

## MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA UNING QO‘LLANILISHI

*Samarqand viloyati Urgut tuman  
120 maktab matematika o‘qituvchisi  
Toshpulotova Dilfuza Aslamovna*

**Annotatsiya**

Ushbu maqolada matematik modellashtirish tushunchasi, uning turlari hamda turli sohalardagi qo‘llanilishi yoritilgan. Matematik modellar yordamida real jarayonlarni tahlil qilish, prognozlash va muammolarni samarali hal etish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, iqtisodiyot, texnika, fizika va axborot texnologiyalarida matematik modellashtirishning ahamiyati haqida ma‘lumot berilgan. Maqola davomida matematik modellashtirishning ilmiy tadqiqotlar va zamonaviy texnologiyalar rivojida o‘rni tahlil qilingan.

**Kalit so‘zlar:** matematik modellashtirish, matematik model, tahlil, prognozlash, algoritmlar, axborot texnologiyalari, iqtisodiyot, texnika, ilmiy tadqiqotlar, modellashtirish usullari.

Hozirgi zamonda fan va texnologiyaning jadal rivojlanishi matematik usullardan keng foydalanishni talab qilmoqda. Ayniqsa, murakkab jarayonlarni o‘rganish, tahlil qilish va oldindan bashorat qilishda matematik modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Matematik modellashtirish real hayotdagi obyekt, hodisa va jarayonlarning matematik ifodasi bo‘lib, ular yordamida turli muammolarni ilmiy asosda hal qilish imkoniyati yaratiladi.

Bugungi kunda matematik modellashtirish iqtisodiyot, texnika, fizika, biologiya, tibbiyot hamda axborot texnologiyalari kabi ko‘plab sohalarda keng qo‘llanilmoqda. Modellashtirish yordamida murakkab tizimlarning ishlash jarayoni tahlil qilinadi, tajribalar o‘tkaziladi va optimal yechimlar ishlab chiqiladi. Bu esa vaqt va mablag‘ni tejash bilan birga, aniq natijalarga erishishga xizmat qiladi.

Shuningdek, matematik modellashtirish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning ajralmas qismiga aylangan. Kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi modellashtirish imkoniyatlarini yanada kengaytirib, turli jarayonlarni yuqori aniqlikda o‘rganishga yordam bermoqda. Shu sababli matematik modellashtirishni o‘rganish va amaliyotda qo‘llash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Matematik modellashtirish — bu real hayotdagi obyekt, jarayon yoki hodisalarni matematik formulalar, tenglamalar, funksiyalar hamda algoritmlar orqali ifodalash jarayonidir. Modellashtirish yordamida murakkab tizimlarning ishlash mexanizmini tushunish, ularni tahlil qilish va kelajakdagi holatini bashorat qilish mumkin bo‘ladi. Zamonaviy fan va texnika taraqqiyoti matematik modellashtirishsiz tasavvur etib

bo'lmaydi. Chunki ko'plab ilmiy va amaliy muammolar aynan matematik modellar asosida yechiladi.

Matematik modellashtirishning asosiy maqsadi real jarayonlarni soddalashtirilgan holda ifodalab, ularni chuqur o'rganishdan iboratdir. Har qanday model real obyektning barcha xususiyatlarini emas, balki muhim tomonlarini aks ettiradi. Shu sababli model yaratishda eng muhim parametrlar tanlab olinadi va ular o'rtasidagi bog'lanish matematik ifodalar orqali ko'rsatiladi.

Matematik modellashtirish bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi. Dastlab o'rganilayotgan muammo tahlil qilinadi va uning asosiy xususiyatlari aniqlanadi. Keyingi bosqichda matematik model tuziladi, ya'ni jarayon matematik formulalar yordamida ifodalanadi. So'ng model asosida hisob-kitoblar amalga oshiriladi va natijalar tahlil qilinadi. Oxirgi bosqichda esa olingan natijalar real holat bilan taqqoslanadi hamda modelning aniqlik darajasi baholanadi.

