



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI
PEDAGOGIKA FAKULTETI
5111700-BOSHLANG'ICH TA'LIM VA SPORT
TARBIYAVTY ISH YO'NALISHI

12.417-guruh bitiruvchisi

Jiyanova Gulchexraning

**BOSHLANG'ICH SINF MATEMATIKASIDAGI
MASALALARINI MODELLASHTIRISH YO'LLARI**

mauzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI



Ilmiy rahbar: dotsent

A.Asimov

MUNDARIJA

K I R I SH.....	3
I BOB. Modellashtirish va uning turlari.....	12
1.1 - § Modellashtirish va uning turlari	12
1.2-§ Ba`zi bir fanlarda modellashtirish usullari.....	18
II BOB. Masalani turli usulda modellashtirish	30
2.1-§ Masalani matematik modellashtirish tushunchasi	30
2.2.- § Masalani turli xil usulda modellashtirish.....	47
2.3. Tajriba-sinov ishlari	69
Xulosa va tavsiyalar	72
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	76

K I R I S H

O`zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015- yilda ijtimoiy- iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016- yilga mo`ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo`nalishlariga bag`ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma`ruzasida takidlaganidek, Birlashgan Millatlar Tashkiloti homiyligida mustaqil tashkilotlar guruhi va xalqaro ekspertlar ishtirokida 2015 yilda 158 ta davlatda “Dunyoning eng baxtli mamlakatlari” degan mavzuda tadqiqot o`tkazildi. Har qaysi mamlakatning o`z fuqarolarini baxtli hayot bilan ta`minlash qobilyyatini ifoda etadigan ushbu indeks bo`yicha O`zbekiston 44-o`rinni egalladi. Aytish joizki, yurtimiz 2013- yilda bu reytingda 60-o`rinda edi.

O`tgan yili ta`lim-tarbiya sohasini yanada isloh qilish va takomillashtirish masalasi ham diqqat markazimizda bo`ldi. Mamlakatimizda ta`lim-tarbiya sohasiga har yili sarflanayotgan xarajatlar yalpi ichki mahsulotga nisbatan 10-12 foizni tashkil etmoqda. Bu YUNESKO ning mamlakatni barqaror rivojlantirishni ta`minlash uchun ta`limga yo`naltirilishi zarur bo`lgan investitsiyalar miqdori bo`yicha tegishli tavsiyalardan, ya`ni 6-7 foizdan qariyb 2 barobar ko`pdir.

2015-yilda bu sohada 384 ta obyektning moddiy-texnik bazasini yanada rivojlantirish va mustahkamlash bo`yicha qiymati 423 milliard so`mlik ishlar amalga oshirildi, namunaviy loyihalar asosida 29 ta yangi umumta`lim maktab barpo etildi, 219 ta maktab rekonstruksiya qilinib, 136 tasi kapital ta`mirlandi.

O`zbekiston davlat jahon tillari universitetida 2 ming 200 talabaga mo`ljallangan yangi zamonaviy o`quv korpusi, sport majmuasi, shuningdek, o`quv jarayoniga jalg etilgan xorijlik mutaxassislar uchun mehmonxona barpo etildi. Navoiy davlat konchilik institutida yangi o`quv binosi qurilishi nihoyasiga yetkazildi.

Oliy ta`lim sohasida oliy o`quv yurtlarining professor o`qituvchilarini muntazam qayta tayyorlash bo`yicha, mutlaqo yangi, takomillashtirilgan tizim joriy qilindi. 15ta tayanch oliy o`quv yurtida oliy ta`lim muassasalari rahbarlari va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash hamda malakasini oshirish kurslari tashkil etildi. Mazkur kurslarda oliy o`quv yurtlarining 2ming 700ga yaqin o`qituvchisi malaka oshirdi.

2011 – 2016 yillarda oliy ta`lim muassalarining moddiy – texnik bazasini modernizatsiya qilish dasturi doirasidan 19 ta oliy ta`lim muassasasida qurilish, rekonstruksiya qilish, kapital ta`mirlash va jihozlash bo`yicha o`rtacha qiymati 230 milliard so`mlik ishlar bajarildi. Andijon davlat universiteti, Buxoro muhandislik - texnologiya instituti , O`zbekiston milliy universitetida yangi o`quv binolari barpo etildi.

2014 - yilda bir qator yangi institut va fakultetlarga , o`quv – ilmiy markazlar ochildi. Toshkent tibbiyot akademiyasining stomatologiya fakulteti va hududlardagi tibbiyot oliy o`quv yurtlari negizida Andijon, Buxoro, Samarqand va Nukus shaharlarida filiallariga ega bo`lgan. Toshkent davlat stomatologiya instituti tashkil etildi.

Toshkent davlat sharqshunoslik institutida xitoysenoslik fakulteti ochildi, shuningdek, ushbu institut qoshida Abu Rayhon Beruniy nomidagi sharq qo`l yozmalari markazi tashkil qilindi.

Janubiy koreyalik sheriklar bilan hamkorlikda Toshkent shahrida Inxa universiteti tashkil etildi. Mazkur oliy o`quv yurtida axborot kommunikatsiya texnologiyalari sohasida , birinchi navbatda , dasturiy ta`minot mahsulotlari ishlab chiqarish, axborot tizimlari va kompyuter tarmoqlarini boshqarish bo`yicha xalqaro standartlar darajasida yuqori malakali mutaxassislari tayyorlanadi.

Mavzuning dolzarbligi:

Masalalar yechish hozirgi kunda yangicha yondashuvni talab qiladi. Boshlang`ich sinflarda masalalarni modellashtirib yechish dolzarb masalalardan biri sanaladi. Shu bois, ushbu malakaviy ishning mavzusi bugungi kunda dolzarb hisoblanadi.

Mavzuni o`rganganlik darajasi:

Boshlang`ich sinflarda masala yechish usullari M.Jumayev, G`Tojiyev, N.Bikbayeva o`quv qo`llanmalarida tadqiq etilgan.

Masalani yechishning ba`zi bir o`ziga xos xususiyatlari M. Axmedov, Y.Xudoyorova, M. Mirzaaxmedov, A. Asimov maqolalarida va 2015- yil Davlatova Maftunaxonning bitiruv malakaviy ishida o`rganib chiqilgan.

Tadqiqot maqsadi :

Boshlang`ich sinfda masalalarni turli xil usulda modellashtirish yo`llarini tadqiq etish.

Tadqiqot predmeti :

Boshlang`ich sinfda masalalarni yechishda modellashtirish usulidan foydalanish jarayoni.

Tadqiqot obyekti :

Farg`ona shahridagi 10-maktabda boshlang`ich sinf o`qituvchilari va o`quvchilari faoliyati.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati:

Boshlang`ich sinf matematikasidagi masalalarni modellashtirish yo`llarini o`rganish yuzasidan ishlab chiqilgan metodik ishlар yordamida darsning tashkil etilishi bilim olishni yengillashtiradi, o`quvchilarni mustaqil fikrlashga o`rgatadi.

Tadqiqot vazifalari:

1. Modelglashtirish yordamida masalalarni yechish usullarini tahlil qilish .
2. Boshlang`ich sinf matematika darslarida masalani modellashtirishni o`ziga xos xususiyatlarni o`rganish.
3. 3 – sinf matematika darslaridagi ba`zi bir masalalarni turli ko`rinishda modellashtirish.
4. Masalaning matematik modellashtirishning boshqa modellardan afzalligi va kamchiliklarini tadqiq etish

Tadqiqotning metodologik asosi:

O’zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O’zbekiston Respublikasining “Ta’lim to’g’risida”gi qonuni, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi, Boshlang’ich ta’lim konsepsiysi, Prezident I. A. Karimov asarlari va so’zlagan nutqlari ta’lim jarayonini takomillashtirishga yo’naltirilgan O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarorlari, Oliy va o’rta maxsus ta’lim hamda xalq ta’limi vazirligining buyruqlari.

Tadqiqot metodi:

Kuzatish, eksperiment o`tkazish.

Mazkur malakaviy ish ikki bobdan iborat bo`lib, birinchi bobda matematik modellashtirish tushunchasi va uni turli fanlarda qo`llash usullari yoritilgan.

Model (lot. modulus-o’lchov, me’yor)-biror obyekt yoki obyektlar tizimining obraqi yoki namunasidir. Masalan, yerning modeli-globus, osmon va undagi yulduzlar modeli-planetariya ekrani, pasportdagi suratni shu pasport egasining modeli deyish mumkin.

Insoniyatni farovon hayot shart-sharoitlarini yaratish, tabiiy ofatlarni oldindan aniqlash muommolari qadimdan qiziqtirib kelgan. Shuning uchun ham insoniyat tashqi dunyoning turli-tuman hodisalarini o'rganishi tabiiy holdir.

Aniq fan sohasi mutaxassislari u yoki bu jarayonning faqat ular qiziqtirgan xossalarinigina o'rganadi. Masalan, geologiya yerning rivojlanish tarixini, ya'ni qachon, qayerda va qanday hayvonlar yashaganligi, o'simliklar o'sganligi, iqlim qanday o'zgarganligini o'rganadi. Bu ularga foydali qazilma topishlarida yordam beradi. Lekin ular yerda kishilik jamiyatining rivojlanish tarixini o'rganishmaydi, bu bilan tarixchilar shug'ullanadi.

Atrofimizdagи dunyoni o'rganishimiz natijasida noaniq va to'liq bo'limgan ma'lumotlar olinishi mumkin. Lekin bu koinotga uchish, atom yadrosining sirini aniqlash, jamiyatni rivojlanish qonunlarini egallash va boshqalarga halaqit etmaydi. Ular asosida o'rganilayotgan hodisa va jarayonning modeli yaratiladi. Model ularni xususiyatlarini mumkin qadar to'laroq akslantirishi zarur.

Modelni taqribylik xususiyati turli ko'rinishda namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, tajriba o'tkazish mobaynida foydalanimadigan asboblarning aniqligi olinayotgan natijaning aniqligiga ta'sir etadi.

Modellashtirish- bilish obyektlari (fizik hodisa va jarayonlar)ni ularning modellarini yordamida tadqiq qilish, mavjud predmet va hodisalarning modellarini yasash va o'rganishdir.

Modellash uslubidan hozirgi zamon fanida keng foydalanimoqda. Chunki, ilmiy tadqiqot jarayonini yengillashtiradi, ba'zi hollarda esa murakkab obyektlarni o'rganishning yagona vositasiga aylanadi. Mavhum obyekt, olisda joylashgan obyektlar, juda kichik obyektlarni o'rganishda modellashtirishni ahamiyati katta. Modellashtirish uslubidan fizika, astronomiya, biologiya, iqtisod fanlarida obyektning faqat ma'lum xususiyat va munosabatlarini aniqlashda foydalanimadi.

Modellarni tanlash vositalariga qarab uni uchta guruhga ajratish mumkin. Bular: abstrakt, fizik va biologik guruhlardir.

Abstrakt guruh – matematik, matematik-mantiqiy va shu kabi modellar kiradi. Fizik modellar qatoriga kichiklashtirilgan maketlar, turli asbob va qurilmalar, trenajyo’rlar va shu kabilar kiritiladi.

Malakaviy ishning ikkinchi bobida masalani modellashtirish usullari tadqiq etilgan. Xususan, matematik modellashtirish hamda boshqa modellardan foydalanish yo`llari tadqiq etilgan.

1.1 paragrafda masalaning matematik usulda modellashtirishi yoritilgan.

Matematik model (modellashtirish) deganda tabiatda , jamiyatda bo`layotgan turli hodisa, jarayonlarning matematik tushunchalar, formulalar, tenglama va tengsizliklar orqali ifoda etilishini tushunamiz .

O`rganilayotgan biror hodisaning kechishi “matematika tili” ga ko`chirildi deganidir. “Tabiat va jamiyatdagi turli hodisa va jarayonlar” degan jumlanı juda keng ma’noda tushunish kerak . Bularga : Yerning o`z o`qi atrofida aylanishi; Quyosh atrofida aylanishi; sayyoralarning o`zaro tortishishi : ularning fazoda (osmonda) ma`lum bir chiziq - orbita bo`ylab harakati; Oy, Quyosh tutilishi, shamolning esishi; yomg`ir, qor yog`ishi; Yer qimirlashi; ko`chkilar va hokazo. Shuningdek, bozor iqtisodiyoti masalalari : mahsulotlarni taqsimlash; aholi sonini o`sishi; aholining oziq- ovqat, kiyim-kechak talabi, ehtiyoji va uni qondirish va hakozolar ham kiradi. Bularning hammasi – matematika yordamida, uning usullari bilan o`rganilgan va o`rganilmoqda.

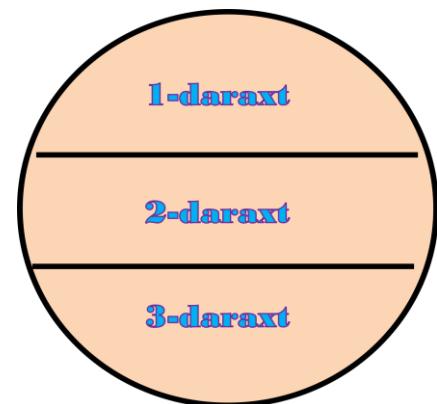
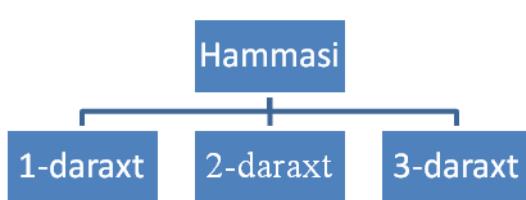
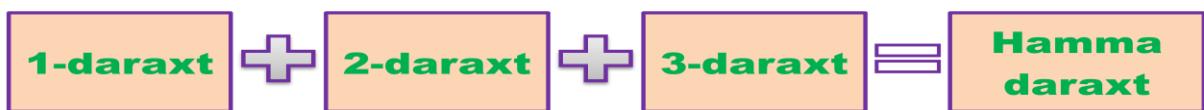
Sizlar bilan matematik modellashtirishning juda oddiy, sodda hollari bilan shug`ullanamiz.

Masalaning matematik modeli – masalada bayon etilgan muammoli holatni (vaziyatni) “ matematika tili” ga ko`chirish, bu holatni formulalar, tenglama va tengsizliklar orqali ifodalashdir.

Xususan, 2.2- § da boshlang`ich sinflardagi ba`zi bir masalalarning turli modellari qurilgan. 3 – sınıf darsligidan quyidagi materiallarni ko`rib chiqaylik :

7-masala. Bog'dagi uch tup daraxtdan 48 kg olxo'ri terib olindi. Birinchi daraxtdan 12 kg, ikkinchisidan 24 kg olxo'ri olingan bo'lsa, uchinchi daraxtdan necha kilogram olxo'ri terib olingan?

Masala modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

3 tup daraxtdan – 48 kg olxo'ri

1-daraxtdan – 12 kg olxo'ri

2-daraxtdan – 24 kg olxo'ri

3-daraxtdan – ? kg olxo'ri

Yechish rejasi:

Uchinchi daraxtdan necha kilogramm olxo'ri terib olingan?

Yechilishi:

1-usul:

$$1) 12+24=36 \text{ (ikkala daraxtdagi olxo'ri)}$$

$$2) 48-36=12 \text{ (uchinchi daraxtdagi olxo'ri)}$$

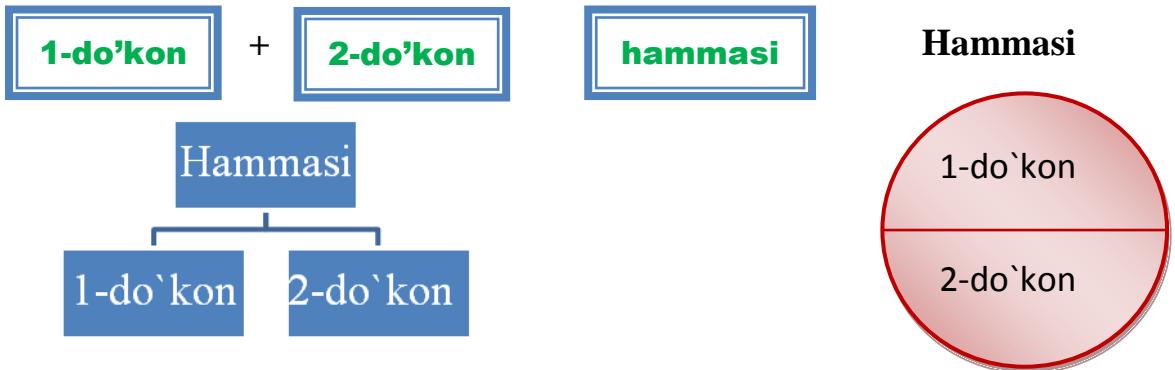
2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$$48-(12+24)=48-36=12 \text{ (uchinchi daraxtdagi olxo'ri)}$$

Javob: 3-daraxtdan 12 kg olxo'ri terib olingan.

14-masala. Birinchi do'konga 56 kg, ikkinchi do'konga esa undan 12 kg kam go'sht keltirildi. Ikkala do'konga hammasi bo'lib necha kilogramm go'sht keltirilgan?

Masalaning modeli:



Masalaning qisqa yozuvi:

1-do'konga – 56 kg go'sht

2-do'konga – undan 12 kg kam go'sht

Hammasi – ? kg go'sht

Yechish rejasi:

- 1.Ikkinchı do'konga necha kilogramm go'sht keltirilgan?
 - 2.Ikkala do'konga jami necha kilogram go'sht keltirilgan?

