

## MATEMATIK MODELLASHTIRISH

**Eronov Omonboy Majonovich**

*NDPI akademik litseyi o'qituvchisi*

**Bobomurodova Lola Valijonovna**

*NDPI akademik litseyi o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** *Model - bu haqiqiy dunyoning soddalashgan manzarasi. U haqiqiy dunyoning ba'zi hossalari o'zida jamlaydi, ammo model real dunyoning barcha xossalari ega. Model ko'pgina o'zaro bog'liq bo'lgan dunyo to'g'risidagi farazlardan iborat. Har qanday manzara kabi model o'zi aks ettirgan hodisadan sodda ko'rinishga ega.*

**Tayanch so'z va iboralar:** *Model, matematik model, modellashtirish.*

### **Matematik modellashtirish tushunchasi va jarayoni**

Model-voqeliklarning soddalashgan ko'rinishi. **Matematik-model** vaziyat yoki jarayonning matematik ifodalarda soddalashgan bayoni. Charls Leyv va Jeyms March modelga shunday ta'rif beradi:

Ilk bor matematik modellashtirish ijtimoiy fanlardan iqtisodiy fanlarga tatbiq etilgan. Aynan o'sha vaqtda psixologiya biologiyaning ba'zi metodlarini o'zlashtirib oldi, o'z navbatida, biologiya bu metodlarni matematik fizika va kimyadan olgan edi. Politologiya bu ikki ilmiy fan izidan borib, 50-60 yillar davomida asta-sekin miqdoriy metodika tomoniga o'tdi. Hozirgi vaqtda ijtimoiy xulq modelidan foydalanish nuqtai nazarida u faqat iqtisodiyotdan ortda qolmoqda.

Bu hayratlanarli bo'lib ko'rinishi mumkin, ammo siyosiy jarayonlar, haqiqatan ham, matematik qayta ishlovga yon bosuvchi qator hususiyatlarga ega.

Ko'pgina siyosiy qarorlarda sezilarli darajada iqtisodiy komponent bo'ladi. Ham iqtisodiy, ham siyosiy jarayonlar noaniqlik, shuningdek, aniq chegaralov va raqobat sharoitida ratsional (maqsadga yo'nalganlik) qaror qabul qilishni muhim tarkibiy qismi sifatida o'z ichiga oladi. Matematik shaklda aks ettirsa bo'ladigan o'zgaruvchanlar sirasiga saylovlardagi ovoz berish natijalari, harbiy tayyorgarliklar (raketalar, tanklar va b. soni), so'rov chog'idagi siyosiy fikrlar kiradi. Umuman olganda, politologiyada statistikadan foydalanish matematik fundamentga tayanadi. Bu sohada miqdoriy tadqiqotlardan matematik modelga o'tishning orasi unchalik katta emas. Nihoyat, matematik modellashtirish miqdoriy operatsiyalar bilan cheklanmaydi, u siyosiy jarayonlarning sifat xarakteristikalariga ham oid bo'lishi mumkin (saylovlarda qaror qabul qilish yoki saylovchilar ovozining taqsimoti va boshqalar).

Matematik modellar politaloglariga siyosiy jarayonlar xususiyatlarini osonlik bilan o'rganishga yordam beradi. Matematik modelning bir necha tenglamalarida ko'pincha axborotning ulkan hajmi jamlangan bo'lishi mumkin. Ko'p vaziyatlarda siyosiy jarayonlarning kompyuteridagi imitatsiyasini qilishga imkoniyat bor. Matematik vositalardan foydalanib, politolog mantiq, statistika, fizika, iqtisodiyot va fanning boshqa tarmoqlarida ishlab chiqilgan ko'pgina metodlardan foydalanishi va ularni siyosiy xulqni o'rganishda qo'llashi mumkin va nihoyat, matematik modellar shakliga ko'ra, aniq va eksplisit bo'lib, voqealar o'rtasidagi taxmin qilingan aloqalarga tegishli noaniqlikka yo'l qo'ymaydi.