Matematik modellar turli ko'rinishda bo'lishi mumkin. Eng ko'p uchraydigan modellar algebraik, differensial, statistik va ehtimollik modellaridir. Algebraik modellar oddiy bog'lanishlarni ifodalash uchun qo'llaniladi. Differensial tenglamalar asosidagi modellar esa vaqt davomida o'zgaruvchi jarayonlarni o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Statistik modellar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda ishlatiladi. Ehtimollik modellaridan esa tasodifiy hodisalarni o'rganishda foydalaniladi.

Matematik modellashtirish iqtisodiyot sohasida keng qo'llaniladi. Masalan, korxonalarining foydasini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va ishlab chiqarishni samarali tashkil etishda matematik modellar muhim vosita hisoblanadi. Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish orqali bozordagi talab va taklifni oldindan prognoz qilish mumkin. Bank tizimida kredit risklarini baholash, inflyatsiya darajasini aniqlash hamda moliyaviy ko'rsatkichlarni tahlil qilishda ham matematik modellashtirishdan foydalaniladi.

Texnika va muhandislik sohalarida matematik modellashtirishning ahamiyati juda katta. Samolyot, avtomobil, elektr stansiya yoki turli mexanik qurilmalarni yaratishda avvalo ularning matematik modeli ishlab chiqiladi. Bu esa qurilmaning ishlash jarayonini oldindan tekshirish imkonini beradi. Natijada ortiqcha xarajatlarning oldi olinadi va xavfsizlik darajasi oshiriladi. Masalan, ko'prik qurilishida yuklama kuchlari matematik modellar yordamida hisoblanadi. Agar hisob-kitoblar noto'g'ri bajarilsa, bu jiddiy texnik muammolarga olib kelishi mumkin.

Fizika fanida ham matematik modellashtirish asosiy o'rinlardan birini egallaydi. Harakat qonunlari, issiqlik almashinuvi, elektr va magnit maydonlari kabi ko'plab fizik jarayonlar matematik tenglamalar orqali ifodalanadi. Isaac Newton tomonidan yaratilgan harakat qonunlari bunga yaqqol misol bo'la oladi. Ushbu qonunlar asosida

sayyoralar harakati, raketalarining uchishi va boshqa murakkab jarayonlar hisoblab chiqiladi.

Quyidagi formula kuch, massa va tezlanish orasidagi bog‘lanishni ifodalaydi:

$$F = ma$$

Bu formula fizika va texnika sohalaridagi ko‘plab modellar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Biologiya va tibbiyotda matematik modellashtirish kasalliklarning tarqalishini o‘rganishda muhim rol o‘ynaydi. Epidemiyalarni prognoz qilish, dorilarning inson organizmiga ta‘sirini tahlil qilish hamda aholining sog‘lig‘ini monitoring qilishda matematik modellar keng qo‘llanadi. Masalan, viruslarning tarqalish tezligini aniqlash orqali ularning oldini olish bo‘yicha samarali choralar ishlab chiqiladi.

Axborot texnologiyalari va sun‘iy intellekt rivojida ham matematik modellashtirish muhim ahamiyatga ega. Kompyuter dasturlari, neyron tarmoqlar va algoritmlar matematik modellar asosida yaratiladi. Sun‘iy intellekt tizimlari ma‘lumotlarni tahlil qilish, tasvirlarni tanish va qaror qabul qilish jarayonida matematik usullardan foydalanadi. Ayniqsa, katta hajmdagi ma‘lumotlarni qayta ishlashda statistik va ehtimollik modellari samarali natija beradi.

Transport tizimlarini boshqarishda ham matematik modellashtirishdan foydalaniladi. Yo‘llardagi transport oqimini tahlil qilish, tirbandliklarni kamaytirish va optimal marshrutlarni aniqlash uchun maxsus matematik algoritmlar ishlab chiqiladi. Aviatsiya va temiryo‘l tizimlarida harakat xavfsizligini ta‘minlashda ham matematik modellar muhim vosita hisoblanadi.

Ekologiya sohasida matematik modellashtirish atrof-muhit holatini o‘rganish va ekologik muammolarni oldindan baholash imkonini beradi. Atmosfera ifloslanishi, iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining kamayishi kabi jarayonlar matematik modellar yordamida tahlil qilinadi. Bu esa ekologik muammolarni hal qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Matematik modellashtirishning afzalliklari juda ko‘p. Birinchidan, u murakkab jarayonlarni soddalashtirib o‘rganish imkonini beradi. Ikkinchidan, tajribalarni real sharoitda o‘tkazmasdan turib, kompyuter yordamida sinovdan o‘tkazish mumkin bo‘ladi. Uchinchidan, vaqt va mablag‘ tejiladi. To‘rtinchidan, turli variantlarni solishtirib, eng optimal yechimni tanlash imkoniyati yaratiladi.