Yechilishi:

- 1) $56 - 12 = 44$ (ikkinchi do'konga keltirilgan go'sht massasi)
 - 2) $56 + 44 = 100$ (ikkala do'kondagi jami go'sht massasi)

Javob: Ikkala do'konga 100 kg go'sht keltirilgan.

17-masala. Botirda 37 ta yong'oq bor. Undagi yong'oqlar ukasinikidan 15 ta ortiq. Aka-ukada hammasi bo'lib nechta yong'oq bor?

Masalaning modeli

$$\boxed{\text{akasi}} + \boxed{\text{ukasi}} = \boxed{\text{hammasi}}$$



Masalaning qisqa yozuvi:

Botirda – 37 ta yong'oq

Ukasida – undan 15 ta kam yong'oq

Hammasi – ? yong'oq

Ukasida – ? yong'oq

Yechish rejasi:

1) ukasida nechta yong'oq bor?

2) aka-ukada jami nechta yong'oq bor?

Yechilishi:

1-usul:

1) $37 - 15 = 22$ (ukasida jami yong'oq)

2) $37 + 22 = 59$ (aka-ukadagi jami yong'oq)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$37 + (37 - 15) = 37 + 22 = 59$ (aka-ukadagi jami yong'oq)

Javob: Hamma bo'lib 59 ta yong'oq.

Malakaviy ish mavzusi bo`yicha o`tkazilgan tajriba – sinov ishlari Farg`ona shahridagi 10-maktabning boshlang`ich sinflarida o`tkazilgan hamda xulosa va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

I BOB. Modellashtirish va uning turlari

1.1 - § Modellashtirish va uning turlari

Model (lot. modulus-o'lchov, me'yor)-biror obyekt yoki obyektlar tizimining obrazi yoki namunasidir. Masalan, yerning modeli-globus, osmon va undagi yulduzlar modeli-planetariya ekrani, pasportdagi suratni shu pasport egasining modeli deyish mumkin.

Insoniyatni farovon hayot shart-sharoitlarini yaratish, tabiiy ofatlarni oldindan aniqlash muommolari qadimdan qiziqtirib kelgan. Shuning uchun ham insoniyat tashqi dunyoning turli-tuman hodisalarini o'rganishi tabiiy holdir.

Aniq fan sohasi mutaxassislari u yoki bu jarayonning faqat ular qiziqtirgan xossalariiniga o'rganadi. Masalan, geologiya yerning rivojlanish tarixini, ya'ni qachon, qayerda va qanday hayvonlar yashaganligi, o'simliklar o'sganligi, iqlim qanday o'zgarganligini o'rganadi. Bu ularga foydali qazilma topishlarida yordam beradi. Lekin ular yerda kishilik jamiyatining rivojlanish tarixini o'rganishmaydi, bu bilan tarixchilar shug'ullanadi.

Atrofimizdagi dunyoni o'rganishimiz natijasida noaniq va to'liq bo'limgan ma'lumotlar olinishi mumkin. Lekin bu koinotga uchish, atom yadrosining sirini aniqlash, jamiyatni rivojlanish qonunlarini egallash va boshqalarga halaqit etmaydi. Ular asosida o'rganilayotgan hodisa va jarayonning modeli yaratiladi. Model ularni xususiyatlarini mumkin qadar to'laroq akslantirishi zarur.

Modelni taqrifiylig xususiyati turli ko'rinishda namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, tajriba o'tkazish mobaynida foydalilanligan asboblarning aniqligi olinayotgan natijaning aniqligiga ta'sir etadi.

Modellashtirish- bilish obyektlari (fizik hodisa va jarayonlar)ni ularning modellarini yordamida tadqiq qilish, mavjud predmet va hodisalarning modellarini yasash va o'rghanishdir.

Modellash uslubidan hozirgi zamon fanida keng foydalanilmoqda. Chunki, ilmiy tadqiqot jarayonini yengillashtiradi, ba'zi hollarda esa murakkab obyektlarni o'rghanishning yagona vositasiga aylanadi. Mavhum obyekt, olisda joylashgan obyektlar, juda kichik obyektlarni o'rghanishda modellashtirishni ahamiyati katta. Modellashtirish uslubidan fizika, astronomiya, biologiya, iqtisod fanlarida obyektning faqat ma'lum xususiyat va munosabatlarini aniqlashda foydalaniladi.

Modellarni tanlash vositalariga qarab ularni uchta guruhgaga ajratish mumkin. Bular: abstrakt, fizik va biologik guruhlardir.

Abstrakt guruh – matematik, matematik-mantiqiy va shu kabi modellar kiradi. Fizik modellar qatoriga kichiklashtirilgan maketlar, turli asbob va qurilmalar, trenajyo'rlar va shu kabilar kiritiladi.

Modellarning mazmuni bilan qisqacha tanishib chiqamiz:

Fizik model- tekshirilayotgan jarayonning tabiatini va geometrik tuzilishi asl nusxadek, ammo undan miqdor (o'lchami, miqdori, ko'lami) jihatidan farq qiladigan modellar, masalan, samalyot, kema, avtomobil, poyezd, GES va boshqalarning modellarini fizik modelga misol bo'la oladi.

Matematik model- tirik organizmlarning tuzilishi, o'zaro aloqasi, vazifasiga oid qonuniyatlarning matematik va mantiqiy-matematik tavsifidan iborat bo'lib, tajriba ma'lumotlariga ko'ra yoki mantiqiy asosda tuziladi, so'ng tajriba yo'li bilan tekshirib ko'rildi.

Biologik hodisalarning matematik modellarini kompyuterda o'rghanish tekshirilayotgan biologik jarayonning o'zgarish xarakterini oldindan bilish imkonini beradi. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday jarayonlarni tajriba yo'li bilan tashkil qilish va o'tkazish ba'zan juda qiyin kechadi. Matematik va matematik-

mantiqiy modelning yaratilishi, takomillashishi va ulardan foydalanish matematik hamda nazariy biologiyaning rivojlanishiga qulay sharoit tug'diradi.

Biologik model- turli tirik obyektlar va ularning qismlari: molekula, hujayra, organizm va shu kabilarga xos biologik tuzilish, funksiya va jarayonlarni modellashda qo'llaniladi. Biologiyada, asosan, uch xil modeldan foydalaniladi. Ular biologik, fizik va matematik modellardir.

Biologik model- odam va hayvonlarda uchraydigan ma'lum bir holat yoki kasallikni laboratoriyyada hayvonlarda sinab ko'rish imkonini beradi. Bunda shu holat yoki kasallikni kelib chiqish mexanizmi, kechishi, oqibati kabilar tajriba asosida o'rganiladi. Biologik modelda har usullar: genetik apparatga ta'sir qilish, mikroblarni yuqtirish, ba'zi organlarni olib tashlash yoki ular faoliyati mahsuli bo'lgan garmonlarni kiritish va boshqa usullar qo'llaniladi. Bunday modellarda genetik, fizilogiya, farmakologiya sohasidagi bilimlar tadqiq qilinadi.

Fizik-kimyoviy modellar- biologik tuzilish, funksiya yoki jarayonlarni fizik yoki kimyoviy vositalar bilan qaytadan hosil qilishdir.

Iqtisodiy modellar- taxminan XVIII asrdan qo'llanila boshlandi. F. Kenening "Iqtisodiy jadvallarida" birinchi marta butun takror ishlab chiqarish jarayonining shakllanishini ko'rsatishga harakat qilingan.

Iqtisodiy tizimlarning turli faoliyati yo'nalishlarini o'rganish uchun har xil modellardan foydalaniladi. Iqtisodiy taraqqiyotning eng umumiylar qonunyatlari xalq xo'jaligi modellari yordamida tekshiriladi. Turli murakkab ko'rsatkichlar, jumladam, milliy daromad, ish bilan bandlik, iste'mol, jamg'armalar, investitsiya ko'rsatkichlarining dinamikasi va nisbatini tahlil qilish, uni oldindan aytib berish uchun katta iqtisodiy modellar qo'llaniladi. Aniq xo'jalik vaziyatlarini tekshirishda kichik iqtisodiy tizimlardan, murakkab iqtisodiy tizimlarni tekshirishda, asosan, matematik modellardan foydalaniladi.

Matematik modelni tuzish uchun, dastlab masala rasmiylashtiriladi. Masala mazmuniga mos holda zarur belgilar kiritiladi. So'ngra kattalik orasida formula yoki algoritm ko'rinishida yozilgan funksional bog'lanish hosil qilinadi.

Aytib o'tilganlarni aniq misolda ko'rib chiqamiz: o'ylangan sonni topish masalasi (matematik fokus). Talabalarga ixtiyoriy sonni o'ylash va u bilan quyidagi amallarni bajarish talab etiladi:

1. O'ylangan sonni beshga ko'paytirilsin.
2. Ko'paytmaga bugungi sanaga mos son (yoki ixtiyoriy boshqa son) qo'shilsin.
3. Hosil bo'lган yig'indini ikkilantirilsin.
4. Natijaga joriy yil soni qo'shilsin.

Olib boruvchi biroz vaqtidan so'ng talaba o'ylagan sonni topishi mumkinligini ta'kidlaydi. Ravshanki, talaba o'ylagan son matematik fokusga xos model yordamida aniqlanadi.

Masalani rasmiylashtiramiz: X-o'quvchi o'ylagan son, Y-hisoblash natijasi, N-sana, M-joriy yil.

Demak, olib boruvchining ko'rsatmalari:

$$Y = (X^5 + N) * 2 + M$$

formula orqali ifodalanadi.

Ushbu formula masalaning (matematik fokusning) matematik modeli bo'lib xizmat qiladi va X o'zgaruvchiga nisbatan chiziqli tenglamani ifodalaydi.

Tenglamani yechamiz:

$$X = (Y - (M + 2N)) / 10$$

Ushbu formula o'ylangan sonni topish algoritmini ko'rsatadi.

Matematik modelni tahlil qilish o'rganilayotgan hodisaning mohiyatiga singish imkonini beradi. Hodisalarni matematik model yordamida o'rganishni to'rt xil usuli mavjud:

1-usul: modelni asosiy obyektlarini bog'lovchi qonunlarni ifodalash;

2-usul: modeldagи matematik masalalarni tekshirish;

3-usul: modelni qabul qilingan amaliyot mezonlarini qanoatlantirishini aniqlash. Boshqacha aytganda, modeldan olingan nazariy natijalar bilan olingan obyekt kuzatish natijalari mos kelishi masalasini aniqlash.

4-usul: o'rganilayotgan hodisa haqidagi ma'lumotlarni jamlash orqali modelning navbatdagi tahlilini o'tkazish va uni rivojlantirish, aniqlashtirish.

Epizodik ravishda paydo bo'lgan ishlardan K.V. Xvostovaning 1980-yilda e'lon qilingan Vizantiya feodal dehqonlarining tabaqalashuv modelini misol qilib keltirish mumkin. 1980-yillar oxiri, 1990-yillar boshlarida tarixiy jarayonlarni modellashtirish sohasida bir muncha ishlar qilindi. Bulardan Yu.P.Bokarevning NEP (Yangi iqtisodiyot siyosat) davri iqtisodiyotining parametrlarining differensial tenglamalar sistemasi bilan tasvirlovchi analitik modellar, V. P Akimov va V. M Sergevlarning 1870-yillardagi rus-german munosabatlarini matematik o'yinlar nazariyasi usullar vositasida tasvirlovchi modellarni keltirish mumkin. Amerikalik tadqiqotchilar X. Xanter va J. Shirmer 1930-yillardagi Sobiq Ittifoq qishloq xo'jaligida don yetishtirish dinamikasiga ta'sir etuvchi turli faktorlar ahamiyatini baholashda regression tenglamalar metodidan foydalilanildi. Ushbu usul asoschisi R. Fogel amerika tarixiga oid ishlar uchun 1933-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. 1966-yilda Rossiyada L.I.Borodkin tahriri ostida imitatsion va matematik modellarga misollarni o'zida saqlovchi tarixiy jarayonlarni matematik modellashtirish deb nomlangan to'plam chop etdi.

Imitatsion modellashtirish metodikasi. Kompyuter modelini yaratish jarayoni quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

1. Muommoni belgilash va tadqiqot masalasining qo'yilishi;
2. Modelning og'zaki, matematik-mantiqiy, grafik, blok-sxema ko'rinishidagi ifodasini ishlab chiqish;
3. Modelni algoritmik tildagi kompyuter dasturiga o'girish;
4. Dasturni sozlash (tahrirlash xatolarni to'g'irlash);
5. Valitadsiya (modelning o'zi aks ettiruvchi real tizimga mosligini tekshirish);
6. Boshlang'ich berilganlarni tayyorlash;
7. Mashina eksperimentini rejalashtirish;
8. Modelni sinovdan o'tkazish (dasturni kompyuterda bajartirish va natijalarini olish);
9. Natijalar tahlili;
10. Natijalarni hujjatlashtirish va ularni nashrga tayyorlash.

1.2-§ Ba`zi bir fanlarda modellashtirish usullari

Modellashtirish usullaridan faqatgina tabiiy fanlarda emas, balki, boshqa fanlarda ham muvaffaqiyatli qo`llash mumkin. Shularga ba`zi bir misollar keltiraylik.

a) ona tilida modellashtirish

Olamni ilmiy bilish va olam uzvlarini modellashtirish katta ahamiyatga ega. Shuning uchun ham germenevtika doirasida K.Pokkerning uch olam nazariyasi keng tarqalgan. Bu nazariyaga muvofiq, fizik, fikriy va g`oyalar olami mavjud bo`lib, g`oyalar olami konstruktiv xarakter kasb etadi. Sezgi a`zolarimizga fizik olam beriladi va bu olam ongimizda fikriy olam sifatida aks etadi. Fikriy olamning muhim belgilarini umumlashtirish orqali konstruktiv olamga boriladi.

Ko`rinadiki, gnoseologik nuqtai nazardan konstruktiv olam bilishning oliy ko`rinishi sanaladi. Fikriy olamdan konstruktiv olamga o`tish obyektni bilishda elektron hisoblash texnikalarini qo`llash, kibernetik usullardan foydalanish imkoniyatini yaratadi.¹ Shuning uchun ham hozirgi kunda har bir fan sohasida obyektni o`rganishda modellashtirishga jiddiy e`tibor qaratilmoqda.

Model fransuzcha “*modele*” so‘zidan olingan bo`lib, namuna demakdir. Bir obyektning tavsifini boshqa obyekt orqali izohlash model sanaladi.² Model obyektning muhim va umumiyligi jihatlarini aniq ko`rsatishga qulay imkoniyat yaratadi. Har qanday modelda ikki obyekt mavjud bo`lib, birinchisi original obyekt, ikkinchisi hosila obyekt hisoblanadi. Hosila obyekt konstrukt, model, sxema, ayrim olimlar tomonidan substrat³ atamalari bilan nomlanadi. A.F.Losev modelni original substrati sifatida baholaydi.

Lingvistikada ham obyektni modellashtirishga jiddiy e`tibor qaratilmoqda. E.F.Kirovning ta’kidlashicha, lingvistik tadqiqot kognitema deb nomlanishi va uning tarkibiga tashqi til va intellektual faoliyat o`rtasidagi oraliq holat

¹ Новиков А.И. Семантика текста и ее формализация. М.: Наука, 1983. - С.170.

² Философский словарь. М.: Изд-во полит. Лит-ры, 1991.- С..267.

³ Лосев А.Ф. Введение в общую теорию языковых моделей. М.: Наука, 1968.- С..16.

birliklarining barcha qirralarini kiritish mumkin bo‘lgan abstrakt konstrukt darajasiga ko‘tarilgandagina yaxlitlik va tugallik kasb etadi.⁴

Tilshunoslikda ham lingvistik model tushunchasi keng tarqaldi. Bu tushuncha nutqiy jarayonda sezgi a’zolarimizga bevosita ta’sir etuvchi *original qurılma* – nutqiy birliklarning muhim belgilari asosida lingvist tomonidan yaratilgan sun’iy qurilmani ifodalaydi.

Lingvistik modellashtirish orqali originalning muhim, relevant belgilarini norelevant, nomuhim belgilaridan ajratgan holda mavhumlashtirish, ideallashtirish hosil qilinadi. Shuning uchun ham har qanday model ideallashtirilgan abstrakt obyekt sifatida mavjud bo‘ladi. Demak, har qanday model tadqiqotchining original obyektni kuzatish jarayonida uning tuzilishi yuzasidan taxminiy bilimi asosida hosil qilinadi. Modelning original bilan qanchalik muvofiqligi model bilan originalni amaliyatda solishtirish orqali aniqlanadi.⁵ Har qanday model formallashtirilgan va tushuntirish quvvatiga ega bo‘ladi.

Lingvistik model tushunchasi dastlab struktur lingvistika namoyandalari Z.Z.Xerris, CH.Xokket asarlarida qo‘llanilgan bo‘lsa ham, faqat o‘tgan asrning 60-70-yillaridan matematik lingvistikaning maydonga kelishi va kibernetik metodlarning lingvistikaga kirib kelishi natijasida keng tarqaldi.

O‘zbek tilshunosligida ham o‘tgan asrning 70-80-yillaridan boshlab lingvistik model va modellashtirish usullaridan keng foydalanila boshlandi. Xususan, A.N.Nurmonov o‘zbek tilining sintaktik birliklarini modellashtirish muammosini o‘rtaga qo‘ydi.⁶ U sintaksisni sistemaviy tadqiq etish uchun boshlang‘ich nuqta sintaktik model bo‘lmog‘i lozimligini ta’kidlaydi. Real jumlalar orqali voqelangan, umumlashgan struktur sxema sintaktik model hisoblanadi. Sintaktik modellarni belgilashning ikki tamoyili ta’kidlanadi: birinchi

⁴ Киров Е.Ф. Теорические проблемы моделирование языка. Изд-во КазГУ, 1989.- С.17.

