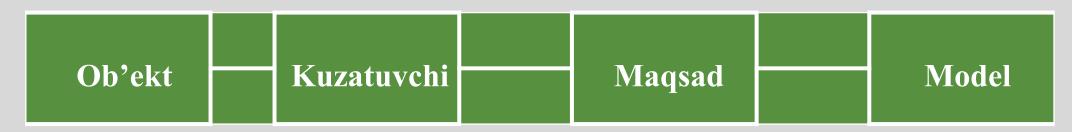


- Insoniyat tarixida turli xo'jalik masalalarini yechishda matematika azaldan qo'llanib kelingan. Albatta,
  matematikadan avval sodda hisoblashlarda va o'lchashlardan foydalanilgan. Tabiiy fanlarning rivojlanishida
  matematika muhim ro'l o'ynaydi.
- Kuzatilayotgan ob'ektlarni chuqur va har tomonlama o'rganish maqsadida tabiatda va jamiyatda ro'y beradigan jarayonlarning modellari yaratiladi. Buning uchun ob'ektlar hamda ularni xossalari kuzatiladi va ular to'g'risida dastlabki tushunchalar hosil bo'ladi. Bu tushunchalar oddiy so'zlashuv tilida, turli rasmlar, sxemalar, belgilar, grafiklar orqali ifodalanishi mumkin. Ushbu tushunchalar model deb aytiladi.
- Model so'zi lotincha "modulus" so'zidan olingan bo'lib, o'lchov, me'yor degan ma'noni anglatadi. Keng ma'noda model biror ob'ektni yoki ob'ektlar tizimini namunasidir. Model tushunchasi biologiya meditsina, fizika va boshqa fanlarda ham qo'llaniladi. Modellar qurish odam tafakkurining o'ziga xos xususiyatidir. Modellar yordamida biz faqat yangilikni bilibgina qolmaymiz. Har qanday modelning moxiyati real ob'ektlarning faqat qo'yilgan masalani echish uchun zarur va etarli bo'lgan xossalari hamda xususiyatlarini ajratib olish, tasvirlashdan iborat.

- Matematik modellashtirish aniq fanlarda turli amaliy masalalarni echishda muvaffaqiyat bilan qo'llanib kelinmoqda.
  Matematik modellashtirish usuli masalani tavsiflaydigan u yoki bu kattaliklarni miqdor jihatdan ifodalash, so'ngra esa ularning bog'liqligini o'rganish imkoniyatini beradi. Bu usul asosida matematik model tushunchasi yotadi.
- Matematik model deb, o'rganilayotgan ob'ektning matematik formula yoki algoritm ko'rinishida ifodalangan harakteristikalari orasidagi funksional bog'lanishga aytiladi. Matematik modellashtirishda o'rganilayotgan fizik jarayonlarning matematik ifodalari modellanadi. Matematik model olamning ma'lum xodisalari sinfining matematik belgilari bilan ifodalangan taqribiy ifodasidir. Matematik model olamni bilish, shuningdek oldindan aytib berish va boshqarishning kuchli usulidir.
- Matematik model tuzish uchun dastlabki masala rasmiylashtiriladi va masala mazmuniga mos holda zarur belgilar kiritiladi. So'ngra miqdorlar orasida formula yoki algoritm ko'rinishida yozilgan funksional bog'lanish hosil qilinadi. Matematik modellarning tadqiqot ishlarida qo'llanilishi XVI asrlardayoq. boshlangan bo'lib, XIX asrlarda differentsial va integral hisobning rivojlanishi ta'sirida o'sha davrning bir qagor matematiklari L.Valras, R.Kurno, V.Pareto, F.Edjvort va boshqalar bozor iqtisodiyotini modellashtirishga katta xissa qo'shdilar. O'tgan XX asr iqtisodiyotda matematik usullarning modellashtirishdagi keng ko'lamda qo'llanishi bilan harakterlanadi. Tadbiqiy matematika sohasining o'yinlar nazariyasi, matematik dasturlash, matematik statistika va boshqa bo'limlarining rivojlanishi mikro hamda makroiqtisodiyotning keskin taraqqiy etishiga muhim turtki bo'lib xizmat qildi.