Model yaratishning umimiy jarayonini muhokama qilaylik. Model yaratishdagi ilk qadam-indiktuv qadam bo'lib, u modellashtirishi kerak bo'lgan jarayonga oid kuzatuvlarni tanlab olishdan iborat. Ushbu boshlang'ich qadamning tasavvur qilishning imkoniy yo'llaridan biri muammoni shakllantirishdan iborat, ya'ni nimani e'tiborga olish kerak, nimaga e'tibor bermasa bo'ladi, degan masalani hal etish lozim. Modellashtirish, gipotezani tekshirishga ko'ra, odatda o'zgaruvchanlarning kam miqdorini taqozo etadi, chunki gipoteza o'zgaruvchanning katta miqdoriga oid oddiy jarayonlarni (masalan, chiziqli regressiya) tahlil qiladi, modellarda esa o'zgaruvchanlarning kam miqdoriga oid murakkab jarayonlardan foydalaniladi.

Ikkinchi qadamda, muammoni aniqlashdan noformal modelni yaratishga o'tish nazarda tutiladi. Formal model saralab olingan kuzatishlarni tushuntira oluvchi, ammo ayni paytda yetarli darajada qat'iy ajratilmagan va ularning mantiqiy bog'liqligi darajasini aniq tekshirib bo'lmaydigan instrumentlar to'plamidir. Mazkur bosqichda modellarni ishlab chiquvchilarning ko'pchiligi, ayni ma'lumotlarni tushuntirishga yaraydigan bir qator noformal farazlarni ko'rib chiqadi, bu yo'l bilan bir necha potensial modellarni tahlil etishadi va ulardan qaysi biri o'rganilayotgan muammoni to'la aks ettirishini hal qilishga urinishadi. Agar model asosidagi noformal nazariya asossiz bo'lsa, unda uni hech qanday matematik usullar saqlab qola qolmaydi.

Modellashtirish bo'yicha muayyan tajribani qo'lga kiritgan tadqiqotchi odatda noformal modeldan uning kuzatuvlariga nisbatan mos keladiganini mavjud formal modellar orasidan izlashga o'tadi. Formal model noformal modeldan shunisi bilan farqlanadiki, unda farazlarning hammasi matematik shaklda ifodalangan bo'ladi. Tajribali chiquvchi ishlov berilgan modellarni "Bu vazifani hal qilish uchun tekislikka qator sifatida joylashgan mayda metal tishlar kerak bo'lib, ularning borib-kelish harakatida taxtaning hujayraviy tuzilmasini buzish qobiliyatiga ega bolishi kerak" shaklidagi fikrdan "bu yerda arra zarur" degan fikrga o'tishda qo'llaydi.



Uchinchi qadam noformal modeldan matematik modelga o'tish. Bunday o'tish formal modelning bayoni va ayni g'oya, jarayonlarni tasvirlashga qodir to'g'ri keluvchi matematik strukturalarni izlashni o'z ichiga oladi. O'tish bosqichi o'zida ikki xavfni jo etadi.

Birinchi, noformal modellar ko'p ma'nolilik tendensiyasiga ega va odatda, noformal modeldan matematik modelga o'tishning bir qancha usullari mavjud, ammo bunda muqobil matematik modellar umuman o'zgacha mazmunga ega bo'lishi mumkin.

Ikkinchi, xavf aniq matematik metodlardan foydalanishda kuzatiladigan implisit farazlarni noformal modelga qo'shishda ko'rinadi. Bu, statistik metodika va differensial hisob bor joyda ahamiyatli bo'ladi. Ehtimollik, differensial va integral hisob nazariyasining muhim formulalari, matematik nuqtai nazardan o'ta foydali bo'lgan, ammo siyosiy va ijtimoiy hayot sharoitlariga muvofiq kelishi shart bo'lmagan bir necha oddiy farazlarga tayanadi. Ijtimoiy xulqqa kelsak, ularni doimo ham teng darajada tatbiq etib bo'lmaslik mumkin. Hatto, agar ba'zi aniq model avvaldan, ijtimoiy vaziyatlarni tasvirlashga chamalangan bo'lsa-da, ularga ehtiyotkorlik bilan murojaat qilish kerak.