⁵ Лингвистический энциклопедический словарь. М.: СЭ, 1990.-С.304.

⁶ Нурмонов А.Н. Проблемы системного исследования синтаксиса узбекского языка. Ташкент: Фан, 1982.

tamoyil predikativ birlik bo‘lish uchun yetarli bo‘lgan birliklarni o‘z ichiga olgan minimal strukturani belgilash;

ikkinchi tamoyil esa faqat grammatik butunliknigina emas, balki mazmuniy birlikni ham ta’minlashga xizmat qiladigan struktur elementlarni aniqlash.

Har ikki holatda ham konkret jumlalardan gapni gap qilib turadigan birliklarni qoldirib, ikkinchi darajali, fakultativ birliklarni chetlashtirish orqali sintaktik model belgilanadi.⁷

Hozirgi kunda til strukturasini modellashuvchi sistema sifatida e’tirof etish⁸ va tilning barcha sath birliklarini modellashtirishga harakat sezilmoqda.⁹ Xususan, I.I.Revzin fonologik birliklar modellarini belgileydi. U fonemalar modellarini belgilashda fonetik birliklarning relevant va norelevant belgilarini farqlash va norelevant belgilarni chetlashtirish usulidan foydalanadi.

Ko‘rinadiki, tilning barcha sath birliklarini modellashtirishda bir umumiyl tamoyil, ya’ni sezgi a’zolarimizga beriluvchi real moddiy birliklarning relevant va irrelevant belgilarini ajratish va irrelevant belgilarni chetlashtirish tamoyiliga amal qilinadi.

A.I.Smirnitskiy garchi model atamasidan foydalanmagan bo‘lsa ham, lekin bu atama ostidagi tushunchani farqlagan. U konkret moddiy birliklar bilan nisbiy moddiy birliklarni bir-biridan farqlaydi. Konkret moddiy birliklarga so‘z, morfema va frazeologik birliklarni kiritgani holda, so‘zning qurilish formulasini nisbiy material birliklar hisoblaydi.¹⁰

A.I.Smirnitskiy model va modellashtirishga bir qadam yaqinlashgan bo‘lsa ham, uning fikrlarida ayrim noizchilliklar mavjud. Ana shunday noizchillik konkret material birliklar bilan nisbiy material birliklarni ajratishda ko‘zga

⁷ Нурмонов А.Н. Проблемы системного исследования синтаксиса узбекского языка. Ташкент: Фан, 1982.- С.8-11

⁸ Ревзин И.И. Структура языка как моделирующей системы. М.: Наука, 1978.

⁹ Набиева Д. Ўзбек тилининг турли сатҳларида умумийлик-хусусийлик диалектикасининг намоён бўлиши. Тошкент: Шарқ, 2005.- 10-13-бетлар.

¹⁰ Смирницкий А.И. Синтаксис английского языка. М.: Изд-во лит-ры на иност. 1957.- С.16.

tashlanadi. Konkret material birliklarga uchta birlik – so‘z, morfema va frazeologik birlik kiritilsa ham, lekin ularning qurilish formulasi sifatida faqat birinchisining formulasi e’tirof etiladi. Birinchi birlikning formulasi tan olinar ekan, konkret material birlik sifatidagi morfema va frazelogik birliklarning ham nisbiy material birlik sifatidagi formulasini ajratishni mantiq taqozo etadi.

Hozirgi o‘zbek tilshunosligida fonologik sath birliklarini ajratishda ularning modeliga tayanib, ancha muvaffaqiyatlarga erishildi. Fonemalar nutq zanjirida real talaffuz qilingan tovushlarning relevant belgilarini aniqlash asosida belgilanadi.

Modellashtirish bo‘yicha, ayniqsa, sintaktik sathda katta muvaffaqiyatlarga erishildi. Sintaktik birliklarni modellashtirish muammolariga bag‘ishlangan D.Lutfullaeva, M.Abuzaeva, S.Nazarova kabi olimlarning monografik tadqiqotlari maydonga keldi. Masalan, D.Lutfullaevaning fikricha, lingvistik qolip (model) ma’lum til unsurlarining tartibga solingan ketma-ketligi bo‘lib, u muayyan ramziy belgilar orqali turli darajadagi abstraksiyalanishni aks ettiradi.¹¹

Sintaktik sathda so‘z birikmasi, gap, qo‘shma gap modellarini belgilashda ancha muvaffaqiyatlarga erishilgan bo‘lsa ham, lekin tilning boshqa sathlari, jumladan, leksik-frazeologik va morfologik birliklarni modellashtirish masalasiga jiddiy e’tibor qaratilmadi.

Tilga sistemaviy yondashuv nuqtai nazaridan abstraksiyalash barcha sathlarga daxldor ekan, demak, bu narsa tilning fonologik va sintaktik sathlaridan boshqa sath birliklariga ham aloqador bo‘lishi lozim.

Fonologik sath birligi faqat bir tomonlama mohiyatga ega bo‘lganligi uchun faqat funksional belgi, ya’ni tovush mundarijasidagi belgilarning relevantligi va irrelevantligi, fonologik funksiya bajarish-bajarmasligi belgisi fonemalar modelini belgilashda asosiy tamoyil sanaladi.

¹¹ Лутфуллаева Д.Э. Гапни семантик-синтактик қолиплаштириш муаммолари. Т.: Фан, 2005.- 6-бет.

Fonologik sathdan yuqori sath birliklari ikki tomonlama mohiyat bo‘lganligi tufayli bu birliklarning modellarini belgilashda ham shakliy, ham mazmuniy strukturani tipiklashtirish, mavhumlashtirish katta rol o‘ynaydi.

Frazeologik birliklar ham muayyan shakliy strukturaga ega bo‘lish bilan birga, ma’lum semantikaga ham ega. Shakliy struktura bilan mazmuniy struktura bir necha frazeologik birliklarda o‘xshash bo‘lishi mumkin. Masalan, shaxs bilan bog‘liq bo‘lgan frazeologizmlar, shaxs bilan bog‘liq bo‘lmagan frazeologizmlar. Shaxs bilan bog‘liq bo‘lgan frazeologizmlar uchun integral belgi shaxslik belgisi bo‘ladi va ana shu belgi modellashtirish uchun asos bo‘ladi. Modelning ramziy ifodasi ham integral belgiga asoslanadi. Shuning uchun bu guruhni F_{sh} ramziy ifodasi bilan berish mumkin.

A.F.Losevning fikriga ko‘ra, model u yoki bu til elementlarining tartibli ketma-ketligi belgisiga ega bo‘lishi lozim. Shuning uchun ham tartibli ketma-ketlikka ega bo‘lgan til elementlarini parchalash tamoyilini lingvistik modellarni belgilashning muhim tamoyili sifatida qaraydi. Demak, har qanday model butunlik sifatida ierarxik parchalanish xususiyatiga ega bo‘ladi. Masalan, F_{sh} shaxs xususiyatini bildiruvchi frazeologizmlarga – F_{shx} , shaxs holatini ifodalovchi frazeologizmlarga – F_{shh} va boshqalarga bo‘linadi. F_{shx} , o‘z navbatida, yana kichik guruhlarga parchalanadi. Bo‘linishning har bir bosqichida bitta sema model hosil qiluvchi sema bo‘lib xizmat qiladi.

Shuningdek, frazeologik birlik muayyan tashqi strukturaga ham ega – ikki komponentli, uch komponentli va boshqalar. Bu komponentlar tarkibida bittasi frazeologizatsiya uchun xizmat qiladi. Frazeologizatsiya uchun tayanch bo‘lgan komponent frazeologizmlar modeli uchun ham asos bo‘ladi. Masalan, $F_{[bosh]}$, $F_{[ko‘z]}$ va boshqalar.

Bu modellar ham butunlik sifatida ierarxik parchalanish xususiyatiga ega bo‘lishi mumkin.

a) Matematika o`qitishda modellashtirish

Ta`limda yangi informatsion va pedagogik texnologiyalarni qo`llanilishi o`qituvchi va o`quvchilardan katta tayyorgarlikni, sinf hamda o`quvchilar guruhidagi muhitni o`zgartirishni talab etadi. Boshqa tomondan, texnologiya atamasi kafolatlangan natija beruvchi jarayon ma`nosiga ega ekanligi e`tiborga olinsa, o`qitishni qanday qilib kafolatlangan natija beruvchi jarayonga aylantirish mumkin degan savolni kelib chiqishi tabiiydir.

Pedagogik texnologiyada o`quv tarbiya jarayoni o`qituvchi bilan o`quvchi o`rtasida teng muloqot asosida amalga oshiriladi. Bu muloqot davomida ularning har biri ma`lum faoliyat turlarini amalga oshiradilar.

Matematika darslarida yangi innovatsion usullardan foydalanish mashg`ulotlarning sifat va samaradorligini oshirishda muhim omil bo`lib hisoblanadi. Mashg`ulotlar jarayonida turli matematik o`yinlarning motivatsiyalash imkoniyati kengdir. O`yinni rejali o`tkazish maqsadga muvofiqdir. O`yinni boshlashdan oldin bir mavzu tanlab olinadi va shu o`yinga kerak bo`lgan barcha vositalar tayyorlanadi.

Har bir guruhda 5 ta o`quvchi bo`ladi (kam yoki ko`p bo`lishi ham mumkin). Guruhli ishlash o`quvchilar o`rtasida vazifalarni aniq taqsimlashga tayanadi. Sinfni guruhlarga ajratish xohish yoki hisob bo`yicha amalga oshiriladi.

O`quvchilarning o`yin faoliyati bo`yicha aniq hajm jihatdan ko`p bo`limgan tushuntirish beradi. O`qituvchi guruhlarning ishlash tezligi turlicha bo`lishini hisobga olgan holda vaqt chegarasini belgilaydi. O`quvchilar kerakli axborotlar paketi va ma`lumotlar bilan ta`minlanadi. O`quvchilar guruhda isjni boshlashlari uchun vazifalarini aniq tushunib yetganligi tekshirib ko`riladi. O`quvchilar zarurat tug`ilsa guruhlar yoniga navbatma – navbat kelib, to`g`ri yo`nalishda ishlayotganini qayd etadi va ularga yordam beradi.

Guruhlarda ish yakunlangach sardor natijalari bo`yicha og`zaki hisobot beradi. Kichik guruhlarda ishslash natijalari o`qituvchi tomonidan baholanadi. Bunda faoliyatni to`g`ri va aniq bajarish, vaqt sarfi aniq mezon hisoblanadi.

Masalan 1,2,3,4,5,6,7,8,9 raqamlarining yozilish tartibini o`zgartirmasdan qo`sish va ayrish belgilarini hammasi bo`lib uchtasini shunday qo`yingki, natijada 100 hosil bo`lsin.

$$123 - 45 - 67 + 89 = 100$$

Yoki to`rtta matematik amallar yordamida 1 dan 10 gacha bo`lgan sonlarni qanday yozish mumkin ?

$$1 = (4 : 4) \times (4:4)$$

Zamonaviy axbort texnologiyalarining imkoniyatlari (gipermatn, multimedia, virtual modellar yaratish va boshqalar) ma'lumotlarni jonli, qiziqarli, esda qoladigan qiladi;

O`quv materiallari bilan tanishish vaqt yoki masofa bilan cheklanmagan va ularga bog'liq bo'lmaydi.

Masofaviy ta'limga pedagogning asosiy ish shakli- maslahat berish va o`quv materialini mustaqil o`rganishga yordam berishdan iborat bo'ladi.Bu jaryonda o`qituvchi o`quvchining intellekti, diqqati, tasavvuri va qiziqishlarini hisobga oladi.O`quvchi bilan muloqot telefon yoki elektron pochta orqali amalga oshiriladi.

O`quv kurslarini tashkil qilishda maqsad va mazmundan qat'iy nazar quyidagi talablar hisobga olinishi lozim:

- 1.Dastur an'anaviy kitob, video va audio materiallarda bo'lmagan faqat masofaviy ta'limga xos imkoniyatlarga ega bo'lishi;
- 2.O`quv materialining boblar, bo'limlar bo`yicha teng taqsimlanishi va o`zaro bog'liqligining ta'minlanishi;

- 3.Imkoni boricha dasturiy majmuaning o`quvchi imkoniyatlariga, tayyorgarlik darajasiga moslashishi (turli test va boshqa usullar bilan bilimni tekshirishdan keyin) imkonini berishi;
- 4.O`quv materialining kichik, tugallangan qismlarga (modullarga) ajratilishi;
- 5.An'anaviy pedagogikada samaradorligi isbotlangan faollashtirish vositalari (o'yin, ijodiy muhit, nazorat, musobaqa, shu jumladan, kompyuter bilan musobaqalashish, yaxshi munosabat va h.k.)dan samarali foydalanish;
- 6.Qulay interfeys, o`quv materiallari va topshiriqlarning tasodifiy «yo'qolib» qolishidan himoyalanganligi.

Internet o`quvchilarga axborotlar makonidan materiallarni qidirish, qayta ishslash va taqdim qilishda ma 'lum bir o'zgaruvchan harakatlarni tanlash imkonini beradi. Bu o'z navbatida axborotlarning interfaol o'zaro ta'sirini vujudga keltiradi.

Interfaollik — bu foydalanuvchining axborot tashuvchi bilan birga o'zaro ta'sir ko`rsatish imkoniyatlarini, o'z xohishiga ko`ra uni tanlash, uzatish tezligini o'zgartirishdir.

O`quvchilarning internetda axborotlar bilan ishslashga tayyorgarligini ko`rsatuvchi vositachilikni tashkil qila bilishini quyidagilar bilan izohlash mumkin:

- 1.Dasturiy vositalar, tarmoqdagi axborot resurslari va kompyuterdan foydalanish;
- 2.Qidirish tizim va kataloglardan foydalanish;
- 3.Maqsadga ko`ra kerakli axborotni topish;
- 4.Axborotni tushuntirish, alternativ qarashlarni asoslash va shakllantirish, axborotning kimga qaratilganligini tushuna bilish;
- 5.Axborotni saqlash va undan kundalik hayotda foydalanish;
- 6.Axborotni qayta ishslash va taqdim qilish.

Agar o`quvchi yuqoridagilarning barchasini bilsa tarmoqda bemalol ish olib borishi mumkin.

O'quvchilarni bilim olishida internet tarmog'idan foydalanishning istiqbollari juda katta.

Muammoli ta 'limning ilmiy pedagogik asoslarini 50-yillarda polyak pedagogi Vinsenti Okon, 60-yillarda tatar pedagogi M.I.Maxmutov, keyinchalik rus pedagogi I. YA.Lerner o'rghanishdi.

Muammoli ta'limdi o'qitish va o'qish faoliyatları quyidagicha amalga oshiriladi:

1. O'quvchilarga qo'yilgan muammoni tahlil etish, uni bajarish yo'llari xususida o'ylash taklif etiladi;
2. O'qituvchi o'quvchilardan qo'yilgan muammoni yechish yo'llari to'g'risida o'z farazlarini aytib berishini so'raydi;
3. O'qituvchi aytilgan farazlardan birini muammoni bajarishga tadbiq etishni taklif qiladi;
4. O'qituvchi muammoning yechimidan xulosa chiqarishni buyuradi;
5. O'qituvchi o'quvchilar chiqargan xulosalarini to'ldiradi, aniqliklar kiritadi;
6. O'qituvchi chiqarilgan xulosani turli o'quv sharoitlariga tadbiq etish yo'li bilan bilimlarni mustahkamlashni taklif etadi;
7. O'qituvchi muammoni yechish yo'li bilan chiqarilgan xulosani amaliyotga tadbiq etish yo'llarini ko'rsatadi.

Bu esa muammoli ta 'limning to`liq shakli ya 'ni -modelidir.

Universal imkoniyatlarga ega bo'lgan EHMLarning paydo bo'lishi bilan dolzarb amaliy masalalarni yuqori aniqlikda yechish imkoniyati paydo bo'ldi. Ko'pgina ilmiy texnikaviy masalalarni yechish asosida qaralayotgan obyekt xususiyatlarini ifodalovchi matematik apparatni, ya'ni matematik modelni yaratish hamda olingan yechimlar aniqligi va ishonchli raqamlar sonini aniqlash masalasi yotadi.

Model-keng ma'noli tushuncha bo'lib, turli usullarda talqin qilinadi. Real obyekt modeli, hodisa yoki jarayonni modellashtirish-fan va texnikada ancha vaqtdan buyon ilmiy farazlar va gipotezalarni tekshirishda qo'llanilib kelinmoqda. Shunday ekan bu tushunchalarni o'quvchilar ongida shakllantirish-tabiat qonunlari, hodisa va jarayonlarning to`liq mohiyatini anglashga, voqealar hamda obyektlarni ilmiy asosda tushunishga yordam beradi. Matematik model tajriba ma'lumotlariga ko`ra yoki mantiqiy asosda tuziladi, so'ngra tajriba yo`li bilan tekshirib ko'rildi.

Matematik model tushunchasining ta'rifi manbalarda turlicha keltirilgan bo'lsada, uning mohiyatini ochib berish, tanlangan jarayonning hayotiyligiga va tushunarli bo'lishiga bog'lik. Matematik model tushunchasini o'qitishda ko'plab usullar taklif qilinayotgan bo'lib, bu usullarning imkoniyatlarini quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

1. Ayni bir jarayon uchun tuzilgan matematik model bir nechta matematik formulalardan tarkib topganligi va ularning o'zaro bog'liqligini tushuntirish;
2. Yaratilgan matematik model qaralayotgan hodisa yoki jarayonni har doim ham to`liq ifodalay olmasligini tushuntirish.

Matematik modellashtirish hozirgi paytda turli fan sohalarida qo'llanilib kelinmoqda va bu sohada o'qituvchi mahorati muhim ahamiyat kasb etadi.

