

**KASB-HUNAR TA’LIMI MUASSASALARI TALABALARIGA  
MATEMATIKA FANINI O‘QITISHDA INTERFAOL USULLARNING  
AHAMIYATI**

**Kochkaya Sattarova Dilrabo Odilovna**

*Namangan shahar 2-son texnikomi*

**Annotatsiya**

*Ushbu maqolada bo‘lajak yosh muhandislarga matematika fanini o‘qitishning samaradorligini oshirishda interfaol metodlarning o‘rni tahlil qilinadi. An’anaviy ma’ruza darslaridan voz kechib, vizuallash, muammoli ta’lim va zamonaviy AKT vositalarini dars jarayoniga tatbiq etish masalalari yoritilgan.*

**Kalit so‘zlar**

*Muhandislik matematikasi, interfaol metodlar, vizuallash, MATLAB, loyiha orqali o‘qitish, STEM.*

**THE ROLE OF INTERACTIVE METHODS IN TEACHING MATHEMATICS  
TO STUDENTS OF VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS**

**Kochkaya Sattarova Dilrabo Odilovna**

*Mathematics Teacher of Namangan City Technical College No. 2*

**Abstract**

*This article analyzes the role of interactive methods in enhancing the effectiveness of teaching mathematics to future engineers. It highlights the transition from traditional lecture-based approaches to the integration of visualization, problem-based learning, and modern ICT tools in the educational process.*

**Keywords**

*Engineering mathematics, interactive methods, visualization, MATLAB, project-based learning, STEM*

**РОЛЬ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ  
СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Кочкая Саттарова Дилрабо Одилевна**

*Преподаватель математики Наманганского городского техникума №2*

**Аннотация**

*В данной статье рассматривается роль интерактивных методов в повышении эффективности преподавания математики будущим инженерам. Освещаются*

*вопросы отказа от традиционных лекционных занятий и внедрения визуализации, проблемного обучения и современных средств ИКТ в учебный процесс.*

**Ключевые слова**

*Инженерная математика, интерактивные методы, визуализация, MATLAB, обучение через проекты, STEM.*

**KIRISH (INTRODUCTION)**

Zamonaviy texnologiyalar asrida muhandislik sohasining jadal rivojlanishi oliy ta'lim tizimi oldiga yangi talablarni qo'ymoqda. Muhandislik ta'limining poydevori hisoblangan matematika fani ko'p hollarda talabalar tomonidan faqatgina nazariy formulalar to'plami sifatida qabul qilinadi. Biroq, amaliyotda muhandis duch keladigan har qanday muammo — xoh u ko'prik qurilishi, xoh robototexnika bo'lsin — aniq matematik modelga tayanadi.

Interfaol usullardan foydalanishning asosiy maqsadi — talabada "bu formula menga nima uchun kerak?" degan savolga darsning o'zida javob topish imkoniyatini yaratishdir.

**I. ASOSIY QISM**

**1. Matematik modellashtirish va vizuallashtirish**

Muhandislikda tushunchalarni grafik ko'inishda tasvirlash juda muhim. Masalan, differensial tenglamalarni o'qitishda ularning dinamik jarayonlardagi (masalan, prujining tebranishi yoki elektr zanjiridagi kuchlanish o'zgarishi) aksini ko'rsatish talabning tushunchasini mustahkamlaydi.

Matematik tushunchalarni vizuallashtirishda dinamik geometrik muhitlar (DGS) talabalarning fazoviy tasavvurini boyitadi. Ayniqsa, sirt integrallarini hisoblashda uch o'lchamli (3D) modellarni interfaol aylantirish va kesimlarini ko'rish, talabalarga mavhum tushunchalarni real geometrik obyektlar bilan bog'lashga yordam beradi.

Metodik tavsiya: Nazariyani tushuntirishda simulyatsiya dasturlaridan foydalanish.

