

## TEACHING THE TOPIC OF RATIONAL EQUATIONS TO ACADEMIC LYCEUM STUDENTS ON THE BASIS OF NEW PEDAGOGICAL KNOWLEDGE

**Ochilova Azizabonu Yorqin kizi**

Student of the Bukhara State Pedagogical Institute

**Annotation:** This article analyzes the issues of using modern pedagogical technologies to increase the effectiveness of academic lyceum students in mastering the topic of rational equations. The study highlights the role of problem-based learning, project-based approaches and ICT tools in the formation of skills in solving rational equations. Experimental work has shown that new methods develop students' analytical thinking skills compared to traditional lessons [2,3,4,6,8].

**Keywords:** Rational equations, academic lyceum, problem-based learning, interactive methods, digital educational technologies, analytical thinking, GeoGebra, visualization.

## RATSIONAL TENGLAMALAR MAVZUSINI AKADEMIK LITSEY O'QUVCHILARIGA YANGI PEDAGOGIK BILIMLAR ASOSIDA O'RGATISH

**Ochilova Azizabonu Yorqin qizi**

**Buxoro davlat pedagogika instituti talabasi**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada akademik litsey o'quvchilarining ratsional tenglamalar mavzusini o'zlashtirish samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda muammoli ta'lim, loyihaviy yondashuv va AKT vositalarining ratsional tenglamalarni yechish ko'nikmalarini shakllantirishdagi o'rni yoritilgan. Tajriba-sinov ishlari orqali yangi usullar an'anaviy darslarga nisbatan o'quvchilarning tahliliy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishi ko'rsatib o'tilgan [2,3,4,6,8].

**Kalit so'zlar:** Ratsional tenglamalar, akademik litsey, muammoli ta'lim, interfaol metodlar, raqamli ta'lim texnologiyalari, tahliliy fikrlash, GeoGebra, vizuallashtirish.

### 1. Umumlashgan Viyet teoremasi.

3-darajali keltirilgan tenglama deb-  $x^3 + px^2 + tx + q = 0$  tenglamaga aytiladi.

$$\text{Viyet teoremasi: } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -p \\ x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 = t \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = q \end{cases}$$

$$\text{1-misol: } x^3 + 4x^2 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 = -3 \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = -1 \end{cases}$$

4-darajali keltirilgan tenglama deb-  $x^4 + px^3 + tx^2 + rx + q = 0$  tenglamaga aytiladi.

$$\text{Viyet teoremasi: } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -p \\ x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_4 + x_3 \cdot x_4 = t \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 + x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 = -r \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 = q \end{cases}$$

n-darajali keltirilgan tenglama deb-  $x^n + px^{n-1} + tx^{n-2} + \dots + rx + q = 0$  tenglamaga aytiladi [1,9,10].

$$\text{Viyet teoremasi: } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -p \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ x_1 \cdot x_2 \cdot \dots\dots \cdot x_n = (-1)^n q \end{cases}$$

### 2. Bikvadrat tenglamalarni yechish.

Bikvadrat tenglama deb,  $ax^4 + bx^2 + c = 0$  ko'rinishga aytiladi.

Yechish usuli:  $x^2 = y$  deb belgilansa  $ay^2 + by + c = 0$  kvadrat tenglama hosil bo'ladi. Bu tenglamani yechib  $y_1$  va  $y_2$  ildizlarni topamiz. Topilgan  $y_1$  va  $y_2$  ni belgilashga qo'yib,

1.  $x^2 = y_1$  2.  $x^2 = y_2$  tenglamalarni hosil qilamiz.

- 1) Agar  $y_1$  va  $y_2$  larning ikkalasi ham musbat bo'lsa, berilgan tenglama 4 ta ildizga ega bo'ladi.
- 2) Agar ulardan biri musbat ikkinchisi manfiy bo'lsa, berilgan tenglama faqat 2 ta ildizga ega bo'ladi.

3) Agar  $y_1$  va  $y_2$  lar manfiy bo'lsa berilgan tenglama umuman haqiqiy ildizga ega bo'lmaydi.