Ta`lim turlarining har biri muayyan modelga asoslangan bo`lib, ularning har qaysisi o`ziga xos qurilishiga ega. Ta`lim o`ta murakkab jarayon bo`lib, uni o'qituvchi nuqtayi nazaridan ham, o'quvchi jihatidan ham, o'qituvchi va o'quvchi faoliyatining o'zaro ta`siriga ko`ra ham tassavur etish mumkin. Ta`limni ishtirokchilari jihatdan tasavvur etish yo`li unda o'quvchi vaziyatlari, o'quvchi vaziyatlariga ko`ra esa ta`lim modellari ajratiladi. Ta`lim turlari ta`lim metodlariga ko`ra belgilanadi.

O`quvchi o`quv faoliyatida uchta holatda ishtirok etadi : sust (passiv) vaziyat – o`qituvchi izohlarini, tushuntirishlarini tinglovchi, ko`rsatmalarini ijro etuvchi , talab va topshiriqlarni bajaruvchi. Bunday holatda ta`lim o`quvchilarning tafakkuriga mo`ljallab tashkil etiladi. Ta`lim ham xotiraga, ham tafakkurga mo`ljallab o`tkazilgan

Hozirgi pedagogik amaliyotda bu ikkala modelni birlashtirish moyilligi ham mavjud. Ta 'limining uchinchi yo`li ham xotiraga mo`ljallangan bo`lib unda ta 'lim manbalari almashib turiladi.Ta'limning bu modeli quyidagi ko`rinishga ega: bolalarni yangi axborotlarni qabul qilishga tayyorlash; o`qituvchi tushuntirishi; o`qituvchi ko`rsatmalarini; darslikning aytilgan bandlarini o`qish; o`qituvchi nutqidan va darslikdan o`rganilgan bilimlarni berilgan o`quv sharoitlariga tadbiq etish.

Ta 'limning yana bir modeli o`quv materialini o`quv elementlariga ajratish va har bir o`quv elementini alohida-alohida o`rgatish, mustahkamlash, tekshirishni tashkil etish yo`lidir. Programmalashtirilgan ta'lim shu model asosida yaratilgan. Yuqorida keltirilgan modelning o`zi ikki ko`rinishga ega: birinchi holatda o`qituvchi nutqi ta 'lim manbai vazifasini bajarsa, ikkinchi holatda darslik ta'lim manbai sanaladi.

Hozirgi paytda ta'limning muammoli, topshiriqli modellari maktablar tajribasida keng qo`llanilmoqda.

Muammoli ta'lim modeli o`quvchilar tafakkuriga mo`ljallangan bo`lib, chiqarilgan xulosani amaliyotga tadbiq etish yo`li bilan bilimlarni mustahkamlaydi.

Asrimizning 50-yillida Galperin ilmiy tadqiqotlarida ta'limning yana bir modeli- o`quvchilarda aqliy faoliyat usullarini bosqichma-bosqich shakllantirish nazariyasi asoslangan edi. Bu nazariyaga ko`ra ta'lim quyidagicha tashkil etiladi:

1. O`quvchilarga aqliy faoliyatni amalga oshirish uchun ko`rsatmalar berish bosqichi.
2. Narsalar-(moddiy-berilgan narsa, predmetlar, moddiylashgan-chizmalar jadvallar, matematik formulalar) bilan ishlash, ya'ni faoliyat ko`rsatish bosqichi.
3. Qilingan ishlarni, xatti-harakatlarni tashqi (og`zaki) nutq vositasida aytib berish bosqichi.
4. Ichki nutq bosqichi. Bu bosqichda qilingan ishlar obrazi ongda shakllanadi.
5. So`nggi etapda interiorizatsiya (faoliyat usullarini aqlan bajarish yoki ichda bajarish) hodisasi yuz beradi.

Hozirgi paytda o`zbek didaktlaridan I.A.Allayorov yuqoridaq model asosida faol ta 'lim muammolarini o`rganmoqda. Ta limining an 'anaviy modeli «o`qitish o`qishdan katta» prinsipi asosida yaratilgan bo`lib, u quyidagicha umumiy ko`rinishga ega:

O`qituvchi yangi bilimlar, ko`nikmalar — o`qituvchi o`quvchi informatsiyalari to`g`risida informatsiya beradi; qabul qilishadi;

o`qituvchi o`quv materialining asosiysi — o`quvchilar o`quv materialining asosiysi xususiyatlarini, bog`lanishlarini xususiyatlarini o`zlashtirishadi;

bayon etadi;

O`qituvchi bilimlar ustida o`ylashni — o`quvchi savollarga javob qaytarishini, taklif etadi; topshiriqlarni bajarish yo'llari bilan

o`quv materiallari xususida fikr yuritadi;

II BOB. Masalani turli usulda modellashtirish

2.1-§ Masalani matematik modellashtirish tushunchasi

Siz hozirgacha masalalar yechishning ikkita usulini bilasiz : algebraik usul (u allomalarimiz asarida “al – jabr val – muqobala” usuli deb atalgan), arifmetik usul.

Algebraik usulda masalada topilishi talab etilgan noma`lum miqdor (kattalik) biror harf bilan belgilanadi (masala, x , y , z , yoki a, b). Masala mazmunidan kelib chiqib, bu no`malum va masalada berilgan miqdorlar orasidagi bog`lanish o`rnatiladi. Bu bog`lanish masala mazmuniga mos keladigan, masala mazmunini o`zida aks ettiradigan tenglamadir. Tuzilgan tenglama yechiladi va bu yechim, ildizining masala shartini qanoatlantirishi tekshiriladi. Demak, masalani algebraik usulda yechishga shu masalaga mos tenglamani yechishga keltiriladi. Algebraik usulning afzalligi shundaki, bunda mazmun jihatdan turlicha bo`lgan masalalar bitta tenglamaga keltirilishi mumkin. Bitta tenglama esa ko`plab masalalarni o`z ichiga qamrab oladi. Bunday tenglamalarda parametrlar (harflar) qatnashadi, uning yechimidan harflarning tayin qiymatlarida, xususiy hol sifatida, o`sha ko`plab masalalarning javoblari kelib chiqadi.

Masalalar yechishning arifmetik usulida tenglama tuzilmaydi. Bu usulda har bir masalaga o`ziga xos yondoshiladi, masalada berilgan kattaliklar orasidagi bog`lanish mulohozalar yordamida, yo`naltiruvchi savollar berish yo`li bilan o`rnatiladi. Biroq, algebraik usuldan farqli o`laroq , arifmetik usul umumiy usul emas. Bir masala uchun qo`llanilgan mulohoza, yondashuv ikkinchi masala uchun “o`tmasligi” mumkin.

Masalala yechish jarayonida bu ikki usulni taqqoslaylik .

1. Oltin va durdan yasalgan bezakning og`irligi 3 misqol, bahosi 24 dinor. 11 misqol oltin 5 dinor , 1 misqol dur 15 dinor bo`lsa, bezakda necha misqoldan oltin va dur bor ?

Bu masala Jamshid G`iyosiddin al – Koshiyning “ Hisob ilmi kaliti ” asaridan olingan bo`lib, olim masalani yechishning uch xil usulini beradi. Biri algebraik usul, ikkitasi arifmetik usul. Masalani “Al – jabr val - muqobala” usulida yechish uchun bezakdagi , masalan, dur miqdorini “ mol ”

(“narsa”, yani x) deb olamiz. U holda bezakdagi oltin miqdori “uch minus mol” (ya`ni $3 - x$) bo`ladi ” , deb yozadi al – Koshiy. Bezakdagi durning narxi qancha ? ($15x$). Bezakdagi oltinning narxi qancha ? ($5(3 - x)$).

So`ngra olim x ni topish uchun (hozirgi belgilashlarda) ushbu tenglamani tuzadi:

$$15x + 5(3 - x) = 24$$

Bu tenglama masala mazmunini to`la aks ettiradi. Shu tenglamani yechaylik :

$$15x + 15 - 5x = 24 ;$$

$$10x = 9, x = 0,9 ;$$

$$3 - x = 3 - 0,9 = 2,1$$

Demak, bezakda 0,9 misqol dur va 2,1 misqol oltin bor ekan.

Topilgan yechimning to`g`riligini tekshirib ko`raylik :

$0,9 \cdot 15 = 13,5$ dinor $2,1 \cdot 5 = 10,5$ dinor, bezakning narxi $13,5 + 10,5 = 24$ dinor.

Al – Koshiy xuddi shu masalani yeching arifmetik usullarini ham ko`rsatadi. Bu usulning asosini faraz qilish , mulohoza yuritish, savollar berish taklif qiladi.

Masalan mazmunidan kelib chiqib, quyidagi savollarni berish mumkin :

1 - usul.

1 - savol. Bezak faqat oltindan iborat bo`lsa, uning narxi qancha bo`lar edi ?

$$5 \text{ dinor} \cdot 3 = 15 \text{ dinor.}$$

2 – savol. Bezak bahosi bilan faqat oltindan yasalgan bezak narxi orasidagi farq necha bor ?

$$24 \text{ dinor} - 15 \text{ dinor} = 9 \text{ dinor}$$

Bu farq 1 misqol dur va oltin narxlari orasidagi farq hisobiga hosil bo`lgan ?

3 – savol. 1 misqol dur va 1 misqol oltin narxlari orasidagi farq necha dinor ?

$$15 \text{ dinor} - 5 \text{ dinor} = 10 \text{ dinor.}$$

4 – savol. Bezakda qancha dur bor ?

$$9 : 10 = 0,9 \text{ (misqol)}$$

5 – savol. Bezakda qancha oltin bor ?

$$3 - 0,9 = 2,1 \text{ (misqol)}$$

Bu masala uchun ikkinchi arifmetik usulning deyarli o`zi.

2 - usul.

1 – savol. Agar bezak durdan iborat bo`lsa edi, uning narxi qancha bo`lar edi ?

$$15 \cdot 3 = 45 \text{ (dinor)}$$

2 – savol. Durdan yasalgan bezak narxi bilan oltin va durdan yasalgan bezak narxi orasidagi farq necha dinor ?

$$45 \text{ dinor} - 24 \text{ dinor} = 21 \text{ dinor}$$

3 - savol. Dur va oltin narxlari orasidagi farq necha dinor ?

$$15 - 5 = 10 \text{ (dinor)}$$

4 - savol. Bezakda qancha oltin bor ?

$$21 : 10 = 2,1 \text{ (misqol)}$$

5 – savol. Bezakda qancha dur bor ?

$$3 - 2,1 = 0,9 \text{ (misqol)}$$

Mazmun jihatdan farqli bo`lsa – da, bir xil usul - bitta chiziqli tenglama tuzish va uni yechishga keltiriladigan bir necha masalalarni mustaqil yechish uchun havola qilamiz.

1. Fermerda qo`y va tovuqlar bor. Ularning boshlarining soni 172 ta, oyoqlarining soni esa 434 ta. Fermerda nechta qo`y va nechta tovuq bor ? (Javob: 45 ta qo`y, 127 ta tovuq.)

2. Kassadagi 3 so`mlik va 5 so`mliklarning umumiy soni 147 va ular 667 so`mni tashkil qiladi. Kassada nechta 3 so`mlik va nechta 5 so`mlik bor ? (Javob: 113 ta 5 so`mlik, 34 ta 3 so`mlik.)

3. Savdogar bir shahardan ikkinchi shaharga 700 metr gazlama olib keldi. Gazlama ikki xil bo`lib, birinchi xilining 1 metri 175 so`m, ikkinchi xilining 1 metri 120 so`m turadi. Savdogar hamma gazlamalarini pullab, 97750 so`mga ega bo`ldi. Birinchi va ikkinchi xil gazlamalar necha metrdan bo`lgan ? (Javob : 23 m; 450 m .)

4. 5 t va 10 t yuk ko`taradigan 58 ta mashini bilan 445 t yukni tashishdi. Yuk tashishda qancha 5 tonnalik va qancha 10 tonnalik mashinalar band bo`lgan ? (Javob : 23 ta, 35 ta.)

5. Ikki sonning yig`indisi 27 ga teng. Agar ulardan birini 5 ga, ikkinchisini 3 ga ko`paytirib, natijalarni qo`shsak, 111 hosil bo`ladi. Shu sonlarni toping. (Javob : 15 va 12.)

6. Bitta daftar va bitta ruchka 51 so`m turadi . 4 ta daftar va 3 ta ruchka 174 so`m turadi. Bitta daftar va bitta ruchkaning narxini toping. (Javob : 21 so`m, 30 so`m.)

7. Bir idishda temperaturasi 65° va ikkinchi idishda temperaturasi 30° bo`lgan suv bor. Ularni aralashtirib, harorati 37° bo`lgan $1\ l$ suv hosil uchun har bir idishdan qanchadan suv olish kerak ? (Javob : $0,2\ l$, $0,8\ l$).

Shunga o`xshash ko`plab masalalar quyidagi masalaning xususiy holidir.

8. Ikki soning yig`indisi a ga teng. Agar bu sonlardan birini k ga, ikkinchisini l ga ko`paytirib, natijalarni qo`shsak , b hosil bo`ladi. Shu sonlarni toping.

Masalaning yechilishi. Birinchi sonni x deb belgilaymiz, u holda ikkinchi son $(a - x)$ bo`ladi. kx – birinchi soning k ga ko`paytmasi, $l(a - x)$ - ikkinchi soning l ga ko`paytmasi. Bu ko`paytmalartning yig`indisi, masala shartagi ko`ra, b ga teng , ya`ni

$$Kx + l(a - x) = b.$$

Bu masala mazmuniga mos tenlamadir, bu yerda a , b , k , l harflari (parametrlar) biror sonlarga teng bo`lishi mumkin.

Tenglamani yechaylik :

$$kx + la - lx = b, (k - l)x = b - la,$$

bunda

$$x = \frac{b - la}{k - l}, \quad a - x \cdot \frac{b - la}{k - l} = \frac{ak - al - b + la}{k - l} = \frac{ak - b}{k - l}.$$

Agar mazmuniga ko`ra , x - musbat son (yuqoridagi 9 ta masalada xuddi shunday) bo`lsa, u holda $k > l$, yoki $k < l$, $b < la$ bo`lishi kerak, shu bilan birga $k = l$.

Agar 8 - masaladagi a, k, l, b parametrlarga tayin qiymatlar bersak, 1 – 9 – masalalarni hosil qilamiz. Buni quyidagi jadval ko`rinishida tasvirlaymiz.

a	K	L	B	10 – masaladan kelib chiqadi
3	15	5	24	1 - masala
172	4	2	434	2 – masala
700	175	120	97750	3 – masala
58	10	5	445	4 – masala
27	5	3	11	5 – masala
51	4	3	174	6 – masala
1	65°	33°	37°	7 - masala

1 – 7 masalalarning arifmetik usulda yechilishi bir – biriga o`xshash bo`lsa- da, ammo bir masala yechimidan xususiy hol sifatida ikkinchi masalaning yechimini hosil qilib bo`lmaydi. Buning ustiga, masala mazmuniga muvofiq, turlichadir. Yana ko`plab masalalar borki, ularning yechilishi 10 - masaladagi kabi chiziqli tenglama tuzish va uni yechishga keltiradi.

10. Agar savdogar molning 1 kg ini 16,5 so`mdan sotsa, 81,4 so`m zarar ko`radi. Agar 1 kg ini 19,8 so`mdan sotsa , 162,8 so`m foyda ko`radi. Savdogarda nechga kg mol bor ?

Masalaning yechilishi. Algebraik usul. Savdogarda x kg mol bor, deylik. U hoda 16,5 - molning 1 kg ini 16,5 so`mdan sotganda tushadigan pul. 19,8 - molning 1 kg ini 19,8 so`mdan sotganda tushadigan pul. Molning tannarxi birinchi holda $16,5 x + 81,4$ ga, ikkinchi holda esa $19,8 x - 162,8$ ga teng.

Natijada , masala mazmuniga mos ushbu tenglamani hosil qilamiz :

$$16,5x + 81,4 = 19,8x - 162,8$$

Bunda

$$19,8x - 16,5x = 162,8 + 81,4 ;$$

$$3,3x = 244,2, \quad x \frac{244,2}{3,3} = 74 \text{ (kg)}.$$

Javob : Savdogarda 74 kg mol bor.

Arifmetik usul.

1 – savol .

Qiymatga sotilgan 1 kg mol bilan arzonga sotilgan 1 kg moning narxida qancha farq bor ?

$$19,8 - 16,5 = 3,3 \text{ (so`m)}.$$

2 – savol.

Olinadigan foyda va ko`riladigan zarar orasidagi farq necha so`m ?

$$162,8 - (- 81,4) = 162,8 + 81,4 = 244,2 \text{ (so`m)}.$$

3 – savol.

Foyda zarar orasidagi bu farqlar savdogarda necha kilogramm mol bo`lganda hosil bo`ladi ?

$$244,2 : 3,3 = 74 \text{ (kg)}.$$

Bu yerda arifmetik usul maqsadga tez olib keladi (6 – 8 masalalar ham arifmetik usulda osonroq yechiladi).

11 - masalani umumlashtirib, undan shu masalaga o`xshash ko`plab masalalarni keltirib chiqarish mumkin.

12. Agar savdogar molining 1 kg ini a so`mdan sotsa , b so`m zasar ko`radi. Agar 1 kg ini c so`mdan sotsa, d so`m foyda ko`radi. Savdogarda necha kg mol bor ?

Masalaning yechilishi.

