***Канапина Инкар Абаевна***

магистр, преподаватель

Северо-Казахстанский государственный

университет им. М.Козыбаева

г. Петропавловск, Республика Казахстан

# МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

***Аннотация****: в статье рассматриваются теоретические и практические аспекты преподавания логарифмических уравнений и неравенств. Эта тема в программе средней школы, помимо повышения математической грамотности учащихся, способствует развитию их аналитического и логического мышления. Однако многие учащиеся испытывают трудности при решении логарифмических уравнений и неравенств. Автор рассматривает методы определения логарифма, ранжирования, подстановки переменных, логарифмирования и приведения к одному основанию. Кроме того, при решении неравенств рассматриваются монотонность логарифмической функции, метод ранжирования и методы преобразования. В результате данного методического исследования учителям школ будут предложены эффективные методики обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам. Использование предложенных подходов в образовательном процессе позволяет учащимся глубже усваивать материал и показывать высокие результаты на экзаменах.*

***Ключевые слова****: логарифмические уравнения, логарифмические неравенства, методика преподавания, математическая грамотность, образование, ЕНТ, трудности учащихся.*

*Актуальность темы*.

Логарифмические уравнения и неравенства – одна из тем, занимающих особое место в школьном курсе математики. Освоение этой темы не только повышает математическую грамотность учащихся, но и способствует развитию их аналитического и логического мышления. Кроме того, логарифмические уравнения и неравенства часто встречаются на Едином национальном тестировании (ЕНТ), международных экзаменах и при поступлении на технические специальности [3]. Однако многие студенты сталкиваются с трудностями при освоении этой темы. Поэтому актуальным является выявление эффективных методов обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам и их внедрение в школьную программу.

*Цель исследования*. Разработать методику обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам, выявить основные трудности, с которыми сталкиваются студенты в процессе обучения, и предложить эффективные методы обучения, которые помогут их предотвратить.

*Обязанности*:

1) анализ современных методов обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам;

2) выявление трудностей, с которыми сталкиваются учащиеся при освоении логарифмических уравнений и неравенств;

3) разработка эффективных методов обучения, направленных на преодоление этих проблем;

4) оценить влияние предлагаемых методов на процесс обучения;

5) подготовка методических пособий для учителей.

*Объект исследования*. Процесс преподавания темы «Логарифмические уравнения и неравенства» в программе средней школы.

*Прогноз*. При использовании эффективных методов обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам повысится уровень усвоения данной темы учащимися, разовьется их логическое мышление, и они с большей вероятностью покажут хорошие результаты на ЕНТ и других экзаменах.

*Методы исследования:* дифференцировать, анализировать, сравнивать, систематизировать.

*Основной раздел.*

Уравнение, в котором переменная находится внутри знака логарифма или основана на логарифме, называется логарифмическим уравнением [1].

$$\log_a b = x\,;\ a^x = b.$$

*Свойства логарифмов* [1; 2].

1. *Логарифм числа по основанию a (где a – любое число) равен 1*:

$$\log_a a = 1$$

2. *Логарифм 1 по основанию a равен 0*:

$$\log_a 1 = 0$$

3. *Логарифм произведения двух или более положительных чисел равен сумме логарифмов сомножителей*:

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

4. *Логарифм отношения или дроби равен разнице между логарифмом числителя и логарифмом делителя*:

$$\log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b \text{ - } \log_a c$$

5. *Логарифм степени равен показателю степени, умноженному на логарифм основания степени*:

$$\log_a(b^n) = n \cdot \log_a b$$

*Формула для переезда на новую базу*:

$$\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$$

Существует несколько методов решения логарифмических уравнений [1; 2].

*Уравнения, полученные с использованием определения логарифма.*

Пример: $\log_2(x\text{-}1) = 3$.

Решение:

$$x \text{ - } 1 = 2^3;$$

$$x \text{ - } 1 = 8;$$

$$x = 8 + 1;$$

$$x = 9$$

Отвечать: $x = 9$.

*Чтобы использовать потенцирование, используйте логарифмическое уравнение.*

$$log_a f(x) = log_a(g) – \textit{восстановить}.$$

Пример: $\lg(x + 6)$ - $\lg(x^2$ - $36) = 0$.

Решение: Найдём множество возможных значений переменной x. Для этого составим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 6 > 0, \\ x^2 - 36 > 0 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x + 6 > 0 \\ (x - 6)(x + 6) > 0. \end{cases}$$

$$(6; +\infty)$$

Диапазон – это множество возможных значений переменной x.

$$x + 6 = x^2 - 36 = 0;$$

$$x^2 - x - 42 = 0;$$

$$D = (-1)^2 \text{-} 4 \cdot 1 * (-42) = 169 = 13^2;$$

$$x_{1/2} = \frac{1 \pm 13}{2} = {}^{7}/_{-6}$$

Теперь полученные значения $(6; +\infty)$ проверяем, соответствует ли он интервалу, и определяем, является ли он корнем логарифмического уравнения $x = 7$.

