

## **Application of Interactive Pedagogical Methods in Differential Equations: Theoretical Principles and Educational Effectiveness”**

**Zebiniso Ilyos qizi Fayzullayeva**

**Faculty of Social Sciences and Technology, Asian International University**

**Master’s Student, 1st Year, Mathematics Program**

### **Abstract.**

This thesis analyzes the theoretical foundations and pedagogical effectiveness of using interactive methods in teaching differential equations at higher education institutions. The study employs problem-based learning, project-based approaches, and methods supported by information technologies such as Maple. The results indicate that interactive methods play a significant role in deepening students’ knowledge and fostering their independent and logical thinking skills.

**Keywords:** differential equations, interactive methods, Maple software, problem-based learning, pedagogical technology, higher education.

**Annotatsiya.** Mazkur tezisdagi oliy ta’lim muassasalarida differensial tenglamalar fanini o’qitishda interaktiv metodlardan foydalanishning nazariy asoslari va pedagogik samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqot jarayonida muammoli ta’lim, loyiha asosida o’qitish hamda Maple kabi axborot texnologiyalariga asoslangan metodlar qo’llaniladi. Olingan natijalar interaktiv metodlar talabalar bilimini chuqurlashtirish, mustaqil va mantiqiy fikrlashini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanini ko’rsatadi.

**Kalit so’zlar:** differensial tenglamalar, interaktiv metodlar, Maple dasturi, muammoli ta’lim, pedagogik texnologiya, oliy ta’lim.

### **Kirish**

Differensial tenglamalar matematik analizning muhim bo‘limlaridan biri bo‘lib, tabiiy va texnik jarayonlarni modellashtirishda asosiy vosita hisoblanadi. Ushbu fan mexanika, fizika, iqtisodiyot va muhandislik masalalarini matematik ifodalashda keng qo’llaniladi. Shundan kelib chiqib, differensial tenglamalarni o’qitish jarayonini takomillashtirish dolzarb masala hisoblanadi.

An’anaviy o’qitish metodlari ko‘pincha nazariy materialni passiv qabul qilishga asoslangan bo‘lib, talabalarning mustaqil faolligini yetarli darajada ta’minlay olmaydi. Shu sababli zamonaviy pedagogik texnologiyalar va interaktiv metodlardan foydalanish dolzarb masala hisoblanadi.

## **Differensial tenglamalar va ularning o'qitishdagi muammolari**

Oliy ta'limda differensial tenglamalar fanini o'qitish – bu shunchaki formulalarni yodlatish emas, balki talabada abstrakt fikrlash va real dunyo jarayonlarini matematik modellashtirish qobiliyatini shakllantirishdir. Biroq, bugungi kunda bu jarayonda bir qancha tizimli va uslubiy muammolar ko'zga tashlanmoqda. shunchaki formulalarni yodlatish emas, balki talabada abstrakt fikrlash va real dunyo jarayonlarini matematik modellashtirish qobiliyatini shakllantirishdir. Biroq, bugungi kunda bu jarayonda bir qancha tizimli va uslubiy muammolar ko'zga tashlanmoqda.

Eng katta muammo shundaki, talabalar ko'pincha "bu tenglamani nega yechyapman?" degan savolga javob topa olishmaydi.

- **Modellashtirishning yetishmasligi:** O'quv jarayoni ko'proq tayyor tenglamalarni yechish usullarini o'rgatishga qaratilgan.
- **Statik o'qitish:** Doskada chizilgan oddiy chizmalar dinamik jarayonlarni tushuntirish uchun yetarli emas.
- **Dasturiy cheklovlar:** O'quv dasturlarida MATLAB, Maple kabi vositalardan foydalanish darajasi past.

Yuqorida oliy ta'limda Differensial tenglamalar fanini talabarga samarali o'qitishda duch keladigan ayrim muammolar haqida so'z yurtitildi. Bu muammolarni bartaraf etishda interaktiv metodlar samarali vosita bo'lib xizmat qiladi.