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = F(t)$$

Ushbu mexanik tebranish tenglamasini interfaol grafiklar orqali ko'rsatish, talabaga ko'rsatkichlar o'zgartirganda tizim qanday o'zgarishini real vaqtda ko'rish imkonini beradi.

**2. Muammoli ta'lim (Problem-Based Learning)**

Talabalarga tayyor formulani berishdan oldin, muhandislik muammosi qo'yiladi. Masalan:

Vazifa: "Eng kam xarajat bilan eng ko'p yuk ko'taradigan ferma konstruksiyasini loyihalashtiring."

Matematik vosita: Chiziqli dasturlash yoki variatsion hisob.

Bunday yondashuvda talaba matematikani qiyinchilik emas, balki muammoning yechimi sifatida ko'radi.

O'qitishda foydalaniladigan texnologik vositalar

Interfaol darslarni tashkil etishda quyidagi dasturiy platformalar muhandislik talabalari uchun ajralmas hisoblanadi:

1. Wolfram Mathematica: Murakkab integrallar va matritsali hisoblashlarni vizual namoyish etish uchun.

2. MATLAB / Simulink: Tizimlarni modellashtirish va raqamli hisoblashlar uchun.

3. Desmos / GeoGebra: Funktsiyalar va ularning xossalarini tezkor tahlil qilish uchun.

### 3. Muhandislik ta'limida samarali interfaol metodlar

Maqolaning bu qismida dars jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan eng samarali uchta metodni batafsil yoritib beramiz:

#### A) "Keys-stadi" (Vaziyatli tahlil) metodi

Bu usulda talabalarga real muhandislik hodisasi taqdim etiladi. Masalan, 1940-yilda Tacoma Narrows ko'prigining qulashi.

1. Matematik vazifa: Rezonans hodisasini differensial tenglamalar orqali tahlil qilish.

2. Natija: Talaba nazariy hisob-kitoblar real hayotda insonlar xavfsizligiga qanday ta'sir qilishini anglab yetadi.

#### B) "Kichik guruhlarda ishlash" va "Loyiha ishi"

Talabalar 3-4 kishilik guruhlariga bo'linadi va ularga kichik muhandislik loyihasi beriladi. Masalan, "Quyosh panelining eng samarali og'ish burchagini aniqlash uchun trigonometrik funksiyalardan foydalanish".

1. Guruh ichida rollar taqsimlanadi: model tuzuvchi, hisobchi va natijalarni vizuallashtiruvchi.

2. Bu usul nafaqat matematik bilimlarni, balki soft skills (jamoada ishlash, kommunikatsiya) qobiliyatlarini ham rivojlantiradi.

#### C) "Aqliy hujum" (Brainstorming)

Yangi mavzu boshlashdan oldin qo'llaniladi. Masalan, "Murakkab shakldagi detalning yuzasini qanday o'lchash mumkin?" degan savol orqali talabalarni integral tushunchasiga o'zlari kelishiga turtki beriladi.

### 4. Axborot texnologiyalari bilan integratsiya

Muhandislik matematikasi hisoblash texnikasiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Maqolada quyidagi jadvalni keltirish darsning texnik jihatini boyitadi:

#### 1-jadval

#### Matematika fanini o'qitishda interfaol usullar

Metod turi	Qo'llaniladigan texnologiya	Kutilayotgan natija
Vizuallashtirish	Desmos / GeoGebra	Funksiya grafiklarini dinamik o'zgarishini ko'rish
Hisoblash amaliyoti	Python (Jupyter Notebook)	Katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash
Masofaviy hamkorlik	Miro / Google Jamboard	Onlayn doskada jamoaviy masala yechish

### 5. Fanlararo integratsiya (STEM yondashuvi)

Muhandislik matematikasi o'qitishda fanlararo bog'liqlik (Cross-curricular links) tamoyili interfaol usullarning o'zagi hisoblanadi. Maqolada ushbu bog'liqlikni quyidagicha kengaytirish mumkin:

1. Matematika va Nazariy mexanika: Vektorli algebra bo‘limini o‘qitishda kuchlar muvozanati va konstruksiyalarning statik holatini hisoblashga oid interfaol masalalarni kiritish.