Ответ таков: $x = 7$.

*Как ввести новую переменную*.

Пример: $\log {}_2^2 x$ - $3 \log_2 x + 2 = 0$.

Решение:

$$t = \log_2 x;$$

$$t^2 - 3t + 2 = 0;$$

$$(t - 1)(t - 2) = 0;$$

$$t = 1 \text{ и } t = 2;$$

$$\log_2 x = 1 \Rightarrow x = 2;$$

$$\log_2 x = 2 \Rightarrow x = 4.$$

Отвечать: $x = 2,\ x = 4$.

*Логарифм методом деления.*

Пример: $5^{2x+1} = 25$.

Решение:

$$\log_5(5^{2x+1}) = \log_5 25;$$

$$2x + 1 = 2;$$

$$2x = 1;$$

$$x = 0{,}5.$$

Отвечать: $x = 0{,}5$.

Неравенство, обратное которому находится под знаком логарифма или в основании логарифма, называется логарифмическим неравенством [1].

Основными методами решения логарифмических неравенств являются следующие.

*Используя монотонность логарифмической функции* [1].

Если тогда логарифмическая функция увеличивается, то есть,

$$a > 0, \qquad \log_a f(x) > \log_a g(x) \Rightarrow f(x) > g(x).$$

Если тогда логарифмическая функция убывает, то есть,

$$0 < a < 1,\ \log_a f(x) < \log_a g(x) \Rightarrow f(x) < g(x).$$

Пример: $\log_2(x - 3) > 2$.

Решение:

$$x - 3 > 2^2;$$

$$x - 3 > 4;$$

$$x > 7$$

Отвечать: $x > 7$.

*Метод оценки* [2].

Пример: $\log_3(x + 1) < 2$.

Решение:

$$x + 1 < 3^2;$$

$$x + 1 < 9;$$

$$x < 8$$

Отвечать: $x < 8$.

*Поставить на один уровень* [1].

Пример: $\log_5(x - 2) \geq \log_5 3$.

Решение:

$$x - 2 \geq 3;$$

$$x \geq 5$$

Отвечать: $x \geq 5$.

*Решение логарифмов путем преобразования* [2].

Пример: $\log_2 x - \log_2(x - 1) > 1$.

Решение:

$$\log_2 \frac{x}{x - 1} > 1;$$

$$\frac{x}{x - 1} > 2;$$

$$x > 2x - 2;$$

$$x < 2$$

Отвечать: $x < 2$.

*Заключение.*

Преподавание логарифмических уравнений и неравенств – одна из важнейших и сложных тем школьной математики. Успешное освоение этой темы не только повышает математическую грамотность учащихся, но и развивает их логическое мышление [1; 2].

В исследовании рассмотрены основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств, проанализирована их эффективность. Выявлены типичные ошибки, допускаемые студентами, и предложены способы их избежания. В качестве основных методов решения логарифмических уравнений рассмотрены методы определения логарифма, возведения в степень, подстановки переменных, логарифмирования и приведения к одному основанию [1].

Доказано, что использование монотонности логарифмической функции, возведение в степень, приведение к одному основанию и преобразование логарифмов эффективно при решении логарифмических неравенств.

Систематическое обучение студентов методам решения логарифмических уравнений и неравенств позволит им глубже понять эту тему.

На основе данного исследования были разработаны методические рекомендации для учителей школ по преподаванию логарифмических уравнений и неравенств. Использование предлагаемых методов в учебном процессе повышает успеваемость учащихся и мотивирует их к более глубокому изучению математики [2; 3].

В целом, используя эффективные методы обучения логарифмическим уравнениям и неравенствам, можно повысить интерес учащихся к предмету, развить у них навыки математического мышления и добиться качественной подготовки к экзаменам.

***Список литературы***

1. Абылкасымова А.Е. Начала алгебры и анализа: учебное пособие / А.Е. Абылкасымова, В.Е. Корчевский, З.А. Жумагулова. – Алматы: Школа, 2019. – С. 112–125.

2. Абылкасымова А.Е. Основы алгебры и анализа (общественно-гуманитарное направление): учебник / А.Е. Абылкасымова, З.А. Жумагулова. – Алматы: Школа, 2019. – С. 98–110.

3. Министерство образования и науки Республики Казахстан: учебная программа по математике для средних общеобразовательных организаций. – Астана, 2022.