Matematik model xususiyatlari tadqiqotchini formal nazariyaning ba'zi farazlarini unga yaqinlashtirishga sabab bo'ladi. Boshqa tomondan, agar noformal nazariya fahmlangandek ko'rinsa, matematik model esa aksincha, anglangandek ko'rinsa, ushbu modelning qandaydir boshqa matematik versiyasini sinab ko'rish darkor.

Navbatdagi bosqich, formal modelning matematik ishlanmasi bosqichi bo'lib, u matematik modellashtirishda hal qiluvchi bosqich hisoblanadi. Aynan shu yerda modelning dastlabki farazlari notrivial oqibatlarining formal rasmiy xulosasi uchun matematik modellarning barcha mantiqiy, algebraik, geometrik, differensial, ehtimoliy, kompyuterli shakllari qo'llaniladi. Bu bosqich modellashtirishning deduktiv yadrosi hisoblanib, haqiqatga yaqin farazlardan notrivial va kutilmagan xulosalarni izlaydi. Qo'lga kiritilgan xulosalar yana bir jarayonidan o'tadi - bu gal matematik tildan tabiiy tilga qayta o'tadi. O'tish muayyan axborotlarni va farazlarni qo'shish va yo'qotish orqali amalga oshadi. Modellashtirish ko'pincha kutilmagan natijalarni hosil qiladiki, ular avval kutilgandan ham qiziqroq bo'lishi mumkin. Keyin tadqiqotchi modelga muayyan aniqlikni kiritish maqsadida modellashtirishning dastlabki bosqichiga qaytmog'i lozim.

Modelning asoslanganligi darajasini aniqlash uchun zarur bo'ladigan, modellashtirishning yakuniy bosqichi sifatida maydonga chiqadigan imperik tekshiruvdan oldin formal taqqoslash va modelni aniqlashtirishga ko'p marotaba qaytish mumkin. Impirik tekshiruv doimo ham kerak bo'lavermaydi, ba'zi

vaziyatlarda dastlabki farazlar jarayonni batafsil bayon qiladi (masalan, saylov jarayonining qoidalari) va model xulosalarini tekshirishga hojat bo'lmaydi.

Ijtimoiy jarayonlarning barcha modellari tasodifning sezilarli elementlarini e'tiborda tutilganligi sababli, empirik testlar modelning bashorat qiluvchi kuchini aniqlashga yordam beradi.

**Modellashtirish** – deduktiv xulosa va soddalashtirish jarayoni. Soddalashtirish hodisa to'g'risidagi axborotni yo'qotilishiga olib keladi. Deduktiv xulosa murakkab matematik ishlovni o'z ichiga oladi, u esa, avvalboshda, model bilan ishlashni qiyinlashtiradi. Shuning uchun, modellashtirishga bog'liq asosli savol tug'iladi: barcha bu murakkabliklar nima uchun kerak? Siyosiy xulqni modellashtirishga undovchi birinchi sabab shundan iboratki, model jamiyatda sodir bo'layotgan voqealarni formal ifodalashga yordam beradi. Bizning miyamizda siyosiy tizimlarning funksionallashuvining o'ziga xos mental modellari mavjud, hatto biz, ularni eksplisit ravishda ifodalab berishga bir marotaba ham urinmagan bo'lsak-da, matematik modellar huddi shunday noformal modellarni oydinlashtirishga yordam beradi.

Matematik modellashtirishni qo'llashning boshqa sababi noformal bashoratlarni izohlovchi mexanizmlarni ravon bayon qilish zaruriyati hisoblanadi. Formal model noformal model farazlarining o'ta erkin ifodalarini bartaraf qilishga va aniq, gohida tekshiriladigan bashoratni berishga yordam beradi. Model farazlari va bashoratlari yetarli darajada aniq bo'lib qoladiki, ularni tekshirish, shuningdek, qaysi yerda va qanday xato sodir bo'lganligini ko'rsatish mumkin bo'ladi. Model faqat, uning xatolarini ko'rsatish imkoniyatini berganida foydali boladi. Formal modelning uchinchi afzalligi ularning nisbatan yuqori darajadagi murakkabliklar mohiyatlari bilan tizimli operatsiya qilish qobiliyati hisoblanadi. Matematika dastlab, mantiqiy xulosa va tushunchalarining tizimli tahlil qilish vositasi sifatida o'ylab topilgan. Va nihoyat, matematik modellashtirishning afzalliklaridan biri shundaki, u turli ilmiy fanlar bilan o'z tadqiqot vositalari va usullarini almashtirishga imkon beradi. Matematik modellar ilk qarashda o'zaro umumiylikka ega bo'lmagan voqealarning chuqur ichki ayniligini ko'rishga imkon berishi bilan foydalidir.