Savdogarda x kg mol bor, deylik. Molning 1 kg i a so`mdan sotilsa, x kg mol ax so`m bo`ladi. c so`mdan sotilsa, x kg mol cx so`m bo`ladi. Molning tannarxi birinchi holda $(ax + b)$ so`mm ; ikkinchi holda esa $(cx - d)$ so`m. Demak, ushbu $ax + b = cx - d$ tenglik o`rinli. Bu berilgan masala mazmuniga mos keladigan tenglama. Uni yechamiz :

$$cx - ax = b + d, (c - a)x = b + d,$$

$$x = \frac{b + d}{c - a}.$$

Javob : Savdogarda $\frac{b + d}{c - a}$ kg mol bor.

Masala mazmunidan ravshanki, $c > a$. Agar $a = 16,5$, $b = 81,4$, $c = 19,8$, $d = 162,8$ bo`lsa bundan 11 – masalani hosil qilamiz.

$a = 40$, $b = 1200$, $c = 70$, $d = 2100$, hol uchun masala matnini yozing va yeching. 10 – va 12 - masalada 4 ta harf (parametr, miqdor, kattalik) bo`lib, noma`lum miqdor - beshinchi miqdorini topish talab qilinadi. Ammo, bu beshta miqdordan ixtiyoriy 4 tasini berib, beshinchisini topish mumkin. Xususan, quyidagi masalani mustaqil yeching.

13. Savdogarda 110 kg mol bor. Gar u 1 kg molni 40 so`mdan sotsa, 1200 so`m zarar ko`radi. Savdogar hamma molini sotib, 1000 so`m foyda ko`rdi. U molning 1 kg ini nechs so`mdan sotgan ?

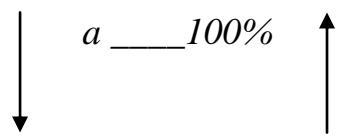
(Javob : 60 so`mdan.)

Ba`zi masalalarni yechish (xususan, aralashmalar, qotishmalarga oid) o`rta vaznli qiymat formulasidan foydalanishni taqozo etadi. Bu formula bilan, Siz , aziz o`quvchi tanishsiz.

14. Tarkibida p % oltin bo`lgan a gramm modda, tarkibida q % oltin bo`lgan b gramm modda bilan aralashtiriladi. Aralashma tarkibida necha protsent oltin bor ?

1 – savol.

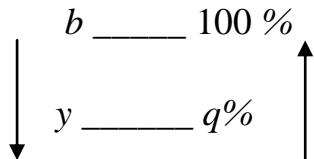
Birinchi modda tarkibidagi sof oltin miqdori qancha ? Mos proporsiyani tuzamiz :



bunda

$$ap = 100x, \quad x = \frac{ap}{100} \text{ (g)}.$$

2 – savol . Ikkinci moddadagi sof oltin necha gramm ?



bunda

$$bq = 100y, \quad y = \frac{bq}{100} \text{ (g)}$$

3 - savol. Aralashmaning massaasi necha gramm ?

$$(a + b) \text{ (g)}.$$

4 - savol. Aralashmada necha gramm sof oltin bor ?

$$\frac{ap}{100} + \frac{bq}{100} + \frac{ap+bq}{100} \quad (g)$$

5 – savol. Aralashmadagi sof oltin aralashmaning necha potsentini tashkil qiladi ?

$$\begin{array}{ccc} a+b & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & 100 \% \\ \downarrow & & \uparrow \\ \frac{ap+bq}{100} & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & z \% \end{array}$$

bunda

$$(a+b)z = \frac{ap+bq}{100} \cdot 100, \quad (a+b)z = ap + bq,$$

$$z = \frac{ap+bq}{a+b} \%$$

15. (*Jamshid G`iyosiddin al – Koshiy masalasi.*) o`ylangan sonni 2 ga ko`paytirib, hosil bo`lgan songa 1 qo`shilsa, yig`indini 3 ga ko`paytirib, ko`paytmaga 2 qo`shilsa, yig`indini 3 ga ko`paytirib, ko`paytmaga 2 qo`shilsa, so`ng hosil bo`lgan son 4 ga ko`paytirilib, bu ko`paytmaga 3 qo`shilsa, 95 hosil bo`ladi. O`ylangan sonni toping.

(Javob : o`ylangan son 30 ga teng.)

16. Ma`mura bir son o`yladi. Uni 6 ga ko`paytirib, 9 ga bo`ldi. Natijada 5 ni ayirdi. Hosil bo`lgan sonning 40 % ini 2 ga bo`lgan edi, 5 chiqdi. Ma`mura o`ylagan sonni toping. (Javob : 45.)

Model so`zi lotincha “modulus” so`zidan olingan bo`lib , “o`lchov, me`yor” degan ma`noni anglatadi. Model so`zini Siz aziz o`quvchi , ko`p marta eshitgansiz, bir necha modellar bilan tanishsiz ham. Globus- Yerning modeli, o`yinchoq samalyot, vertalyotlar haqiqiy samolyot , vertalyotlarning modeli deb qaralishi mumkin. Sizning - rasmingiz bu sizning modelingiz. Ba`zilaringiz aviamodelchilar

to`garagiga qatnagansiz ham. Binolarning makedlarini ham ko`rgansiz. Model – keng qamrovli tushuncha. Bu tushuncha matematikadan boshqa fanlarda ham , ishlab chiqarishda , sanoatda iqtisodiyotda ham foydalilanadi va u bu jabhalarda o`ziga xos ma`noga ega.

Matematik model (modellashtirish) deganda tabiatda , jamiyatda bo`layotgan turli hodisa, jarayonlarning matematik tushunchalar, formulalar tenglama va tengsizliklar orqali ifoda etilishini tushunamiz .

O`rganilayotgan biror hodisaning kechishi “matematika tili” ga ko`chirildi , deganidir. “Tabiat va jamiyatdagi turli hodisa va jarayonlar” degan jumlanı juda keng ma’noda tushunish kerak . Bularga : Yerning o`z o`qi atrofida aylanishi; Quyosh atrofida aylanishi; sayyoralarining o`zaro tortishishi : ularning fazoda (osmonda) ma`lum bir chiziq - orbita bo`ylab harakati; Oy, Quyosh tutilishi, shamolning esishi; yomg`ir, qor yog`ishi; Yer qimirlashi; ko`chkilar va hokazo. Shuningdek, bozor iqtisodiyoti masalalari : mahsulotlarni taqsimlash; aholi sonini o`sishi; aholining oziq- ovqat, kiyim-kechak talabi, ehtiyoji va uning qondirilishi va hokazolar ham kiradi. Bularning hamasi – matematika yordamida, uning usullari bilan o`rganilgan va o`rganilmoqda.

Sizlar bilan matematik modellashtirish juda oddiy, soda hollari bilan shug`ullanamiz.

Masalaning matematik modeli – masalada bayon etilgan muammoli holatni (vaziyatni) “ matematika tili” ga ko`chirish bu holatni formulalar, tenglama va tengsizliklar orqali ifodalashdir.

Siz masalalar yechishning algebraik usuli- masala yechishni tenglama yechishga keltirish usuli bilan tanishdingiz. Bu usulda mazmun jihatdan turli masalalar bitta tenglama yordamida ifodalilanadi. Algebraik usul masalaning matematik modelini tuzish uchun asosiy vosita bo`ladi. Masalaning matematik modelini tuzish bosqichlarini o`z ichiga oladi:

1. Masalada topilishi kerak bo`lgan no`malumni belgilash.
2. Noma`lum kattalik bilan berilgan kattaliklar orasidagi bog`lanishni o`rnatish , topish. Bu bog`lanish tenglama, tengsizliklar yordamida ifodalanadi.
3. Masaladagi kattaliklar, izlanayotgan noma`lum qanday shartlarni qanoatlantirishi zarurligini aniqlash.
4. 2- bosqichda tuzilgan tenglamani yechib, yechim berilgan masala mazmunini to`la aks ettirish (yoki aks ettirmasligi) ni, unga mos kelishi (yoki mos kelmasligi) aniqlash.

2- bosqich masalasining matematik modelini tuzishdagi eng qiyin, murakkab asosiy bosqichidir.

Masalaning mazmuniga ko`ra javob natural son (masalan, masofa, yuz, hajm) chiqishi lozim bo`lsa-yu, ammo tenglamaning yechimi kasr son yoki manfiy son chiqib qolsa , demak, yoki tenglama noto`g`ri tuzilgan, noto`g`ri yechilgan yoki masalaning berilishining o`zida kamchilik bo`lishi mumkin.

Matematik model tuzishning 3- bosqich buni aniqlashga yordam beradi.

4- bosqich 2- bosqichda tuzilgan modelning masalaga mos kelishini, masala mazmuni modelda to`g`ri va to`la aks ettirilganligini aniqlashga yordam beradi, modelning to`g`ri tuzilganligini bilishga imkon beradi. Agar tenglamaning yechimi masalaga mos kelmasa , model noto`g`ri tuzilgan bo`lishi ham mumkin. Bu holda modelni tuzatish, unga aniqlik kiritish lozim bo`ladi.

Ushbu masalani ko`raylik. Poyezd simyog`och yonidan t_1 sekundda o`tib ketdi. Xuddi o`sha tezlik bilan uzunligini toping. l m bo`lgan ko`prikdan t_2 sekundda o`tadi. Poyezdning uzunligi va tezligini toping.

Masalaning yechilishi. Agar poyezd v tezlik bilan yursa, t vaqt ichida bosib o`tgan yo`l $s=vt$ formula bilan hisoblanishini bilasiz. Poyezd simyog`och yonidan t_1 sekundda o`tdi, deganda, ravshanki, poyezd o`z uzunligiga teng masofani t_1 sekundda o`tgani tushuniladi.

Poyezdnинг uzunligini x deb belgilasak, u holda poyezdnинг tezligi $\frac{x}{t}$ bo`ladi. Poyezdnинг boshi (teplovoz) ko`prikka “kirib”, oxirgi vagoni ko`prikdan chiqib ketguncha poyezd bu masofani t_2 sekundda bosadi. Masalani shartiga ko`ra poyezd bu masofani “o`sha tezlik bilan” o`tadi. Demak,

$$\frac{x}{t} = \frac{1+x}{t}$$

Bu tenglamada x - noma`lum. Mana shu tenglama masalasining matematik modelini ifoda etadi.

Masala mazmuniga ko`ra , $l > 0, t_1 > 0, t_2 > 0, x > 0, t_2 > t_1$.

Tenglamani yechamiz:

$$t_2 x = l t_1 + t_1 x, x(t_2 - t_1) = l t_1,$$

bunda

$$x = \frac{lt}{t-t} \text{ (m)}.$$

$s = vt$ formuladan tezlik $v = \frac{s}{t}$ formulaga ko`ra topiladi. Shunga muvofiq , poyezdnинг tezligi

$$v = \frac{x}{t} = \frac{l}{t-t} .$$

Javob : $x = \frac{lt}{t-t} m, v = \frac{l}{t-t} \text{ m/s} .$

Xususan $t_1 = 7 \text{ s}, t_2 = 25 \text{ s}, l = 378 \text{ m}$ bo`lsa,

$$x = \frac{378m \cdot 7s}{25s - 7s} = \frac{378 \cdot 7}{18} m = 21 \cdot 7 m = 147 m;$$

$$v = \frac{378m}{25s - 7s} = \frac{378m}{18s} = 21 \text{ m /s.}$$

21 m/s ni km/soat ifodaylik:

$$21 \text{ m/s} = 21 \cdot \frac{\frac{1km}{1000}}{\frac{1soat}{3600}} = 2,1 \cdot 36 \text{ km / soat} = 75,6 \text{ km/ soat}$$

Masalani yechishida foydalanilgan $s=vt$ formula v tezlik berilganda vaqt bilan shu vaqt davomida o`tilgan yo`lni bog`laydi. Bu formula vaqt qancha ortsa, o`tilgan yo`l ham shuncha ortirishini bildiradi. s va t orasidagi bunday bog`lanish *to`g`ri proporsionallik* deyilishini bilasiz.

Umuman, x va y miqdorlar $y=kx$ formula yordamida bog`langan bo`lsin, bu yerda k - musbat son. $y=kx$ formula to`g`ri proporsionallik ifodalaydi.

$k= 5$ deylik va quyidagi jadvalni tuzaylik:

x	- 4	- 3	- 2	-1	0	1	2	3	4
$y=5x$	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20

To`g`ri proporsional bog`lanish, ya`ni $y = kx$ ning grafigi to`g`ri chiziqdir.

$y = 5x$ bo`lgan holda tekislikdagi to`g`ri burchakli koordinatalar sistemasida, yuqoridagi jadvalga muvofiq, koordinatalari, masalan , A(0,0) , B(1,5)bo`lgan nuqtalarni olaylik. Bu nuqtalar orqali o`tkazilgan to`g`ri chiziq

$y = 5x$ bog`lanishning grafigi bo`ladi.

x va y o`zgaruvchilar orasidagi to`g`ri proporsional bog`lanishni ifodalovchi $y = kx$ formula ko`plab masalalarning matematik modelini tuzishda asosiy vosita bo`la oladi.

Quyidagi masalalar shular jumlasidandir:

- Asosi k ga , balandligi x ga teng bo`lgan to`g`ri to`rburchakning yuzini toping. $K = 10 \text{ m}$, $x=1, 2, 3, 4, 5, 6 \text{ m}$ bo`lgan hol uchun yuzini hisoblang va jadval tuzing.
- Bir dona obi nonning narxi 35 so`m. x dona obi non necha so`m turadi ? $x = 2, 4, 6, 8, 10$ bo`lsa , noning narxini hisoblang .

Yengil mashina 1 km yo`lga 0,1 l benzin sarflaydi. x km yo`l yurish uchun shu mashinaga necha litr benzin kerak? Mos formula tuzingva $x = 10, 20, 50, 200, 250, 275, 350 \text{ km}$ bo`lganda qancha benzin sarflanishini ko`rsatuvchi jadval tuzing.

Masala. Poyezd 1 soat 60 km yo`l yursa, u o`sha tezlik bilan 3 soatda necha km yo`l yuradi ? Mos proporsiya tuzaylik.

$$\begin{array}{ccc} & 1 & 60 \\ \downarrow & \hline & 3 & x \end{array}$$

Bundan $1:3 = 60 : x$, $x = 3 \cdot 60 = 180 \text{ (km)}$.

x va y miqdorlar orasidagi bog`lanish $y = \frac{k}{x}$ formula yordamida ifodalansin , deylik (bu yerda k – musbat son). $y = \frac{k}{x}$ formula ($k > 0$) teskari proporsionallikni ifodalaydi.

To`g`ri teskari proporsional bog`lanish juda ko`p masalalarning matematik modelini tuzishda muhim rol o`ynaydi.

Masala. To`g`ri to`rburchakning yuzi 120 kv sm, balandligi 4 sm ga teng. Uning asosini qanday o`zgaradi ?

Masalaning yechilishi. Asosi a balandligi h bo`lgan to`g`ri to`rburchakning yuzi $S = a h$ formula muvofiq hisoblanishini bilasiz.

Bu formuladan yuz va balandlik berilganda asos a topamiz : $a = \frac{S}{h}$,

$S = 120$ kv sm va $h = 4$ sm ekanligi masalada berilgan. Demak, $a = \frac{120}{4} = 30$

(sm). Endi balandlikni 4 marta kamaytiraylik, ya`ni $h = 1$ bo`lsin. U holda

$a = \frac{120}{1} = 120$ sm bo`ladi, ya`ni asos 4 marta ortdi. Berilgan balandlikni 3 marta ortiraylik, ya`ni $h = 12$ sm bo`lsin.

$a = \frac{120}{12} = 10$ (sm) -asos 3 marta kamayadi. Shunday qilib, to`g`ri to`rburchakning yuzi o`zgarmaganda, uning teskari proporsional miqdordalar qarama – qarshi tomonga (pastga - yuqoriga) yo`nalgan o`qlar bilan ko`rsatiladi.

To`g`ri to`rburchakning balandligi 2 ga, asosi 60 ga teng, deylik.

Balandlik 5 baravar ortsa, asos qanday o`zgaradi ?

Mos proporsionalarini tuzaylik:

$$\begin{array}{ccc} & 2 & \dots 60 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 10 & \dots & x \end{array}$$

$$\frac{2}{10} = \frac{x}{60}, \text{ bundan } 2 \cdot 60 = 10 \cdot x.$$

$x = 12$ (sm), ya`ni balandlik 5 marta ortsadır, 5 marta kamayadi.

Quyidagi masalalar shular jumlasidandir :

1. Temperaturasi 40° bo`lgan $10 l$ suvga temperaturasi 20° bo`lgan $15 l$ suv qo'shiladi. Idishdagi suvning temperaturasi necha gradus bo'ladi ?

