

D. Sharipova, D. Xodiyeva, M. Shirinov

**TABIATSHUNOSLIK
VA UNI O'QITISH
METODIKASI**

DARSLIK



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

D.Sharipova, D.Xodiyeva, M.Shirinov

**TABIATSHUNOSLIK VA UNI O'QITISH
METODIKASI**

(Darslik)

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'рта maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5111700 – Boshlang'ich ta'lim va sport tarbiyaviy yo'nalishi
talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2020

lasi
avo
por-
vo-
ydi.
lar-
ydo
va
lib,
ek,
ing
cha
da
si»
ish
la-
ing
ng
va
di.
am
rga
il»
ay-
ina
rga
rik
an-
ab,
ar-
K

UO'K 378.016:502

KBK 74.58

T 12

Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi [Matn] : o'quv qo'llanma / D.Sharipova [va boshq.]. - Toshkent : Shafolat Nur Fayz, 2020. - 456 b.

Darslik oldingi yaratilgan o'quv adabiyotlardan mazmun mohiyatidan tubdan farq qilib uni tayyorlashga xorijiy adabiyotlardan James L.Nienhuis Oid Earth, Why Not?, Noble D. The Music of Life: Biology Beyond Genes (Michael Uljens. School Didactics and Learning: A School Didactic Model Framing an Analysis of Pedagogical Implications of Learning Theory 2008-y, Curriculum, cultural traditions and pedagogy: understanding the work of teachers in England, France and Germany (2012)., manbalardan to'liq foydalanilgan.Darslik Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tasdiqlagan namunaviy dastur talablariga muvofiq yaratildi. Darslikdan pedagogika, shuningdek, o'rta maxsus kash ta'limi muassasalarining pedagog-xodimlari, talabalar hamda ilmiy izlanuvchilar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

M.Ergasheva – b.f.n;
S.S.Fayzullayev – b.f.n., dost.

ISBN 978-9943-6740-8-0

© D. Sharipova va boshqalar
© «Shafolat Nur Fayz» nashriyoti, 2020.

KIRISH

Insonni o'zi yashab turgan dunyoni bilish va o'rganish masalasi juda qadimdan qiziqtirib kelgan. Darhaqiqat, bizni o'rab turgan havo qatlami, oyog'imiz ostidagi yer, tirikligimiz asosi havo, butun borliqning hayot manbai quyosh, koinot, yulduz, o'simlik va hayvonot dunyosi juda ham qiziqarliligi bilan e'tiborni tortmay qolmaydi. Shu bois borliq olam va undagi tirik organizmlar, bu organizmlarning yashash tarzi, oziqlanish, ko'payish tartiblari, odamning paydo bo'lishi, atom molekullari, hujayra, bir hujayrali organizmlar va ularning shaklanishi fanda alohida ahamiyatga ega. XIX asrga kelib, fanning taraqqiyoti o'ta jadallashdi, u qator bo'limlarga, shuningdek, gumanitar va tabiiy fanlarga bo'lindi. Tabiiy fanlar barcha fanlarning boshlang'ich nuqtasi bo'lib, u dunyoning boshlanishidan hozirgacha bo'lgan jarayonlarni insonga bog'liq holda emas, balki tabiiy ravishda rivojlanishini o'rgatadi. «Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi» fani oliy ta'lim tizimidagi boshlang'ich ta'lim va sport tarbiyaviy ish yo'nalishi uchun yangi fan bo'lib, qator tabiiy fanlarni o'z ichiga oladi. Tabiiy fanlarning hammasi aniq fanlar bo'lib, inson bu fanlarning rivojida to'g'ridan-to'g'ri yoki nisbiy holda ishtirok etadi. Fan keng va jadal taraqqiy etgan bugungi sharoitda, tabiiy fanlarni bilmagan va o'rganishga qiziqmaganlarni tom ma'noda ma'lumotli deb bo'lmaydi. Chunki odamning o'zi tabiat ilmi yoki fani bilan yonma-yon qadam qo'ymoqda. Qolaversa, odam o'zi tashkil topgan hujayra va oqsillarga qiziqishi va ularni bilishga harakat qilishi lozim. «Hujayra», «oqsil» yoki «elektr» so'zlarining o'zi odamga deyarli hech narsa bermaydi. Fanga qiziqish ularni nazariy jihatdan o'rganishga intilgandagina boshlanadi. Ushbu fan, ijtimoiy gumanitar sohalaridagi talabalarga biz yashab turgan organik olam va tabiatning bir butunligining tirik organizmlar va jismlarning o'zaro bog'liqligini, aloqasini tabiiy fanlar vositasida o'rgatadi. Gumanitar fanlarni tabiiy fanlarga bog'lab, yashab turgan dunyomizdagi bog'liqlikni talabalarga o'rgatish ular-

DENOV TADBIRKORLIK
VA PEDAGOGIKA
INSTITUTI ARM
№ 25615

ning tabiiy-ijtimoiy ongini boyitadi deb o'ylaymiz. Hozirgi zamon tabiiy fanlarini o'rganishda nimalarga e'tibor qaratiladi? Ma'lumki bunda avvalo biologiya, genetika, ijtimoiy biologiya, nisbiylik nazariyasi, sinergetika, ekologiya, etalogiya, astronomiya va boshqa fanlarni o'rganishga ahamiyat beriladi. Ko'p qirrali bo'lgani uchun ham bu fandan dars berish o'qituvchidan katta bilim va izlanishni talab etadi. Har bir mavzuni bayon qilishda, unga aloqador turli misol va nazariy tushunchalar, tajribalar hamda voqelikni yetkazishda ham tegishli sohalaridagi buyuk olimlarning fikrlariga tayaniladi. Ta'kidlash kerakki, hayotimizdagi ko'p narsalar ilmiy uslubga asoslangan. Turmush tarzimizda va ish faoliyatimizda bilib-bilmagan holda ilmga asoslanib yashaymiz. Qolaversa, faoliyatimizning ko'p tomonlari ilm bilan bog'liq. Har bir insonga tabiiy fanlar u yoki bu darajada kerak. Bugungi talaba faqat ijtimoiy gumanitar fanlar bilan cheklanib qolmasligi kerak. Aks holda dunyoning rivojlanishini va voqelikni ijtimoiy, falsafiy jihatdangina anglaydi. Dunyoviy fanlarni yaxshi o'rganish uchun gumanitar va tabiiy fanlarni bir-biriga bog'liq holda o'rganish lozim. Tabiiy fanlar yerda odamzod paydo bo'lishi bilan birga rivojlanib, katta yo'nalish hosil qildi. Ammo shuni yoddan chiqarmaslik kerak-ki, bu fanlar insonlar ishtiroksiz ham rivojlana oladi. Tabiiy fanlarning rivojlanishi texnika olamini juda katta yutuqlar bilan boyitdi. Ulkan samolyotlar, tezyurar, baquvvat suv osti atom kemalari yaratildi, kosmosni o'rganish, kosmosdan turib yer shari bo'ylab kuzatishlar olib borish, megadunyoni kuzatish yo'lga qo'yildi, oyga odamning qo'nishi va hokazolar shular jumlasidandir. Tibbiyotda aql bovar qilmas natijalarga erishildi: dunyoning hamma mamlakatlarida odamlarning o'rtacha yoshi uzaydi, inson a'zolarida transplantatsiya ishlari olib borildi, Siam egizaklarini muvaffaqiyatli ajratishlarga muvaffaq bo'lindi. Biologiya fanining yutuqlari yerda hayot paydo bo'lishi, genetikaning yutuqlari gen injeneriyasi, klonlashtirishning boshlanishi kabi fan yutuqlarida ijobiy jihatdan ifodasini topdi. Shu bilan birga ta'kidlash kerakki, tabiat va insoniyat uchun xavfli kashfiyotlar, biologik kasalliklar, biokimyoviy qurollar ham fan izlanishlarining mahsulidir.

Tabiat – so'zi tabiatni yoki tabiat haqidagi fanni o'rganishni bildiradi. Bu so'zlar asosida «Naturfilosofiya» yoki «Tabiat falsafasi» degan so'z bo'lib chiqadi.

Tabiatshunoslik–tabiatdagi turli hodisa va jarayonlarni obyektiv bilimlarning rivojlanishini va uni insonning ta'sir kuchi bilan tizimga soladi. Tabiatshunoslikda kuzatish, tajriba o'tkazish yordamida fanlarni o'rganadi, uning natijasi dunyoning tabiiy-ilmiy ko'rinishini ilmiy bilimlarni bir tizimga soladi. Tabiatshunoslikning maqsadi-tabiatdagi hodisa va jarayonlarni, o'rganadi, tahlil qiladi va aniqlaydi. Haqiqatni bilish uchun his qilishning ahamiyati va idrok etish murakkab falsafiy savoldir. Fanda haqiqiy deb hisoblangan narsalar yoki ma'lumotlar tajriba natijasida qayta ko'rib isbotlanadi. Tabiatshunoslikning asosiy qoidalari tabiat iqlimini emperik kuzatuvdan o'tkazishdir. Tabiatshunoslikni ongli ravishda organik va noorganikka bo'lamiz, aslida, tabiatdagi narsalar tirik va notirikka bo'linadi. Tabiatshunoslikda quyidagi zanjir hosil bo'ladi. Fizika, kimyo noorganik (notirik tabiat) organik (tirik tabiat) biologiya. Tabiatdagi hodisalar quyidagi tartibda boradi: Astronomiya Geologiya Geografiya Biologiya. Bu fanlar tabiatshunoslikning poydevori bo'lib hisoblanadi, ammo bugun yangi-yangi fan bo'g'imlari paydo bo'lmoqda, shunday yangi bo'g'im-psixologiya fani hisoblanadi, unda ko'pgina tushunchalar aql, ong bilan idrok etiladi.

Tabiatshunoslikning uchta bosh yo'nalishi bor.

1. Juda katta, kengni o'rganish.
2. Juda kichkinani o'rganish.
3. Juda murakkabni o'rganish.

Juda kattani astronomiya fani o'rganadi, astronomik asboblardan yordamida Borliqni o'rganib, bizni nima kutayapti, biz Borliq bilan birgami zmi yo'qmi va boshqa savollarga javob topishga harakat qiladi.

Juda kichkinani fizika o'rganadi. Atomlar va zarralar dunyosi, tuzilishi, hodisalar, kuch, saqlanish qonuni va boshqalar.

Juda murakkabni biologiya fani o'rganadi, tirik hujayralar, kimyoviy elementlar, ko'p hujayralilar, genetika tafakkur tirik va atomlar dunyosidagi bog'lanish, kosmosning ta'siri va boshqalar.

«Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi» fanini o'rganar ekanmiz, avvalo, u qanaqa fan, qachon va qanday paydo bo'lgan, uning tarixi, tarkibi va rivojlanish jarayoni qanday bormoqda, degan savollarga javob izlaymiz. Ustiga-ustak bu jarayonda qadimgi zamon fani, o'rta asrlar fani, hozirgi zamon fani, Sharq va G'arb olimlarining fandagi xizmatlari, ijtimoiy, falsafiy va tabiiy qarashlari, borliqning va odamning paydo bo'lishiga oid bir-biriga zid fikrlarga duch kelamiz. O'qituvchi bunday paytda talabalarga bu boradagi ijobiy fikrlarini yetkazishi, ular orasida o'zaro qizg'in bahs olib borilishiga turtki berishi, uni asosli fikrlarga tayangan holda o'zi xulosalashi zarur. Mashg'ulotlar davomida talabalarga, dastlabki ilm-fan xususida aniq fikrlar bayon etilgan «Avesto»ni va undagi ilmiy tushunchalar, yunon, grek va italiya olimlari, VIII asrdan boshlab Markaziy Osiyolik olimlar, Temur va temuriylar, Bobur va boburiylar davri, o'rta asrlarda Yevropa olimlari hamda XIX–XX asrlardagi fan darg'alari, ularning tabiiy fanlar rivojiga qo'shgan hissalarini haqida ma'lumotlar beriladi. «Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi» kursi institut va universitetlarning boshlang'ich ta'lim va sport tarbiyaviy ishlar fakultetlarida o'qitiladi. Fanning vazifasi yashab turgan dunyomizda voqelik to'g'risidagi amaliy bilimlarni o'rganish, ushbu voqelikni kuzatish va bu jarayonda olingan natijalarni ilmiy jihatdan bir tizimga solishdan iborat. «Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi» kursining maqsadi – amaliy fanlarda empirik kuzatishlar orqali inson tafakkuri doirasidagi bilimlarni o'rganish, aniq xulosalar chiqarish va ilmiy xulosalardan insonlarning ijtimoiy turmush tarzini yaxshilash yo'lida foydalanish. Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasi bo'lg'usi boshlang'ich sinf o'qituvchilariga tarbiyalovchi ta'lim tizimini tushunib olish, tabiatshunoslikni o'qitish asoslarini, uning uchun xos bo'lgan shakl, metod va uslublarini, o'quvchilarning bilish faoliyatlariga rahbarlik qilishni o'rganib olishlariga yordam qilish kabi amaliy masalalarini o'z ichiga oladi.

BIRINCHI BO'LIM TABIATSHUNOSLIK ASOSLARI

I bob. TABIATSHUNOSLIK FANINING AHAMIYATI VA UNING RIVOJLANISH BOSQICHLAR

I-§. Sharq mutafakkirlarning tabiat haqidagi qarashlari

Tabiatshunoslik fanni qadimgi fanlardan bo'lib, tabiat haqidagi fanlar tizimi, tabiiy fanlar majmui tabiatning inson ongida aksi bo'lgan tabiatshunoslik jamiyatning rivojlanishi bilan mukammallashadi. Tabiatshunoslikning maqsadi tabiat hodisalarning mohiyatini aniqlash, tabiat qonuniyatlarini bilish hamda ulardan amalda foydalanish imkoniyatlarini ochib berishdan iborat bo'lib uning rivojlanish bosqichlari barcha fanlar kabi «Tabiatshunoslik» fanining rivojlanish jarayoni 6 bosqichga bo'linadi. Milodgacha bo'lgan VIII–VI asrlarni o'z ichiga oladi. «Tabiatshunoslik» fani rivojlanishining birinchi bosqichini shu kungacha aytilgan barcha fikrlarni inkor qilgan holda «Avesto» ma'lumotlariga asoslanib, «Avestoni» astronomiya, tabiat, ekologiya, qishloq xo'jaligi va tabiat haqidagi ilmlar birinchi bo'lib yozib qoldirilganini bilamiz. «Avesto» faqat diniy tushunchalar haqidagi bitiklardan iborat emas, balki yuqorida qayd etilgan fanlarning dastlabki ildizlari yozilgan manba hamdir.

Biz «Avesto» haqida bilmagan, uning yodgorliklari hali insoniyatga ma'lum bo'lmagan paytlarda, hamma kabi fanning rivojlanishini Gretsiyadan boshlangan, deb ishonardik. Ammo yer yuzi bo'ylab, ayniqsa Yevropada «Avesto»shunos olimlar paydo bo'lib, ular grek-yunon olimlari tabiiy fanlar haqida dastlabki ilmni «Avesto»dan ko'chirib, grek-yunongacha tarjima qilib o'zlariniki qilib o'zlashtirib olganlarini yozib qoldirganidan so'ng, dunyoviy fanlar rivojlanishining birinchi bosqichi yoki dastlabki ildizlari bizning yurtimiz Markaziy Osiyoda deb aytishga haqlimiz. Bu o'rinda ta'kidlash joizki, fanning rivojlanishi eramizgacha bo'lgan IV asrdan emas, balki VIII asrdan boshlan-

gan. Hali bu borada ko'pgina fikrlar aytilishi aniq. VIII–XII asrlarni o'z ichiga oladi. «Tabiatshunoslik» rivojiga hissa qo'shgan ilk olimlardan biri Ahmad ibn Nasr Jayxoniylidir. VIII–IX asrlarda bu ulug' inson Markaziy Osiyo, Xitoy, Hindiston mamlakatlarining o'simliklar va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ilmiy fikrlar, shuningdek, shu mintaqalarda tarqalgan o'simlik va hayvonlardan aholi tomonidan foydalanilishi va ularning insonlar hayotidagi ahamiyati haqida yozib qoldirilgan. Qomusiy olimlardan biri bo'lgan al-Xorazmiy VIII–IX asrlarda yashadi. Xivada tug'ilgan bu olim, Bag'dod akademiyasining asoschilari va rahbarlaridan biri sanaladi. Xorazmiy tabiiy fanlardan, «Astronomiya» va «Geografiya» fanlari rivojiga katta hissa qo'shgan, u «Algebra» fanining asoschisi. «Algebra» so'zi uning «Al-kitob al muxtasar fi hisob aljabr va al muqobila» risolasidan olingan. Abu Nasr Forobiy ham astronomiya fanining asoschilaridan biri. U Bog'dodda birinchi observatoriyaning quruvchisi va ilmiy darsliklar yozgan. Abu Nasr Forobiy tabiiy, ilmiy, ijtimoiy, falsafiy bilimlarga bag'ishlangan 150 dan ziyod asar yozib qoldirgan. Ahmad al-Farg'oniy sharqda IX asrlarda yashab, ijod qilgan buyuk allomalardan biri bo'lib, matematika, astronomiya, geografiya fanlarining asoschilaridan hisoblanadi, «Bayt ul hikma» ilmiy markazining tashkilotchilaridan biri. Abu Ali ibn Sino faqat tibbiyot ilmining asoschisi bo'lib qolmasdan, matematik, astronom, faylasuf, tabiatshunos olim hamdir. Abu Rayhon Beruniy 160 dan ziyod asar yozib qoldirgan. Ular astronomiya, fizika, geografiya, geologiya, botanika, tibbiyot, etnografiya, falsafa va boshqa fanlarga oid asarlardir. Zahiriddin Muhammad Bobur «Boburnoma»sida Andijondan Hindistongacha bo'lgan joylarning tabiati, iqlimi, o'simliklari va hayvonlari haqida ma'lumot berdi. Ulug'bek Samarqandda ilmiy madrasa ochib, uning boshchiligida astronomiya fani rivojlandi, yulduz yilining uzunligi 365 kun, 6 soat, 10 daqiqayu 8 sekundligini aniqladi. Texnika taraqqiy etgan hozirgi davrda aniqlangan yulduz yili uzunligi bilan Ulug'bek aniqlangan bu muddat orasidagi bu farq bori-yo'g'i 1 daqiqayu 2 sekunddir.