- Hozirgi paytda iqtisodiyotning o'tish davrini modellashtirish muhim vazifalardan hisoblanadi. Har qanday iqtisodiy tadqiqot doimo nazariya va amaliyotni birgalikda qarashni taqozo etadi. Agar iqtisodiy modellar kuzatilayotgan jarayonlarni izohlash va tushintirishdan iborat bo'lsa, statistik ma'lumotlar ularni empirik ko'rishda va asoslashda muhim vosita hisoblanadi. Matematik modellarning qulayligi shundaki, har bir model bir qancha iqtisodiy jarayonlarni ifoda etish xususiyatiga ega.
- Modelning hayotiyligi uning modellashtiriladigan ob'ektga qanchalik mos kelishiga bog'liq. Bitta modelda ob'ektni hamma tomonini aks ettirish qiyin bo'lganligidan unda ob'ektning eng harakterli va muhim belgilarigina aks ettiriladi. Shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, ortiqcha soddalashtirilgan model qo'yilgan talablarga yaxshi javob bera olmaydi. O'ta murakkab model esa masalani echish jarayonida qiyinchiliklar tug'diradi.
- Ifodalangan model yordamida kuzatilayotgan ob'ektni bilish modellashtirish deyiladi. Modellashtirish jarayonini quyidagi 6.1.1-sxema ko'rinishda tasvirlashimiz mumkin.



## 6.1-sxema. Modellashtirish jarayonini modeli

Bu 6.1-sxemani asosiy bloki «maqsad» bloki hisoblanadi, chunki qo'yilgan maqsadga ko'ra bitta ob'ekt uchun har xil modellar tuzilishi mumkin. Ob'ekt sifatida biror bir korxonani olsak, agar kuzatuvchini maqsadi ushbu ob'ektni ishlab chiqarish jarayonini o'rganish bo'lsa, bu holda modelni parametrlariga korxonani quvvati, ishlab chiqarish omillar, xom ashyo, ishchilar soni, asosiy fondlar, ishlab chiqarish dasturi va hokazolar kiradi va model ishlab chiqarish funktsiyasi ko'rinishida ifodalanadi.

Agar kuzatuvchini maqsadi shu korxonani ijtimoiy tomonlarini o'rganish bo'lsa, unda ijtimoiy-matematik model tuzilib, xususiy usullar bilan echiladi. Parametrlar sifatida; ishchilarning soni, turmush darajasi, oladigan daromadi, ish sharoitlari, demografik strukturasi va parametrlar qo'llanadi.

Agar kuzatuvchini ekologiya muammolari qiziqtirsa, unda tabiatni zararlanishi, sarflangan suv miqdori, ishlab chiqarish dasturi va hokazo parametrlar sifatida qo'llanib ekologik-matematik modellar tuziladi.

- Moddiy modellar asosan o'rganilayotgan ob'ekt va jarayonni geometrik, fizik, dinamik yoki funksional harakteristikalarini ifodalaydi. Masalan, ob'ektningkichiklashtirilgan maketi (masalan, litsey, kollej, universitet) va turli xil fizik, ximik va boshqa xildagi maketlar bunga misol bo'la oladi. Bu modellar yordamida turli xil texnologik jarayonlarni optimal boshqarish, ularni joylashtirish va foydalanish yo'llari o'rganiladi. Umuman olganda, moddiy modellar tajribaviy harakterga ega bo'lib, texnika fanlarida keng qo'llaniladi. Ammo moddiy modellashtirishdan iqtisodiy masalalarni yechish uchun foydalanishda ma'lum chegaralanishlar mavjud. Masalan, xalq xo'jaligini biror sohasini o'rganish bilan butun iqtisodiy ob'ekt haqida xulosa chiqarib bo'lmaydi. Ko'pgina iqtisodiymasalalar uchun esa moddiy modellar yaratish qiyin bo'ladi va ko'p harajat talab etadi.
- Abstrakt (ideal) modellar inson tafakkurining mahsuli bo'lib, ular tushinchalar, gipotezalar va turli xil qarashlar tizimidan iborat. Iqtisodiy tadqiqotlarda, boshqarish sohalarida, asosan, abstrakt modellashtirishdan foydalaniladi.
- Biologik model odam va hayvonlarda uchraydigan ma'lum bir holat yoki kasallikni laboratoriya hayvonlarida sinab ko'rish imkonini beradi. Bunda shu holat yoki kasallikning kelib chiqish mexanizmi, kechishi, natijasi va hokazolar tajribada o'rganiladi.