2. Uzunligi 168 m bo`lgan poyezd sim yog`och yonidan 8 sekundda o`tib ketdi. U xuddi shu tezlik bilan ko`prikdan 27 sekundda o`tdi. Ko`prikning uzunligi va poyezdning tezligini
- 3) Mashina soatiga 72 km tez lik bilan 5 soat yurdi. Agar u soatiga 60 km tezlik bilan yursa, shu yo`lni soatda o`tadi ? Agar u soatiga: 45, 50, 90, 100 km tezlik bilan yursa- chi ?
- 4) Ma`lum bir ishni 3 ta bo`yoqchi 12 kunda bajaradi. Shu ishni 6 ta bo`yoqchi necha kunda bajaradi ? 4 ta bo`yoqchi ?
- 5) Ikkita to`g`ri to`g`ri to`rtburchak bir xil yuzaga ega. Ularda birining bo`yi 30 sm, eni 40 sm. Ikkinchini to`g`ri to`rtburchakning bo`yi 12 sm bo`lsa, uning eni necha sm bo`ladi ? 24, 36, 60, 120 sm bo`lsa-chi?
- 6) Bo`ri o`zidan 64 m masofadagi quyonni ko`rib qoldi. Shu joydan 64 m masofada butalar orasida quyonning ini bor . Bo`ri “ Senimi quyon shoshmay tur !” deb uni quvib ketdi. Bo`rining tezligi sekundiga 18 m , quyonning tezligi sekundiga 15 m. Quyon iniga yeta oladimi ?
- 7) G`ishtning o`lchamlari 25 sm, 6,5 sm. Qurilishga $7,8 \text{ m}^3$ g`isht keltirildi. Qurilishga necha dona g`isht keltirilgan ?
- 8) Aylanasining uzunligi 1,5 m bo`lgan g`ildirak ma`lum masofada 144 marta aylandi. Aylanasining uzunligi 1,8 m bo`lgan g`ildirak xuddi shu masofada necha marta aylanadi ?
- 9) Qirrasi 10 sm bo`lgan temir kubining massasi 7, 88 kg bo`lsa qirrasi 5 sm bo`lgan temir kubining massasi qancha bo`ladi ?
- 10) (*Al – Xorazmiy masalasi*). Sondan uning uchdan biri va to`rtdan biri ayrilsa, 8 qoladi. Sonning o`zini toping.

- 11) A shahardan B shahargacha qarab yengil va yuk mashinasi bir vaqtda yo`lga chiqdi. Yengil mashinaning tezligi soatiga 75 km, yuk yuk mashinasiniki soatiga 36 km. Yengil mashina 3,5 soatdan so`ng B ga yetib keldi. Bu vaqtda yuk mashinasi B dan qancha masofada edi ? U B ga yengil mashinada qanchada yetib keladi ?
- 12) Birinchi bitondan ikkinchisiga qaraganda 1,5 marta ko`p sut bo`r edi. Birinchi bitondan 30 l, ikkinchisidan 10 l sut olinganidan so`ngra ikkala bitondagi sutlar miqdori teng bo`lib qoldi. Dastlabki bidonlarda qancha sut bo`r edi ?

2.2.- § Masalani turli xil usulda modellashtirish

Ma'lumki, o'tgan asrning o'rtalarida kishilik jamiyati faoliyatining turli sohalarida matematik metod va elektron –hisoblash mashinalari keng ko'lamda qo'llanila boshlandi. Fanlar qatorida matematik iqtisodiyot, matematik lingvistika, matematik kimyo va hokazo kabi sohalar paydo bo'ladi. Ular borliqdagi narsa va hodisalarga mos matematik modellar qurish, shuningdek, mazkur modellarni o'rGANISH bilan shug'ullandilar.

Matematik model – bu haqiqiy olamdagи narsalar va hodisalar sinfini matematik tilda taqrifiy tavsiflash demakdir.

Modellashtirishning asosiy maqsadi- obyektlarni o'rGANISH va bo'lajak voqeа-hodisalarini oldindan bashorat qilishdan iboratdir. Yana u haqiqiy dunyonibilish va uni kuzatishda imkon beruvchi metod hamdir.

Masalan, yuqumli kasalliklarning tarqalishi yoki qirg'in qurollarining insoniyatga naqadar zararli ekanligini tasavvur qilish uchun o'rGANILAYOTGAN hodisaning matematik modelini oldindan qurib (yasab) olishning o'zi kifoya.

Matematikadan tadbiqiy masalarni yechish metodikasiga doir ilmiy tadqiqot ishlari bunday masalalarni mikrokalkulyatoridan foydalanib yechishning bosqichlari quyidagi ketma-ketlikda ishlangan: masalaning qo'yilishi; uni matematik tilda ifodalash; yechish usulini tanlash; tanlangan usul asosida yechilish

algoritmini tuzish; tuzilgan algoritmni blok-sxema ko'rinishida tasvirlash; EHM yoki mikrokalkulyator uchun dastur tuzish; tuzilgan dasturning ish qobilyatini oshirish xatolarini to'g'rakash; dasturni ishga tushirish va masalaning yechimini hosil qilish; hosil qilingan yechimni berilgan masalada ifodalangan tildagi terminlarda talqin qilish kabi yangi pedagogik va axborot texnologiyalarni, ta'limning faol va innovatsion usullarini qo'llash nuqtai nazaridan yanada oydinlashtirilgan va lo'nda qilib ko'rsatib berilgan.

Ilmda "masala" deganda odatda inson mehnati faoliyatida sodir bo'ladigan biror muammoli vaziyatning turli belgilar vositasida bayon qilingan model tushuniladi.

Masalan: "Bir-biridan yigirma yetti kilometr masofada bo'lган ikki qishloqdan bir vaqtda bir-biriga qarab ikki piyoda yo'lga chiqdi va uch soatdan keyin ular uchrashdi. Agar birinchi piyoda soatiga to'rt kilometr tezlik bilan yurgan bo'lsa, unda ikkinchi piyodaning tezligini toping" .

Bu masala matni ona tilimizda qo'llanilayotgan alifbomiz harflari va tinish belgilari yordamida bayon qilingan modeldir. Buni 1-model deb aytaylik.

Har bir matnli masaladagi shartlar (nimalar ma'lum,ya'ni qanday kattalik (miqdor) lar berilgan va talablar (nimalar noma'lum , ya'ni qanday kattaliklarni izlash kerakligi) ko'rsatiladi. Masalani yechishga imkon yaratish maqsadida ma'lum (berilgan) kattaliklar bilan noma'lum (izlanayotgan) kattaliklar qanday qonuniyatlar asosida o'zaro bog'lanilishi ko'rsatilgan bo'ladi. Masalan, yuqorida bayon qilingan masala "jismning bosib o'tgan masofasi tezlik va sarflangan vaqt ko'paytmasiga teng" degan qonuniyatga asoslangan.

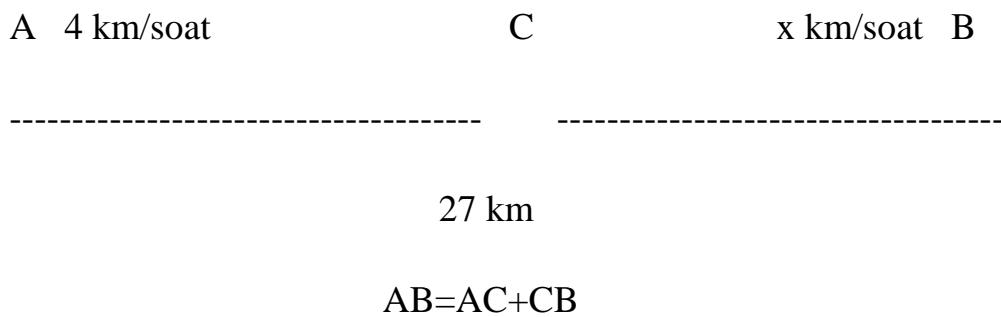
Masalaning yechilishi turli belgilar tizimidan foydalanib tuzilgan har xil modellardan iborat. Masalan, yuqorida jonli (so'zlashuv) tildagi modeldan, biroz bo'lsada, matematik tilda bayon qilingan modelga o'tamiz.

“Oraliqdagi masofa 27 km bo’lgan A va B aholi punktlaridan bir-biriga qarab ikki sayyoh bir vaqtida yo’lga chiqishdi. Ulardan birinchisining tezligi soatiga 4 kilometrga teng. Agar sayyoohlар 3 soatdan keyin model uchrashishsa, ikkinchisining tezligini toping” . Buni berilgan masalaning 2-modeli deb ataymiz.

Bu modeldan qisqacha yozuvga o’tamiz va uni 3-model deb ataymiz.

	Tezlik	Masofa	Vaqt
I	4 km/soat		3 soat
II	x km/soat	27 km	3 soat

Masalaning yechilish usulini o’zlashtirish bosqichida ma’lumotlarning tasviri nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Bu 4-model deb ataladi.



Ushbu modelda masala tarkibiga kiruvchi barcha elementlar yaqqol namoyon bo’lgan.

Arifmetik model yanada abstraktroq belgilar: raqamlar, harflar tizimidan foydalanib yaratiladi. Haqiqatdan ham, bu model sayyoohlarning bir-biriga yaqinlashish tezligini yaqqol tasvirlaydi. Bu- 5-model deb ataladi.

- 1) $x+4$ - (yaqinlashish tezligi)
- 2) $27 + (x+4) = 3$ - (uchrashish vaqt)

Algebraik model esa berilgan masofa, tezlik va sarflangan vaqt ko'paytmasiga tengligi haqidagi qonuniyatni namoyish etadi. Bu - 6-model deb ataladi.

Sayyoh	Masofa	Tezlik	Vaqt
I	4×3	4	3
II	$X \times 3$	X	3

$$4 \cdot 3 + x \cdot 3 = 27$$

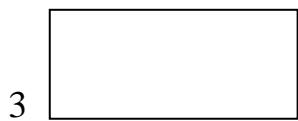
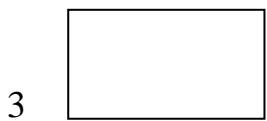
$$12 + x \cdot 3 = 27$$

$$x \cdot 3 = 27 - 12$$

$$x \cdot 3 = 15$$

$$x = 5$$

Shuningdek, tasvirlangan masalaning 7-modelini ham yaratish mumkin. Bu modelda tezlik (to'g'ri to'rtburchakning bo'yisi), vaqt (to'g'ri to'rtburchakning eni), masofa (to'g'ri to'rtburchakning yuzi) kattaliklarining o'zaro bog'lanishi va vaziyatlar miqdori (to'g'ri to'rtburchakning ko'rinishi va ularning soni) ko'rsatmali, ya'ni moddiylashgan holda tasvirlangan.



4

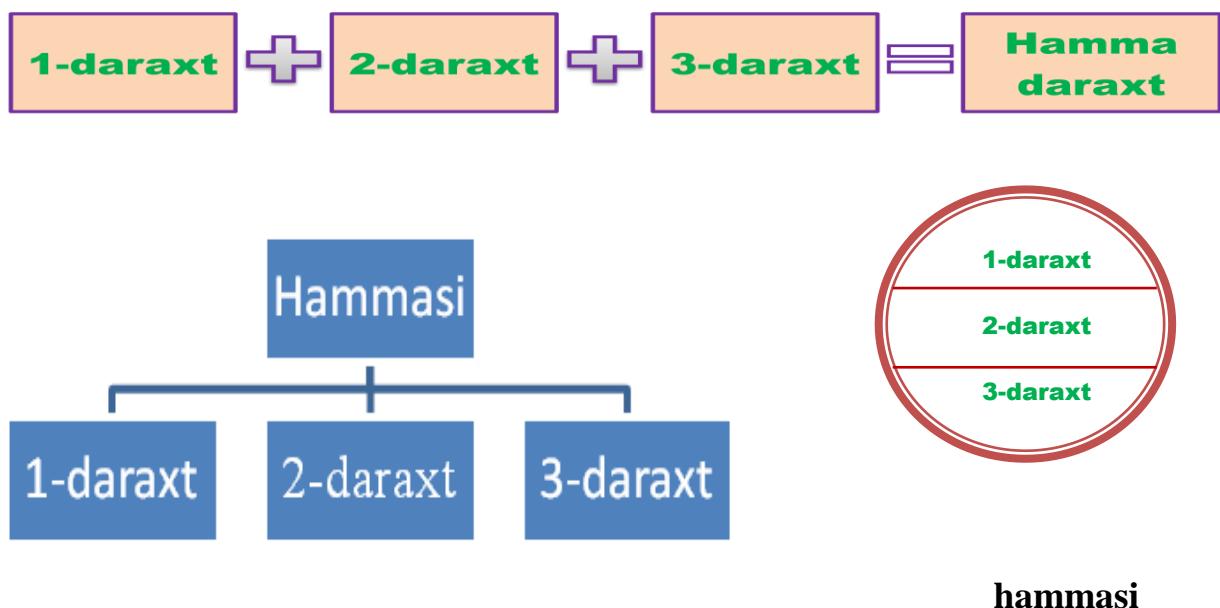
x

Ko'rinib turibdiki, berilgan matnli masalani yechish uchun har biri o'z afzalliklariga ega bo'lgan har xil modellar yaratishga to'g'ri keladi. Muammoli vazifalardan biri bo'lib xizmat qiladi.

Model asosida 3-sinf (2012) matematika darsligidagi quyidagi masalalarni ko'raylik.

7-masala. Bog'dagi uch tup daraxtdan 48 kg olxo'ri terib olindi. Birinchi daraxtdan 12 kg, ikkinchisidan 24 kg olxo'ri olingan bo'lsa, uchinchi daraxtdan necha kilogram olxo'ri terib olingan?

Masala modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

3 tup daraxtdan – 48 kg olxo'ri

1-daraxtdan – 12 kg olxo'ri

2-daraxtdan – 24 kg olxo'ri

3-daraxtdan – ? kg olxo'ri

Yechish rejasি:

Uchinchi daraxtdan necha kilogramm olxo'ri terib olingan?

Yechilishi:

1-usul:

1) $12+24=36$ (ikkala daraxtdagi olxo'ri)

2) $48-36=12$ (uchinchchi daraxtdagi olxo'ri)

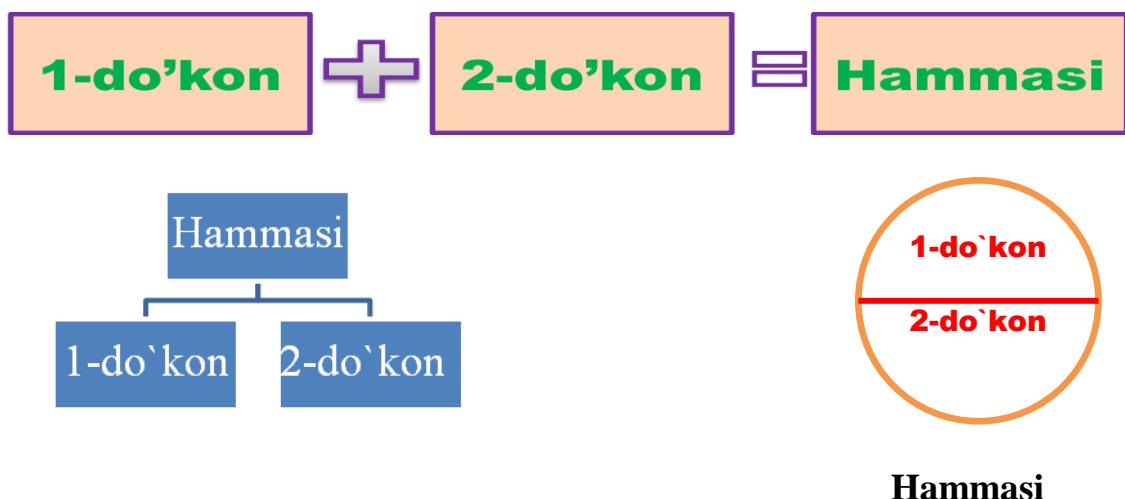
2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$48-(12+24)=48-36=12$ (uchinchi daraxtdagi olxo'ri)

Javob: 3-daraxtdan 12 kg olxo'ri terib olingan.

14-masala. Birinchi do'konga 56 kg, ikkinchi do'konga esa undan 12 kg kam go'sht keltirildi. Ikkala do'konga hammasi bo'lib necha kilogramm go'sht keltirilgan?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

1-do'konga – 56 kg go'sht

2-do'konga – undan 12 kg kam go'sht

Hammasi – ? kg go'sht

Yechish rejasi:

1.Ikkinchı do'konga necha kilogramm go'sht keltirilgan?

2.Ikkala do'konga jami necha kilogram go'sht keltirilgan?

Yechilishi:

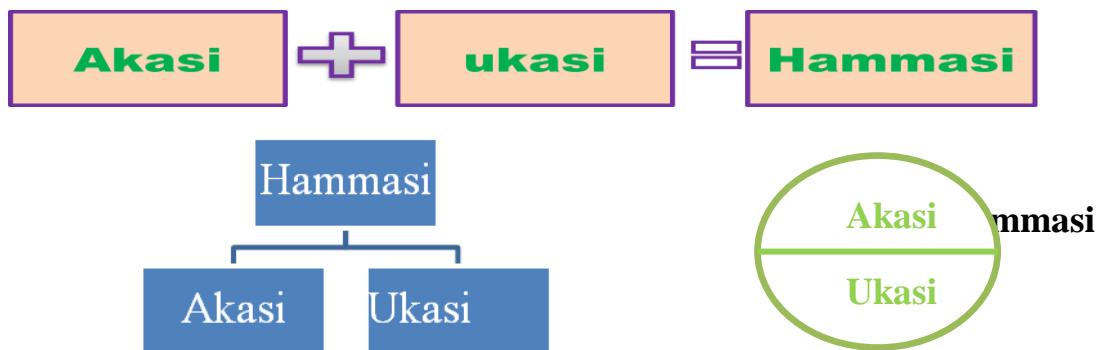
1) $56 - 12 = 44$ (ikkinchı do'konga keltirilgan go'sht massasi)

2) $56 + 44 = 100$ (ikkala do'kondagi jami go'sht massasi)

Javob: Ikkala do'konga 100 kg go'sht keltirilgan.

17-masala. Botirda 37 ta yong'oq bor. Undagi yong'oqlar ukasinikidan 15 ta ortiq. Aka-ukada hammasi bo'lib nechta yong'oq bor?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

Botirda – 37 ta yong'oq

Ukasida – undan 15 ta kam yong'oq

Hammasi – ? yong'oq

Ukasida – ? yong'oq

Yechish rejasi:

1) ukasida nechta yong'oq bor?

2) aka-ukada jami nechta yong'oq bor?