Endi misollarda qo'llab ko'ramiz.

$$a) x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \quad x^2 = y \text{ deb belgilaymiz} \quad 1) x^2 = y_1 \quad x^2 = 3 \quad x_{1,2} = \pm\sqrt{3}$$

$$y^2 - 7y + 12 = 0 \quad y_1 = 3 \quad y_2 = 4 \quad 2) x^2 = y_2 \quad x^2 = 4 \quad x_{3,4} = \pm 2$$

Demak tenglamaning javobi:  $x_{1,2} = \pm\sqrt{3} \quad x_{3,4} = \pm 2$

$$b) 9x^4 + 5x^2 - 4 = 0 \quad x^2 = y \text{ deb belgilaymiz} \quad 1) x^2 = y_1 \quad x^2 = \frac{4}{9} \quad x_{1,2} = \pm\frac{2}{3} \quad \text{Javob:}$$

$$9y^2 + 5y - 4 = 0 \quad y_1 = \frac{4}{9} \quad y_2 = -1 \quad 2) x^2 = y_2 \quad x^2 = -1 \quad \emptyset$$

$$x_{1,2} = \pm\frac{2}{3}$$

$$c) x^4 + 5x^2 + 6 = 0 \quad x^2 = y \text{ deb belgilaymiz} \quad 1) x^2 = y_1 \quad x^2 = -3 \quad \emptyset \quad \text{Javob: } \emptyset$$

$$y^2 + 5y + 6 = 0 \quad y_1 = -3 \quad y_2 = -2 \quad 2) x^2 = y_2 \quad x^2 = -2 \quad \emptyset$$

**Eslatma:** Bundan ko'rinib turibdiki bikvadrat tenglamaning ildizlaridan 4 talasi ham yoki 2 tasi haqiqiy (qarama-qarshi) ildizga ega ekanligi ma'lum bo'lyapdi, shuning uchun bikvadrat tenglamaning ildizlari yig'indisi nolga teng deb aytsak bo'ladi [1,9,10].

### 3. Kasr ratsional tenglamalar.

Agar tenglama tarkibida maxrajda noma'lum qatnashgan had ishtirok etsa bunday tenglama kasr ratsional tenglama deyiladi.

$$\text{Masalan: a) } \frac{3}{x-1} + \frac{7x+2}{x} = \frac{1}{2} \quad b) \frac{x-1}{x-3} - \frac{x-4}{x} = \frac{1}{x-3}$$

Kasr ratsional tenglamani yechish uchun uning maxrajidan qutilishimiz kerak, buning uchun tenglamani hadma-had umumiy maxrajga ko'paytiriladi va butun tenglama hosil qilinadi. Hosil bo'lgan tenglamani yechib ildizlari topiladi. Topilgan ildizlar berilgan tenglamaning maxrajiga qo'yib maxrajini nolga aylantiradimi yo'qmi tekshirib ko'rish kerak. Maxrajni nolga aylantirgan ildizlar chet ildiz deb tashlab yuboriladi, qolganlari javob bo'ladi [1,5,9,10].

a)  $\frac{3}{x+2} - \frac{4}{x-3} = 3$  tenglamani hadma-had  $(x+2)(x-3)$ ga ko'paytiramiz, bunda  $x \neq -2$ ;  $x \neq 3$

$$\frac{3}{x+2} \cdot (x+2)(x-3) - \frac{4}{x-3} \cdot (x+2)(x-3) = 3 \cdot (x+2)(x-3)$$

$$3 \cdot (x-3) - 4 \cdot (x+2) = 3 \cdot (x+2)(x-3)$$

$$3x - 9 - 4x - 8 = 3x^2 - 3x - 18 \quad 3x^2 - 2x - 1 = 0 \quad x_1 = 1 \text{ va } x_2 = -\frac{1}{3} \quad \text{javob: } 1 \text{ va } -\frac{1}{3}$$

b)  $\frac{1}{(x-1)(x-2)} + \frac{3}{x-1} = \frac{3-x}{x-2}$  tenglamani hadma-had  $(x-1)(x-2)$ ga ko'paytiramiz, bunda  $x \neq 1$ ;  $x \neq 2$

$$\frac{1}{(x-1)(x-2)} \cdot (x-1)(x-2) + \frac{3}{x-1} \cdot (x-1)(x-2) = \frac{3-x}{x-2} \cdot (x-1)(x-2)$$

$$1 + 3(x-2) = (3-x)(x-1) \quad 1 + 3x - 6 = 4x - 3 - x^2$$

$$x^2 - x - 2 = 0 \quad x_1 = 2 \text{ va } x_2 = -1 \quad x = 2 \text{ chet ildiz} \quad \text{javob: } -1$$

#### 4. Belgilash yo'li bilan yechiladigan tenglamalar.

Ko'pincha tenglamalarni yechishda qulay belgilash kiritilsa kvadrat tenglamaga aylanib qoladi. Muhimi ana shu qulay belgilashni topishdadir.