Demak, matematik modellar tabiiy-til modellari bilan taqqoslaganda, 4 potentsial ustunlikka ega.

Birinchidan, ular biz odatda foydalanadigan mental modellarni tartibga soladi.

Ikkinchidan, ular noaniqlik va ko'pma'nolilikdan mahrum.

Uchinchidan, matematik qaydlar tabiiy til bilan ifodalangan modellardan farqli ravishda juda yuqori darajadagi deduktiv murakkablikni operatsiya



qilishga imkon beradi va nihoyat, ilk qarashda turli ko'rinadigan muammolar uchun umumiy yechim topishga imkon beradi.

**1-misol. Qurollanish poygasi.** Siyosiy xulqning matematik modellari namunalari (Richardson modeli).

Birinchi jahon urushi ishtirokchisi, ingliz meteorologi Lyuis F. Richardson qurollanish poygasi sabablarini ko'rib chiqishga e'tibor qaratdi. Uning nisbatan oddiy modeli, bor-yo'g'i uch omil harakatini hisobga olgan. Ularning birinchisi shundan iboratki, X davlat raqib Y davlat tomonidan harbiy tahdidni his qiladi. Y davlatda qurol-yaroq miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, X davlat unga bo'layotgan tahdidga javoban shuncha ko'p qurolga ega bo'lishni istaydi. Ammo ayni vaqtning o'zida X davlat eng muhim ijtimoiy vazifalarni bajarishga majbur, o'zining iqtisodiyotini harbiy ishlab chiqarishga yo'naltira olmaydi. Binobarin, X davlat qancha ko'p qurol-yaroqqa ega bo'lsa, harajatlar ko'pligidan u shunchalik kam qo'shimcha qurol-yaroqni qo'lga kirita oladi. Va nihoyat, Richardsonning mulohazasi bo'yicha, qurollanishning umumiy darajasiga ta'sir qiluvchi eski xafagarchiliklar mavjud. X davlat uchun qo'llanadigan mantiq Y davlatga nisbatan ham amalda bo'ladi va ular uchun o'xshash tenglama tuziladi. Matematik nuqtai nazardan bu mulohazalar ikki tenglamaga olib keladi:

$$X_{t+1} = kY_t - aX_t + g$$

$$Y_{t+1} = mX_t - bY_t + b$$

Tenglamalar a'zolaridan  $X_t$  va  $Y_t$   $t$  vaqt momentidagi qurol-yaroq darajasi miqdorini bildiradi,  $X_{t+1}$  va  $Y_{t+1}$   $t+1$  vaqt momentidagi qurol-yaroq darajasi miqdorini ifoda etadi.  $k$ ,  $t$ ,  $a$  va  $b$  ijobiy miqdor hisoblanadi,  $g$  va  $h$  koeffitsientlari  $X$  va  $Y$  davlatlarning bir-biriga nisbatan qanchalik dushmanona yoki do'stona kayfiyatda bo'lishiga bog'liq holda ijobiy yoki salbiy bo'lishi mumkin. Tahdid hajmi  $kY_t$  va  $mX_t$  hadlarida aks etadi, chunki bu miqdor qanchalik ko'p bo'lsa, raqib tomonda qurol-yaroq miqdori shunchalik ko'p bo'ladi. Xarajatlar miqdori  $aX_t$  va  $bY_t$  hadlarida aks etgan, chunki bu hadlar hisobida keyingi yilda qurollanish darajasi pasayadi. Nihoyat,  $d$  va  $h$  konstantlar ushbu model doirasida o'zgarmas hisoblanadigan o'tgan zamondagi xafagarchiliklar miqdorini aks ettiradi.