O'rta asrlarda Sharqda ilm-fan juda tezlik bilan rivojlandi. Sharq olimlari yunon olimlarining ilmiy asarlarini o'rgandilar va ularni o'z

tillariga tarjima qildilar. O'rta asrda birinchi arab universitetlari va akademiyalari ochildi.

2-§.G'arb olimlarning tabiat haqiagi qarashlari

Eramizgacha bo'lgan V–I asrlarni o'z ichiga oladi. Ma'lumki, «Tabiatshunoslik» fani yoki dunyoviy fanlar haqidagi ilmiy tasavvur va kuzatishlar Gretsiyada rivojlandi. Grek olimlari «Tabiatshunoslik» faniga ilmiy asos soldilar. Eramizgacha bo'lgan IV asrda Aristotel, Platon yevdoks, Knidskiy, Ptolomey dunyoning geomarkazini tuzdilar, Empedokl, sababsiz hech narsa hosil bo'lmasligini va hech narsa izziz yo'qolib ketmasligini aytdi. Demokrit, Epikur dunyoning atomlardan tuzilganligi haqida farazni bildirishdi. Pifagor dunyoning sharsimon ekanligini, Eratosfen esa yerning radiusini aniqladi, Giparx yerdan Oygacha bo'lgan masofani o'lchadi. Aristarx Samoskiy, Eratosfen, Gipparx, Arximed va Ptolomeylar birinchi bo'lib yulduzlar bizdan juda olisda ekanligini ma'lum qilishdi, yerdan yulduzlargacha, yerdan qo'yoshgacha bo'lgan masofalarni o'lchashdi. Ptolomey yerning dumaloqligini isbotlaydigan geografik karta tuzdi, Aristotel esa anatomiya, botanika, sistematika va hayvonlar embriologiyasini ilmiy asosladi. Galen va Gippokrat kasalliklarning kelib chiqishini o'rgandi va kasalni emas, balki kasallikning kelib chiqishini davolash kerak, degan so'zni aytdi.

Dunyoda «Tabiatshunoslik» fanining rivojlanishiga turtki bo'lgan asarlar jumlasiga Yevklidning «Boshlanish»i va Ptolomeyning «Buyuk qurilish»i kabilari kiradi. Bu davrdagi olimlar tabiatshunoslik sohasida katta tajribalar olib borishmagan bo'lishsada, kuzatish va fikrlash asosida uni rivojlantirdilar. Qadimgi Gretsiya insoniyatga ilm va fanning buyuk darg'alarini yetkazib berdi. Ularning kuzatishlar natijasida yozib qoldirgan ayrim durdona fikrlar hozirgacha ahamiyatini yo'qotgan emas. Oradan ming yillar o'tganiga qaramasdan ularning fikrlari odamlarning dunyoga bo'lgan munosabatida, ma'naviyat va madaniyatida alohida o'rin egalaydi. Tabiatshunoslikka u davrlarda kam e'tibor berilgan bo'lsa, hozir taraqqiyotni, tabiatni, odamlarni va

jamiyatning quvvatini belgilaydigan kuchga aylandi. Yevropa olimlari esa qadimgi yunon olimlarining asarlari bilan arablarning tarjimalari orqali tanishdilar, xalos. XV va XVIII asrlarda Kopernik, Jordano Bruno, G.Galiley, I.Nyuton, I.V.Lomonosov, P.S. Pallas, A.G.Verner, S.Geyls, Ch.Darvin, K.Volf, J.Lamark va boshqalar tomonidan tabiatshunoslikni o'rganish borasida inqilob yoki buyuk kashfiyotlar qilindi: ilmiy tajribalar boshlandi, muomalaga «tabiatni o'rganuvchilar» atamasi kirib keldi. Bu olimlar tomonidan tabiiy fanlardan – kimyo, biologiya, fizika, geologiyaning birinchi tabiiy-ilmiy poydevoriga asos solindi. Tabiat haqidagi fanlarning empirik qonuniyatlari aniqlandi. XVIII asrlarda Yevropa mamlakatlarida birinchi akademiyalar va keng qamrovda bilim beradigan universitetlar ochildi. Tabiiy fanlarga qiziqish doirasi juda kengaydi. Fan jamiyat rivojida o'ziga xos o'rin egalladi. Ammo texnik fanlarning rivojlanishi hali juda sust edi. Bu davrlarda yevropada tabiiy fanlar haqida dastlabki to'g'ri fikrlarni aytgan olimlar inkvizitorlar qahriga uchrab, ilmiy ishlari uchun joni bilan to'lov to'ladilar. Tabiiy fanlar asrdan-asrga shu tarzda rivojlanib bordi. XIX asrga kelib, tabiiy fanlar har tomonlama taraqqiy etdi, endi yerda hayotning paydo bo'lishi, turlar, tabiiy tanlanish, o'simliklar sistematikasi haqida ilmiy asarlar yozildi, hujayra kashf qilindi, makon va zamon haqida klassik mexanikaga asoslanib asosiy fikrlar ishlab chiqildi. Ko'pgina ilmiy yo'nalishlar bo'yicha ishlar olib borilib, muayyan xulosalar olindi, olimlar ayrim kashfiyotlarni ikki mamlakatda bir-biridan bexabar tarzda kashf etdilar (masalan, Mendel va Morgan). Tabiiy fanlarga qiziqish sekin-asta nihoyatda kuchayib bordi, barcha fanlar bo'yicha tabiiy fanlar bilan bog'liq holda izlanishlar olib borildi. XIX asrning ikkinchi yarmida dunyo mamlakatlaridagi fan namoyondalari bir-birlari bilan o'zaro bog'lanishib, o'z kashfiyotlarini o'rgana boshladilar. Shu tariqa o'zaro hamkorlik boshlandi. Xalqaro kongresslar o'tkazilib, olamshumul nazariya va xulosalar birgalikda muhokama qilindi. Bu davrdagi birinchi xalqaro kongresslar kimyo fani bo'yicha 1860-yili Karlsrueda, geografiya bo'yicha 1871-yili Antverpenda, geologiya bo'yicha 1878-yilda Parijda o'tkazildi. Ch.Darvinning buyuk kashfiyotlariga ona bo'lgan

XIX asr «Darvin asri» deb ham nomlanadi. Fandagi samarali natijalar xalq xo'jaligining hamma sohalarida qo'llanila boshladi. Endi nazariyalardan amaliy tajribalarga tayangan holda xulosalar chiqarishga o'tildi. Bu borada kuzatishar olib boriladigan, laboratoriyalarga ega, texnik, biologik yo'nalishdagi universitetlar tashkil etildi. Xotin-qiz olimalarga ham amaliy fanlar bilan shug'ullanishlari uchun qator tajribalardan so'ng imkoniyat yaratildi (Sofiya Kovalevskaya, Mariya Kyuri). XIX asr tabiatshunosligida termodinamika va elektrodinamika, energiyaning saqlanish hamda aylanish qonuni, turlararo tabiiy tanlanish qonuni, fotosintez, elektron va kvant nurlanishlar, galaktika va undagi yulduzlar, Neptun planetasi, tirikdan tirik paydo bo'lishi kabi nazariyalar kashf etildi. Elektrlarning davriy tuzilishi, atom va molekula, moddalar tuzilishining kimyoviy nazariyasi asoslari, fizik-kimyoy, organik va anorganik moddalarning asosi birligi aniqlandi. Bu asrda dunyoning hozirgi ko'rinishiga to'liq ta'rif berildi, geoxronologik shkala ishlab chiqildi, tuproqshunoslik fan sifatida dunyoga keldi, dunyo tuproqlarining to'liq ta'rifi o'rganib chiqildi. Hujayra kashf etildi va hujayrashunoslik fan sifatida yuzaga keldi, genetika fanining ilmiy asosi shakllandi, tashqi muhit va unda yashovchi tirik organizmlarning birligi asoslandi, asab tizimining butun organizmni boshqarishi isbotlandi. Seleksiya, fiziologiya, o'simlikshunoslik, mikrobiologiya va boshqalar rivojlanib, fan sifatida to'liq shakllandi. XIX asr boshlarida birinchi avtomobil va parovoz, paroxod yaratildi, temir yo'llar, shu asrning ikkinchi yarmida, hatto, metroyo'llari qurilib ishga tushirildi. Insoniyat uchun eng zarur bo'lgan elektr toki ham birinchi yozuv mashinkasi, telegraf orqali uzatish, telefon va boshqalar ham shu asr olimlarining izlanishlari mahsulidir. XIX asrni tabiatshunoslik rivojlanishida burilish yasalgan asr deb atash mumkin. Fan va texnika eng rivojlangan bu asrda tabiiy fanlar soni ko'paydi, dunyo haqidagi fikrlarimiz o'zgarib, oydinlashdi. Eng muhim mavzu – dunyoning paydo bo'lishi haqida butun yer yuzi olimlari ma'lum bir fikrga keldilar. O'simliklar va hayvonlarning kelib chiqish markazlari aniqlandi, biotexnologiya, sinergitika, kibernetika fan sifatida shakllandi. Tabiatdagi voqealarning yo'nalishsiz va aniq qonunlarsiz o'z

holigacha rivojlanishi, dunyoning paydo bo'lishidagi global evolutsiyaning aniqlanishi kabi qonuniyatlar ilmiy jihatdan amaliy fanlarda aksini topdi. XX asmi to'liq ishonch bilan fan va texnika asri, deb atay olamiz. Bu asrda fan va texnika yo'nalishlarida birgalikda kashfiyotlar qilindi, izlanishlar olib borildi. Tabiatshunoslik fanlari qator texnik asbob-uskunalar yordamida aniq natijalarga erishdi. Tabiiy fanlar laboratoriyasi radioteleskop, kompyuter texnikasi, elektron mikroskoplar va eng aniq asboblardan jihazlandi. Bularning hammasi tabiiy fanlarni zamon talabiga mos ravishda rivojlanishiga yordam beradi.

Nazorat savollari va topshiriqlar

4. Tabiatshunoslik fani nimani o'rgatadi?
5. Tabiiy fanlar rivojiga hissa qo'shgan olimlarning xizmatlari.
6. Tabiatshunoslik fanining rivojlanish bosqichlari va ular birbirlaridan qaysi jihatlar bilan farqlanadi?
7. Markaziy Osiyo–tabiatshunoslik fanining ilk markazi. «Avesto» haqida nimalarni bilasiz?
8. Antik davrda tabiiy fanlar qay darajada rivojlangan?
9. Dunyo olimlari tabiiy fanlar rivojiga qanday hissa qo'shishgan?
10. Uyg'onish davrida tabiatshunoslik bo'yicha qanaqa buyuk ixtirolar qilingan?
11. XX asrdagi «Fan-texnika inqilobi» deb nimaga aytiladi?
12. Sharq allomalari – Muso Xorazmiy, Abu Nasr Forobiy tabiat haqi-da qanday qarashlarga ega bo'lganlar?
13. Abu Rayhon Beruniy tabiatshunoslik fanida qanday yangiliklar kiritdi?
14. Abu Ali ibn Sino va Zahiriddin Muhammad Bobur tabiat va uning tirik mavjudotlariga doir ma'lumotlar haqida qanday sharh berganlar?
15. G'arb olimlarining tabiatshunoslik o'qitish metodikasining rivojlantirishga qo'shgan hissalarini nimadan iborat?
16. Metodikani keyingi yillarda O'zbekistonda rivojlantirilishi nima bilan izohlanadi?

II bob. YER VA KOSMOS

1-§. Quyosh sistemasi. Sayyoralar va ularning tuzilishi

Yer cheksiz koinotdagi behisob kosmik jismlar-yulduzlar, sayyoralar (planetalar), ularning yo'ldoshlari, kichik planetalar (asteroidlar) kometalar va boshqalarning biridir. Yer ham boshqa planetalar kabi Quyosh atrofida aylanadi hamda Quyosh sistemasi tarkibiga kiradi. Quyosh esa fazoda son-sanoqsiz yulduzlarning biri bo'lib, yulduzlar to'plami hisoblangan Galaktika (somon yo'li) jismlaridan iborat.

Galaktika – Quyosh sistemasidan va 150 mlrd yulduz hamda yulduzlaro fazodan iborat sistemadir.

Yulduzlar – o'zidan yorug'lik va issiqlik chiqarib turadigan qizigan jismlardir. Ular hajmi, massasi va zichligiga ko'ra bir xil emas. Ba'zi yulduzlar (qizil yulduzlar) hajmiga ko'ra quyoshdan milliard marta katta bo'lib, gigant yulduzlar deyiladi. Milti yulduzlar esa quyoshdan kichik, rangi oq, u qadar issiq emas. Yulduzlarning yuzasidagi harorat 3000°C dan 30000°C gacha yetishi mumkin. Ularning tarkibida vodorod va geliy ko'p bo'ladi. Reaksiya tufayli vodorod geliyga aylanadi, buning natijasida energiya va nur hosil bo'ladi.

Galaktikaning diametri taxminan 100000 yorug'lik yiliga teng. Galaktika sistemasiga kiruvchi yulduzlar to'plamining shakli uzoqdan qaraganda yasmiqqa o'xshagan bo'lib, ikki tomoni qabariqdir. Yulduzlar yasmiq markazida juda zich joylashib, galaktika yadrosini hosil qiladi. Quyosh galaktika spiral tarmoqlari (shahobchalari) dan birining ichida galaktika markazidan 10 kiloparsek² uzoqlikda joylashgan.

