

MURAKKAB SISTEMALARDA NOSTANDART TENGLAMALARNI YECHISH MUAMMOLARI VA ULARNI HAL ETISHNING SAMARALI USULLARI

Jo'raqulova Munisa O'ktam qizi
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston

Milliy Universiteti Jizzax filiali 4-bosqich talabasi

ANNOTATSIYA: Matematikani o'qitishning muhim omillaridan biri – o'quvchilarda matematik tushunchalarni va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishdir. Ushbu maqolada nostandart murakkab tenglamalarni yechish yoki ularning yechimlari sonini aniqlash usullari bayon qilinadi. Bunday masalalarni yechish o'quvchilarning matematikaga va aniq fanlarga bo'lgan qiziqishini oshiradi hamda mantiqiy fikrlashlarini o'sishiga ko'mak beradi. O'quvchilarning matematik qobiliyatlarini samarali ravishda rivojlantirish, kreativ fikrlarini o'stirish, matematikani o'zlashtirish jarayonida aktual masala bo'lib qolmoqda, bu esa matematika o'qituvchilariga yanada ulkan mas'uliyat yuklamoqda. Ta'lim maqsadli va intensiv fikrlash bilan birga bo'lgan taqdirdagina samarali bo'ladi. Shunday qilib, o'qituvchi o'quvchilarning aqliy faoliyatini maqsadga muvofiq ravishda boshqarishi zarur [1].

KALIT SO'ZLAR: Nostandart tenglamalar, baholash usuli, tahliliy yondashuv, hosila usuli, matematik modellashtirish, barqarorlik tahlili, funksional usul, differensial tenglamalar, o'quv jarayoni.

KIRISH: Nostandart masalalar bu matematika kursida hal qilinishning aniq dasturini belgilaydigan umumiy qoidalar mavjud bo'lmagan masalalardir. Ularni murakkab masalalar bilan aralashtirib yubormaslik kerak. Murakkabligi oshgan masalalarning shartlari shundan iboratki, ular o'quvchilarga matematikadagi masalani hal qilish uchun zarur bo'lgan matematik apparatni osongina tanlash imkonini beradi. O'qituvchi

ushbu turdagi muammolarni hal qilish orqali o'quv dasturida berilgan bilimlarni mustahkamlash jarayonini nazorat qiladi. Agar talaba masalani yechishda qanday nazariy materialga tayanishini bilmasa, u holda masalani ma'lum vaqt oralig'ida nostandart deb atash mumkin [2].

ASOSIY QISM: Tashqi ko'rinishi odatdagi tenglamalardan keskin farq qiladigan tenglamalar (masalan, $10x = \sin x$, $x^2 + 2x \cos x + 4 = 0$ va hokazo), shuningdek, tashqi ko'rinishi odatdagi tenglamalarga o'xshaydigan, lekin odatdagi usullar bilan yechib bo'lmaydigan tenglamalar (masalan, $\cos 3x + \sin 5x = 7$, $\sin 2x - \cos 9x = 1$ va hokazo) ham uchraydi. Bunday tenglamalar nostandart tenglamalar deb ataladi. Nostandart tenglamalarni yechishning umumiy usuli mavjud emas.

Misol: $3 * 2^{x+2} - 7x = 17$ tenglamani ildizlarini toping.

Yechish: Ushbu tenglamaga tanlash usuli bilan ikkita $x_1 = -2$

$x_2 = 1$ va ildizlari osonlik bilan topishimiz mumkin. Ana endi berilgan tenglamaning boshqa ildizlari ham bor-yo'qligini tekshiramiz. Buning uchun $f(x) = 3 * 2^{x+2} - 7x - 17$ funksiyaga qaraymiz. Funksiyadan birinchi tartibli hosila olamiz. Funksiya hosilasi $f'(x) = 3 * 2^{x+2} \ln 2 - 7$ bo'lib, $f'(x) = 0$ tenglama yagona yechimga ega. Bundan shu ma'lum bo'ladiki, $3 * 2^{x+2} - 7x = 17$ tenglama yechimi ikkitadan ortiq yechimga ega emas. Javob: $x_1 = -2$, $x_2 = 1$ [2].

Shunday qilib, nostandart tenglamalarni yechishda **tahliliy tahlil, baholash usuli**, va **hosila asosidagi barqarorlik yondashuvi** muhim o'rin tutadi. Bu usullar nafaqat yechimlar sonini aniqlashda, balki o'quvchilarda matematik mantiqni rivojlantirishda ham samarali hisoblanadi.

XULOSA

Nostandart tenglamalar matematik tafakkurni rivojlantirishda, mantiqiy tahlilni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi. Ularni yechish jarayoni o'quvchi va tadqiqotchidan ijodiy yondashuv, sabr va tahliliy fikrlashni talab qiladi. Tahlil va baholash usullari bu jarayonni soddalashtiradi, chunki ular orqali tenglamaning tabiati, yechimlarning mavjudligi va barqarorligi aniqlanadi. Shuningdek, nostandart tenglamalarni o'qitish ta'lim jarayonida yangi innovatsion metodlarni joriy etish, o'quvchilarda mustaqil fikrlash va muammoli vaziyatlarga moslashuvchanlikni rivojlantirishga xizmat qiladi. Kelgusida bu yo'nalishda raqamli yondashuvlar, Lyapunov tahliliga asoslangan algoritmlar va matematik modellashtirish texnologiyalarini birlashtirish orqali samaradorlikni oshirish mumkin [3].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/matematikada-murakkab-nostandart-tenglamalarni-yechish-usullari>
2. Nostandart tenglamani yechishda hosilaning tatbiqi. Fevral 2024
<https://share.google/c24xUUB8yOK3Oc5Fn>
3. Hoang, M. T. "*A novel second-order nonstandard finite difference method for solving one-dimensional autonomous dynamical systems*", 2021.
<https://arxiv.org/abs/2105.15196>