Richardson modelining ajoyibligi uning avtonomligida kuzatiladi: agar sizga  $X$  va  $Y$  davlatlarning ma'lum bir yildagi qurollanish darajasi va koeffitsientlar qiymati ma'lum bo'lsa, bu model yordamida har qanday keyingi yildagi qurollanish darajasi miqdorini oldindan aytishingiz mumkin. Bu modelga qobiliyat, nazariyaga kelajakni bashorat qilish imkoniyatini beradi. Model umuman qisqa muddatli muddatlar uchun samaralidir va muhimi shundaki, undan boshqa hech qanday avtonom model yaxshi ishlamaydi.

Richardson modeli zamonda ba'zi jarayonlar rivojini modellashtiruvchi k'opgina dinamik modellar guruhidan atigi biri. Yaqin vaqtlargacha politologiyada o'rganilgan ko'pgina dinamik modellar tizimli, "to'g'ri" jarayonlarni aks ettirgan. So'nggi o'n yilliklarda Richardson modeliga ko'ra murakkab hisoblangan talay ishlar "xaotik (betartib) model" bo'yicha qilingan xaotik model tasodifiy komponentlarga ega emas, ammo vaqt munosabatlarida tasodifday ko'rinadigan xulqlarni generatsiya qiladi. Dinamik xaos doimiy siyosiy jarayonning oliy darajadagi nostandart, "noto'g'ri" xulqini, masalan, fuqarolik urushi yoki parlament nobarqarorligining vujudga kelishini izohlashga xizmat qiladi.

#### **ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. Аджеминова, Э. Р. Перевод и двуязычие при обучении русскому языку. ББК 81.2-5 Т 307, 221.
2. Adjeminova, E. R. (2022, October). TRANSLATION AND BILINGUALISM IN TEACHING RUSSIAN. In INTERNATIONAL CONFERENCES (Vol. 1, No. 8, pp. 123-127).
3. Adzheminova, E. R. (2022). Phraseological Units of Culinary Vocabulary. *Miasto Przyszłości*, 29, 82-83.
4. Аджеминова, Э., & Давлятова, Г. (2021). PHRASEOLOGICAL UNIT IN THE SYSTEM OF LANGUAGE SIGNS. *Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka*, 1(1).
5. Хаитов, Л. А. (2014). Значение эстетического воспитания в развитии личности студента педагогического вуза. *Наука. Мысль: электронный периодический журнал*, (10), 40-44.
6. Azamatovich, X. L. (2021). The Concept of Heart In The Treatises Of Hakim Termizi. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF LITERATURE, PHILOSOPHY AND CULTURE*, 2(3), 63-67.
7. Azamatovich, K. L. (2020). The role of the Hakim Termizi architectural complex in visiting tourism in Uzbekistan. *Вопросы науки и образования*, (9 (93)), 27-31.
8. Yuldasheva, D. THE IMPORTANCE OF COOPERATIVE LEARNING AND GROUP WORK IN ENGLISH CLASSES. *Zbiór artykułów naukowych recenzowanych*, 100.
9. Yuldasheva, D. (2022). METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' COMMUNICATIVE COMPETENCE IN ENGLISH (ON THE

EXAMPLE OF TOURISM DIRECTIONS). Science and innovation, 1(B7), 1498-1501.

10. Sadikov, E. T. (2021). ESTABLISHING CONNECTIVITY BETWEEN GRAMMAR SKILL APPROACH AND SPEECH ACTS. IS PRAGMATICS IN OR OUT?. ВЕСТНИК МАГИСТРАТУРЫ, 52.

11. Sadikov, E. (2022). LANGUAGE CONTACT SITUATIONS AND PRAGMATIC FACTORS. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 25(25).

12. Sadikov, E. (2022). Novel Teaching Technologies of Pragmatic Speech Acts. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 25(25).

13. Джарол Б.Мангейм, Ричард К.Рич. Политология. Методы исследования.

14. <http://www.intertrends.ru/>

15. <http://www.uza.uz>

16. <http://www.cer.uz>