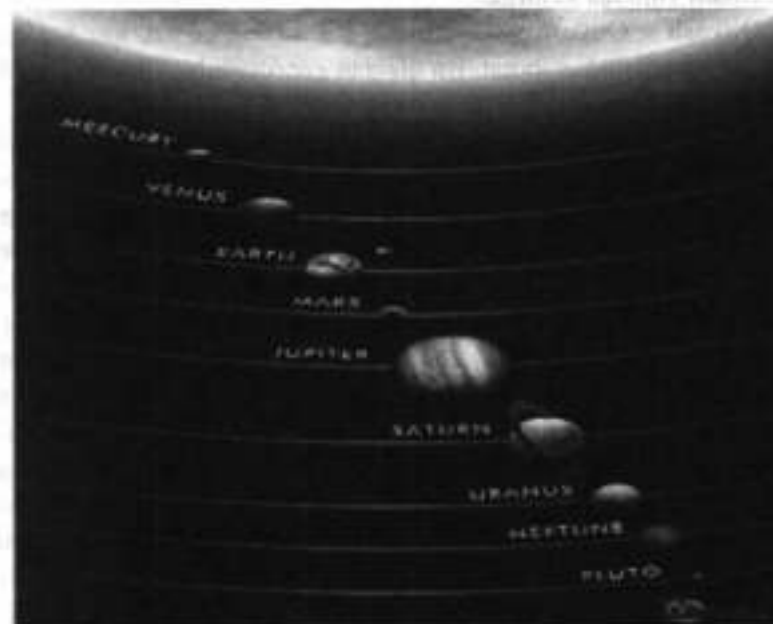
Galaktikadagi hamma yulduzlar galaktika markazidan o'tadigan va galaktika tekisligiga tik bo'lgan o'q atrofida aylanadi. Quyosh va galaktika markazida 25 ming yorug'lik yili baravarida uzoqlikka joylashib, sekundiga taxminan 250 km tezlik bilan harakat qiladi va 200 mln yorug'lik yilida galaktika atrofini bir marta aylanib chiqadi. Buni galaktika yili deb ataladi. Galaktikada Quyosh va boshqa yulduzlardan tashqari yulduzlararo fazoda gazlarning bulut

kabi to'plamlaridan tashkil topgan juda siyrak tumanliklar mavjud. Bu tumanliklar sovuq bo'lib, yaqin turgan yulduzlar nuri bilan yorishib turadi. Olamda bir-biridan o'n va yuz milliardcha yorug'lik yiliga barobar bo'lgan masofa orqali ajralib turadigan ko'pdan ko'p galaktikalar mavjud. Galaktikalar juda uzoq joylashgan. Masalan, janubiy yarim shardagi Magellan galaktikasining uzoqligi 80 ming yorug'lik yiliga teng. Bizdan eng uzoqda bo'lgan galaktikalarning masofasi 1 milliard yorug'lik yiliga teng. Yulduzlar ichida Yerga eng yaqin Alfa Tsentavr bo'lib, uning nuri bizga 4 yil 3 oyda yetib keladi. Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, metagalaktika – butun olam degan so'z emas. Chunki olam cheksiz bo'lib u o'z navbatida son-sanoqsiz metagalaktikalar to'plamidan tashkil topgan. Galaktika kimyoviy tarkibiga ko'ra asosan vodorod (86,7%), geliy (13,2%) dan iborat. Qolgan barcha elementlar (uglerod, azot, aluminiy, flor, litiy, berilliy, magniy, temir va bosh) uning 0,1 massasini tashkil etadi. Galaktikaning vujudga kelishi haqida turli gepotezalar mavjud. Ba'zi gepotezalarga ko'ra galaktika asosan vodoroddan iborat gaz bulutlaridan hosil qilingan deb taxmin qilinadi. Boshqa bir gepotezaga ko'ra galaktikaning kelib chiqishini bizga boshqa bir gepotezaga ko'ra galaktikaning kelib chiqishi bizga xususiyati noma'lum yulduzlardan oldin mavjud bo'lgan o'ta zich modda (materiya) larning gigant "portlashi" oqibatida vujudga kelgan mahsulotlarning konsentratsiyasi bilan bog'laydi. Bu juda katta portlash taxminan bundan 10–20 mlrd yil avval sodir bo'lib, oqibatda koinotning vujudga kelishiga sabab bo'lgan. Gravitatsion kuch ta'sirida koinotning turli qismlarida haroratning pasayib borishi esa o'sha portlashdan vujudga kelgan moddalarning asta-sekin konsentratsiyalashuviga sabab bo'lgan. Portlash oqibatida vujudga kelgan ana shu mahsulotlarning tobora to'planishi va sovushi oqibatida galaktika vujudga kelgan.

Quyosh sistemasi

Quyosh sistemasi – Quyosh va to'qqizta katta (Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton) hamda bir necha

o'n ming sayyoralar (asteroidlar) dan, kometalardan, meteor jismlardan tarkib topgan bo'lib, ularning hammasi quyosh atrofida aylanadi (Sayyoralar soni yangilari kashf etilishi bilan o'zgarib turadi). Quyosh o'z o'qi atrofida Yer sutkasi hisobida 25 sutkada bir marta aylanib chiqadi (1-rasm).



1-rasm. Quyosh sistemasining tuzulishi.

Quyosh sistemasi quyidagi asosiy xususiyatlari bilan xarakterlidir: Quyosh sistemasiga kiruvchi barcha sayyoralar Quyosh atrofida aylana orbitaga yaqin bo'lgan ellips shaklida aylanadi; hamma sayyoralar Quyosh atrofida bir xil ekliptik tekislik deb ataluvchi tekislikda aylanadi; sayyoralar o'z o'qi atrofida (Uran va Veneradan istisno) bir xil yo'nalish bo'yicha harakat qiladi; hamma sayyoralar jumladan Quyosh ham shakliga ko'ra sharsimon; sayyoralarning ko'pchilik yo'ldoshlari sayyoralar bilan birga bir xil tekislikda aylanadi; Quyoshga yaqin sayyoralar zichroq bo'lib, Quyoshdan uzoqlashgan sari zichligi kamayib

boradi; sayyoralar orbita tekisligi bo'ylab harakat qilib Quyoshdan uzoqlashganda ularning orbitasi orasidagi masofa ikki marta ortadi.

Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinib turibdiki, sayyoralar va ularning yo'ldoshi Quyosh atrofida tasodifan emas, balki tabiatning umumiy rivojlanish qonuniyati asosida Quyoshga yaqin joylashib, bir sistemani vujudga keltirgan.

Quyosh – Quyosh sistemasining markazida bo'lib, gaz holidagi o'ta qizigan jismdan iborat. Bu qizigan gaz sharining diametri 1 mln. 391 ming km ga teng.

Quyosh juda katta – bu butun Quyosh sistemi massasining 99,86 %ini tashkil qiladi. Eng katta sayyora hisoblangan Yupiterga quyosh sistemi umumiy massasining 0,093 % to'g'ri keladi. Quyosh yuzasi yer yuzidan 12 ming marta katta, hajmi esa Yer hajmidan 1 mln 300 ming marta ziyoddir. Yerning massasi esa Quyosh massasidan 333 ming marta kichik. Hamma sayyoralar massasini birga Qo'shib hisoblaganda ham Quyosh massasi undan 750-marta katta. Quyosh diametri Yernikidan 109-marta ziyoddir. Quyoshning o'rtacha zichligi Yerning o'rtacha zichligidan 4-marta kam. Lekin Quyosh yuzasida tortishish kuchi Yer yuzasidagidan 25-marta ortiq. Quyosh qizigan va erigan jism bo'lib yuzasidagi temperaturasi 5700°C ga, markazi esa 20 million darajaga yetadi. Quyosh nuri yerga 8 daqiqa 18 sekundda yetib keladi. Tovush tezligida (soatiga 1200 km) uchadigan reaktiv samalyot to'xtovsiz uchsa, yerdan Quyoshga 14 yilda yetib borgan bo'lar edi.

Quyosh tarkibida 66 kimyoviy element borligi ma'lum. Quyosh asosan vodorod (54%) va geleydan (45%) iborat. Bundan tashqari uning tarkibida kislorod, karbonat angidrid, azot, magniy, natriy, kaliy kabi elementlar ham mavjud. Quyoshning harorati 15–20 million daraja bo'lgan ichki qismida termoyadro reaksiyasi sodir bo'lib turadi, natijada vodorod geleyga aylanadi. Buning oqibatida juda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Quyoshda bunday termoyadro reaksiyasi sodir bo'lib turishdan yorug'lik, issiqlik va elektromagnit energiyasi vujudga keladi.

Quyosh atrofini o'rab olgan, qizigan gazlardan iborat bo'lgan qavat Quyosh atmosferasi deb ataladi. U o'z navbatida bir-biridan va gaz-

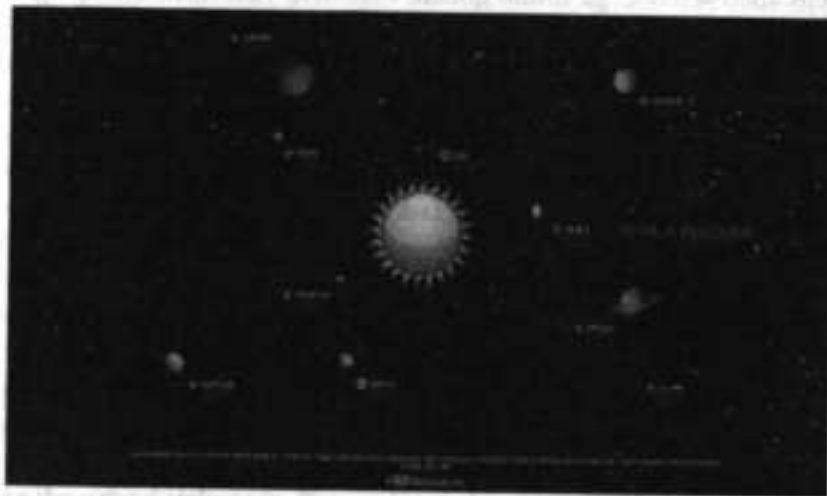
larning holati jihatidan farqlanuvchi uch qatlamdan – fotosfera, xromosfera va Quyosh tojidan tashkil topgan. Quyoshning o'ta qizigan, ust ko'rinishi noteks gazsimon moddalar mavjud bo'lgan, yorug'lik tarqatuvchi yuzasi – fotosfera deb ataladi. Uning qalinligi 300 km ga, temperaturasi 6000°C ga yetadi. Lekin har 11 yilda Quyosh dog'larining o'zgarishiga bog'liq holda fotosferada temperatura pasayib 4000–4500°C ga tushib qoladi. Fotosfera yuzasidan o'ta qizigan gazlar fontan tariqasida otilib, alangasimon yoki girdob (quyun) shaklida sekundiga 500–700 km tezlikda 200 000 km dan 1,5 mln. km balandlikkacha tarqaladi. Buni protuberanes deb yuritiladi. Fotosferada yuqorida xromosfera qatlami joylashgan. U 18000 km balandlikkacha ko'tarilib, temperaturasi 5000°C ga yetadi. Xromosferadan yuqorida Quyosh atmosferasining tashqi qatlami – Quyosh toji joylashgan. Quyosh tojidan elektron va praton bilan zaryadlangan zarrachalar "Quyosh shamolini" hosil qiladi va sekundiga 500 km dan 80000 km gacha tezlikda 5 mln. km tarqalib ketadi. (2-rasm) Ma'lumki, quyosh aktivligi sikllik xarakteriga ega. Bunda yuqorida qayd qilingandek har 11 yilda Quyosh yuzasida dog'lar ko'payib ketishi natijasida temperaturasi pasaysa, xromosferada portlash sodir bo'lib "Quyosh shamoli" kuchayib hatto yer atmosferasigacha yetib kelib, unga ta'sir etadi. Natijada Yerda magnit bo'ronlari, qutb shafaqlari kuchayadi va uni tropik kengliklarda ham kuzatish mumkin. Shuningdek atmosferaning yuqori qatlamlarini ionlab, isitib atmosfera sirkulatsiyasiga, gidrosferaga azon miqdori o'zgarib, u Quyosh energiyasini ko'proq o'tqazib yuboradi. Binobarin, atmosfera bosimi o'zgaradi, yog'inning miqdori va o'zgarishiga ta'sir etadi. **Sayyoralar.** Quyosh atrofida aylanadigan, Quyoshdan kelayotgan nurni aks ettiradigan sovuq osmon jismlari sayyoralar deb ataladi. Sayyoralar atrofida aylanadigan kichik sayyoralar – yo'ldoshlar deb ataladi. Quyosh sistemasidagi sayyoralardan ko'pchiligining o'z yo'ldoshlari bor. Sayyoralardagi jismlar qattiq, suyuq, gaz (plazma) holatida uchraydi. Sayyoralarda o'ta qizigan jismlar yo'qligidan termoyadro reaksiyasi sodir bo'lmaydi va ular o'zidan nur chiqarmaydi.

Quyosh sistemasidagi katta sayyoralar ikki guruhga bo'linadi:

1. Ichki sayyoralar: Merkuriy, Venera, Yer, Mars.

2. Tashqi (yoki bahaybat sayyoralar) Yupiter, Saturn, Uran, Neptun.

Pluton yaxshi o'rganilmaganligidan bu sayyora ikkala guruhga ham kiritilmaydi.



2-rasm. Sayyoralarning Quyosh atrofidagi harakati.

Quyosh sistemasidagi sayyoralar haqida umumiy ma'lumotlar

1-jadval

Sayyoralar nomi		Quyoshdan uzoqligi (mln km)	Quyosh atrofidagi aylanish davri (Yer sutkasi hisobida)	O'z o'qi atrofidagi aylanish davri	O'rtacha zichligi	Yo'ldoshlar soni
Ichki sayyoralar	Merkuriy	58	88 sutka	59 sutka	5,48	0
	Venera	108	224,7 sutka	-	5,2	0
	Yer	149,6	365,25 sutka	23 soat 56 daqiqa 4 sek	5,52	1
	Mars	228	1 yil-u 322 sutka	24 soat	3,95	2
Tashqi sayyoralar	Yupiter	778	11 yil-u 315 sutka	9 soat 50 daqiqa	1,31	15
	Saturn	1426	29 yil	10 soat 14 daqiqa	0,68	17
	Uran	2870	84 yil-u 7 sutka	10 soat 42 daqiqa	1,50	6
	Neptun	4496	164 yil-u 280 sutka	15 soat 48 daqiqa	1,6	2
	Pluton	5929	249,7 yil	?	-5,0	1

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, Quyoshga eng yaqin sayyora Merkuriydir. U massasi jihatidan Yerdan 20 marta kichik. Merkuriy oydan bir oz katta, o'rtach zichligi esa yernikiga yaqin.

Merkuriy lotincha so'zdan olingan bo'lib, simob degan ma'noni anglatadi. Bu nom uning tez harakat qilishida kelib chiqqan. Chunki Merkuriy quyoshga eng yaqin joylashib, uning atrofini boshqa sayyoralarga nisbatan tez aylanib chiqadi. Merkuriyni "qaynoq" sayyora ham desa bo'ladi. Sababi, uning Quyoshga qaragan yuzasi sayyora-

lar ichida Quyoshdan eng ko'p issiqlik oladi. "Mariner-10" kosmik stansiyasi ma'lumotlariga qaraganda, Merkuriy sayyorasining ichki qismida temirga boy og'ir yadro mavjud. Bu esa Merkuriyda magnit maydoni borligidan dalolat beradi. Lekin bu yerda magnit maydoni Yer magnit maydoniga nisbatan 100 marta kuchsiz.

Merkuriy orbita tekisligiga perpendikularidir. Shu sababli, uning yili bir merkuriy kunduziga Quyosh yoritib turgan tomoni (yoki bir merkuriy kechasiga Quyoshga teskari tomoni) bo'linadi. Merkuriy kunduzi va kechasining uzunligi uch Yer oyiga teng, Merkuriy sutkasi esa yerning yarim yiliga to'g'ri keladi. Merkuriyda suv yo'q, atmosfera bo'lsada, lekin Yer atmosferasiga qaraganda 100mlrd marta siyrak. Merkuriyning quyoshga qaragan tomoni juda isib ketssa, teskari tomoni juda sovib ketadi. Shu sababli Merkuriyda tirik mavjudodlarning yashashi uchun sharoit yo'q.

Amerikaning "Mariner-10" kosmik avtomatik stansiyasi olgan fotosurat ma'lumotiga ko'ra, Merkuriy yuzasida oydagidek katta diametri 1300 km keladigan kraterlar, botiqlar, vodiylar shuningdek bir necha tog'lar borligi aniqlandi.

Merkuriy yuzasidagi relyef shakllari bundan 5 mlrd yil oldin unga intensiv ravishda tushib turgan meteorit jismlarning ta'siri tufayli, so'ngra esa vulqonlarning aktiv harakati hamda mayda meteorit jismlar ta'siri natijasida vujudga kelgan.

Venera sayyoralar ichida eng yorug'i bo'lib, uni kunduzi ham oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Shu sababli, uni qadimiy yunonlar "naborgi yulduz", "tungi yulduz" yoki "yorug'lik keltiruvchi" deb nomlaganlar. Venera yerdan biroz kichik bo'lsada, tortishish kuchi ko'proq. Shu sababli unda gazlar bo'lib, yuqori qismida bosim 300-600 millibarga teng. So'nggi vaqtlarda uchirilgan "Venera-9-10-13-14-15- va 16" avtomatik stansiyalarning ma'lumotiga ko'ra, Venera atmosferasining pastki qatlamida 97% karbonat angidrid gazi, 0,5% ga yaqin kislorod, 2% ga yaqin azot bor. Shuningdek, ammiak va suv bug'lari ham bor.

Venera atmosferasi tarkibida suv bug'larining miqdori 0,1% dan 1% gacha boradi. Uning miqdori atmosferaning yuqori qismida

ko'proq uchraydi. Venera bulutlari tarkibidagi suv bug'lari yog'in tariqasida ajralib chiqsada, lekin uning yuzasiga yetib tushmasdan bug'lanib, yana atmosferaga ko'tarilib ketadi. Sayyora sirtidan 30 km balandlikda bosim 11 atm ga teng, temperatura 235°C. sirtida bosim 90-95 atm, temperatura 485°C issiq.