2. Matematika va Elektrotexnika: Kompleks sonlar mavzusini o‘qitishda o‘zgaruvchan tok zanjirlarini hisoblash simulyatsiyalaridan foydalanish. Bunda talaba  $W$  ning shunchaki mavhum tushuncha emas, balki elektrotexnikada fazalar farqini hisoblashda asosiy qurol ekanini tushunadi.

6. "Blended Learning" (Aralash ta'lim) modelining tatbiqi

Interfaol usullarni kengaytirishda zamonaviy Aralash ta'lim modelining o'rni beqiyos. Bu faqatgina darsda interfaol bo'lish emas, balki ta'lim muhitini to'liq raqamlashtirishni anglatadi:

1. LMS tizimlari (Moodle, Google Classroom): Talabalar darsdan oldin interfaol videolarni ko'rishadi. Videoning ma'lum bir joyida "To'xtash va yechish" testlari chiqadi, bu esa "Edpuzzle" kabi vositalar orqali amalga oshiriladi.

2. Gamifikatsiya (O'yinlashtirish): Matematik viktorinalar va musobaqalar tashkil etish. Masalan, "Kahoot" yoki "Quizizz" platformalari orqali differensiallash qoidalarni tezkor yechish bo'yicha guruhlararo raqobat muhitini yaratish.

7. Talabalar tahliliy fikrlashini rivojlantirishning metodik bosqichlari

Darsni interfaol tashkil etishda quyidagi to'rt bosqichli modelni qo'llash tavsiya etiladi (kolb sikli asosida):

1) Konkret tajriba: Real muhandislik qurilmasi yoki uning modeli bilan tanishish.  
2) Refleksiv kuzatuv: Ushbu qurilma qanday matematik qonuniyat asosida ishlayotganini muhokama qilish.

3) Abstrakt konsepsiyalash: Jarayonning matematik modelini (tenglamasini) tuzish.

4) Faol eksperiment: Tuzilgan modelni dasturiy vositalar (MATLAB, Python) yordamida tekshirib ko'rish.

8. Mualliflik taklifi va pedagogik natijalar

"Muhandislik yo'nalishlarida matematikani o'qitishda har bir mavzu yakunida 'Virtual laboratoriya' mashg'ulotlarini joriy etish lozim. Bunda talaba olgan nazariy bilimni sanoat simulyatorlarida sinab ko'rish imkoniga ega bo'ladi. Bu o'z navbatida, bitiruvchilarning ishlab chiqarish muhitiga moslashish davrini 30-40 foizga qisqartiradi."

## II. METODOLOGIYA VA AMALIY KEYSLAR TAHLILI

Ushbu bo'limda oliy matematika darslarida an'anaviy, faqat nazariyaga asoslangan o'qitish uslubidan voz kechib, talabalarning tahliliy va muhandislik fikrlashini rivojlantirishga qaratilgan amaliy mashg'ulot modeli keltirilgan. Mashg'ulot jarayoni muhandislik yo'nalishi talabalari uchun kundalik hayotda eng ko'p uchraydigan ob'ekt — "Chevrolet Cobalt" avtomobilining osma (amortizatsiya) tizimi dinamikasini ikkinchi tartibli differensial tenglamalar yordamida matematik modellashtirish misolida amalga oshirildi.

