

# СОДЕРЖАНИЕ МАТЕМАТИКИ В 12-ЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Оразбекова Л.Н.к.пед.н., доцент КазНУ им.аль-Фараби

В статье рассматриваются вопросы содержания математического образования профильного обучения в 12-летней школе, в условиях компетентностного подхода.

Основной целью перехода на 12-летнее образования является необходимость сближения школьного образования с системами среднего образования западноевропейских странах. В 169 странах мира (около 80%) продолжительность школьного обучения составляет 12 лет. Несмотря на это для нашей страны двенадцатилетняя школа является новой парадигмой обучения – это новый учитель, обладающий принципиально новой профессиональной компетентностью, иной методико-технологической культурой и новым уровнем коммуникативности.

В концепции 12-летней школы определены следующие направления содержания образования:

- приведение содержания образования в соответствие с современными запросами социально-экономического развития общества;
- обеспечение гуманизации содержания образования, его вариативности;
- обеспечение содержания образования, способствующего формированию ключевых компетенций, направленных на воспитание потребности и умение самостоятельно добывать и применять знания на практике;
- отбор содержания образования, направленный на формирование познавательной мотивации;
- ориентирование содержания образования на целенаправленное и системное приобщение учащихся к научным способам познания и самостоятельным исследованиям.
- ориентирование содержание образования на воспитание уважения к национальной культуре [1].

При организации учебного процесса ориентированного на компетентность учащихся, главным моментом является учет индивидуальных познавательных возможностей учеников школ. На старшей ступени школы 12-летнего образования учащиеся сами выбирают направление своего обучения. Основными направлениями на сегодняшний день являются – естественно-математическое, техническое, экономическое и социально-гуманитарное, которые в свою очередь, подразделяются на более узкие специальности. Для примера, можно рассмотреть экономическое направление, к которой объединены такие специальности как экономика, менеджмент, учет и аудит, финансы, государственное и местное управление, маркетинг и др. Изучение математики в данных специальностях осуществляется на разных уровнях, следовательно должна быть обеспечена необходимым учебно-методическим комплексом. Но, следует отметить, что уровень применение математики тем или иным специалистам зависит только от него. Он может применять ее как орудие количественного расчета, или как метод точного исследования и средство моделирования явлений и процессов.

Вместе с тем в содержании математики для экономических специальностей должно быть устойчивое ядро позволяющее каждому обучающемуся перейти с одного уровня на другой. Технологическое обеспечение этого принципа в учебном процессе предусматривает выделение ведущих тем курса, которые, по сути, составляют каркас учебной дисциплины, соответствующей направлению профилизации. Поэтому совокупность таких тем, дополненная вопросами и задачами, образует научную и методическую целостность

проектируемого учебного курса. Такие проектировочные работы нами проводятся поэтапно. Вначале осмысливалась дидактическая концепция по интеграции содержательно-процессуальных сторон формирования у школьников компетенций. Используя Госстандарты по математике для 10-11 классов общественно-гуманитарного и естественного направления общеобразовательной школы, отбирали учебный материал из учебных программ, учебников, методических разработок. По конкретным пунктам провели их анализ, чтобы выяснить, какие рациональные элементы содержит этот материал с позиции выработки конкретных личностных качеств профессионала, а также недостатки мешающие получить высокий результат в формировании тех или иных компетенций [2,3,4].

В результате выявлено, что содержание математического образования на старшей ступени школы по направлениям профильного обучения осуществляется на основе следующих содержательных линий: выражения и их преобразования, уравнения и неравенства, функции, элементы теории вероятностей и статистики, геометрические фигуры и их измерения. Рассмотрим содержательную линию функция.

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Достичь компетентности по математике учащихся 11-12 классов экономического направления можно проектируя содержание образования таким образом, чтобы в течение всего учебного года учащиеся чувствовали связь изучаемого учебного материала с их будущей профессией.

По изучению курса математики у учащихся формируется такие качества как способность понимать математику как науку, уметь проводить простейшие исследования, планировать и осуществлять свою деятельность, получать и использовать необходимую информацию для решения возникших проблем. Изучение предмета направлено на реализацию основных целей, которые можно представить в виде компетенций ученика:

1. Знание и освоение основных понятий, языка математики для понимания ее как науки.

2. Овладение математическими методами (вычисления, измерения, составления плана, выявления известных, формулирование и обоснования выводов).
3. Применение полученных знаний, умений и навыков для решения возникшей проблемы в конкретной ситуации;
4. Умение самостоятельно добывать необходимые знания и использовать ее для решения конкретных задач.

В связи с этим нами выявлены предметные компетенции по математике для 11-12 классов экономического направления. Например, в образовательной линии «Функция» учащиеся 11 классов экономического направления:

- имеют сформированное представление о функциях;
- умеют находить область определения и область значений функции;
- умеют находить область возрастания и убывания функции;
- определяют четность и нечетность функции;
- строить графики функций, опираясь на изученные свойства и методы;
- сравнивать и объяснять графики функций;
- приводить примеры функций в экономике.