Yerga eng yaqin bo'lgan sayyora Marsdir. Marsning bir yili 687 sutkaga, bir sutkasi 24,5 soatga yaqin bo'lib, yerga nisbatan Quyoshdan ikki marta kam issiqlik oladi. Marsda magnit maydoni mavjud bo'lsada, lekin yerdagidan bir necha yuz marta kuchsiz. Mars ham, Yerga o'xshash orbita tekisligiga nisbatan 64°50 og'ishgan bo'lib, yil fasllari Yernikiga o'xshashdir. "Mariner-9" stansiyasi rasmiy ma'lumotlariga ko'ra Mars yuzasida qurib qolgan daryo o'zanlariga o'xshash relyef shakllari borligi aniqlandi. Olimlarning fikriga ko'ra "o'zanlar" ning yoshi bir necha million yil bo'lib, u Marsda vulqonlar aktiv harakat qilgan davrda uning ta'sirida (gaz va issiq suvlardan) vujudga kelgan oqimning o'zanlaridir. O'sha suv oqimi so'ngra qanday qilib yo'q bo'lib keganligi haqida aniq ma'lumot yo'q. Ba'zi bir fikrlarga ko'ra, o'sha oqimlarni (uy xolodilniklari namlikni yutib o'ziga singdirib muz hosil qilganidek) Mars qutb shapkasi yutib, o'zida to'plangan deyilsa, boshqa fikrga ko'ra ultrabinafsha nurlar ta'sirida suv bug'lanib, kislorod va vodorodga ajralib dunyo bo'shlig'iga tarqalib ketgan. Chunki Marsda azon ekrani yo'qligi tufayli ultrabinafsha radiatsiyasi juda kuchli bo'lgan. Shu sababli hozir Mars yuzasida suyuq holda suv yo'q suv oz miqdorda Mars atmosferasi tarkibida bug' holatida uchraydi, xolos. Ma'lumotlarga ko'ra Mars ostida (marsning ichki qismida) suv nisbatan ko'p, lekin Marsosti suvlari uning kunduzgi qismiga chiqib ulgurmay bug'lanib ketssa, aksincha tungi qismida u tezda Marsosti muzlik gruntiga aylanadi. Marsda atmosfera mavjud bo'lib, uning tarkibi asosan (95%) is gazidan, qisman esa argon va azot kabi gazlardan iborat. Shuningdek Marsda juda oz miqdorda (0,1%) kislorod va suv bug'i borligi ham so'nggi vaqtlarda isbotlanmoqda, Mars atmosferasi tarkibida namlik yerdagiga nisbatan 1000 marta kam. Atmosfera siyrak (yuzasida bosim 7 millibar) bo'lganidan iqlim o'ta kontinental, qish juda sovuq. Marsda

o'rtacha temperatura -30° (yerda 10°). Ekvator atrofida temperatura kunduzi $+30^{\circ}\text{C}$ ga ko'tarilsa, tunda -90°C ga pasayib ketadi. Qutb qismida esa uzoq vaqt qutb kunduzlari bo'lib, temperatura 0°C ga ko'tariladi, lekin qishda -100° sovuq bo'ladi. Marsda kuchli bo'ronlar bo'lib, shamolning tezligi sekundiga 60–80 m ga teng. Hozircha marsda hayot bor yoki yo'qligi haqida aniq ma'lumot yo'q.

Marsning Fobos va Deymos deb ataluvchi yo'ldoshi bo'lib, yuzasida kraterlar ko'p.

Quyosh yuzasidagi bahaybat sayyoralar – Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton Quyoshdan juda uzoqda bo'lib, unchalik zich emas, 70–80 % massasi vodoroddan tarkib topgan. Atmosfera tarkibida metan va ammiak ko'p, Quyoshdan kam issiqlik oladi, temperaturalari past. Yupiterda -145° , Saturnda -180°C . Uranda va Neptunda undan ham pastga tushib ketadi. Bahaybat sayyoralaridan eng kattasi va Quyoshga eng yaqini Yupiterdir. Qadimiy avlodlarimiz Yupiterning kattaligini aniq bilmasalarda, lekin ular tasodifiy holda Yupiterni xudolar podshosi, qudratli oily xudo Yupiter nomi bilan ataganlar. Yupiter diametrik Yer diametridan 11 marta, massasi Yer massasidan 318 marta, hajmi Yer hajmidan 1300 marta katta. Aksincha zichligi Yer zichligidan 4 marta kam. Yupiterning Quyosh atrofida aylanish davri qariyb 12 Yer yiliga yaqin. Yupiterning aylanish o'qi o'zining orbita tekisligiga deyarli teng va shu tufayli unda hech qanday yil fasllari sodir bo'lmaydi. Yupiter o'z o'qi atrofida boshqa sayyoralariga nisbatan juda tez aylanadi. U 10 soat ichida o'z o'qi atrofida bir marta aylanib chiqadi. Buning natijasida hamda sayyora zichligining kamligi tufayli qutblari siqiq bo'lib, ekvatorial radiusi (71400) qutb radiusidan (669000000 km) 450 km uzundur.

Yupiterda kuchli magnit maydoni va atmosfera mavjud. Yupiter atmosferasi tarkibida vodorod, ammiak, metan, geliy va suv bug'lari mavjud. "Pioner-10,11" avtomatik stansiyalarning ma'lumotlariga ko'ra Yupiterning "qattiq" yuzasi Yernikiga o'xshash qattiq jismlardan emas, balki gazsimon, suyuq metallsimon, suyuq va metalli vodoroddan hamda qattiq yadrodan tashkil topgan.

Yupiter atmosferasi uning 1100 km chuqur qismigacha davom etib, u asosan vodorod (82%), geliy (17%), qisman esa metan, ammiak, suv va boshqa gazlardan (1%) tashkil topgan. Yupiterning temperaturasi uning gaz va suyuq holdagi vodorodli 1000 km chuqur qismida $+2000^{\circ}\text{C}$ ga yetadi. Yupiter haqidagi yuqorida qayd qilingan ma'lumotlar to'la va butunlay isbotlangan emas, ular fan-texnikaning tobora taraqqiy topishi natijasida o'zgarishi ham mumkin.

Saturn – Quyosh sistemasidagi sayyoralar ichida kattaligi va massasiga ko'ra yupiterdan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. U qadimgi rimliklarning vaqt va hosil xudosi Saturn nomi bilan atalgan. Uning massasi Yer massasidan 93,2-marta katta, o'z o'qi atrofida aylanish tezligi Yernikidan 2,3-marta tez bo'lib, $10^{\circ}14'$ ga teng. Saturnni zichligi butun sayyoralar orasida eng kichik bo'lib, 0,7 sm ni tashkil qiladi. Saturnning " qattiq yuzasi" Yupiternikiga o'xshash bo'lib, qattiq jismlardan emas, balki gazsimon-suyuq jismlardan tashkil topgan. Bu esa sayyora (o'z o'qi atrofida tez aylanishi tufayli) qutblarning siqiq bo'lishiga sabab bo'lgan. Uning qutb diametri ekvatorial diametriga nisbatan 12000 km siqiqdir.

Saturn atmosferasi Yupiter atmosferasiga o'xshash bo'lib, asosan vodorod va geliydan, qisman metan, ammiak, etan gazlaridan iborat. Saturn yuzasi temperaturasi -123°C ni tashkil etadi.

Saturn atrofini bir necha kilometr ga yetadigan (kengligi 130 km, qalinligi 10–15 km) yassi halqa o'rab olgan. Rus olimi A.A.Bellapolskiy fikricha, bu halqa juda mayda muz, chang va gaz zarrachalaridan iborat. Lekin so'nggi yillarda Saturn halqasi diametri 1 m keladigan muzlagan katta va qattiq jismlardan tuzilganligi tasdiqlanmoqda. Hozircha Saturnning 17 yo'ldoshi kashf etilgan.

Uran 1781-yil kashf etilgan. U osmon xudosi Uran nomi bilan atalgan. Uning massasi Yer massasidan 14,4 marta katta bo'lib, zichligi suv zichligidan bir oz ortiq. Uran o'z o'qi atrofida tez (10 soat 42 daqiqa) aylanganligi sababli ikki qutbi siqiq.

Uran yuzasining temperaturasi -170°C bo'lib, uning atmosferasida vodorod va metan borligi aniqlangan. Uraning oltinchi yo'ldoshi 1986-yili kashf etilgan.

Neptun Quyoshdan uzoqda joylashib, uning atrofini 164 yil 280 sutkada aylanib chiqadi. U Quyoshdan kam energiya olinganligi sababli temperaturasi past bo'lib, -200°C . uning atmosferasida metan va vodorod borligi aniqlangan. Neptun sayyorasining ichki tuzilishi jihatidan Uranga o'xshash deb taxmin qilinmoqda. Uning ikkita (Triton va nereyda) yo'ldoshi bor.

Pluton yer osti qorong'ulik xudosi nomi bilan ataladi. U 1960-yil kashf etilgan bo'lsada, lekin Quyoshdan uzoq joylashganligi sababli hali o'rganilgan emas. Taxminiy ma'lumotlarga ko'ra Pluton Quyoshdan 5929 mln km uzoqda joylashib, o'z o'qi atrofida juda tez (6 sutka 9 soat 21 daqiqa 30 sekund) aylanadi, aksincha Quyosh atrofini sekin, ya'ni 249,7 Yer sutkasida bir marta aylanib chiqadi.

Pluton atmosferasi va uning tuzilishi haqida aniq ma'lumot yo'q. taxminiy ma'lumotlarga ko'ra, uning atmosferasi asosan geon gazidan tuzilgan bo'lib, temperaturasi juda past 230°C ga teng.

Oy. Oy osmon jismlari ichida Yerga yaqin kosmik jismdir. Oy Yerning tabiiy yo'ldoshi, uning diametrik yernikidan to'rt marta, massasi 81 marta kichik. Oyning o'rtacha zichligi 3,3 bo'lib, yernikidan kamdir.

Oyning Yer atrofida aylanish davriga siderik oy yoki yulduz oyi deyiladi; u 27,3 sutkaga teng. Oyning Yer atrofida Quyoshga nisbatan aylanish davriga sinodik oy deyiladi va 29,5 sutkaga teng. Sinodik oy - oyning bir xil fazalari orasidagi o'tgan vaqtdir.

Oyda havo va suvning yo'qligini so'ngi vaqtlarda kuzatishlar tasdiqlamoqda. Oyda bulut, tuman, kamalak yo'q. Shuningdek, oyda radiatsion mintaqalar yo'q, lekin radioaktiv elementlar mavjud.

Oyda atmosferaning yo'qligi kun bilan tunning uzoq vaqt davom etishi natijasida kun bilan tun temperaturasi keskin o'zgaradi va bir biridan katta farq qiladi. Oy ekvatorining Quyoshga qaragan tomonida temperatura $+110^{\circ}\text{C}$ issiq bo'lsa, tungi yarim shar tomonida -179°C sovuq bo'ladi.

Amerika astronomlari Oyda 2,5 m chuqurlikkacha temperaturani kuzatdilar. Oyda temperatura 1m chuqurlikdan boshlab pastga tomon

ko'tarila borishi aniqlandi. Bu esa oy ichki qismining o'ta qizigan massa ekanligidan darak beradi. Oy Yer singari bir necha qismlarga - oy po'sti (55-65 km chuqurlikkacha), mantiya (1000-1100 km) va yadroga bo'linadi. Oy yadrosi taxminan 1000-1100 km chuqurlikdan boshlab, elastik o'ta qizigan jismlardan iborat. Uning temperaturasi $+1500^{\circ}\text{C}$ ga yetadi.

"Lunaxod" stansiyasi va amerika astronomlari keltirgan jinslar namunalari orasida hayot qoldiqlari topilmagan. Shuningdek, oyda erkin kislorod yo'q.

Oy ko'proq marganes, kremniy, kalsiy, titan, temir, bazalt, dala shpati kabi jinslardan tarkib topgan. O'sha jinslarni ba'zilarining yoshi 4,2-4,6 mlrd. yil ekanligi ham aniqlangan. Demak, oy bundan 4,6 mlrd burun vujudga kelgan.

Oy yuzasiga amerika astronomlari tomonidan o'rnatilgan seysmograflarning ma'lumotiga ko'ra, oy zilzilasi sodir bo'lib turar ekan. Shuningdek ba'zi vulqon kraterlaridan gazlar ham chiqib turar ekan. Bular oyning ichki qismida tektonik jarayonlar natijasidir. Russ avtomatik stansiyalari va "Apollon-15" kosmik kemasidagi astronomlarning ma'lumotlari asosida oyning globusi tuzildi. Bu globusda Oy yuzasining relyefi yaxshi tasvirlangan. Globusdagi qora dog'lar - den-gizlar "tekisliklarni, yorug' joylar esa tog'larni aks ettiradi. Oydagi tog'larning balandliklari bir necha kilometr ga yetib tekisliklarni halqa kabi o'rab olgan. Bu tog' halqasining ichki qismidagi botiq joylarni sirklar yoki kraterlar deb ataladi. Kraterlarning diametri bir necha kilometr dan 250 km gacha yetishi mumkin. Eng katta kraterlardan biri Klavdiy hisoblanib, diametri 234 km, marzasining balandligi 1600 m. Kraterning eng past qismida hisoblaganda, marzasi balandligi 4900 m ga yetadi. Oy yuzasida kraterlar ko'p bulardan eng muhimlari Tixo, Kopernik, Kepler, Prokl va boshqalar bo'lib Yer Galley kometasi dumidan o'tgan. Kometaning dumida is gazi (karbon 2 oksidi) bor bo'lib, u juda siyrak. Gazlar katta kometada ham nihoyatda siyrak bo'ladi. Yerning kometasi bilan to'qnashishi nihoyatda kam bo'ladigan voqeadir. Agar Yer kometasi bilan to'qnashgan taqdirda ham Yer uchun xavfli emas. Chunki yadrodagi muzlar havoda

qizib bug'lanib ketadi, ozod bo'lgan qattiq zarrachalar – meteor jinslar esa uchar yulduzlar yoki meteorlar yomg'irini vujudga keltirishi mumkin, xolos.

— **Sayyoralarining vujudga kelishi.** Sayyoralarining vujudga kelishi haqidagi dastlabki ilmiy gepotezani 1745-yili fransuz olimi J.Byuffon yaratgan.

— Uning fikricha sayyoralar Quyoshning katta kometa bilan to'qnashishi natijasida undan ajralib chiqqan qismlarning sovushidan vujudga kelgan.

J. Byuffoning yer va boshqa sayyoralar dastlab Quyosh plazmasidan vujudga kelgan gepotezasidan foydalanib, 1755-yili nemis filozofi I. Kant va 1796-yili fransuz matematigi P. Laplas sayyoralarining vujudga kelishi haqidagi yangi nazariyani mustaqil ravishda yaratdilar. Ularning fikriga ko'ra Quyosh sistemasi changli-to'zonli tumanliklarning evolutsion qonuniyatlari asosida vujudga kelgan bunda to'zonli-changli tumanliklarning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida ularning shakli diskasimon holatga kelgan, so'ngra uning sovushi tufayli hajmi kichrayib, aylanish tezligi ortgan, oqibatda markazdan qochish kuchi kattalashgan. o'sha diskasimon tumanlikning ekvatorial qismida tortish va itarish kuchi ortib ketganligi tufayli aylanma harakat vujud kelib, uning chetki qismlari halqasimon, zichroq moddalar to'plami ajralib chiqqan. Natijada sayyoralar, ularning yo'ldoshlari, gazli-changli tumanli diskaning yadrosida esa Quyosh vujudga kelgan. Bu gepoteza Kantlaplas gepotezasi nomini oldi. Lekin Quyosh sistemasining vujudga kelishi haqidagi ba'zi masalalar bo'yicha I.Kant va P.Laplasning fikrlari bir-biridan farq qiladi.

— I.Kant fikricha gazli-changli tumanliklarning evolutsion rivojlantirishida u sovuq bo'lib, tumanlik halqasi markazida Quyosh vujudga kelgan, so'ngra sayyoralar paydo bo'lgan. P. Laplas esa tumanliklar avvalo o'ta qizigan gaz holida bo'lib, tez aylangan, oqibatda markazdan qochish kuchi ta'sirida tumanliklardan halqa ajralib chiqqan, so'ngra o'sha tumanliklar halqasi ichidagi moddalar quyiqlashib, zichlashib, sovib, sayyoralar, keyin halqa ichida esa Quyosh paydo bo'lgan degan nazariyaga asoslangan. Kant-Laplas gepotezasi

Quyosh sistemasi paydo bo'lishini o'sha davr taraqqiyoti darajasida tushuntirib bergan. Bu esa ularning kosmogoniya faniga, ya'ni osmon jismlari paydo bo'lishi va rivojlanishi haqidagi fanga qo'shgan muhim hissasi edi. Hozirgi kunda bir necha kosmogonik gepotezalar mavjud. Ular ichida ko'pchilik tan olgan va ommalashgan nazariyani akad O.Y.Shimdt va akad. V.G. Fisingovlar ishlab chiqqan kosmogonik nazariyalardir.

O.Y.Shimdtning fikricha, Quyosh bundan bir necha milliard yil burun gallaktikaning o'qi atrofida aylanayotganda, u chang-to'zonlardan iborat bo'lgan bulutlar orasidan o'tgan. Bu chang-to'zonlardan iborat bo'lgan bulutlar Quyoshning tortishish kuchi ta'sirida uning atrofida ergashib borgan. Provardida Quyosh chang zarrachalaridan iborat ellips orbita bo'ylab aylana boshlagan o'sha qattiq jismlarning ulkan to'plami orasida qolgan. Quyosh atrofida aylanayotgan chang bulutlarning zarrachalari bir-biri bilan to'qnashgan va ularning harakat enirgiyasi issiqlikka aylangan. So'ngra bu zarrachalar bir-biri bilan to'qnashgan va ularning harakat energiyasi issiqlikka aylangan. So'ngra bu zarrachalar bir-biri bilan zichlashib quyushlashgan, bora-bora sayyoralar vujudga kelgan.