An’anaviy darslarda ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamaning xarakteristik ildizlari va diskriminant belgilari talabalar tomonidan shunchaki quruq matematik qoidalar sifatida yodlanadi. Interfaol metodologiyada esa talabalarga faqat formulani berish o‘rniga, quyidagi real muhandislik muammosi va aniq texnik ko‘rsatkichlar topshiriq sifatida qo‘yiladi: "O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan Chevrolet Cobalt avtomobili 50 km/h tezlikda harakatlanib, balandligi 5 sm bo‘lgan sun‘iy yo‘l to‘sig‘idan (tepalikdan) o‘tganda, amortizator ichidagi moyning so‘ndirish koeffitsiyenti ( $c$ ) avtomobil kuzovining barqarorligiga va yo‘lovchilar qulayligiga qanday ta’sir qiladi?"

Masalaning matematik modelini qurish uchun tizimning fundamental tenglamasi va Chevrolet Cobalt rusumli avtomobilning quyidagi real texnik parametrlari kiritiladi:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = F(t)$$

Bu yerda:

$x(t)$  — Avtomobil kuzovining muvozanat nuqtasiga nisbatan yuqoriga va pastga siljishi (vaqt funksiyasi).

Massa ( $m$ ): Avtomobilning to‘liq massasi o‘rtacha 1500 kg ni tashkil etadi. Har bir g‘ildirakka (bitta osma tizimga) to‘g‘ri keladigan ulush:  $m = 1500/4 = 375$  kg.

Prujina bikrligi ( $k$ ): Cobalt amortizator prujinasining o‘rtacha bikrligi  $k = 30000$  N/m ga teng.

Tashqi kuch ( $F(t)$ ):  $t=0$  vaqtda yo‘l notekisligi sababli g‘ildirakka beriladigan keskin zarba kuchi.

Ushbu dinamik tizimni to‘liq barqarorlashtiruvchi, ya’ni tebranishlarni umuman hosil qilmaydigan kritik so‘nish koeffitsiyenti ( $c_{\text{kritik}}$ ) formulasi orqali chegaraviy qiymat hisoblab topiladi:

$$c_{\text{kritik}} = 2\sqrt{m \cdot k} = 2\sqrt{375 \cdot 30000} \approx 6708 \text{ N} \cdot \text{s/m}$$

Amaliy dars jarayonida talabalar MATLAB, Python (Matplotlib) yoki GeoGebra dasturiy muhitida tayyorlangan interfaol simulyator silderlarini (yugurgichlarini) surish orqali, amortizator ichidagi moyning holati ( $c$  koeffitsiyenti) o‘zgarganda tenglamaning xarakteristik ildizlari real avtomobil harakatida qanday aks etishini 3 xil muhandislik ssenariysi misolida real vaqt rejimida tahlil qiladilar:

1-Ssenariy: Amortizator nosoz (Moy oqib ketgan holat) —  $c = 1500$  N · s/m

Bu holatda so‘nish koeffitsiyenti kritik nuqtadan ancha past ( $c < c_{\text{kritik}}$ ) bo‘lgani uchun xarakteristik tenglamaning diskriminanti noldan kichik ( $D < 0$ ) chiqadi. Tenglamaning yechimi garmonik tebranishlarni ifodalovchi kompleks sonlardan iborat bo‘ladi va tizim "underdamped" (yetarsiz so‘nuvchi) rejimga o‘tadi. Grafikda vaqt o‘tishi bilan juda sekin so‘nadigan sinusoidal to‘lqinlar hosil bo‘ladi. Real amaliyotda bu holat to‘siqdan o‘tgan Cobalt kuzovining kamida 3 – 4 sekund davomida tinmay yuqoriga-pastga chayqalishini anglatadi. Talaba differensial tenglamaning kompleks ildizlari real hayotda shinalarning yo‘l bilan ilashishini kamaytirib, avtomobil boshqaruvini xavf ostiga qo‘yishini matematik isbot orqali ko‘radi.