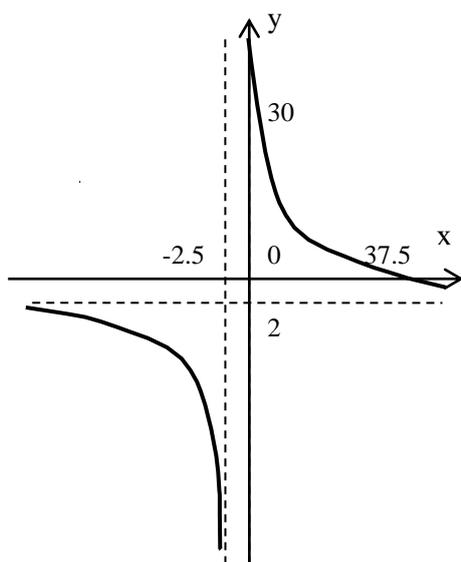
Основой обучения математике в контексте компетентного подхода должно быть не столько формирования определенных знаний, умений и навыков, сколько формирования способности применения этих ЗУН в будущей профессиональной деятельности. Компетентный подход означает не практические выводы из прежде отобранного содержания, а, напротив, отбор содержания, необходимого для формирования компетенций учащегося. Достижения компетентности учащихся можно обеспечить путем усиления практической направленности преподавания математики. В частности, для основательного усвоения понятия функции, следует обратить внимание на ее широкое применение в различной области человеческой деятельности. Понятие функции или функциональной зависимости являясь важнейшим понятием всей математики, описывает количественные и качественные отношения между различными экономическими величинами, которые связаны между собой (например, цена товара и величина спроса на этот товар, прибыль фирмы и объем ее производство, кредиты и плата за его использования и т.п.).

В качестве примера, рассмотрим параллельно одну задачу в двух интерпретациях.

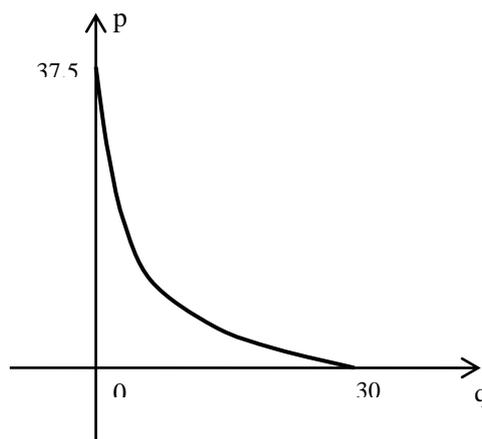
Математическая задача	Задача направленная на формирование экономической компетенции
Дана функция $y = \frac{150 - 4x}{2x + 5}$ .	Опытным путем установлена зависимость спроса на некоторый товар от его цены: $q = \frac{150 - 4p}{2p + 5}$ .
<b>Требуется найти:</b>	
1) область определения и множество значений функции; 2) значение функции в точках $x_1 = 7,5$ ; $x_2 = 10$ ; 3) обратную функцию $f^{-1}(y)$ к данной; 4) значение обратной функции в точках $y_1 = 14$ ; $y_2 = 18$ ; 5) построить график функции.	1) область определения и множество значений этой зависимости; 2) объем спроса при ценах на товар $p_1 = 7,5$ ; $p_2 = 10$ ; 3) функцию цены в виде $p = f^{-1}(q)$ ; 4) цену за единицу товара, если $q_1 = 14$ ; $q_2 = 18$ , и выручку продавцов в каждом из этих случаев; 5) построить график функции спроса.
<b>Решение:</b>	
1) Данная функция определена для всех значений $x$ , при которых знаменатель	1) Поскольку цена и спрос не может быть отрицательной, имеем систему неравенств:

<p>доби будет отличен от нуля, <math>2x + 5 \neq 0</math>, т.е. <math>x \neq -2,5</math>. Таким образом, областью определения функции является объединение двух интервалов:  <math>D(f) = (-\infty; -2,5) \cup (-2,5; +\infty)</math>.</p> <p>Чтобы найти множество значений функции преобразуем данную функцию к виду <math>y = \frac{160}{2x+5} - 2</math>.</p> <p>При неограниченном возрастании независимого аргумента, значение функции будет приближаться значению <math>-2</math>, но никогда его не примет. Следовательно, множество значений функции будет:  <math>E(f) = (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)</math></p>	$\begin{cases} p \geq 0 \\ \frac{150-4p}{2p+5} \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p \geq 0 \\ p \leq 37,5 \end{cases} \Rightarrow 0 \leq p \leq 37,5$ <p>Итак, <math>D(q) = [0; 37,5]</math>.</p> <p>Чтобы найти множество значений функции выразим значение <math>p</math> через <math>q</math></p> $(2p+5)q = 150 - 4p \Rightarrow 2pq + 4p = 150 - 5q \Rightarrow$ $p(2q+4) = 150 - 5q \Rightarrow p = \frac{150-5q}{2q+4}$ <p>Так как <math>p \geq 0</math>, то <math>\frac{150-5q}{2q+4} \geq 0</math>. Отсюда <math>q \in [-2; 30]</math>. С учетом того, что <math>q \geq 0</math>, получим:  <math>E(q) = [0; 30]</math>.</p>
<p>2) Чтобы найти значения функции при <math>x_1 = 7,5</math> и <math>x_2 = 10</math>, данные значения <math>x</math> подставим в функцию:</p> $y(7,5) = \frac{150 - 4 \cdot 7,5}{2 \cdot 7,5 + 5} = 6,$ $y(10) = \frac{150 - 4 \cdot 10}{2 \cdot 10 + 5} = 0,4$ <p>Итак, <math>y(7,5) = 6</math>, <math>y(10) = 0,4</math>.</p>	<p>2) Чтобы найти объем спроса при ценах на товар <math>p_1 = 7,5</math> и <math>p_2 = 10</math> данные значения <math>p</math> подставим в функцию:</p> $q(7,5) = \frac{150 - 4 \cdot 7,5}{2 \cdot 7,5 + 5} = 6, \quad q(10) = \frac{150 - 4 \cdot 10}{2 \cdot 10 + 5} = 0,4$ <p>Итак, <math>q(7,5) = 6</math> (тыс.шт.),  <math>q(10) = 0,4</math> (тыс.шт.).</p>
<p>3) Чтобы найти обратную функцию к данной из уравнения <math>y = \frac{150-4x}{2x+5}</math> выразим <math>x</math> через <math>y</math>. Получим <math>x = \frac{150-5y}{2y+4}</math>.</p> <p>Заменяя в этом соотношении <math>x</math> на <math>y</math> и <math>y</math> на <math>x</math> будем иметь: <math>y = \frac{150-5x}{2x+4}</math>.</p>	<p>3) Функция цены в виде <math>p = f^{-1}(q)</math> мы уже имеем: <math>p = \frac{150-5q}{2q+4}</math>.</p>
<p>4) Чтобы найти значения обратной функции при <math>y_1 = 14</math> и <math>y_2 = 18</math> данные значения подставим в функцию <math>y = \frac{150-5x}{2x+4}</math>:</p> $y(14) = \frac{150-5 \cdot 14}{2 \cdot 14 + 4} = 2,5; \quad y(18) = \frac{150-5 \cdot 18}{2 \cdot 18 + 4} = 1,5$ <p>Итак, <math>y(14) = 2,5</math>, <math>y(18) = 1,5</math>.</p>	<p>4) Чтобы найти цену за единицу товара при <math>q_1 = 14</math> и <math>q_2 = 18</math>, данные значения подставим в функцию <math>p = \frac{150-5q}{2q+4}</math>:</p> $p(14) = \frac{150-5 \cdot 14}{2 \cdot 14 + 4} = 2,5; \quad p(18) = \frac{150-5 \cdot 18}{2 \cdot 18 + 4} = 1,5$ <p>Итак, <math>p(14) = 2,5</math> (тыс.тенге), <math>p(18) = 1,5</math> (тыс.тенге).</p> <p>Выручка от продажи составляет <math>u = pq</math>, следовательно,</p> $u_1 = p_1 q_1 = 2,5 \cdot 14 = 35 \text{ (тыс. тенге);}$ $u_2 = p_2 q_2 = 1,5 \cdot 18 = 27 \text{ (тыс. тенге).}$

5) Исходя из данных предыдущих пунктов построим график функции



5) построим график функции спроса



Данная задача на тему «Функция», с целью повторения и обобщения ранее полученных знаний и умений, нужная и полезная. В то же время, если показать приложение этих знания для анализа и решения конкретных практических задач, возникающих в окружающей всех нас действительности и экономических задачи – в том числе, интерес к изучению математики у учащихся, безусловно, повысится.

Задача педагога состоит в том, чтобы обеспечить учителей школ необходимым содержанием, дидактическими материалами для преподнесения этого содержания в профилированных классах и вооружить соответствующей методикой преподавания.

### Литература

1. Концепция 12-летнего общего среднего образования Республики Казахстан.
2. Государственные общеобязательные стандарты общего и среднего образования РК. - ЖШФ. «Ронд» баспа тобы, Алматы, 2003 г
3. Жадрина М.Ж. Образовательный стандарт как основа для реализации компетентности образования в школе // Творческая педагогика. 2006. №1.
4. Чакликова С.Е. Ключевые компетенции по математике как ожидаемые результаты // Образование. 2005. №4.