Mayda zarrachalardan iborat bo'lgan o'sha chang-to'zon bulutlarning Quyoshga yaqin kelganlari ancha qizigan. Aksincha, quyoshdan uzoq turganlarining temperaturallari past bo'lgan. Shu sababdan Quyoshga yaqin bo'lgan o'sha zarrachalarda haroratning yuqoriligi sababli har xil gazlar bug'lanib ketib, qattiq qotishmali kremniy va metalli birikmalar qolgan va natijada kichik sayyoralar vujudga kelgan. Aksincha Quyoshdan uzoq turgan mayda zarrachalar temperaturaning pastligi tufayli gazlar bilan aralashib, qotib tashqi (bahaybat) sayyoralarni hosil qilgan.

— Paydo bo'lgan sayyoralar o'z ta'sir doirasida kosmik changdan biron qismini o'ziga ergashtirib olgan va natijada sayyoralarining yo'ldoshlari vujudga kelgan. Sayyora qancha katta bo'lsa u o'zida ko'p yo'ldosh yarata olgan, aksincha, sayyora kichik bo'lsa, oz zarrachalarni ergashtirgan va kam yo'ldoshlar yaratgan.

Sayyoralar vujudga kelgan dastlabki davrda hajmi atrofidagi mayda zarralarni ilashtirib olish hisobiga kattalashib borgan. So'ngra ularning o'sishi sustlashgan, chunki bu davrga kelib sayyoralarning kattalashishi atrofidagi chang-to'zonlarni ilashtirish hisobiga emas, balki kosmosdan tushadigan zarrachalar hisobiga bo'lgan. Hozir ham Yer shari yuzasiga yiliga o'rta hisobda Kosmosdan 10mln. har xil mayda zarrachalar tushib turadi.

Ko'rinib turibdiki, O. Y. Shimidt gepotezasiga ko'ra, sayyoralar tarkibi va solishtirma og'irligi turlicha bo'lgan sovuq jismlar sifatida vujudga kelgan. Bu sovuq zarrachalar orasida esa radioaktiv moddalar ham bo'lgan va ularning o'z-o'zidan parchalanishi tufayli kiyinchalik sayyoralarning ichki qismlari qiziy boshlagan. Natijada sayyora yumshab, yengilroq elementlar asta-sekin sayyora sirtiga suzib chiqqan, aksincha og'irroq moddalar esa markaziga tushgan. Bunday hodisa biz yashab turgan sayyora – Yerda ham sodir bo'lgan.

O.Y.Shimidt nazariyasiga ko'ra, Quyosh sistemasidagi sayyoralar bir xil yo'l bilan vujudga kelgan va shuning uchun jismlarning kimyoviy tarkibi ham, ichki tuzilishi ham bir-biriga o'xshashdir. Sayyoralar qanday zarrachalar yig'indisidan iborat bo'lsa, ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar ham shunday to'plamdan iborat.

Metioretlarda ko'proq temir, oltingugurt, nikel, magniy, kremniy, aluminiy, kalsiy, platina, oltin, uran, kislorod, qisman uran, qisman xlor, kosfit, karbonat angidrid gazi, vodorod va geliy mavjud. Oyda esa marganes, kremniy, kalsiy, temir kabi kimyo elementlar bor. Yerda kislorod, vodorod, kalsiy, temir, kaliy, kremniy, aluminiy, natriy, magniy, uglerod va titan kabi kimyo elementlari ko'p tarqalgan. Bu esa Yer bilan Quyosh sistemasidagi boshqa jismlarning kimyoviy tuzilishi o'xshash ekanligini ko'rsatadi. V. G. Fesenkov gepotezasiga ko'ra Quyosh va sayyoralar bir vaqtda gigant gazli-changli tumanliklardan biridagi jismlarning zichlashishi oqibatida vujudga kelgan. Bu tumanlik jismlari siyrak bo'lib, asosan vodorod, geliy va qisman og'ir elementlardan tashkil topgan. O'sha tumanlikning zichlashgan yadrosida yulduzsimon bo'lg'usi quyosh joylashib, u hozirgiga nisbatan issiq va katta bo'lib, tez aylangan. Quyosh atrofidagi gazli-changli modda-

lar tez aylanish tufayli tumanlikning zichlashgan markaziga qo'shila olmay undan tobora uzoqlashavergan. Bu markazdan uzoqlashgan jismlar so'ngra tashqariga zichlashib, sayyoralar vujudga keltirgan. Shunday qilib, V. G. Fesenkovning gepotezasiga ko'ra sayyoralarning vujudga kelish mexanizmi Shimidt gepotezasiga yaqin kelsada, lekin sayyoralarni vujudga keltirgan birlamchi moddalar, bu Quyosh jismlarning zichlashgan bo'lakchalar hisoblanganligi bilan farq qiladi.

O.Y.Shimidt va V.Fesenkov nazariyalari sayyoralarni vujudga kelishini ilmiy jihatdan asoslab bersada, lekin bu gepoteza sayyoralarning vujudga kelishini to'la isbotlovchi va nihoyasiga yetgan nazariya emas. Shu sababli, bu gepoteza kosmosni o'zlashtirish natijasida, yangi materiallarning to'planishi oqibatida yanada boyib, takomillashib boradi.

Quyosh va Oy ularning geografik qobiqdagi tabiiy jarayonlarga ta'siri

Yer shari koinot bilan doimo aloqada bo'lib, bu aloqa ayniqsa sayyoralarning geografik qobig'i tabiiy jarayonlarga ko'rsatayotgan ta'sirida yaqqol namayon bo'ladi. Yer shari geografik qobig'iga koinot jismlari ichida eng ko'p ta'sir etuvchisi bu Quyosh va Oydur. Quyosh va Oyning Yer shari geografik qobig'iga ko'rsatayotgan ta'siri va uning tabiati uchun ahamiyatli tomonlari quyidagilardan iborat.

1. Quyoshdan Yergacha bo'lgan masofa Yerga tushayotgan Quyosh radiatsiyasi miqdorini belgilovchi muhim energetik parametr hisoblanadi. Chunki Yer Quyoshdan 149,5 mln.km uzoqda joylashganligi va atmosferaning mavjudligi sababli Quyoshda sodir bo'layotgan tabiiy termoyadro reaksiyasi tufayli vujudga kelgan energiyaning bir qismigina Yerga yetib kelib, undagi hayot uchun xavfsizlikni ta'minlaydi. Yer sharining har kvadrat santimetr yuzasiga tushayotgan Quyosh radiatsiyasining miqdori 2 kalni tashkil etadi. Yoki yer yuzasiga Quyosh chiqarayotgan energiyaning 2 mlrd dan bir qismiginasi yetib keladi. Bu miqdordagi quyosh radiatsiyasi geografik qobiqda yashash uchun optimal sharoitni vujudga keltirgan.

2. Quyosh sistemasi markazida Quyosh joylashib, sayyoralar, xususan Yer ham Quyosh va o'z o'qi atrofida bir tekis aylanganligi sababli sayyoramiz geografik qobig'idagi tabiiy jarayonlar ritmiklik xususiyatiga ega. Bu ritmiklik Quyosh faoliyatiga, ya'ni uning aktivligiga bog'liq. Quyosh aktivligi deganda, unda kamayib, ko'payib turadigan dog'lar, alangalar (mas'halalar) protuberatsiya va boshqalarni tushunamiz.

Olimlarning so'nggi 200 yil ichida Quyosh dog'ining o'zgarishi ustida olib borgan kuzatishlaridan ma'lum bo'lishicha, Quyoshning aktivlik darajasi har 11–12 yil ichida o'zgarib turadi, oqibatda u bilan bog'liq holda Yer shari geografik qobig'i tabiiy jarayonlarda, xususan iqlimida ritmiklik jarayoni vujudga keladi.

3. Ichki sayyoralarda hosil qilgan gaz-changli bulutning quyoshga yaqin bo'lganligi tufayli, haroratning yuqoriligi sababli undagi gazlar bug'lanib ketib, og'ir elementlar qolgan. Shu tufayli ichki sayyoralar xususan, Yer juda zich. Yerning o'rtacha zichligi $5,5 \text{ g/sm}^3$, massasi $5,975 \times 10^{21} \text{ g}$ bo'lib, atmosferani jumladan, suv hosil bo'lishi uchun yetarli miqdorda vodorodni o'zida ushlab turishga yetadigan darajada katta.

4. Atmosferaning mavjudligi tufayli Quyosh energiyasi ta'sirida geografik qobiqda suvning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishi sodir bo'ladi. Bu jarayon o'z navbatida modda va energiya almashinuvini vujudga keltirib, geografik qobiqda materiyaning oily formasi hisoblangan tirik mavjudodning yashashi uchun optimal sharoit vujudga keltirgan.

5. Atmosfera, bu elektromagnit nurlanishning filtr sifatida geografik qobiqda termodinamik holatning doimiyligini ta'minlab turishda muhim ahamiyatga ega.

6. Sharining eng tashqi qobig'i hisoblangan magnitosfera geografik qobiqning tashqi ekrani sifatida uni Quyoshning kompuskular nurlanishi – Quyosh shamolidan himoya qilib turadi.

7. Quyosh Yerdan shunday masofada joylashganki, uning tortishish kuchi Oyga nisbatan kuchsiz va qalqish qarshiligi Yerning o'z o'qi atrofida aylanishiga ta'sir etadigan darajada katta emas.

8. Yer shari geografik qobig'idagi tabiiy jarayonlarga o'ying ta'siri ancha katta. Oy yerga yaqin bo'lganligidan qalqish to'liqini vujudga kelib, u okeanlarda yaxshi ko'rinadi.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Nima uchun koinotni cheksiz deymiz va u qanday jismlardan tashkil topgan .
2. Galaktika nima va u megagalaktikadan qanday farqlanadi?
3. Yuulduzlar qanday xususiyatlari jihatidan sayyoralaridan farq qiladi.
4. Sayyoralar deb nimaga aytiladi, ichki sayyoralar qanday xususiyatlari jihatidan tashqi sayyoralaridan farqlanadi?
5. Quyosh va Oy Yerning geografik qobig'dagi tabiiy jarayonlarga qanday ta'sir etadi?
6. Yer shari geosferalarining tabiiy komponentlarini o'rganishda kosmik axborotlarning ahamiyati nimada?

2-§. Planeta sifatida yerning umumiy xarakteriskasi

Yer Quyosh sistemasidagi organik hayot mavjud bo'lgan yagona sayyoradir. U Quyoshdan o'rta hisobda 149,6 mln.km. uzoqda joylashgan sharsimon jismdir. Yer shari uzoq davom etgan evolutsion jarayon natijasida shakllangan bo'lib, uning geosferalari vujudga kelgan. Bu geosferalarga uning havo qatlami – atmosfera, suv qatlami – gidrosfera, qattiq qatlami – litosfera kiradi. Yer sharining bu sferalari bir-biridan ajralgan holda emas, balki o'zaro uzviy aloqada va bir-biriga ta'sir etgan holda rivojlanib, taraqqiy etgan. Oqibatda geografik qobiq (biosfera) yoki hayot qobig'i vujudga kelgan. Yer yuzasining hozirgi qiyofasini vujudga kelishida o'sha geosferalarning o'zaro modda va energiya almashinuvidan tashqari yana Yer bilan kosmos o'rtasidagi aloqaning ham ahamiyati katta. Yer Quyosh atrofida aylanayotganda yo'lida uchragan mayda zarrachalarni ilashtirib oladi, so'ngra ular Yerga cho'kadi, natijada Yer massasi orta boradi. Yer shari vujudga kelgan davrdan buyon kosmosdan tushgan zarrachalar Yer po'sti massasining 1/500 qismini tashkil etdi. Agar kosmosdan tushgan moddalar Yer yuzasidagi jismlar bilan aralashib ketmaganda edi, Yer yuzasidagi qalinligi 2–3 sm li qatlam hosil bo'lur edi. Yer geosferalarida modda va energiya almashinuvida ayniqsa, geografik qobiq taraqqiyotida Quyosh energiyasining ahamiyati juda katta. Quyoshdan kelayotgan energiya tufayli geosferalardan modda almashinuvi sodir bo'lib, suv parlanib, atmosferaga ko'tariladi. Atmosferadagi suv yong'in tariqasida yana Yer yuzasiga tushadi va uning bir qismi Yer po'stiga singib ketsa, bir qismi organizm tomonidan o'zlashtiriladi, Quyoshning nuri ta'sirida va suvning ishtirokida yashil o'simliklarda fotosintez jarayoni sodir bo'ladi, oqibatda atmosferadagi gaz balansini tartibga solib turadi. Bu jarayonlar tufayli Yer po'stini nuraydi, yemiriladi, natijada Yer yuzasining ustki qismi (relyefi) o'zgaradi.

Yer yuzasining geografik qobig'ida sodir bo'ladigan tabiiy geografik jarayonlar yana uning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishi oqibatida ham sodir bo'ladi. Har bir jismning, xususan Yerning hara-

kati uning shakli va ko'lamiga bog'liq. Shu sababli Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishidan oldin uning shakli, ko'lami va Yer yuzasi holatini bilish kerak. Agar yer yuzasiga nazar tashlasak, u tekis, bir xil bo'lmasdan, juda murakkab tuzilib, okean, dengizlardan, pastlik, tekislik, botiq, qir, adir, yassi tog' va tog'lardan tashkil topgan materiyadan iborat. Shu sababli, Yer yuzasining o'sha murakkab tuzilgan xususiyatlarini aniq hisobga olib, uning shaklini aniq belgilash juda qiyin shu tufayli Yer shakli haqida fikr yuritilganda uning yuzasini, murakkab tuzilishini hisobga olib, umumlashtirib, sharsimon deb tushunish shu sohada erishishgan birinchi qadamdir.

Ma'lumki, juda katta massaga ($5,975 \times 10^{21}$ tonna yoki yaxlitlanganda 6 000 000 000 000 000 000 000 tonna) ega bo'lgan Yer shari bir davrning o'zida turli xil (o'z o'qi atrofida, Quyosh atrofida Quyosh sistemasi bilan birga galaktika atrofida va boshqa.) harakat qiladi. Lekin ular ichida geografik qobiqdagi tabiiy jarayonlar uchun eng muhimi Yerning o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanishidir.

Yerning shakli va kattaligi. Ibtidoiy davrda kishilar o'zi yashagan joydan uzoqqa bormagan va bilim doirasi nihoyatda tuban bo'lgan, o'zi yashagan joyi yassi bo'lsa, Yer shaklini yassi deb, tog'lik bo'lsa, Yer tog'lardan iborat deb, dengizga yaqin bo'lsa, Yer suvlar bilan o'ralgan yassi qalqon shaklida deb o'ylaganlar. Keyinchalik kishilar ongining o'sishi natijasida Yerning shakli to'g'risidagi tasavvur ham o'zgarib bordi. Bundan 2500 yil ilgari yunon olimlari Pifagor va Aristotel (Arastu) Yer yassi emas, aksincha dumaloq, shar shaklida degan fikrni bildirgan. Endilikda Yerning shar shaklida ekanligiga hech kim shubha qilmaydi. Yerning shar shaklida ekanligini isbotlovchi dalillar ko'p:

1) Quyosh chiqayotganda eng avvalo Yer yuzasining baland joylarini, chunonchi, tog'larni, tepalarni, daraxtlarning uchlarini, so'ngra past yerlarni yoritadi. Quyosh botayotganda ham uning so'nggi nurlari baland yerlarni yoritib turadi;

2) kema qirg'oqdan uzoqlashib ketayotganda dengiz yuzasining dumaloqligi tufayli kemaning tanasi va oxirida machtalarning uchlari ko'zdan g'oyib bo'ladi;

3) uzoqdan kelayotgan teplovoznig avval tutuni, so'ngra o'zi ko'rinadi;

4) yuqoriga ko'tarilgan sari gorizont chizig'ining kengayib borishi ham Yerning shar shaklida ekanligi oqibatidir. Masalan, tekis yerda turgan kuzatuvchi 4-5 km masofadagi narsalarni ko'ra oladi. Agar u 20 m ko'tarilsa - 16 km, 100 m ko'tarilsa - 36 km, 10 000 m ko'tarilsa - 357 km masofadagi narsalarni ko'ra olishi mumkin;

5) Oyning tutilishi ham Yerning shar shaklida ekanligini isbotlaydi. Oy bilan Quyosh orasiga Yer kirib qolsa, uning soyasi Oy yuzasini doira shaklida qoplab oladi va natijada Oy tutiladi. Oy yuzasida paydo bo'ladigan Yer soyasi planetamizning shar shaklida ekanligini isbotlaydi;

6) dunyo aylana o'tkazilgan sayohatlar ham Yerning shar shaklida ekanligini isbotlab bergan. Agar Yer shar shaklida bo'lmaganda edi, sayyohlar yana o'z joyiga qaytib kelmagan bo'lur edi;

7) nihoyat, Yerning shar shaklidaligini kosmik raketalar va kosmonavtlarning parvozi uzil-kesil isbotlab berdi. Kosmonavtlar Yer atrofidan aylanib parvoz qilar ekanlar, planetamizning sharsimonligini o'z ko'zlari bilan ko'rdilar. Kosmonavtlarning kosmosdan olgan fotosuratlar Yerning sharsimonligini ochiq-oydin ko'rsatib berdi.

