

MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA HISOBLASH TAJRIBALARI

*Xoliqulov Anvar Nematovich – SamISI “Iqtisodiy tahlil va statistika” kafedrası
mudiri, i.f.n., professor*

Hozirgi paytda ilmiy - tadqiqotlarning yangi uslubiyati - matematik modellashtirish va hisoblash tajribasiga asos solinmoqda. Bu uslubiyatning mazmuni shundan iboratki, unda joriy ob’ekt o’zining matematik modeliga almashtiriladi, hamda matematik modellar zamonaviy hisoblash vositalari yordamida o’rganiladi. Matematik modellashtirish uslubiyati tez sur’atlar bilan rivojlanib, katta texnik tizimlarni ishlab chiqish va ularni boshqarishdan boshlab, murakkab iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni tahlil qiluvchi sohalarni ham qamrab olmoqda.

Matematik usullardan keng foydalanish nazariy tadqiqotlarning umumiy darajasini oshirishga va ularni tajribaviy tadqiqotlar bilan chambarchas aloqada olib borishga imkon beradi. Matematik modellashtirishga nazariya hamda tajribaning ko’plab yutuqlarini o’zida mujassamlashtirgan anglash, qurish, loyihalashtirishning yangi usuli sifatida qarash mumkin. Ob’ektning o’zi bilan emas, uning modeli bilan ishlash uning mavjud holatlardagi hatti-xarakatini tez va sarf -harajatlarsiz o’rganishga imkon beradi. Ayni paytda ob’ektlarning modellari ustida o’tkazilgan hisoblash (kompyuter, imitastiyaviy) tajribalari zamonaviy hisoblash usullarining quvvati va informatikaning texnik vositalariga tayanib, ob’ektlarni nazariy yondashuvga qaraganda to’laroq va chuqurroq o’rganiladi.

Texnik, ekologik, iqtisodiy jihatdan hamda zamonaviy fan tomonidan o’rganiladigan boshqa tizimlar oddiy nazariy usullar orqali (zaruriy to’liqlik hamda aniqlikda) o’rganila olmaydi. Ular ustida olib boriladigan to’g’ridan-to’g’ri tadqiqot uzoq muddatli, qimmat, ko’pincha xavfli bo’ladi. Hisoblash tajribasi tadqiqotni tezroq va arzonroq o’tkazishga imkon beradi. Matematik modellashtirish ilmiy-texnik taraqqiyotning muhim asoslaridan biridir. Rivojlangan mamlakatlarda bu uslubiyatdan foydalanmasdan birorta yirik masshtabli texnologik, ekologik yoki iqtisodiy loyihani ishlab chiqib bo’lmaydi.

Matematik modellashtirish uslubiyatining paydo bo’lishi va takomillashuvi XX asrning 40-yillari oxiri hamda 50-yillarning boshiga to’g’ri kelib, bunga ikkita omil sabab bo’lgan. Kompyuterlarning paydo bo’lishi birinchi, lekin asosiy bo’lmagan omil bo’lib xizmat qildi. Chunki ularning paydo bo’lishi tadqiqotchilarni hajman katta bo’lgan hisoblash ishidan ozod etdi. Ikkinchi, muhimroq omil Sobiq Ittifoq va AQSh

ning raketa-yadroviy qobiqni yaratish bo'yicha milliy dasturlarni bajarish bo'yicha ijtimoiy buyurtmasi bo'ldi. Bunday murakkab ilmiy-texnik muammolarni hisoblash vositalaridan foydalanmasdan turib, an'anaviy usullarda hal etib bo'lmazdi. Yadroviy portlashlar, raketa va sun'iy yo'ldoshlarning uchirilishi, avvalo, kompyuterlarda loyihalashtirildi, so'ngra esa amaliyotga tadbiiq etildi.

Matematik modellashirishning asosini «*model-algorithm-dastur*» uchligi tashkil etadi. O'rganiladigan jarayonlarning matematik modellari murakkab bo'lib o'z ichiga chiziqli bo'lmagan funkstional-differenstial tenglamalar tizimini qamrab oladi. Matematik model yadrosini xususiy hosilali tenglamalar tashkil etadi.

Hisoblash tajribasining birinchi bosqichida ob'ektning muhim xususiyatlari - uning tarkibiy xususiyatlariga hos bo'lgan qonunlar matematik ko'rinishda aks etadi. Matematik model (uning asosiy qismlari) ob'ekt to'g'risida joriy ma'lumotlarni bilish uchun amaliy matematikaning an'anaviy analitik vositalari yordamida o'rganiladi.

