине квадратного озера со стороной 10 футов растет тростник, выходящий из воды на 1 фут. Если нагнуть тростник, вершина достигнет берега. Какова глубина озера?



Дано:  $BC = 5$  футов,  $BK = 1$  фут.

Найти:  $AB$ .

Решение. 1) Пусть  $AB = x$ ,  $BC = 5$ ,  $AC = x + 1$ .

2) Из  $\triangle ABC$  по теореме Пифагора имеем

$$(x + 1)^2 = x^2 + 5^2.$$

Ответ: глубина озера 12 футов.

**Пятая страница. «Занимательная».**

Ученики рассказывают стихи, решают кроссворды, делают рисунки.

### Литература

- 1.«Информатизация образования», научно-методический журнал г.Минск,2006г.
- 2.«Народная асвета», научно-методический журнал г. Минск 2007-2008г.
- 3.Шамова Т.И. Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе – М. 2001.
- 4.Третьяков П.И. Модульная технология. – М. 2000.
- 5.Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике. – М. 1985.
6. Учебник Л.А.Латотин Б, Д. Чеботаревский, «Математика 10» - М 2006.