- **Iqtisodiy model** iqtisodiy ob'ektlarning soddalashtirilgan nusxasidir. Bunda modelning hayotiyligi, uning modellashtiriladigan ob'ektga aynan mos kelishi muhim ahamiyatga egadir. Lekin yagona modelda o'rganilayotgan ob'ektning hamma tomonini aks ettirish mumkin emas. Shunda jarayonning eng harakterli va eng muhim belgilari aks ettiriladi.
- Demak, modelning haqiqiyligi to'plangan ma'lumotlar hajmiga, aniqlik darajasiga, tadqiqotchining malakasiga va modellashtirish jarayoniga, aniqlanadigan masalaning harakteriga bog'liq ekan. Shuni ham unutmaslik kerakki, soddalashtirilgan model qo'yilgan talablarga to'la javob bermaydi va aksincha, murakkab model esa uni yechish jarayoniga qiyinchiliklar tug'diradi.
- Moddiy modellar real ob'ektlarni tabiiy va sun'iy materiallar yordamida aks ettiradi: mel bilan doskada, karton
  bilan maket tuzish, qalam bilan formula yozish, metalldan aviamodel yasash.
- Ideal modellar odamni fikrlash jarayoni bilan chambarchas bog'langandir. Bunday modellar bilan operatsiyalar miyada amalga oshiriladi. Misol qilib, hayvonlarning harakatini keltirish mumkin.

## Modellashtirish bosqichlari quyidagilardan iborat:

- ➤ 1.Iqtisodiy muammoni qo'yilishi va uni tahlil qilish. Maqsadning qo'yilishi modellashtirishda muhim o'rin egallayda. Aniq qo'yilgan maqsad asosiy elementlar va ular orasidagi bog'lanish tarkibi va miqdoriy harakteristikasini aniqlaydi. Modellashtirishning dastlabki bosqichida ma'lumotlar to'planadi va tahlil qilinadi. Tahlil uchun tanlangan malumotlarning to'g'riligi bu modellashtirishning so'ngi natijalariga bog'li. To'planga ma'lumotlar absolyut miqdorlarda va yagona o'lchov birliklarda ifodalanishi kerak. Bu bosqichda modellashtiriladigan ob'ekt va uni abstraktsiyalashning muhim tomonlari va xossalari belgilanadi. Ob'ektning strukturasi va elementlari orasidagi asosiy bog'lanishlar, uning o'zgarishi va rivojlanishi bo'yicha gipotezalarni shakllantirish masalalari o'rganiladi.
- ➤ 2.Matematik modellar qurish. Bunda iqtisodiy muammolar aniq matematik bog'lanishlar va munosabatlar (funktsiya, tengsizlik va hokazo) shaklida ifodalanadi.Matematik modellar qurish jarayoni matematika va iqtisodiyot bo'yicha ilmiy bilimlarning o'zaro uyg'unlashuvidan iborat. Iqtisodiy masalani modellashtirish oldindan ma'lum bo'lmagan matematik strukturalarga olib kelishi ham mumkin. XX asr o'rtalaridan boshlab, iqtisodiyot fani va uning amaliyoti extiyojlaridan kelib chiqib, matematik dasturlash, o'yinlar nazariyasi, funksional analiz, hisoblash matematikasi fanlari ham o'z rivojini topdi.

- ➤ 3.Modelni matematik taxlil qilish. Bu bosqichning maqsadi modelning umumiy xossalarini ifodalashdan iborat. Bu yerda tadqiqotlarning matematik usullari qo'llaniladi. Eng muhim joyi tuzilgan modellarning yechimga egaliginiisbotlashdir. Agar matematik masalaning yechimga ega emasligi isbot qilinsa, u holda qo'yilgan matematik model rad etiladi. Shunga muvofiq, iqtisodiy masalaning qo'yilishi yoki matematik modelini boshqacha ko'rinishlari tadqiq etiladi.
- 4.Dastlabki ma'lumotlarni tayyorlash. Modellashtirishda ma'lumotlartizimiga muhim talablar qo'yiladi. Shu bilan birgalikda, ma'lumotlarni olish uchun real imkoniyatlar amaliy maqsadlarga mo'ljallangan modellarni tanlash uchun ma'lum chegaralar qo'yadi. Ma'lumotlarni tayyorlash jarayonidaehtimollar nazariyasi, matematika, statistika, nazariy statistika usullaridan keng ko'lamda foydalaniladi.
- > 5.Sonli yechimlar. Bu bosqich qo'yilgan masalani sonli echish uchun algoritmlar, kompyuter uchun dasturlar tuzish va bevosita hisoblashlar o'tkazish uchun mo'ljallangan. Odatda iqtisodiy-matematik modellarda hisob-kitob ishlari ko'p variantli harakterga ega. Zamonaviy kompyuterlarning paydo bo'lishi buishlarni engillashtiradi.
- ➤ 6.Sonli natijalar tahlili va uning tadbiqlari.
- Bu so'ngi bosqichda modellashtirish natijalarining to'griligi va to'laligi haqidagi savollarga javob olinadi. Nazariy xulosalar va model yordamida bevosita olingan sonli natijalar o'zaro taqqoslanadi. Shunga qarab, qo'yilgan iqtisodiy masala va modellarining yutuq yoki kamchiliklari aniqlanadi.