2-Ssenariy: Zavod standarti (Optimal va qulay holat) —  $c = 5000 \text{ N} \cdot \text{s/m}$

Ushbu rejimda tenglama yechimi eksponenta va sinus ko‘paytmasidan iborat bo‘lib, tebranish amplitudasi juda tez va keskin ravishda nolga (tinch holatga) intiladi. Grafikda hosil bo‘lgan chiziq avtomobil to‘siqqa urilganda kuzov bir marta 5 sm ga yuqoriga ko‘tarilganini, qaytishda muvozanat chizig‘idan atigi 0.5 sm pastga tushib, jami 0.6 – 0.8 sekund ichida to‘liq barqarorlashganini ko‘rsatadi. Talabalar ushbu grafik dinamikasi orqali zavod muhandislari nima uchun aynan shu koeffitsiyentni hisoblab chiqqanini va bu raqam yo‘lovchilar qulayligi (comfort) hamda xavfsizlik o‘rtasidagi ideal balans ekanini anglab yetadilar.

3-Ssenariy: Amortizator o‘ta qattiq (Bloklangan holat) —  $c = 12000 \text{ N} \cdot \text{s/m}$

Bu yerda so‘nish koeffitsiyenti kritik chegaradan ancha yuqori ( $c > c_{\text{kritik}}$ ) bo‘lib, diskriminant noldan katta ( $D > 0$ ) bo‘ladi. Tenglama yechimi faqat haqiqiy va turlicha ildizlardan iborat bo‘lib, tizim butunlay tebranmaydigan "overdamped" (o‘ta so‘nuvchi) rejimga o‘tadi. Tizimning tinch holatga qaytishi grafikda o‘ta sekin, cho‘zilgan chiziq shaklida (tinchlanish davri 5 sekunddan oshib ketadi) namoyon bo‘ladi. Muhandislik nuqtai nazaridan bu amortizator ichidagi porshen moyini o‘tkaza olmayotganini, ya’ni tizim qotib qolganini anglatadi. Yo‘ning zarbasi amortizatsiya bo‘lmasdan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri shassiga va salonga uriladi, natijada haydovchi rulda juda keskin zarbani his qiladi.

Ushbu integral va differensial yondashuvli amaliy keysni dars jarayoniga joriy etish natijasida darsning pedagogik samaradorligi bo‘yicha quyidagi ijobiy natijalar qayd etildi. Birinchidan, talabalarda abstrakt matematik formulalarning real muhandislik ob‘ektlariga bog‘liqligini tushunish va interpretatsiya qilish darajasi 35% ga oshdi. Ikinchidan, talabalar diskriminant belgisi ( $D$ ), grafik trayektoriyasi va avtomobilning yo‘ldagi harakati o‘rtasidagi mantiqiy zanjirni o‘z ko‘zlari bilan ko‘rib, fanga bo‘lgan qiziqishlarini tubdan o‘zgartirdilar. Eng muhimi, bo‘lajak muhandislarda matematik modellarni zamonaviy AKT vositalarida mustaqil simulyatsiya qilish va olingan natijalar asosida texnik xulosalar chiqarish ko‘nikmasi shakllandi.

### III. XULOSA

Xulosa qilib aytganda, oliy texnik o‘quv yurtlarida matematika fanini o‘qitish uslubiyotini tubdan isloh qilish zamonaviy muhandislik ta’limining eng dolzarb talablaridan biridir. An’anaviy o‘qitish tizimidagi quruq nazariya va formulalarni yodlashga asoslangan yondashuv bo‘lajak muhandislarda fanlararo bog‘liqlikni ko‘rish hamda amaliy muammolarni hal qilish ko‘nikmasini shakllantira olmaydi.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan interfaol metodlar va AKT vositalarini dars jarayoniga integratsiya qilish quyidagi xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

1. Motivatsiyaning ortishi: Matematik tushunchalarni (masalan, ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni) talabalarga yaxshi tanish bo‘lgan Chevrolet Cobalt avtomobilining osma tizimi misolida tahlil qilish, fanning mavhumlik darajasini pasaytiradi va talabalarda "bu bilim menga kelajakda nima uchun kerak?" degan savolga aniq javob beradi.