Ikkinchi bosqich modelni kompyuterda ishlab chiqish uchun hisoblash algoritmini tanlash (yoki ishlab chiqish) bilan bog'liq. Qidirilayotgan kattaliklarni mavjud hisoblash texnikasida berilgan aniqlikda olish lozim. Hisoblash algoritmlari modelning, bevosita ob'ektning asosiy xususiyatlarini cheklamasligi, echilayotgan masalalarning va hisoblash vositalarining xususiyatlariga moslashishi kerak. Matematik modellar asosi matematik fizikaning xususiy hosilali tenglamalarining chegaraviy masalalarini echishning sonli usullaridan tashkil topgan hisoblash matematikasi yordamida o'rganiladi.

Uchinchi bosqichda model va algoritmni kompyuterda ishlatish uchun dasturiy vosita yaratiladi. Dasturiy mahsulot matematik modellashirishning matematik modellar qatoridan foydalanish, hisoblashning ko'p variantlilik bilan bog'liq muhim xususiyatini nazarda tutishi kerak. Buning natijasida ob'ektga mo'ljallangan dasturlash asosida ishlab chiqariladigan amaliy dasturlarning majmui va paketlaridan keng foydalaniladi.

Matematik modellashirishning omilini hisoblash tajribasining hamma asosiy qatlamlarini chuqur tahlil etishni ta'minlab beradi. «Model-algorithm-dastur» uchligiga tayanib, tadqiqotchi qo'liga mukammal moslashuvchan va arzon vositani oladi va u avvaliga nazoratdan o'tkaziladi. Bundan keyin o'rganilayotgan ob'ektning zaruriy sifatli hamda sonli xususiyatlari, tavsiflarini olish uchun matematik modellar keng qamrovda tahlil etiladi.

Hisoblash tajribasi o'z tabiatiga ko'ra sohalararo xarakterga ega. Zamonaviy ilmiy-texnik ishlab chiqarishda matematik modellashirishning sintez ahamiyatini haddan tashqari ortiqcha baholab bo'lmaydi. Umumiy tadqiqotlarda amaliy sohada,

amaliy va hisoblash matematikasi, amaliy va tizimli dasturiy ta'minot bo'yicha mutaxassislar ishtirok etadi. Hisoblash tajribasi - chiziqli bo'lmagan matematik modellarni sifatli tahlil etishdan boshlab, to zamonaviy dasturlash tillarigacha bo'lgan turli hil usul va yondashuvlarga tayanib o'tkaziladi. Modellashtirish u yoki bu ko'rinishda ijodiy faoliyatlarining deyarli barchasida ishtirok etadi. Matematik modellashtirish aniq bilimlar doirasini hamda rastional usullarning ilovalar maydonini kengaytiradi. U asosiy tushunchalar va farazlarni aniq shakllantirish, qo'llanilayotgan modellarning adekvatligini aposterial tahlil etishga, hisoblash algoritmlarining aniqligini nazorat qilishga, hisob ma'lumotlarini sifatli qayta ishlash va tahlil qilishga asoslanadi.

Zamonaviy bosqichda hayotiy ta'minganlik muammosini hal etish matematik modellashtirish va hisoblash tajribasidan keng foydalanishga asoslanadi. Hisoblash vositalari (kompyuterlar va sonli usullar) odatda tabiiy fandagi tadqiqotlarda, avvalo fizika hamda mexanikada yaxshi tasvirlangan. Kimyo va biologiyani, tuproq haqidagi fanlarni, ijtimoiy fanlarni faol matematikalashtirish jarayoni olib boriladi. Muhandislik va texnologiyada matematik modellashtirishni qo'llashning sezilarli yutuqlariga erishildi. Matematik modellarning kompyuter vositasida o'rganilishi uchiriladigan apparatlarning aerodinamik trubalardagi sinovini, poligonlardagi yadroviy hamda termoyadroviy qurilmalarni portlatish o'rnini sezilarli darajada bosdi.

Zamonaviy axborot texnologiyalari tibbiyotda ham qo'llaniladi. Analiz ma'lumotlarini yig'ish va tahlil etish kasalliklarga o'z vaktida tashhis qo'yish imkoniyatini beradi. Masalan, kompyuterli tomograf katta massivdagi ma'lumotlarni qayta ishlashning matematik usullaridan foydalanish bo'yicha sifatli tibbiyot vositasini olishga asos bo'ladi.

Bu yerda aniq bir xususiyatga bog'liq bo'lmagan, turli xil fan sohalari uchun umumiy bo'lgan matematik modellarni qurish va tahlil qilishga qaratilgan asosiy yondashuvlar bayon etilgan. Insonlarni o'rab turgan olam yagona. Xususan, bu matematik modellarning mukammalligida, turli xil hodisa va ob'ektlarni ta'riflash uchun qo'llaniladigan matematik qurilmalarning bir xilligida namoyon bo'ladi.