Yer sharining ko'lami haqidagi dastlabki ma'lumotlarni qadimgi yunon, arab va O'rta Osiyolik olimlarning asarlarida uchratish mumkin. Mikoddan oldingi II asrda yashagan yunon olimi Eratosfen hisobiga ko'ra, Yer aylanasining uzunligi 39 000 km.ga teng. Umisrning Siyena (hozirgi Asvon) shahri bilan Iskandariya shaharlarida 22-iyunda Quyosh nurining tushish burchagini o'lhadi. Siyena shahrida 22-iyun tush vaqtida Quyosh 90° burchak hosil qilib tik tushsa, shu vaqtda undan 5 000 stadiya¹ shimolda joylashgan Iskandariyada 82° 48' burchak bilan tutashgan, oraliqdagi farq 7° 12' ga teng edi. Eratosfen bu ikki shahar orasidagi masofani 7° 12' ga taqsimlab, uni 360° ga ko'paytiradi, bu esa Yer shari aylanasining uzunligini ko'rsatar edi: $5000 \times 360^\circ = 250000$ stadiya (ya'ni 39000-yoki 46000 km).

¹ Bir Misr stadiyasi 158 m, boshqa ma'lumotlarga ko'ra 125 m.

O'rta asrlarda Yerning ko'lamida Muso Xorazmiy va Beruniy ham hisoblab chiqargan. Abu Rayhon Beruniy tekis yer ustida qad ko'targan tog' tepasidan turib astrolyabiya² asbobi bilan gorizontning pasayish burchagini o'lhagan. Shunday qilib, u tog'balandligini va gorizontning pasayish burchagi asosida 1° yoyining uzunligini va Yer radiusini hisoblab chiqargan. Beruniy hisobiga ko'ra, 1° meridian yoyining uzunligi 56,6 arab miliga teng (hozirgi hisobda esa 111,6 km). Demak, Beruniy hisobicha, Yer meridian aylanasining uzunligi 40183 km, bu esa hozirgi hisobdan (40 008,5 km) juda kam farq qiladi.

Yerning aniq ko'laminu hisoblab chiqish va shaklinu aniq shaklinu aniqlash russ olimi F.N. Krasovskiynig Yer ko'lami haqidagi ma'lumotlarini beramiz:

Ekvatorial radiusi yoki katta yarim o'q .6372,2 km

Qutbiy radiusi yoki kichik yarim o'q . . . 6356,8 km

Ekvatorial radiusi bilan qutbiy radiusi orasidagi tafovut yoki qutbiy siqqlik 21,4 km

Ekvatorial siqqlik 213 m

Meridian aylanasining uzunligi 40008,5 km

Ekvator aylanasining uzunligi 40075,7 km

Yer yuzining umumiy maydoni 510X10⁶ km²

Yerning hajmi 1,083x10¹² km³

Yerning massasi 5976x10²¹ kg

Ushbu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer sharining Shimoliy qutb va Janubiy qutb atroflari bir oz (21,4 km) botiq ekan. Demak, yerning shakli shar shaklidan bir oz farq qilib, Sferoid¹ yoki ellipsoid shakliga yaqindir.

Yerning shakli ikki o'qli ellipsoid emas, balki uch o'qli ellipsoid ekan. Chunki yer sharining faqat ikki qutbining siqqligidan tashqari, uning ekvatori ham to'g'ri aylana emas, balki ellips shaklida bo'lib, ekvatorial siqqligi 213 m ga teng.

Yer shakli shuningdek sferoidning geometrik shaklidan oz miqdorda farq qiladi. Bu esa Yerning shaklinu geoid (Yerga xos bo'lgan shakl) deb qabul qilishga sabab bo'ldi. Geoid yuzasi sferoid yuzasi-

² Astrolyabiya - (lotincha - astrolibium) astronomik asbob.

dan Osiyoda 160 m, Shimoliy Amerikada 57 m, Yevropa va Afrikada 136 m balandda bo'lsa, aksincha, okeanlardan pastda bo'ladi. Masalan, Tinch okeanda geoid sathi sferoid sathidan 120 m pastdadir.

Sun'iy yo'ldoshlarning uchirilishi yordamida so'nggi yillarda Yerning aniqroq shakli ma'lum bo'ldi. Sun'iy yo'ldoshlar bergan ma'lumotlarga ko'ra, Yerning qutblari bir xil sathda joylashmasdan Shimoliy qutb Janubiy qutbga nisbatan 30m balanddadir. Yerning bunday shaklda bo'lishligini kardioid yoki kardioidal ellipsoid deb qabul qilindi.

Yerning sharsimonligi uning yuzasida sodir bo'ladigan tabiiy jarayonlar uchun juda muhim ahamiyatga ega.

Yer shaklining sharsimonligi oqibatida Quyosh uning hamma qismini bir xil isitmaydi va yoritmaydi. Chunki Quyosh nuri ekvatorga tik tushib ko'proq isitsa, qutblar tomon nurning tushish burchagi kichiklashib, isitishi kamayib boradi. Bu esa Yer yuzida issiqlik balansiga ta'sir etib, iqlimni ekvator dan qutblar tomon o'zgarib, sovib borishiga sabab bo'ladi. Yer sharsimonligi tufayli uning Quyosh nuri bilan yoritilgan va qorong'u (kecha va kunduz) qismlari vujudga kelgan.

Yerning sharsimonligi va aylanishi tufayli Quyosh nuri uning hamma joyiga bir xil tushmasligi hamda isitmasligi oqibatida geografik qobiqda tabiat komponentlarining zonallik hodisasi vujudga kelgan. Yer sharsimonligi tufayli gravitatsion energiya quvvati (dunyo tortilish kuchi) uning hamma qismida bir xil emas. Agar markazdan qochish qutblarda 0 bo'lsa, ekvator da u maksimumga yetadi, aksincha og'irlik kuchi ekvator dan qutblar tomon ortib, qutblarda maksimumga yetadi. Demak, markazdan qochish kuchi bilan tortilish kuchining super holati og'irlik kuchini vujudga keltiradi. Og'irlik kuchining Yerning turli qismlarida har xil bo'lishi esa yer sharida sodir bo'ladigan barcha tabiiy hodisa va jarayonlar uchun muhim ahamiyatga ega. Yerning tortilish kuchi tufayli uning havo va suv qatlami mavjud bo'lib, u navbatida geografik qobiqda modda va energiya almashinuvini vujudga keltiradi. Yer sferoid dan farq qilib geoid shakldaligi, yuzasining materik va okeanlardan, tog' va tekisliklardan iboratligi geografik qobiqdagi zonallikning ba'zan buzilishiga sabab bo'luvchi muhim omillardan biridir.

3-§. Yer sharining harakati

Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi. Yer shari o'z o'qi atrofida g'arbdan sharqqa tomon aylanadi. U o'z o'qi atrofini 23 soat 56 daqiqa 4 sekundda bir marta to'la aylanib chiqadi. Yerning yana shu o'z o'qi tevaragida aylanib chiqish vaqti sutka deb aytiladi. Sutka yaxlit qilib 24 soat deb olingan.

Yer aylanishining burchak hisobidagi tezligi uning hamma qismida teng, u bir soat vaqt ichida 15° siljiydi ($360^\circ:24=15^\circ$). Lekin yer aylanishining masofa hisobidagi tezligi bir yil emas, turli parallelar uchun turlichadir. Agar ekvator atrofida u sekundiga 464 m tezlikda aylanib katta doira hosil qilsa, undan har ikkala qutbga borgan sari aylanish tezligi sustlashadi va kichik aylana yasaydi. Yer o'qining uchida joylashgan ikki nuqta (shimoliy qutb va janubiy qutb) Yerning sutkalik harakati jarayonida bir joyda harakatsiz turadi, ya'ni Yerning boshqa nuqtalari singari aylana yasamaydi.

Kishilar yer sharida yashasalar ham uning aylanishini sezmaydilar. Buning sababi shundaki, Yerdagi hamma narsa – havo ham, kishi ham, yer bilan birga bir xil tezlikda aylanadi. Lekin bizga go'yoki osmon jismlari aylanayotgandek tuyuladi. Aslida esa osmon jismlari emas, balki Yer harakat qiladi. Natijada kecha va kunduz almashinib turadi, ya'ni Yerning quyoshga qaragan tomonida kunduzi, teskari qismida esa kechasi bo'ladi.

Yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishining quyidagi isbotlari va undan kelib chiqadigan geografik oqibatlari mavjud.

1) Fuko tajribasi. Fransuz fizigi Fuko 1851-yili Yer sharining sutkalik harakatini birinchi bo'lib tajribada isbotlagan. U Parijdagi eng baland bino – Panteonda quyidagicha tajriba o'tkazgan: binoning gumbaziga uzun, ingichka sim osib, simning uchiga og'ir mis shar bog'lagan va bu mayatnikning tagiga doira yasab qum sepib qo'ygan. So'ngra mayatnik uchini qumga tegizib, harakatga keltirgan. Biroz vaqt o'tgach, mayatnikning qumga tekkan uchi bir necha iz (chiziq) qoldirgan. Bunday bir-biridan burchak bilan farq qiluvchi chiziq (yo'llar) hosil bo'lishiga sabab mexanikadan ma'lumki, erkin harakat qilayotgan jism (mayatnik)ga tashqaridan tazyiq bo'lmasa

o'z yo'nalishini o'zgartirmaydi. Demak, mayatnik yo'nalishini o'zgartirgan emas, balki uning tagidagi tekislik g'arbdan sharqqa tomon aylanmoqda: natijada mayatnikning dastlabki izi bilan keyingi izlari orasida farq (burchak) hosil bo'lgan. Mayatnik bir soatda 15° , 24 soatda esa 360° hosil qilgan. Chunki Yer shari 24 soatda o'z o'qi atrofida bir marta aylanib chiqadi.

2) Yer geoid shakliga ega, ya'ni qutblari siqiq, ekvator atrofi qabarib chiqqan. Bu – Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi orqasida bo'ladigan markazdan qochirma kuch natijasida hosil bo'lgandir. Ekvator ustida markazdan qochirma kuch katta, qutblarga borgan sari kamayadi, qutblarda esa nolga teng bo'ladi;

3) yuqoridan tashlangan jism yer yuziga tekkuncha sharqqa tomon bir oz og'adi. Agar 158,5 mm sharqqa tomon buriladi. Yer shari harakat qilmaganda edi, bu jism to'g'ri tushgan bo'lur edi. Yuqoridan pastga tushayotgan jismning sharqqa og'ishiga sabab yuqorida pastroqdagiga nisbatan Yer aylanishi tezligining ortiq bo'lishidir;

4) Yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli shamollar va oqimlar dastlabki yo'nalishiga nisbatan shimoliy yarim sharda o'ng tomoniga, janubiy yarim sharda esa chap tomonga buriladi;

5) Akademik K.M.Ber qonuniga ko'ra, daryolar qaysi tomonga oqishidan qat'i nazar shimoliy yarim sharda ko'proq o'ng qirg'og'ini, janubiy yarim sharda esa chap qirg'og'ini yuvadi. Ber qonuni deb atalgan bu hodisaning sababi shundaki, yer o'z o'qi atrofida g'arbdan-sharqqa aylanadi;

6) Yerning sutkalik aylanishi va Oyning tortish kuchi ta'sirida Yer elastik ravishda "deformatsiyalanib", cho'zinchoq tuxum shaklini oladi. Bu vaqtda Yerning Oyga qaragan va teskari tomonlardagi suv yuzasi ko'tariladi. Yerning Oyga qaragan tomoni Oyning tortish kuchi ta'sirida ko'tarilsa, teskari tomoni, aksincha, markazdan qochirma kuch sababli ko'tariladi. Bu ikki ko'tarilgan nuqtalar orasidagi suv yuzasi esa Yer – Oy chizig'iga perpendikular holda pasayadi.

Oy sutkasi (24 soat 50 daqiqa) davomida dengiz suvi ikki marta ko'tariladi va ikki marta pasayadi. Demak, suv ko'tarilishi va qaytishi orasidagi vaqt 6 soat-u 12 daqiqa, 30 sekundga teng.

Dengiz suvi sathining ko'tarilib va pasayib turishi muhim geografik oqibatlariga olib keladi. Past qirg'oqlarni suv bosadi, chunki dunyo okeanida suvning ko'tarilishi o'rtacha 20 sm bo'lsa ham, ba'zi qo'ltiqlarda 13–18 m ga yetadi. Natijada dengiz suvi qirg'oqni yemiradi, qirg'oq relyefini o'zgartiradi.

7) Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli uning shimoliy va janubiy qismida o'z holatini o'zgartiradigan ikki nuqta – qutblar vujudga kelgan. O'sha ikki qutbni birlashtiruvchi chiziqlar meridianlar deyiladi. Yer sharidagi o'sha ikki qutbdan baravar masofada turadigan doira o'tkaziladi va bu doira ekvator deyiladi. Bu chiziq Yer sharini ikki yarim sharga – shimoliy va janubiy yarim sharlarga ajratib turadi.

Karta va globusda ekvatorning ikki tomonida unga parallel bo'lgan xayoliy doiralar chiziladi. Bu doiralar parallellar deyiladi.

Har bir parallel ekvator chizig'idan qancha masofada turishiga qarab graduslar bilan ko'rsatiladi. Ekvatorga 0° , qutblarga 90° deb yozib qo'yiladi. Bu esa Yer aylanasi chorak qismini tashkil etadi.

Yer sharsimonligi tufayli parallellar aylana shakliga ega bo'lib, ekvator dan qutblar tomon u kichrayib (qisqarib) boradi. Agar ekvator da 1° parallel yoyining uzunligi 11,3 km ga teng bo'lsa, 40° parallelda 85,1 km ga, 80° parallelda 19,4 km ga teng bo'lib qoladi. Aksincha, meridianlarning hammasida ham 1° yoyining globus va kartalarda o'tkazilgan meridian va parallellar bir-biri bilan kesishib, bir necha kataklardan tashkil topgan to'rni hosil qiladi va uni geografik to'r yoki gradus to'ri deb yuritiladi.

Geografik kenglik. Gradus turi (A nuqtaning geografik kengligi va uzunlik va uzunligini aniq toping. B, V, G nuqtalarini taxminan (O – Yerning markazi; Pva P₁ – qutblar;) ko'rsating).

EQ – ekvator; PCP₁ – bosh meridian;

PAPV₁ – A nuqtaning meridiani;

AOV – burchagi A nuqtaning kengligi;

VOC – burchagi A nuqtaning geografik uzunligi.

Ekvator, qutblar, meridian va parallellarning gradus to'ri ning elementlari hisoblanib, ular gorizont tomonlarini ham ko'rsatib turadi:

meridianlar Yer sharining shimol va janubini, parallellar esa sharq va g'arbini ko'rsatadi.

Yer sharini xayolan meridian va parallellarga bo'lib, koordinatalar sistemasini vujudga keltirishning ahamiyati juda katta. Chunki kenglik va uzunliklardan foydalanib, Yer sharidagi istagan nuqtani topish va aniqlash mumkin. Ekvatorda bir gradus 111,3 km ga, bir daqiqa 1,8 km ga, 1 sekund 30 m ga teng.

8) Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli vaqt birligi – sutka vujudga kelgan. Bir sutkada, ya'ni 24 soat ichida Yer sharidagi meridianlarning hammasi birin-ketin Quyosh oldidan bir marta o'tadi. Quyoshga qarab turgan meridianda tush bo'lsa, unga teskari turgan meridianda yarim kecha bo'ladi.

Bunday jarayonni Yerning sutkali ritmikligi deyiladi. yerning sutkali ritmikligi uning Quyosh nuri bilan yoritilib turgan kunduzgi qismining o'ta isib ketishidan, aksincha, tungi qismining sovib ketishidan saqlaydi.

Yerning sutkalik ritmikligi o'z navbatida tabiat elementlariga, xususan, absolyut va nisbiy namlikning sutka davomida o'zgarib turishiga, yashil o'simliklarda fotosintez jarayonining sutkaning yorug' qismida bo'lishiga va inson organizmining hayot faoliyatiga ham ta'sir etadi. Chunki Yerning sutkalik ritmikligi tufayli insonlarning yashashi uchun optimal sharoit vujudga kelib, kunduzgi aktiv ish faoliyatidan so'ng uxlab dam oladigan tun boshlanadi. Yerning sutkalik ritmiklik jarayoni tufayli ba'zi hayvonlar kunduzgi aktiv hayot kechirib, kechasi dam olsa, ba'zilari aksincha, tunda juda aktivlashadi.

9) Yerning sutkalik harakati tufayli turli meridianlarda bir daqiqaning o'zida sutka vaqtlari har xil bo'ladi. Lekin bir meridianning boshidan oxirigacha hamma joyida vaqt bir xildir.