1-misol:  $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) = 120$  tenglamaning haqiqiy ildizlarini toping.

$$(x+1)(x+4)(x+3)(x+2) = 120 \Rightarrow (x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 6) = 120$$

$$x^2 + 5x + 4 = y \text{ deb belgilash kiritamiz} \quad y(y+2) = 120 \Rightarrow y^2 + 2y - 120 = 0$$

$$y_1 = 10 \text{ va } y_2 = -12$$

$$1) \quad x^2 + 5x + 4 = 10$$

$$2) \quad x^2 + 5x + 4 = -12$$

$$x^2 + 5x - 6 = 0 \quad x_1 = 1; x_2 = -6$$

$$x^2 + 5x + 16 = 0$$

$$D < 0 \quad \emptyset \quad \text{javob: } 1; -6$$

2-misol:  $\frac{x^2+1}{x} + \frac{x}{x^2+1} = -2,5$   $\frac{x^2+1}{x} = y$  desak  $\frac{x}{x^2+1} = \frac{1}{y}$  bo'ladi

$$y + \frac{1}{y} = -2,5 \quad y^2 + 2,5y + 1 = 0 \quad y_1 = 0,5 \text{ va } y_2 = -2$$

$$1) \quad \frac{x^2+1}{x} = \frac{1}{2} \quad 2x^2 + 2 = x \quad D < 0 \quad 2) \quad \frac{x^2+1}{x} = -2 \quad x^2 + 1 + 2x = 0 \quad x = -1 \quad \text{javob: } -1$$

3-misol:  $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2\left(x + \frac{1}{x}\right) - 3 = 0$   $x + \frac{1}{x} = y$  desak

$$y^2 - 2y - 3 = 0 \quad y_1 = -1 \text{ va } y_2 = 3$$

$$1) \quad x + \frac{1}{x} = -1 \quad x^2 + x + 1 = 0 \quad D < 0 \quad 2) \quad x + \frac{1}{x} = 3 \quad x^2 - 3x + 1 = 0 \quad x_1 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \text{ va } x_2 = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

Endi o‘quvchilar mavzuni qay tariqa tushungalarini bilish uchun metodlardan foydalanamiz:”Soatdagi raqamlarni joylashtir” va “Tipratikan”



**1-rasm.Soatdagi raqamlarni joylashtir metodi namunaviy ko‘rinishi.**

Bu metodda o‘quvchilar ushbu mavzu bo‘yicha tenglamalar beriladi. O‘quvchilar tenglamarni ishlab chiqqan Javob bo‘yicha raqamlarni joylashtirishadi.



**2-rasm.Tipratikan metodining namunaviy ko‘rinishi.**

Ushbu metod ham yuqoridagi metodga o‘xshash. Bunda o‘quvchilar berilgan savollarga javob berishadi va raqamlarni joylashtirishadi.Ya’ni o‘quvchilarga nazariy savollar beriladi javob berishda nechta gap bilan aytsa bu raqamni tipratikanga joylashtiradi. Bu metodlarnig barcha o‘quvchilarni faollikka undovchi metodlar hisoblanadi [2,3,6,7,8].

**Xulosa.**Ratsional tenglamalarni yangi pedagogik usullar bilan o‘qitish o‘quvchilarning mavzuga bo‘lgan qiziqishini sezilarli darajada oshiradi. An’anaviy usuldan farqli o‘laroq, interfaol texnologiyalar o‘quvchini passiv tinglovchidan faol

tadqiqotchiga aylantiradi [2,3,4,6,8]. Xususan, grafik yondashuv (vizuallashtirish) o'quvchilarda yechimning mohiyatini chuqur tushunishga yordam beradi va tipik xatolarni (masalan, maxrajning nolga teng bo'lishi holati) kamaytiradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduhamidov A., Nasimov X. va boshqalar. "Algebra va matematik analiz asoslari". Akademik litseylar uchun darslik. – T.: "Istiqbol".
2. Ishmuhamedov R., Abduqodirov A., Pardaev A. "Ta'limda innovatsion texnologiyalar (ta'lim muassasalari pedagog-o'qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar)". – T.: "Iste'dod".
3. Tojiev M. "Matematikani o'qitishning zamonaviy metodlari". Ilmiy-uslubiy qo'llanma.
4. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). "Principles and Standards for School Mathematics".
5. Elektron manba: Khan Academy (Algebra 2 – Rational equations section).
6. G'aybullayev N. va boshqalar. "Matematika o'qitish metodikasi" (Akademik litseylar uchun yo'llanma). – Toshkent.
7. Berdiyev G., Ibragimov A. "Matematika darslarida muammoli ta'lim texnologiyalarini qo'llash". – Uslubiy qo'llanma.
8. Yunusova D.I. "Matematikani o'qitishning zamonaviy texnologiyalari". – Toshkent: "Fan va texnologiyalar". (Ushbu kitobda interfaol metodlarning matematik tahlili berilgan).
9. Sariqov S. "Algebraik tenglamalar va tengsizliklarni yechishning nostandart usullari". – O'quv-uslubiy qo'llanma.
10. Sullivan, M. "Algebra and Trigonometry". – Pearson Education.