Shu bilan birga, matematik modellashtirishning ayrim kamchiliklari ham mavjud. Har qanday model real jarayonning to‘liq nusxasi bo‘la olmaydi. Modelning aniqligi unga kiritilgan ma‘lumotlarning to‘g‘riligiga bog‘liq bo‘ladi. Agar dastlabki ma‘lumotlar noto‘g‘ri bo‘lsa, natijalar ham xato chiqishi mumkin. Bundan tashqari, ayrim murakkab tizimlarni modellashtirish katta hisoblash quvvatini talab qiladi.

Hozirgi kunda kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi matematik modellashtirish imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Superkompyuterlar

yordamida juda murakkab jarayonlarni qisqa vaqt ichida hisoblash mumkin bo‘lmoqda. Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish texnologiyalari esa matematik modellashtirishni yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Demak, matematik modellashtirish zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning ajralmas qismi hisoblanadi. U turli sohalarda muammolarni samarali hal qilish, jarayonlarni chuqur tahlil qilish va kelajakdagi holatni bashorat qilish imkonini beradi. Shu sababli matematik modellashtirishni rivojlantirish hamda uni amaliyotga keng joriy etish bugungi kunning eng muhim vazifalaridan biridir.

Xulosa qilib aytganda, matematik modellashtirish zamonaviy fan va texnologiyaning eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. U real hayotdagi murakkab jarayonlarni matematik usullar yordamida tahlil qilish, o‘rganish va oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Matematik modellar orqali turli sohalardagi muammolarni samarali hal qilish, optimal qarorlar qabul qilish hamda resurslardan oqilona foydalanish mumkin bo‘ladi.

Bugungi kunda matematik modellashtirish iqtisodiyot, texnika, fizika, tibbiyot, ekologiya va axborot texnologiyalari kabi ko‘plab yo‘nalishlarda keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi matematik modellashtirishning imkoniyatlarini yanada oshirib, murakkab tizimlarni yuqori aniqlikda tadqiq qilishga xizmat qilmoqda.

Shuningdek, matematik modellashtirish ilmiy tadqiqotlarning samaradorligini oshirish, vaqt va mablag‘ni tejash hamda xavfsizlikni ta‘minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Turli tajribalarni virtual muhitda amalga oshirish imkoniyati esa ko‘plab amaliy muammolarni hal qilishda katta qulaylik yaratadi.

Kelajakda sun’iy intellekt, raqamli texnologiyalar va superkompyuterlarning rivojlanishi bilan matematik modellashtirishning qo‘llanish doirasi yanada kengayib boradi. Shu sababli ushbu yo‘nalishni chuqur o‘rganish va amaliyotda samarali qo‘llash zamonaviy mutaxassislar oldidagi muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kolmogorov A.N. **Matematika va matematik modellashtirish asoslari.** – Moskva: Nauka, 2018.
2. Samarskiy A.A. **Matematik modellashtirish nazariyasi.** – Moskva, 2017.
3. Ismoilov T., Axmedov Q. **Oliy matematika.** – Toshkent: O‘qituvchi, 2020.
4. Abdullayev B. **Matematik modellashtirish usullari.** – Toshkent, 2019.
5. Kreyszig E. **Advanced Engineering Mathematics.** – Wiley, 2016.
6. Boymurodov R. **Amaliy matematika va modellashtirish.** – Samarqand, 2021.
7. Burden R., Faires J. **Numerical Analysis.** – Brooks/Cole, 2015.
8. Qodirov A. **Axborot texnologiyalarida matematik modellar.** – Toshkent, 2022.
9. Aripov M., Haydarov B. **Kompyuterli modellashtirish asoslari.** – Toshkent, 2021.

10. Internet manbalari:

11. ZiyoNET

12. Wikipedia Uzbek

13. National Geographic Education