Ilmiy-tadqiqotlardagi nazariy va amaliy usulli hisoblash tajribasining umumiy xususiyatlar ko'rsatib o'tilgan. Quyida hisoblash tajribasining har xil turlariga qisqacha ta'rif keltirilgan. Hisoblash tajribasi matematik modellarni o'rganish uchun kompyuterlar va sonli usullardan foydalanish natijasida paydo bo'lgan. Unga matematik modellashtirishning eng yuqori pog'onasi sifatida qaraladi.

Fan rivojlanishining empirik bosqichida kuzatilayotgan hodisalar ta'riflanadi, tajribalar o'tkaziladi, tajriba ma'lumotlari yig'iladi va guruhlashtiriladi. Nazariy

bosqich uchun uning yadrosini tashkil etuvchi asosiy qonunlarni, yangi abstrakstiyalar va ideallashtirish tushunchalarni kiritish xos xususiyat. Bunda o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida umumiy tasavvur hosil qilinadi, tajriba ma'lumotlarining umumiy majmuiga ta'rif beriladi.

Nazariyaning evristik ahamiyati ob'ekt, hodisa yoki jarayon to'g'risidagi yangi, oldin ma'lum bo'lmagan tavsiflarni aytib bera olishida namoyon bo'ladi. Fanning rivojlanish tarixi neptun, pozitronning kashf etilishiga doir yorqin misollarga ega. Matematik g'oyalar va usullar nafaqat matematik bezaklar vazifasini, balki sonli hamda sifatli tahlilning muhim vositalari bo'lib xizmat qiladi.

Turli fanlar har xil matematikallashtirish darajasiga ega. Sifatli matematik modellar ustivor ahamiyatga ega bo'lgan fanlar uchun yuqori bo'lmagan matematikallashtirish darajasi xarakterli. Qanday matematik modellar ishlatilishiga ko'ra matematikallashtirish darajasini tavsiflash mumkin. Masalan, mexanikada matematikani qo'llash xususiy xosilali differentsial tenglamalar tizimidan foydalanishga asoslanadi. Jumladan, bunday matematik modellar alohida bitta holatda emas, mexanikaning qayishqoqlik nazariyasi, gidroaerodinamika kabi hamma bo'limlarda qo'llaniladi. Matematikallashtirish darajasi fizikada ham yuqori, lekin uning turli xil bo'limlarida hozircha har xil darajada ishlatiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. «O'zbekiston — 2030» strategiyasi to'g'risida. –Toshkent. 12.09.2023 yil.
2. Sh.M. Mirziyoev. Tanqidiy taxlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. -Toshkent: O'zbekiston, 2022. -104 b.
3. Pardayev M, Xasanov B., Ispoilov J., Pulatov M., Eshboyev O', Xoliqulov A.N. Moliyaviy va boshqaruv tahlili. O'quv-qo'llanma, T.: CHO'lpon, 2012, 400 bet.
4. Pardayev M.Q., Pardayev O. Xoliqulov A.N., Babanazarova S.A. Raqobatbardoshlikni mustahkamlashda klaster va sinergetik samaradoklik tahlili. O'quv-qo'llanma, Samarqand.: Fan bulog'i nashriyoti uyi, 2022, 256 bet
5. Pardaev M.Q., Xoliqulov A.N., Yahyoyev T.I. Boshqaruv tahlili. O'quv-qo'llanma, Samarqand.: Fan bulog'i nashriyoti uyi, 2022, 256 bet.

6. Xoliqulov A.N., Usmanova D.Q., Raximov X.A. Korxonalarni raqobatbardoshligini baholash. O‘quv qo‘llanma. Samarqand.: “Turon nashr” nashriyoti, 2021. – 212-bet.
7. Xoliqulov A.N., Babanazarova S.A., Yaxyoyev T.I. Risklar tahlili. O‘quv qo‘llanma Samarqand.: “STEP-SEL” MCHJ. Nashriyoti, 2025, 237 bet.
8. Xoliqulov A.N., Ibodov K.B. Monopoliyaga qarshi boshqaruv nazariyasi. Darslik, Samarqand.: Fan bulog‘i nashriyoti uyi, 2024, 360 bet
9. Xoliqulov A.N. Iqtisodiy tahlil va audit. O‘quv qo‘llanma Samarqand.: Fan bulog‘i nashriyoti uyi, 2023, 209 bet
10. Xoliqulov A.N. Iste’mol bozorida monopoliyaga qarshi boshqaruv tizimini takomillashtirish mexanizmlari. Monografiya. Samarqand iqtisodiyot va servis instituti – Samarqand.: “STEP-SEL” MCHJ. Nashriyoti, 2025 - 190 bet