### **Interaktiv metodlarning ta'lim jarayonidagi o'rni**

Interaktiv metodlar — bu o'qituvchi va talaba o'rtasida faol muloqotga asoslangan o'qitish usullaridir. Differensial tenglamalar fanida quyidagi metodlar samarali hisoblanadi:

1. Muammoli ta'lim — Talabalarga nazariy misollardan tashqari, real hayotga oid vaziyatlar berish, masalan: sovish qonuni, epidemiyaning tarqalishi, elektr zanjirining ishlashi
2. Guruhli ishlash — tenglamalarni yechish bosqichlari jamoa bo'lib tahlil qilinadi, fikr almashilinadi, argumentatsiya ya'ni o'z fikrini asoslashni o'rganishadi.
3. Loyiha metodi — amaliy masalalar asosida matematik model tuziladi. Oliy ta'limdagi eng katta muammo — nazariy bilimlarning amaliyotdan uzilib qolishidir. Loyiha metodi bu bo'shliqni to'ldiradi.
4. Axborot texnologiyalari — Maple, MATLAB kabi dasturlar yordamida yechimlar vizualizatsiya qilinadi. (Tadqiqotlar MATLABdan foydalangan guruhlarda matematika, muhandislik fanlari bo'yicha natijalar, mavzuni tushunish va kursga qiziqish sezilarli oshganini ko'rsatadi)

### **Tadqiqot natijalari va tahlil**

Tajriba-sinov ishlari davomida interaktiv metodlar asosida o‘qitilgan guruh talabalari an’anaviy usulda o‘qitilgan guruh bilan solishtirildi. Natijalarga ko‘ra, interaktiv metodlar qo‘llanilgan guruhda bilim darajasi o‘rtacha 20–25 % ga yuqori bo‘lgani aniqlandi.

<b>Ko‘rsatkichlar</b>	<b>An’anaviy guruh</b>	<b>Interaktiv guruh (Tajriba)</b>
<b>Mustaqil fikrlash</b>	Cheklangan (tayyor shablonlar)	Yuqori (tanqidiy tahlil)
<b>Nutq va muloqot</b>	Kam rivojlangan	Kuchli (argumentatsiya qilish)
<b>Muammoli vaziyatga yondashuv</b>	Faqat nazariy javob qidiradi	Amaliy yechim taklif qiladi
<b>Motivatsiya</b>	Tashqi (baho olish uchun)	Ichki (qiziqish va jarayon uchun)

Talabalarning fan bo‘yicha motivatsiyasi, amaliy masalalarni mustaqil yechish qobiliyati va ijodiy yondashuvi sezilarli darajada oshdi.

### **Xulosa**

Interaktiv metodlar bilan o‘qitilgan guruhda talabalar shunchaki "bilim oluvchi"dan "bilim yaratuvchi"ga aylanadi. Natijada, ular nafaqat imtihondan o‘tishadi, balki o‘sha fanni professional faoliyatda qo‘llash ko‘nikmasiga ega bo‘ladilar. Differensial tenglamalarni o‘qitishda interaktiv metodlardan foydalanish ta‘lim samaradorligini oshiradi, talabalarning faolligini kuchaytiradi va nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg‘unlashtiradi. Ushbu yondashuv oliy ta‘limda raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati**

1. Salohiddinov M.S., Nasriddinov G.N. *Oddiy differensial tenglamalar*. — Toshkent: O‘qituvchi, 2003
2. Azizxo‘jayeva N.N. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat*. — Toshkent: TDPU, 2006.
3. Sayidahmedov N. *Yangi pedagogik texnologiyalar*. — Toshkent: Moliyachi, 2003.

4. Prince, M. *Does Active Learning Work? A Review of the Research.* — Journal of Engineering Education, 2004. (Interaktiv metodlarning samaradorligi bo'yicha dunyodagi eng ko'p iqtibos keltiriladigan maqolalardan biri).
5. Kadirov A.A. *Matematikani o'qitishda loyiha metodining o'rni.* — Zamonaviy ta'lim jurnali.
6. Borkar, V. S. *Teaching Differential Equations: Some Thoughts.* — Current Science, 2011.
7. Lynch, S. *Dynamical Systems with Applications using Python.* — Springer, 2018. (Differensial tenglamalarni vizuallashtirish va interaktiv tahlil qilish bo'yicha zamonaviy manba).
8. [gemini.google.com](http://gemini.google.com)