Yechilishi:

1-usul:

- 1) $37 - 15 = 22$ (ukasida jami yong'oq)
- 2) $37 + 22 = 59$ (aka-ukadagi jami yong'oq)

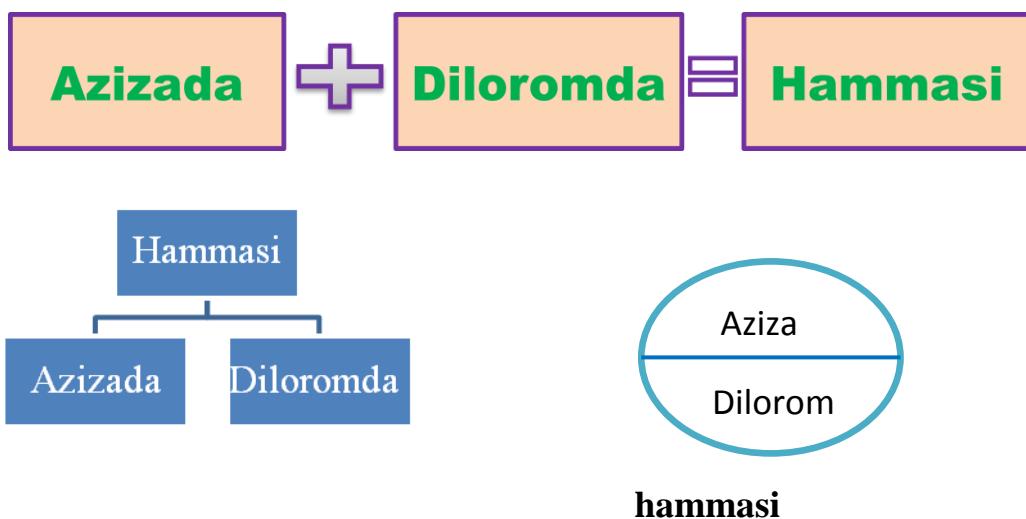
2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$$37 + (37 - 15) = 37 + 22 = 59 \text{ (aka-ukadagi jami yong'oq)}$$

Javob: Hamma bo'lib 59 ta yong'oq.

25-masala. Azizda 14 ta daftar bor. Diloromda undan 5 ta ortiq. Ularda hammasi bo'lib nechta daftar bor?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

Azizda – 14 ta daftar

Diloromda – undan 5 ta ortiq

Hammasi – ? yong'oq

Yechish rejasi:

1.Diloromda nechta yong'oq bor?

2.Hammasi nechta yong'oq bor?

Yechilishi:

1-usul:

1) $14+5=19$ (Diloromdag'i jami yong'oq)

2) $14+19=33$ (hamma yong'oq)

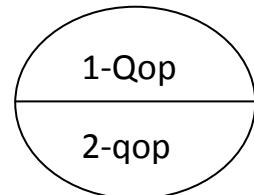
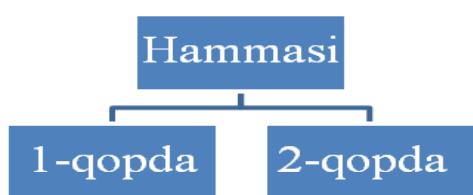
2-usul:Sonli ifoda orqali topish.

$14+(14+5)=14+19=33$ (hamma yong'oq)

Javob: Hamma bo'lib 33 ta yong'oq.

29-masala. Birinchi qopda 46 kg, ikkinchi qopda undan 8 kg kam kartoshka bor. Ikkala qopda hammasi bo'lib necha kilogram kartoshka bor?

Masala modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

1-qopda – 46 kg kartoshka

2-qopda – undan 8 kg kam kartoshka

Hammasi – ? kg kartoshka

Yechish rejasi:

- 1.Ikkinchi qopda necha kg kartoshka bor?
- 2.Ikkala qopda jami necha kg kartoshka bor?

Yechilishi:

1-usul:

- 1) $46 - 8 = 38$ (ikkinchi qopdagi jami kartoshka massasi)
- 2) $46 + 38 = 84$ (ikkala qopdagi jami kartoshka massasi)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$46 + (46 - 8) = 46 + 38 = 84$ (ikkala qopdagi jami kartoshka massasi)

Javob: ikkala qopda jami 84 kg kartoshka bor.

32-masala. Sport musobaqasida 18 nafar o'g'il bola va undan 3 marta kam qiz bola qatnashdi. Musobaqada necha nafar o'quvchi ishtirok etgan?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

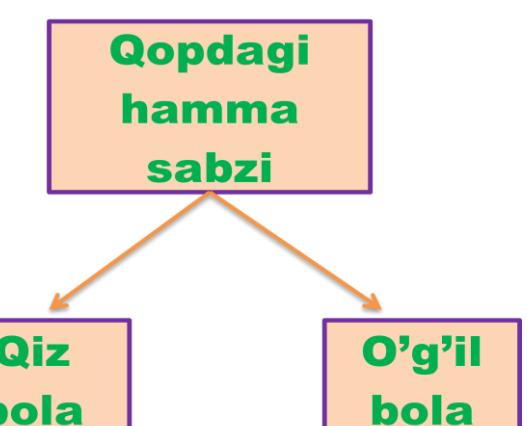
O'g'il bolalar – 18 nafar

Qiz bolalar – undan 3 marta kam

Hammasi – ? nafar

Yechish rejasi:

- 1.Necha nafar qiz bola qatnashdi?
- 2.Hammasi bo'lib necha nafar o'quvchi ishtirok etgan?



Yechilishi:

1-usul:

- 1) $18:3=6$ (qiz bolalar soni)
- 2) $18+6=24$ (jami o'quvchi soni)

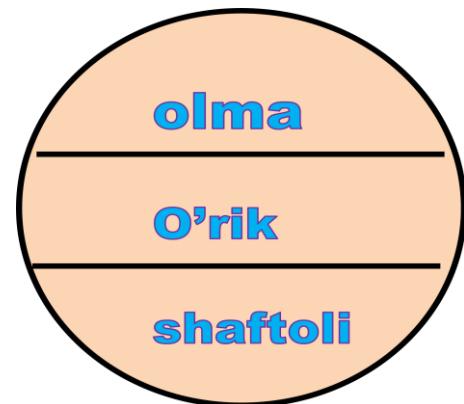
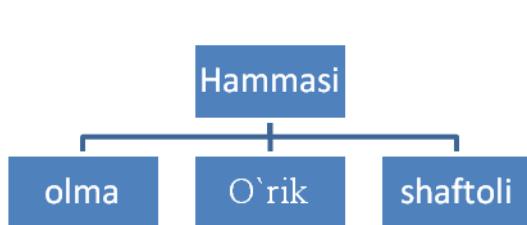
2-usul: Sonli ifoda orqali topish

$$18+(18:3)=18+6=24 \text{ (jami o'quvchi soni)}$$

Javob: 24 nafar o'quvchi qatnashgan.

36-masala. Bog'da 48 tup darat bor. Ulardan 23 tupi olma, 12 tupi o'rik, qolganlari esa shaftoli daraxti. Bog'da echa tup shaftoli daraxti bor?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

Hammasi – 48 tup daraxt

Olma daraxti – 23 tup

O'rik daraxti – 12 tup

Shaftoli daraxti – ? tup

Yechish rejasи:

Bog'da necha tup shaftoli daraxti bor?

Yechilishi:

1-usul:

1) $23+12=35$ (jami olma va o'rik daraxti soni)

2) $48-35=13$ (shaftoli daraxti soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$$48-(23+12)=48-35=13 \text{ (shaftoli daraxti soni)}$$

Javob: Bog'da 13 tup shaftoli daraxti bor.

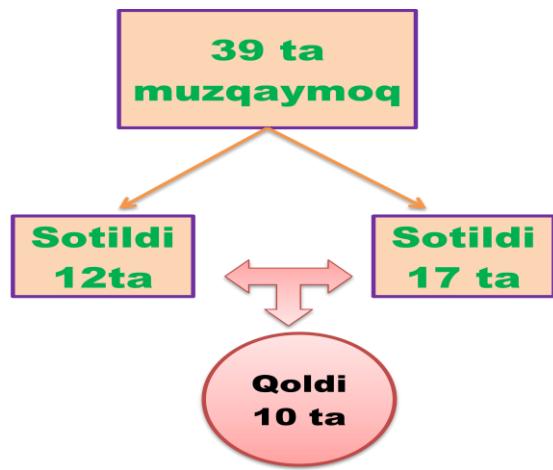
40-masala. Qisqa yozuv bo'yicha masala tuzing va yeching:

Bor edi – 39 ta muzqaymoq

Tushgacha sotildi – 12 ta

Tushdan keyin sotildi – 17 ta

Qoldi – ? ta



Masala matni:

Do'konda 39 ta muzqaymoq bor edi. Tushgacha 12 ta, tushdan so'ng 17 ta muzqaymoq sotildi. Do'konda nechta muzqaymoq qoldi?

Yechish rejasি:

Do'konda nechta muzqaymoq sotilmay qoldi?

Yechilishi: 1-usul:

1) $12+17=29$ (sotilgan jami muzqaymoq soni)

2) $39-29=10$ (sotilmay qolgan muzqaymoq soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$39 - (12+17) = 39 - 29 = 10$ (sotilmay qolgan muzqaymoq soni)

Javob: 10 ta muzqaymoq sotilmay qoldi.

44-masala. Bozorga avval 28 yashik, keyin 16 yashik pomidor keltirildi. Ulardan 32 yashigi sotildi. Necha yashik pomidor qoldi?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

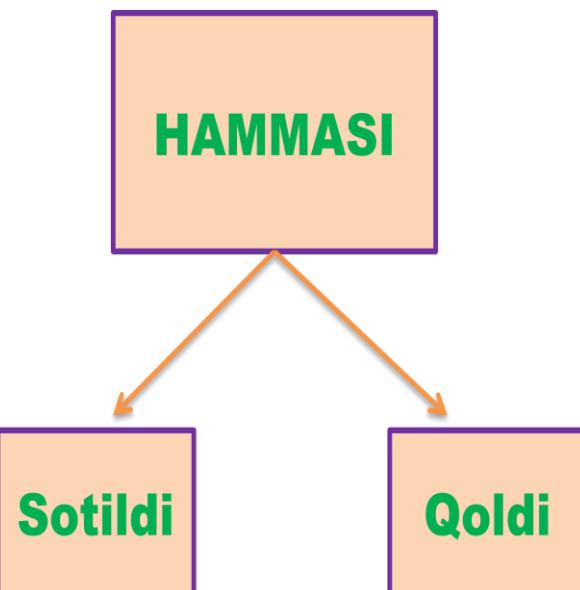
Olib kelindi – 28 yashik

Qo'shildi – 16 yashik

Sotildi – 32 yashik

Qoldi – ? yashik

Yechish rejasi:



1.Necha yashik pomidor keltirildi?

2.Necha yashik pomidor sotilmay qoldi?

Yechilishi:

1-usul: 1) $28+16=44$ (olib keligan jami yashik soni)

2) $44-32=12$ (sotilmay qolgan yashik soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

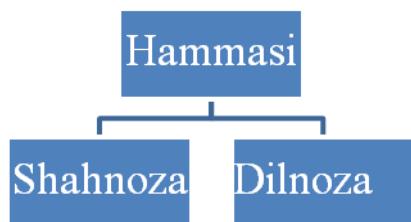
$(28+16)-32=44-32=12$ (sotilmay qolgan jami yashik soni)

Javob: 12 yashik pomidor sotilmay qoldi.

54-masala. Gulzordan Shahnoza 7 ta, Dilnoza undan 3 marta ko'p gul uzdi. Gulzordan hammasi bo'lib nechta gul uzilgan?

Masalaning modeli

$$\boxed{\text{Shahnoza}} + \boxed{\text{Dilnoza}} = \boxed{\text{Hammasi}}$$



Masalaning qisqa yozuvi:

Shahnoza – 7 ta gul

Dilnoza – undan 3 marta ko'p gul

Hammasi – ? gul

Yechish rejasi:

1.Dilnoza nechta gul uzdi?

2.Ikkalasi jami nechta gul uzdi?

Yechilishi:

1-usul:

1) $7 \times 3 = 21$ (Dilnoza uzgan jami gul soni)

2) $7+21=28$ (ikkalasi uzgan jami gul soni)

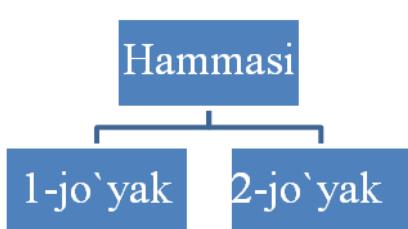
2-usul: Sonli ifoda orali topish.

$7+(7 \times 3) = 7+21=28$ (ikkalasi uzgan jami gul soni)

Javob: gulzordan 28 ta gul uzilgan.

59-masala. Bir jo'yakdan 35 kg, ikkinchi jo'yakdan undan 16 kg ortiq piyoz yig'ishtirib olindi. Ikkala jo'yakdan hammasi bo'lib necha kilogram piyoz olingan?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

1-jo'yakdan – 35 kg piyoz

2-jo'yakdan – undan 16 kg ortiq piyoz

Hammasi – ? kg piyoz



Yechish rejasi:

1) ikkinchi jo'yakdan necha kilogramm piyoz yig'ishtirib olingan?

2) ikkala jo'yakda necha kilogramm piyoz yig'ishtirib olingan?

Yechilishi:

1-usul:

1) $35+16=51$ (ikkalasi jo'yakdan olingan piyoz massasi)

2) $35+51=86$ (ikkala jo'yakdan olingan jami piyoz massasi)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$35+(35+16)=35+51=86$ (ikkala jo'yakdan olingan jami piyoz massasi)

Javob: Hammasi bo'lib 86 kg piyoz yig'ishtirib olingan.

62-masala. Bir-biridan 100 m uzoqlikda turgan ikki o'quvchi bir-biriga tomon yura boshladi. Birinchi o'quvchi 25 m yurganda, ikkinchi o'quvchi 35 m yurdi. Ular orasida necha metr masofa qoldi?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi

1-o'quvchi – 25 m masofa 2-o'quvchi – 35 m masofa

Qoldi – ? masofa

Yechish rejasi:

1.Ikkala o'quvchi jami necha metr masofa yurdi?

2.Ikkala o'quvchi orasida necha metr masofa qoldi?

Yechilishi:

1-usul:

1) $25+35=60$ (ikkala o'quvchi yurgan jami masofa)

2) $100-60=40$ (ikkala o'quvchi orasidagi qolgan masofa)

2-usul: Sonli ifoda usuli.

$100 - (25 + 35) = 100 - 60 = 40$ (ikkala o'quvchi orasidagi masofa)

Javob: 40 metr masofa qoldi.

77-masala. 24 ta olma va 16 ta nok 4ta vazaga teng taqsimlanib, dasturxonga qo'yildi. Har bir vazaga nechtadan olma va nechtadan nok qo'yilgan? Har bir vazada nechtadan meva bor?



Masalaning qisqa yozuvi:

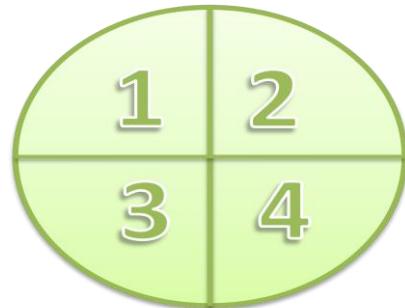
Olma – 24 ta

Nok – 16ta

Vaza – 4ta

Har bir vazaga - ? ta olma va ? ta nok

Har bir vazada - ? ta meva



Yechish rejasi:

1. Har bir vazaga nechtadan olma va nechtadan nok qo'yilgan?

2. Har bir vazada nechtadan meva bor?

Yechilishi: 1-usul:

1) $24 : 4 = 6$ (har bir vazadagi olmalar soni)

2) $16 : 4 = 4$ (har bir vazadagi noklar soni)

3) $6 + 4 = 10$ (har bir vazadagi mevalar soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$(24+16):4=40:4=10$ (har bir vazadagi mevalar soni)

Javob: 1) har bir vazada 10 tadan meva bor;

2) har bir vazaga 6 tadan olma va 4 tada nok qo'yilgan.

80-masala. Barno 9 yoshda, buvisi 63 yoshda .Buvisining yoshi Barnonikidan necha marta ortiq? Buvisi nabirasidan necha yosh katta?

Masalaning modeli

$$\boxed{\text{Buvisi}} \quad \div \quad \boxed{\text{Baro}} \quad = \quad \boxed{\text{Marta ortiq}}$$

Masalaning qisqa yozuvi:

Baro – 9 yosh

Buvisi – 63 yosh

Buvisining yoshi - ? marta ortiq

Buvisi - ? yosh katta

Yechish rejasi:

1.Buvisining yoshi Barnonikidan necha marta ortiq?

2.Buvisi nabirasidan necha yosh katta?

Yechilishi:

1) $63:9=7$ (buvisi Barnodan shuncha marta katta)

2) $63-9=54$ (buvisi Barnodan shuncha yosh katta)

Javob: 1)buvisining yoshi Barnodan 7 marta katta;

2)buvisi Barnodan 54 yosh katta.

87-masala. Qopdagi sabzining to'rtdan bir qismi 9 kg teng. Bu qopdagi hamma sabzi necha kilogramm? Qopdagi sabzining ikkidan bir qismi va uchdan bir qismi necha kilogrammga teng?