Demak, har bir meridianning o'z mahalliy vaqti mavjud. Chunki har bir 15° geografik uzunlik bir soatga ($360:24 \text{ soat}=15^\circ$), 1° geografik uzunlik esa 4 daqiqaga ($60':15^\circ=4 \text{ daqiqa}$) teng.

Mahalliy vaqt foydalanish uchun ancha noqulay. Chunki, ma'lum meridiandan bir necha o'n kilometr g'arbgacha yoki sharqqa yurilsa, so-

atni bir necha daqiqa oldinga surish yoki orqaga surishga to'g'ri kelardi. Ana shu noqulaylikdan qutilish uchun xalqaro kelishuvga ko'ra, mintaqa vaqti qabul qilingan, ya'ni vaqt soat mintaqalariga muvofiq hisoblangan va Yer shari 24 soat mintaqasiga bo'lingan. Har bir mintaqa 15° geografik uzunlikka teng. Boshlang'ich meridian o'z ichiga sharqiy uzunlikdan 7,5° va g'arbiy uzunlikdan 7,5° olgan bo'lib, boshlang'ich (nol) mintaqani tashkil etadi. Boshlang'ich mintaqadan sharqda – 7,5° bilan 22,5° sharqiy uzunlik o'rtasida ikkinchi mintaqa, 22,5° bilan 37,5° sharqiy uzunlik orasida uchinchi mintaqa joylashgan va hokazo. Bir mintaqadan ikkinchi mintaqaga o'tilganda bir soat farq bo'lib, soat strelkasi yo oldinga, yo orqaga suriladi. Lekin daqiqa, sekundlar hisobga olinmaydi, sababi daqiqa, sekundlar hamma mintaqalarda bir xildir.

Yer sharidagi 24 soat mintaqalaridan 11 tasi territoriyasiga to'g'ri keladi. territoriyasi ikkinchi soat (Moskva) mintaqasidan o'n ikkinchi soat mintaqasigacha cho'zilgan. Mamlakatimizda mintaqa vaqti 1919-yil 1-iyundan joriy qilinganda mintaqa chegaralari meridian bo'ylab o'tishi bilan birga ba'zan oblast, o'lka va avtonom respublikalar chegaralari bo'ylab ham o'tkazilgan. Agar shunday qilinmasa, bir shahar yoki oblastning bir qismi bir vaqt mintaqasida, ikkinchi qismi ikkinchi vaqt mintaqasida qolishi mumkin edi.

Xalqaro kelishuvga ko'ra, o'n ikkinchi soat mintaqasi sutkaning boshlanishi deb (bu mintaqa Yer sharining o'rtasidan, ya'ni 180° sharqiy uzunlikdan o'tadi) qabul qilingan. Shu sababli har bir yangi sutka (chislo) o'sha 12 soat mintaqasidan boshlanadi.

Yerning yillik harakati. Yer o'z o'qi atrofida aylanishidan tashqari, yana sekundiga o'rtacha hisobga 29,76 km tezlikda Quyosh atrofida ham aylanadi. Yerning Quyosh atrofida bir marta aylanib chiqish davri 365 kun 5 soat 48 daqiqa 46 sekundga teng. Yerning Quyosh atrofida to'la bir marta aylanib chiqishi uchun ketgan vaqt yil deb aytiladi. Yerning Quyosh atrofida aylanadigan yo'li orbita deb yuritiladi va uning uzunligi 930 mln. km ga teng. Yer orbitasining shakli ellipsga o'xshaydi. O'sha ellips fokuslaridan birida Quyosh turadi. Yer 3-yanvarda Quyoshga eng yaqin keladi, bu holat perigeliy deb

ataladi; perigeliyda Quyosh bilan Yer orasidagi masofa 147 mln. km ga teng. Aksincha, 5-iyulda esa Yer quyoshdan eng uzoqda 152 mln. km masofada bo'ladi, bu holat afeliy deb ataladi.

Yerning Quyosh atrofida to'la aylanib chiqishi uchun ketgan 365 kun 5 soat 48 daqiqa va 46 sekund vaqtni yaxlitlab 365 kun 6 soat deb hisoblaydilar (bunda har yili 11 daqiqa 14 sekund xato bo'ladi). Lekin yilni oylarga bo'lishda o'sha 6 soat ancha noqulaylik keltirib chiqaradi. Shu noqulaylikdan qutilish uchun har to'rt yilning uch yilini 365 kun, to'rtinchi yilini esa 366 kun deb qabul qilingan. Chunki to'rt yilda yig'ilgan soatlar ($6 \times 4 = 24$) bir sutkani tashkil etadi va u to'rtinchi yilga qo'shiladi. Shu sababli o'sha to'rtinchi yilning fevral oyi 29 kun bo'lib, kabisa yil deyiladi.

Yer Quyosh atrofida aylanayotganda o'z orbita tekisligiga ($66^{\circ} 33' 15''$) og'ishganligi o'z navbatida yil fasllarini vujudga keltirib chiqaradi. Agar Yer o'qi orbita tekisligiga perpendikular bo'lganda edi, unda Yer yuzasining hamma joylari doimo bir xil isitilgan va yoritilgan bo'lur edi. Quyosh nuri esa ekvatorga doimo tik tushib, undan shimol va janubga tomon kamayib borar, kecha va kunduz doimo teng (12 soat) hamda doimo bir xil yil fasli hukmron bo'lur edi. Faqat Yerning Quyosh atrofida o'z orbita tekisligiga og'ishgan holda aylanishi tufayligina Quyosh nurining tushish burchagi o'zgarib, yil fasllari almashinib turadi.

21-mart va 23-sentabrda Yer o'qining og'ishligi Quyoshga nisbatan neytraldir. Shu sababli Quyosh nuri ekvatorga tik tushib, shimoliy va janubiy yarim sharlarni bir xilda yoritadi va isitadi hamda kun ham, tun ham 12 soatga teng bo'ladi. Shu tufayli 21-martni bahorgi 23-sentabrni kuzgi kun-tun tengligi deb ataladi.

21-iyunda Yer sharining shimoliy qutbi Quyoshga qaragan bo'lib, shimoliy yarim shar janubiy yarim sharga nisbatan Quyoshdan ko'proq yorug'lik va issiqlik oladi. Bu kuni Quyosh nuri ekvatorga emas, balki $23^{\circ} 30'$ shimoliy kenglikka tik tushadi.

Shu tufayli 21-iyunda kunduzi shimoliy yarim sharda eng uzun, janubiy yarim sharda eng qisqa bo'ladi. Ekvatorda esa kun bilan tun teng bo'ladi. Lekin bu vaqtda shimoliy yarim sharda yoz, janubiy

yarim sharda esa qish fasli bo'lib, $66^{\circ} 30'$ shimoliy kenglikdan shimolda Quyosh uzoq vaqt yoritib turadi va qutb kunduzi bo'ladi, aksincha $66^{\circ} 33'$ janubiy kenglikdan janubda esa uzoq vaqt Quyosh ko'rinmasdan qutb tuni bo'lib turadi.

22-dekabrda esa Quyosh ko'proq janubiy yarim sharni isitadi va yoritadi. Shu tufayli bu kun Quyosh nuri $23^{\circ} 30'$ Janubiy kenglikdagi yerlarga tik tushadi. Janubiy qutb doirasidan qutbgacha bo'lgan joylarda Quyosh uzoq vaqt botmaydi, aksincha, shimoliy qutb atroflarida uzoq vaqt davomida quyosh ko'rinmaydi. Bu paytda shimoliy yarim sharda qish bo'lib, kun qisqa, tun esa uzun, aksincha janubiy yarim sharda yoz bo'lib, kun uzun bo'ladi (2-jadval).

Turli geografik kengliklarda eng qisqa va eng uzun kunlarning davomiyligi

2-jadval

Kengliklar gradus hisobida	Eng uzun kun	Eng qisqa kun	Kengliklar gradus hisobida	Quyosh botmaydigan sutkalar soni	Quyosh chiqadigan sutkalar soni
0	12 s 00 min	12 s 00 min	$66^{\circ} 33'$	1	1
10	12 s 35min	11 s 25 min	70	65	60
20	13 s 13 min	10 s 47 min	75	103	97
30	13s 56 min	10 s 04 min	80	134	127
40	14s 51 min	9 s 09 min	85	161	153
50	16 s 09 min	7 s 51 min	85	161	153
60	18 s 30 min	5 s 30min	90	186	179
65	21s 09 min	2 s 51 min			
$66^{\circ} 33'$	24 s 00 min	0 s 00 min			

Teng kunliklarda tush vaqtida Quyoshning turli kengliklarda qanchalik balandda turishligini quyidagi tenglama yordamida aniqlash mumkin:

$$h=90^\circ-\eta$$

Bu yerda, h – Quyoshning ufqdan balandligi, η – joyning kengligi. Masalan, Toshkentda ($\eta=41^\circ$) 21-martda va 23-sentabrda tush vaqtida Quyoshning ufqdan balandligi ($90^\circ-41^\circ=49^\circ$) 49° dir.

Yer yuzasining xoxlagan kengligida eng uzun va eng qisqa kunlarda Quyoshning ufqdan balandligi quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$\text{eng uzun kun uchun } 90^\circ-\eta+23^\circ 30'$$

$$\text{eng qisqa kun uchun } 90^\circ-\eta-23^\circ 30'$$

Masalan, Toshkentda eng uzun kun (21-iyun) da ($90^\circ-41^\circ+23^\circ 30'=72^\circ 30'$) Quyoshning ufqdan balandligi $72^\circ 30'$ ga teng bo'lsa, eng qisqa kun (22-dekabr) da ($90^\circ-41^\circ-23^\circ 30'=25^\circ 30'$) $25^\circ 30'$ ni tashkil etadi.

Yerning sharsimonligi va orbita tekisligiga nisbatan $66^\circ 33' 15''$ og'gan o'qni saqlagan holda Quyosh atrofidagi aylanishi uning ekvatoridan istisno boshqa kengliklarda kun bilan tunning teng bo'lmashligiga (2-jadval) hamda Yer yuzasini bir xil yoritib isitmasligiga sabab bo'ladi. Yer yuzasini quyosh bir xil yoritib isitmasligi o'z navbatida yerga quyidagi yoritilish mintaqalarini ajratishga imkon beradi.

1. Ekvatorial mintaqa Yer sharining $0^\circ-10^\circ$ shimoliy va janubiy kengliklarida joylashgan. Bu mintaqada Quyoshning tushda ufqdan balandligi 90° dan $65^\circ 30'$ gacha bo'lib, kun bilan tun teng (12 soat), yil fasllari yo'q.

2. Tropik mintaqa o'z ichiga $10^\circ-23^\circ 30'$ shimoliy va janubiy kengliklarni olib, Quyoshning tush vaqtidagi balandligi 90° dan 47° gacha, kun va tunning uzunligi 10,5 soatdan 9,5 soatgacha o'zgaradi. Yil temperaturasi uncha farq qilmaydi.

3. Subtropik mintaqa $23^\circ 30'-40^\circ$ shimoliy va janubiy kengliklar orasida joylashgan. Bu kengliklarda Quyoshning tush vaqtidagi ufqdan balandligi yozda tropik yaqinda 90° ga borsa, qarama-qarshi tomonida qishda $26^\circ 30'$ ga tushib qoladi. Kun bilan tunning uzunligi 9 soat 09 daqiqadan 14 soat 51 daqiqagacha o'zgaradi. Bu mintaqada g'ira-shira vaqt uzoq davom etmaydi, yoz bilan qish aniq ajralib tursa-da, bahor bilan kuz uncha aniq ifodalanmaydi.

4. Mo'tadil mintaqa $40^\circ-58^\circ$ shimoliy va janubiy kengliklarni o'z ichiga oladi. Bu mintaqada Quyoshning tushdagi ufqdan balandligi qutbiy chegarasida qishda $8^\circ 30'$ dan yozda $55^\circ 30'$ gacha o'zgaradi. Tun bilan kunning uzunligi 6 soatdan 18 soatgacha cho'zilgan bo'lib, g'ira-shira vaqt uzun, yil fasllari aniq ajralib turadi, qish bilan yoz taxminan teng.

5. Yozgi yorug' tunlar va qishki g'ira-shira kunlar mintaqasi $58^\circ-65^\circ$ shimoliy va janubiy kengliklarda joylashgan. Bu mintaqada Quyoshning tush paytida ufqdan balandligi (qutbiy chegarada) yozda $55^\circ 30'$ dan qishda 0° gacha o'zgaradi. Yilning to'rt fasli sodir bo'ladi.

6. Qutb yoni mintaqasi o'z ichiga $66^\circ 30'-74^\circ 30'$ shimoliy va janubiy kengliklarni oladi. Bu mintaqaning qutbiy chegarasi Quyoshning qishki turish vaqtida ufqdan 8° pastga tushadigan joydan o'tkaziladi. Shuning uchun mintaqada qutbiy tun g'ira-shira (yorug' tun) bo'ladi, qutbiy doiralar yonida esa bir sutkadan qutbiy chegarasida 103 sutkagacha davom etadi. Qutbyona mintaqasida yozda Quyoshning ufqdan balandligi 44° dan 39° gacha bo'ladi, binobarin Quyosh nuri juda yotiq tushadi.

7. Qutbiy mintaqa $74^\circ 30'-90^\circ$ shimoliy va janubiy kengliklarda joylashib, qutblarda Quyosh eng baland bo'lganda $23^\circ 50'$ gacha ko'tariladi. Bu mintaqada Quyosh shimoliy yarim sharda 103 sutkadan 179 sutkagacha chiqmaydi, yil fasllari kun bilan tunga mos keladi.

Kalendar. Yer orbita tekisligiga nisbatan $66^\circ 33'$ og'gan o'q holatini o'zgartirmasdan o'z o'qi va Quyosh atrofiga aylanishi oqibatida kun va tun, oy fazalari va yil fasllari vujudga keladi.

Kun va tun, oy fazalari va yil fasllari oralarida o'tgan hamda qaytarilib turadigan hodisalarni hisoblash sistemasi – kalendar vujudga kelgan. Kalendar hisobining asosi yil bo'lib, yilning fasl va oylarga bo'linishiga va davomiyligiga qarab tuzilgan Oy kalendari, Oy-Quyosh kalendari va Quyosh kalendari mavjud.

Oy kalendari – Oyning harakati tufayli vujudga kelgan faza va fasllarning takrorlanishiga asoslangan. Ma'lumki, Oy Yer atrofiga g'arbdan sharqqa tomon harakat qilib, Quyosh to'g'risiga kelganda oy boshi bo'lib (lekin bu vaqtda oy ko'rinmaydi) 1–2 kundan so'ng u

g'arbda kechqurun o'roq shaklida ko'rinadi va uni "Yangi oy" deyiladi. Oy boshidan ikkinchi oy boshigacha 29 sutka 12 soat 44 daqiqa 3 sekund¹ (29,5 sutka) vaqt o'tadi va uni Oy kalendarining oyi deb ataladi. Oy kalendar bo'yicha bir yil 354 kun bo'lib 12 oyga (29,6x12=354 kun) bo'lingan. Bu kalendar bo'yicha toq oylar (I, III, V, VII, IX, XI) 30 kunga, juft oylar (II, IV, VI, VIII, X, XII) esa 29 kunga (6x30+6x29=354) teng.

Oy kalendar bo'yicha hisoblangan yil Quyosh yiliga nisbatan 10,5 kun qisqa bo'lib, Oy yilining har 34 yili Quyosh astronomik yilining 33 yiliga to'g'ri keladi. Shu sababli vaqti-vaqti bilan o'sha 10,5 kun yig'ilib bir oyga borganda o'sha yilga qo'shilib, u 13 oyga bo'linadi. Yil hisoblashdagi bu qiyinchilikdan qutilish maqsadida Muhammad payg'ambar Makkadan Madinaga hijrati (Yuliy kalendar bo'yicha 622 yil 16-iyul) kuni o'sha davrda vaqtga qo'shiladigan 10,5 kun taqiqlanadi. Shu tufayli musulmonlar yil sanasi 662 yil 16-iyul juma kunidan boshlanib, uni Hijriy qamariy yil hisobi yoki Muhammad kalendar deyiladi. Bu kalendar bo'yicha har oyning va yangi yilning boshlanishi g'arbda birinchi marta yangi oyning (o'roq shaklida) ko'ringan kundan boshlanadi.