Masalaning modeli

$$\boxed{\text{Sabzi}} \quad \div \quad \boxed{4} \quad = \quad \boxed{9 \text{ kg}}$$

Masalaning qisqa yozuvi:

Qopdagi sabzining to'rtdan bir qismi – 9 kg

Qopdagi sabzi – ? kg

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Qopdagи} \\ \text{hamma} \\ \text{sabzi} \end{array}} \quad = \quad \boxed{4} \quad \times \quad \boxed{9 \text{ kg}}$$

Qopdagi sabzining

ikkidan bir qismi – ? kg

Qopdagi sabzining uchdan bir qismi – ? kg

Yechish rejasi:

- 1.Qopdagi sabzi necha kilogramm?
- 2.Qopdagi sabzining ikkidan bir qismi necha kilogrammga teng?
- 3.Qopdagi sabzining uchdan bir qismi necha kilogrammga teng?

Yechilishi:

- 1) $9 \times 4 = 36$ (qopdagi jami sabzi massasi)
- 2) $9 \times 2 = 18$ (qopdagi sabzining ikkidan bir qismi)
- 3) $9 \times 3 = 27$ (qopdagi sabzining uchdan bir qismi)

Javob: 1) qopda 36 kg sabzi bor;

2) qopdagi sabzining ikkidan bir qismi 18 kg ga teng;

3) qopdagi sabzining uchdan bir qismi 27 kg ga teng.

106-masala. Dasturxonga 6 ta vaza qo'yildi. Har bir vazada 4 tadan olma va 2 tadan nok bor. Vazalarda jami nechta meva bor?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuv:

Vaza – 6 ta

1 ta vazada olma – 4 ta

1 ta vazada nok – 2 ta

Vazalarda – ? ta meva bor

Yechish rejasi:

1.Har bir vazada nechta olma bor.

2.Har bir vazada nechta nok bor?

3.Vazalarda jami nechta meva bor?

Yechilishi:

1-usul:

1) $6 \times 4 = 24$ (jami olmalar soni)

2) $6 \times 2 = 12$ (jami noklar soni)

3) $24 + 12 = 36$ (6 ta vazadagi jami mevalar soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$6 \times (4+2) = 6 \times 6 = 36$ (6 ta vazadagi jami mevalar soni)

Javob: 6 ta vazada jami 36 ta meva bor.

114-masala. Dilbar kuniga 6 sahifadan kitob o'qidi. 8 kun o'qiganidan keyin kitobning 12 sahifasi qoldi. Kitob necha sahifadan iborat?

Masalaning modeli



Masalaning qisqa yozuvi:

1 kunda – 6 sahifa

8 kunda – ? sahifa

Qoldi – 12 sahifa

Kitob – ? sahifa

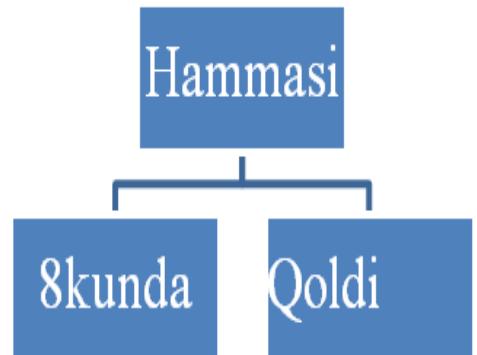


Yechish rejasi:

1.Dilbar 8 kunda necha sahifa o'qidi?

2.Kitob jami necha sahifadan iborat?

Yechilishi:



1-usul:

1) $6 \times 8 = 48$ (8 kunda o'qigan sahifasi)

2) $48 + 12 = 60$ (kitobning jami sahifasi miqdori)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$(6 \times 8) + 12 = 48 + 12 = 60$ (kitobning jami sahifasi miqdori)

Javob: Kitob 60 sahifadan iborat.

142-masala. Savatda 32 ta anor bor edi. Savatdagi anorlardan yarmini Anvar, choragini Marjona oldi. Savatda nechta anor qoldi?

Masalaning qisqa yozuvi:

Hammasi – 32 ta anor

Anvar oldi – yarmini

Marjona oldi – choragini

Qoldi – ? anor

Yechish rejasi:

1.Anvar nechta anor oldi?

2.Marjona nechta anor oldi?

3.Savatda nechta anor qoldi?

Yechilishi:

1-usul:

1) $32:2=16$ (Anvar olgan anorlar soni)

2) $32:4=8$ (Marjona olgan anorlar soni)

3) $16+8=24$ (savatdan olingan jami anorlar soni)

4) $32-24=8$ (savatda qolgan anorlar soni)

2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$32-(32:2)-(32:4)=32-16-8=8$ (Savatda qolgan anorlar soni)

Javob: Savatda 8 ta anor qoldi.

2.3. Tajriba-sinov ishlari

Mavzu bo`yicha tajriba – sinov ishlari Farg`ona shahridagi 10- maktabda olib borildi. Dastlab 3- sinfdagi masalalar tahlil qilindi va ularning modellari yaratildi. 3-“B” sinfda 2-chorakda 5 ta matnli masala berildi. Har bir masala bir balldan, bunda quyidagi natijalar olindi.

1-masala

Shahar bozoriga 3 ta yuk mashinasida tarvuz jo'natildi. Bir mashinada 150 ta, ikkinchi mashinada birinchidagidan 50 ta ko'p, uchinchi mashinada esa birinchi va ikkinchi mashinalarda birligida qancha bo'lsa, shuncha tarvuz bor. Uchinchi mashinada qancha qancha tarvuz jo'natilgan?

2-masala

Do'konga xaltachalarga solingan 280 kg pecheniy keltirildi. Har bir xaltachada 2 kg dan pecheniy solingan. Hafta oxirida 40 kg pecheniy qoldi. Necha xaltacha pecheniy sotilgan?

3-masala

Do'kanda 200 ta katakli va ulardan 3 marta ko'p bir chiziqli daftar bor. Do'konda hammasi bo'lib nechta daftar bor?

4-masala

Bir tovuqning 15 ta, ikkinchisining unga qaraganda 6 ta ko'p, uchinchi tovuqning nechta jo'jasib bor?

5-masala

Sayyoohlar velisopenna 32 km yurishdi. Bu ular piyoda bosib o'tgan yo'lidan 4 marta ko'p. Sayyoohlar bosib o'tgan butun yo'lning uzunligi necha km ga teng?

Shundan so`ng masalani turli modellari orqali yechish o`rgatilgandan so`ng yana 5 ta masala yordamida nazorat ishi o`tkazildi. Nazorat natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3- “B” sinf

№	I.F.Sh	1- nazorat	2-nazorat
1	Abduqayumova G	4	4
2	Abduhalilova M	5	5
3	Abdumatalov B	4	3
4	Abdumatalov U	3	3
5	Akramova F	4	3
6	Akramova Z	4	4
7	Akramova F	4	4
8	Azizova Sh	5	5
9	Davlatova G	4	4
10	Djuraboyeva M	5	5
11	Doniyorova R	5	5
12	Azamatjonova M	5	5
13	Ergashaliyev B	4	5
14	Habibullayev A	5	4
15	Hakimova M	4	5
16	Ismoilova M	4	4
17	Jo`rayeva F	4	4
18	Kamolddinov M	3	3
19	Mamasiddiqov M	4	3
20	Mirzaahmedova D	4	5
21	Muhammadqodirov M	5	5
22	Millajonova F	5	5
23	Prirmatov J	5	5
24	Qodirov H	4	5
25	Rasulova M	4	4
26	Rustamov Z	4	5
27	Saminjonov U	5	5

28	Sobirov O	3	3
29	Teshaboyev H	5	5
30	Turdaliyev H	3	4
31	Turdaliyev H	3	4
32	Umaraliyeva S	5	5
33	Xolmatov D	4	5
34	Yesirova O	3	3
35	G`ulomova S	5	5
36	Sharafutdinova R	5	5
37	Shomirzayeva O	4	5
38	Shukurova S	5	5
39	Latifjonov H	4	4
40	Zoirjonov H	5	5
41	Rahmonov A	4	5

Dastlabki nazorat natijasiga ko`ra o`rtacha ball 4.2 balni hosil qiladi. Keyingi natijaga ko`ra o`rtacha ball 4.7 ball. Demak, modellashtirish asosida masala yechilganda sifat ko`rsatkichi ortar ekan.

Xulosa va tavsiyalar

1. Masalaning matematik modellashtirish asosida yechganda asosan birinchi sinflardagi modellar quyidagi ko`rinishda bo`lar ekan.

Birinchi sinfdagi barcha misollarning matematik modeli

$$a + b, \quad a - b, \quad (a + b) + c, \quad (a - b) + c \\ a - (a + b), \quad a + (a + b), \quad (a - b) - c$$

($a + b$) - c ko`rinishga ega bo`ladi.

Ya`ni : a) yig`indi yoki ayirmani topish ;

b) yig`indiga sonni qo`shish yoki ayirish;

c) ayirmaga sonni qo`shish yoki ayrish ;

v) sondan yig`indi yoki ayirmani ayrish yoki qo`shish.

2. Yuqori sinflardagi matematik modellar, asosan, quyidagi ko`rinishlarda bo`ladi.

a) yig`indi va ayirmani songa bo`lish;

b) bo`linma va ko`paytmani songa ko`paytirish.

3. Masalani matematik modellashtirish orqali o`quvchilarni harfiy ifodalar tuzishga va uni qiymatini hisoblash malakalari rivojlantiriladi.

4. O`qituvchi bir xil matematik modelga ega bo`lgan masalalarda kamroq foydalanishga e`tibor berish kerak.

5. Sonli ifodaga ko`ra masala tuzishga o`rgatish matematik modellashtirish yordamida amalga oshirilsa maqsadga muvofiq bo`ladi.

Masalan :

$$a + (c + d), \quad a - (c + d)$$

modellarga asosan masala tuzishni o`quvchilarga taklif etish mumkin.
(Dastlab $500 + (60 + 20)$, $500 - (60 + 20)$ ko`rinishda yechiladigan masalalar tuzishni tavsiya qilish kerak).

6. Masalani matematik modellashtirishdan tashqari uni boshqa modellaridan ham samarali foydalanish mumkin.

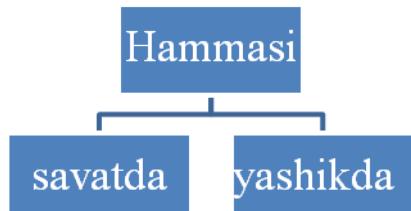
Masalan:

Bozorga 3 ta savatda va 2 ta yashikda uzum olib kelindi. Har bir savatdagi uzum 6 kg, har bir yashikdagi uzum savatdagidan 3 kg ortiq. Hammasi bo'lib necha kg uzum keltirilgan?

1- model



3-model



2-model



4- model

Masalaning qisqa yozuvi:

Savat – 3ta

Yashik – 2ta

Har bir savatda – 6kg uzum

Har bir yashikda – undan 3kg ortiq

Hammasi - ? kg uzum.

Yechish rejasi:

1. Har bir yashikda necha kg uzum bor?

2. Hammasi bo'lib necha kg uzum keltirilgan?

Yechilishi: 1) $6+3=9$ (har bir yashikdagi uzum)

2) $6+9=15$ (keltirilgan uzum massasi)

Javob: 15 kg uzum keltirilgan.

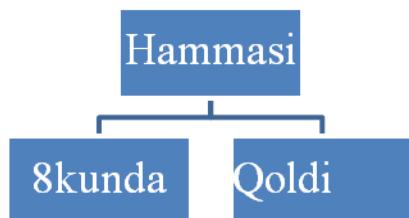
Masala. Dilbar kuniga 6 sahifadan kitob o'qidi. 8 kun o'qiganidan keyin kitobning 12 sahifasi qoldi. Kitob necha sahifadan iborat?

Masalaning modeli

1- model



3-model



4-model

Hammasi

Masalaning qisqa yozuvi:

1 kunda – 6 sahifa

8 kunda – ? sahifa

Qoldi – 12 sahifa

Kitob – ? sahifa

Yechish rejasi:

1.Dilbar 8 kunda necha sahifa o'qidi?

2.Kitob jami necha sahifadan iborat?

Yechilishi:

1-usul:

1) $6 \times 8 = 48$ (8 kunda o'qigan sahifasi)

2) $48 + 12 = 60$ (kitobning jami sahifasi miqdori)

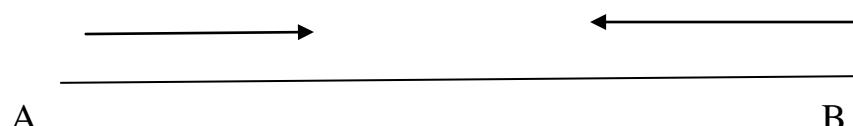
2-usul: Sonli ifoda orqali topish.

$(6 \times 8) + 12 = 48 + 12 = 60$ (kitobning jami sahifasi miqdori)

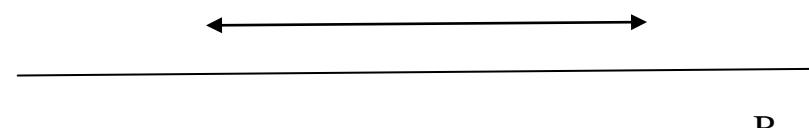
Javob: Kitob 60 sahifadan iborat.

7. Tezlik , vaqt va masofaga doir masalalarni yechishda quyidagi ko`rinishdagi modellardan foydalanish mumkin.

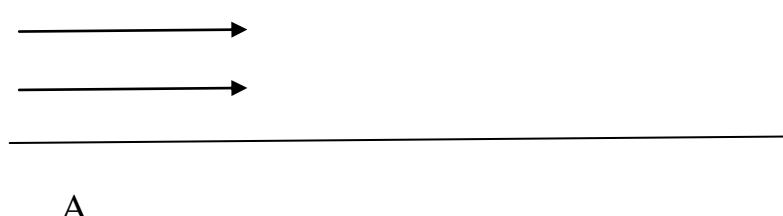
1- model



2- model



3- model



8. Masalani modellashtirishda axborot texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo`ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I. A. Karimov “Barkamol avlod orzusi”, T – 1998.
2. I. A. Karimov “O’zbekiston XXI asrga intilmoqda”, T – 1998.
3. I. A. Karimov “Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch”, T – 1998.
4. I. A. Karimov “O’zbekiston mustaqillikka erishish ostonasida” T – 2011
5. I. A. Karimov “O’zbek xalqiga tinchlik va omonlik kerak” T-2013
6. I. A. Karimov “Ona yurtimiz baxt-u iqboli va buyuk kelajagi yo`lida xizmat qilish – eng oliy saodatdir ” T-2015
7. O’zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O’zbekiston Respublikasi mustaqilligining 24 yilligiga bag’ishlangan marosimdagi so`zi // Xalq so`zi 2015 yil 1-sentabr.
8. “Asosiy vazifamiz – jamiyatimizni isloh etish va demokratlashtirish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish jarayonlarini yangi bosqichiga ko’tarishdan iborat ”
9. O’zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O’zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 23-yilligiga bag’ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruzasi. – Xalq so`zi 2015 yil 6-dekabr
- 10.“Bosh maqsadimiz – Mavjud qiyinchiliklarga qaramasdan, olib borayotgan islohotlarni, iqtisodiyotimizda tarkibiy o`zgarishlarni izchil davom ettirish, xususiy mulkchilik, kichik biznes va tadbirkorlikka keng yo`l ochib berish hisobidan oldinga yurishdir” - O’zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari hamda 2016-yilga mo’ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo’nalishlariga bag’ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma’ruzasi // Farg`ona haqiqati 2016- yil 20- yanvar.
- 11.Bikbayeva N. U, Sidelnikova R. I, Adambekova G. A “Boshlang’ich sinflarda matematika o’qitish metodikasi”, T – 1996.
- 12.Jumayev M. E. “Boshlang’ich sinflarda matematika o’qitish metodikasidan laboratoriya mashg’ulotlari” T –2008.
- 13.Jumayev M. E. “Matematika o’qitish metodikasidan praktikum” T – 2003.

- 14.Tadjiyeva Z, Jumayev M. E. “Matematika o’qitish metodikasi” T – 2005.
- 15.L. P. Stoylova, A. M. Pishkalo, “Boshlang’ich matematika kursi asoslari” T – 1991.
- 16.N. Xamedov, Z. Ibragimova, T. Tasetov “Matematika” T – 2007.
17. M. Ahmedov, N. Abdurahmonova , M. Jumayev 1-sinf “Matematika” Toshkent-2015
- 18.N. U. Bikbayeva, E. Yangabayeva “Matematika, 1 – sinf” Toshkent 2014
- 19.N. Abdurahmonova, L. O’rinboyeva “Matematika 2 - sinf” Toshkent – 2014. (ikkinchi nashr).
- 20.N.Abdurahmonova , L.O`rinboyeva “Matematika 2 - sinf” T - 2015
21. Burxonov, O’. Xudoyorov, Q. Norqulova“Matematika 3 - sinf” “Sharq” Toshkent – 2014. (Ikkinchi nashr)
- 22.S.Burxonova , O` xudoyorov, Q. Norqulova “Matematika 3 - sinf”T -2015
- 23.N. U. Bikbayeva, E. Yangabayeva, K. M. Girfanova, “Matematika 4 – sinf” Toshkent – 2015. (ikkinchi nashr)
- 24.N. U. Bikbayeva, E. Yangabayeva, K.M.Girfanova “Matematika 4 – sinf” T - 2013
- 25.Saidahmedov N, “Yangi pedagogik texnologiya” T – 2003.
- 26.Y.Xudoyorova, “Model asosida masalalar yechish” Boshlang’ich ta’lim, 2010 – yil 4 – son.
- 27.A.Asimov Masala yechishda tayanch sxemadan foydalanish, Respublika ilmiy - amaliy anjumanlari materiallari, Farg`ona - 2010
28. A. Asimov , Sh. Jo`rayev , Masala yechish usullari , Farg`ona ziyosi 2011- yil 1 – son.
- 29.www.edu.uz
- 30.www.ziyonet.uz
- 31.www.pedagog.uz