Ba'zi musulmon davlatlarida dehqonchilik ishlarini to'g'ri yo'lga qo'yish maqsadida Hijriy shamsiy kalendaridan ham foydalaniladi. Bu kalendariga ko'ra yil sanasi 622 yil 16-iyuldan boshlanadi. Lekin yangi yilning birinchi kuni esa 21-martdan boshlanadi. Chunki 21-mart bahorgi tengkunlik nuqtasi – hamalning birinchi chislosi (navro'z bayrami) hisoblanadi. Hijriy shamsiy kalendarida oylar doimo yilning ma'lum bir vaqtlarida keladi va ularning tartibi quyidagichadir:

Kalendar

3-jadval

№	Arabcha aytilishi	O'zbekcha aytilish	Hozirgi zamon hisobiga ko'ra	Necha kun
1.	Hamal	Qo'y	21-mart – 21-aprel	30–31
2.	Savr	Sigir	21-aprel – 21-may	31–32

3.	Javzo	Egizak qiz	21-may – 21-iyun	31–32
4.	Saraton	Qisqichbaqa	21-iyun – 21-iyul	31–32
5.	Asad	Arslon	21-iyul – 21-avgust	31–32
6.	Sunbula	Boshoq	21-avgust 21-sentabr	30–31
7.	Mizon	Tarozi	21-sentabr 21-oktabr	30–31
8.	Aqrob	Chayon	21-oktabr 21-noyabr	29–30
9.	Qavs	Yoy	21-noyabr 21-dekabr	29–30
10.	Shadiy	Tog' echkisi	21-dekabr 21-yanvar	29–30
11.	Dalov	Qovg'a	21-yanvar 21-fevral	29–30
12.	Xut	Baliq	21-fevral – 21-mart	29–30

Oy–Quyosh kalendar – Oy va Quyosh harakatiga asoslangan bo'lib, ba'zi yillari 12 oy, ba'zi yillari esa 13 oy bo'ladi. Bu kalendariga ko'ra har 19 yilning 12 tasi 12 oydan, 7 tasi 13 oydan iborat bo'lib, har ikki holatda ham Oyning g'arbda o'roq shaklida ko'rinishi oy boshi hisoblanadi. Yangi yil (inson oyi) bizning kalendar bo'yicha (sentabr yoki oktabr) doimo kuzga to'g'ri keladi. Oy–Quyosh kalendar yahudiylar kalendar hisoblanib, undan hozirgacha foydalanib kelishadi.

Quyosh kalendar – Quyoshning harakatiga asoslangan bo'lib, undan dunyodagi ko'pchilik mamlakatlar foydalanib kelmoqda.

Quyosh kalendar tropik yil asosida tuzilgan. Tropik yil bu Quyoshning bahorgi teng kunlik nuqtasidan ketma-ket ikki marta o'tishi orasidagi vaqt (365 kun 5 soat 40 daqiqa 46 sekundga teng) bo'lib, asrlar mobaynida juda sekin o'zgaradi, bizning asrimizda esa har yuz yil ichida faqat 0,5 sekund qisqaradi, xolos.

Quyosh kalendari hozirgi holiga kelguncha u qadimgi misrliklar, rimliklar va xitoyliklar tomonidan bir necha marta isloh qilingan va o'zgartirilgan.

Misrliklar eng yorug' yulduz Sirius (Sotis) ning erta tongda birinchi marta ko'rinishi Nil daryosida yaqin orada suvning ko'payishiga (22-iyunga) to'g'ri kelganligiga asoslanib, misr kalendari tuzdilar. Bu kalendarga ko'ra (miloddan oldin 28 asrda) yil 365 kun bo'lib 12 oyga va 3 faslga – toshqin, ekin va yig'im-terim fasliga bo'lingan. Kalendar bo'yicha bir oy 30 kundan iborat bo'lib, ortib qolgan 5 kuni yil oxiriga qo'shilgan.

Misr kalendari tropik yildan 6 soat chamasi (to'rt yilda bir sutka) qisqa bo'lganligidan yilning boshlanishi oldinga surilib, har $(365 \times 4 = 1460)$ kunda (sitis davri) yana birinchi boshlangan davrga to'g'ri keladi. Misr kalendari bu noqulay tomonini tuzatish maqsadida Rim imperatori Yuliy Sezar (miloddan avvalgi 46 yilda) Misr astronomi Sozigen maslahati bilan isloh o'tkazgan. Bu islohga ko'ra bir yil 12 oyga bo'linadi hamda ilgari qo'shib kelingan merse-doniy deb nomlangan oy kalendardan chiqariladi, yilning boshlanishi birinchi yanvarga ko'chiriladi. Bu kalendar Yuriy kalendari deb yuritilib, unda bir yil 365 kun 6 soat deb qabul qilinadi hamda har uch yili 365 kundan, to'rtinchi yil esa 366 kun bo'lib, so'ngra uni kabisa yili deb ataldi.

Yuriy kalendari tropik yildan 11 daqiqa 14 sekund ortiq bo'lib, bu farq 400 yil ichida 10 kunga yetdi. Oqibatda bahorgi teng kunlik va xristian bayramlari 21-martdan 10-martga kelib qoldi. Bu noqulaylikka chek qo'yish maqsadida Rim papasi Grigoriy XIII 1562-yil 24-fevralda italiyalik astronom va shifokor A.A.Lilio loyihasi bo'yicha isloh o'tkazdi. Bu islohga ko'ra 1562-yil 4-oktabrdan keyin 5-oktabr emas, balki 15-oktabr deyilib, yig'ilgan o'n kunlik xatoga barham berildi. Oqibatda bahorgi teng kunlik yana 21-martga qaytarildi. Kelgusida xatolik yana qaytarilmaslik maqsadida har 400 yilda uch kunni olib tashlashga qaror qilindi. Bu kalendar Grigoriy kalendari yoki yangi stil deb nom olib, u hozirgacha ko'pchilik mamlakatlarda, jumladan qo'llanib kelinmoqda. Chunki bu kalendar juda aniq bo'lib 3300-yilda

24 soat xato bo'lishi mumkin. Grigoriy kalendari yuqorida qayd qilingan afzalliklari bilan birga quyidagi kamchiliklari ham bor.

1. Oy kunlarining farqi katta bo'lib 28 dan 31 kungacha boradi: bir yilda 4 oy (aprel, iyun, sentabr, noyabr) 30 kun, 7 oy (yanvar, mart, may, iyul, avgust, oktabr, noyabr) 31 kun, fevral oddiy yilda 28 kun, kabisa yilida 29 kun.

2. Yil kvartallarining davomiyligi bir xil bo'lmay, 90 dan 92 kungacha o'zgaradi: I kvartal – 90–91 kun, II kvartal – 91 kun, III va IV kvartallar – 92 kun.

3. Yilning birinchi yarmi ikkinchi yarmidan kabisa yilda 2 kun, oddiy yilda esa 3 kun qisqa.

4. Yangi yil haftasining boshlanishi doimo ma'lum bir kunga to'g'ri kelmaydi. Shu sababli, agar 1960-yili yangi yil jumladan, 1961-yili yakshanbadan, 1962-yili dushanbadan, 1986-yil esa chorshanbadan boshlangan.

5. Oylarning boshlanishi ham turli kunlarga to'g'ri keladi: 1986-yili yanvar chorshanbadan, fevral va mart shanbadan, may payshanbadan, iyun oyi yakshanbadan boshlangan.

6. Haftaning takrorlanishi oyning davomiyligiga bog'liq bo'lmay, uning ma'lum kunlari bir oyga, qolganlari ikkinchi oyga o'tib ketadi: 1985-yil dekabrning oxirgi haftasining 5 kuni 1986-yilning yanvar oyiga, yanvar oyining oxirgi hafta kunlarining bir qismi fevral oyiga o'tadi va hokazo.

7. Oylardagi ish kunlari bir xil bo'lmay 23 kundan 27 kungacha davom etadi.

8. Yilning boshlanish kuni astronomik yoki tabiiy hodisalarga bog'liq kunlarga to'g'ri kelmay aksincha ibtidoiy xudolar yoki podsholar nomiga qo'yilgan oylar kuniga to'g'ri keladi. Bizda yangi yil hisobining boshlanishi ham afsonaviy, "xristosning tug'ilishi" bilan bog'liq.

Grigoriy kalendariidagi bu xatolar planlashtirish va mablag' ajratish organlari ishini qiyinlashtiradi. Chunki ish vaqtining hafta va oylarda bir xil bo'lmasligi tufayli uni hisobga olgan holda rejalashtiradi. Bu o'z navbatida ortiqcha ish va xarajatni talab etadi. Buning ustiga har

yili turli mamlakatlarda, jumladan juda ko'p nusxada yangi kalendarlar nashr etiladi va juda katta mablag' sarflanadi. Shu sababli dunyo bo'yicha tan olingan va Grigoriy kalendaridagi xatoliklar yo'qotilgan va ko'p yilga mo'ljallangan kalendar chiqarish (yaratish) juda muhim ahamiyatga ega.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Yer sharining tarkibi haqida nimalar bilasiz?
2. Yerning shakli haqidagi bilimlar qanday shakllangan va takomillashgan?
3. Yer shari ko'lamini o'lchashda Abu Rayhon Beruniyning xizmatlari nimadan iborat?
4. Nima uchun Yerning shaklini geoid deyiladi va u kardiodal ellipsoiddan qanday farq qiladi?
5. Yerning ikki o'qli ellipsoid shakli qanday xususiyatlari jihatidan uch o'qli ellipsoid shaklidan farq qiladi?
6. Yerning sharsimonligini isbotlovchi qanday dalillarni bilasiz?
7. Yerning sharsimonligi tufayli uning yuzasida sodir bo'ladigan tabiiy jarayonlar nimalardan iborat?
8. Yerning sutkalik harakati nima va qanday sababga ko'ra kishilar uni sezmaydi?
9. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishining isbotlari va undan kelib chiqadigan geografik oqibatlar nimalardan iborat?
10. Yerning yillik harakati nima va qanday sabablarga ko'ra ba'zi yillari fevral oyi 29 kun bo'ladi?
11. Nima uchun Yer sharida yil fasllari vujudga kelgan?
12. Agar Yerning o'qi orbita tekisligiga perpendikular bo'lganda uning yuzasida qanday o'zgarishlar bo'lgan bo'lar edi?
13. Nima uchun kun bilan tun yil davomida o'zgarib turadi.
14. Nima uchun 21-iyunda shimoliy yarim sharda, 22-dekabrda janubiy yarim sharda eng uzun kun bo'ladi?
15. Nima sababli yer yuzasining hamma qismi bir xil yoritilmaydi va isitilmaydi?

16. Yer sharidagi issiqlik mintaqalarini kontur kartaga tushirib, ularning bir-biridan farqlarini gapirib bering.

17. Darslikdagi 2-jadval ma'lumotlaridan foydalanib, shimoliy yarim sharning turli kengliklarida yil davomida kun va tunning uzunligini aks ettiruvchi diagramma ishleng?

18. Kalendar nima va u qanday omillarga asoslanib tuziladi?

19. Oy-Quyosh kalendar qanday xususiyatlari jihatidan Quyosh kalendaridan farq qiladi?

20. Grigoriy (yangi stil) kalendar qanday vujudga kelgan va uning afzallik tomonlari hamda kamchiliklari nimalardan iborat?

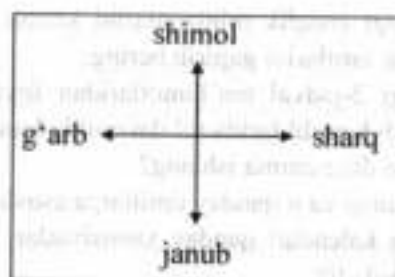
4-§. Joyda orientirlash. Plan va karta

Gorizont haqida tushuncha. Ochiq va tekis joyda tursak, atrof katta doiraga o'xshab ko'rinadi. Bu doiraning chetlariga osmon gum-bazi tutashib turgandek tuyuladi. Ana shu doira shaklida ko'rinadigan ochiq joy gorizont (ufq) deb ataladi. Uning chekkasida osmon bilan yer yuzasi go'yo tutashgandek ko'rinadigan chiziqqa gorizont chizig'i deb aytiladi.

Gorizontning to'rtta asosiy tomoni bor: shimol (nord), janub (sud), sharq (ost) yoki est, g'arb (west). Gorizontning Quyosh chiqadigan tomoni sharq deb, Quyosh botadigan tomoni g'arb deb ataladi. Tush paytida Quyosh janubda bo'ladi, janubning qarama-qarshi tomoni esa shimol deyiladi.

Gorizontning to'rtta asosiy tomonidan tashqari yana oraliq tomonlari ham bor: shimol bilan g'arb orasi shimoli-g'arb (NW), shimol bilan sharq orasi shimoli-sharq (NO), janub bilan sharq orasi janubi-sharq (SO) va janub bilan g'arb orasi janubi-g'arb (SW) (3-rasm).

Oriyentirovka haqida tushuncha. Biror joyda turib gorizont tomonlarini topa bilish (aniqlay olish) oriyyentirovka yoki oriyyentirlash deyiladi.



3-rasm. Gorizont tomonlari.

Gorizont tomonlarini topishda bir qancha usullar mavjud. Biz quyida ularning eng muhimlari bilan tanishib chiqamiz.

Quyoshga qarab orientirovka qilish usuli. Quyosh tush paytida gorizontdan eng baland ko'tariladi va yil bo'yi o'zgarmay, doimo janub tomonda bo'ladi. Quyoshning bunday xususiyatidan foydalanib, gorizont tomonlarini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi vazifalarni bajarish kerak. Ochiq va tekis yerga kichik bir tayoqcha yoki temir tayoqchani tikka qo'yamiz. Bu tayoqcha gnomon deb ataladi. Bu qoziq soyasi Quyosh ko'tarilgan sari o'zgarib boradi. Tush paytiga kelganda Quyosh soyasi eng qisqa bo'ladi. Tush paytida qoziqchanning soyasi shimolga yo'nalgan bo'ladi. Bu "tush chizig'i" meridian yo'nalishini ko'rsatadi. Shunday qilib, gnomon soyasi yordamida janub bilan shimolni aniqlab olamiz. So'ngra shimolga qarab tursak, o'ng tomonimiz sharq va chap tomonimiz g'arb ekanligini osongina aniqlab olamiz. Qo'l yoki cho'ntak soati yordamida Quyoshga qarab orientirlash.

Qo'l yoki cho'ntak soati yordamida ham Quyoshga qarab orientirovka qilish mumkin. Bunda soat mahalliy vaqtga to'g'rilanib, gorizont holida ushlab turiladi. So'ngra uning soatni ko'rsatuvchi strelkasini Quyoshga to'g'ri kelgunga qadar aylantiriladi. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, bu chiziqning janubi doimo Quyoshning tush vaqti (kun o'rtasi)da bo'lgan yoki bo'ladigan tomonini ko'rsatadi.

Qutb yulduziga qarab orientirovka qilish usuli. Kechasi havo ochiq bo'lsa, Qutb yulduziga qarab ham gorizont tomonini aniqlash

mumkin. Chunki qutb yulduzi doimo gorizontning shimol tomonida turadi. Qutb yulduzini topish yo'li quyidagichadir. Qutb yulduzi Besh Og'ayni yulduzlarning biri bo'lib, uni aniqlash uchun Yetti Og'ayni (Yetti qaroqchi, Katta Ayyiq) turkumidagi ikki chetki yulduzlar orqali xayolimizda to'g'ri chiziq o'tkazamiz. So'ngra bu yulduzlar orasidagi masofadan besh marta uzoq masofa o'lchanadi va ana shuni Qutb yulduziga kelib taqaladi.

Kompas yordamida gorizont tomonlarini aniqlash esa oson usul hisoblanadi. Kompas miloddan avvalgi III asrda Xitoyda ixtiro qilingan. Kompas doira shaklidagi qutichadan iborat bo'lib, uning markaziga o'tkir uchli igna, igna ustiga magnitlangan strelka o'rnatilgan. Bu strelka igna ustida erkin aylanadi. Quticha tagiga gorizont tomonlarini ko'rsatuvchi harflar C (sever-shimol), B (vostok-sharq), Yu (Yug-janub), Z (zapad-g'arb) yozilgan va 0° dan 360° gacha bo'lgan gradus bo'laklari chizilgan. Kompasdan kechasi ham foydalanish uchun uning magnit strelkasi hamma gorizont tomonlari ko'rsatuvchi harflar fosforlangan.

Kompas yordamida gorizont tomonlarini aniqlash uchun quyidagilarga amal qilish kerak:

a) Kompasni tekis joyga yoki kaftga qo'yib strelkasini bo'shatish kerak. Magnit strelkasi tebrana-tebrana to'xtaguncha kutib turish zarur; b) Magniy strelkasining bir uchi "C" (shimol) harfining ustida to'xtagunga qadar kompas qutichasini asta aylantirish kerak; d) Kompas magnit strelkasining uchini shimolni ko'rsatuvchi "C" harfiga to'g'rilagach, gorizontning boshqa tomonlarini ham aniqlash mumkin.

Gorizont tomonlarini aniqlashda mahalliy belgilardan ham foydalanish mumkin:

a) tog' tepalarning janubiy yon bag'irlarida qor erta eriydi, o'simliklar esa shimol tomonga qaraganda erta ko'karadi va sarg'aya boshlaydi; b) yakka turgan daraxtning shoxi va barglari janub tomonda qalin, shimol tomonida, aksincha, siyrak bo'ladi; d) katta toshlarning shimolga qaragan tomonida lishaynik qalinroq, janubda esa siyrak bo'ladi; e) kesilgan daraxtning to'nkalaridagi uning yoshini

ko'rsatadigan halqalar to'ng'aning janubiy qismida kengroq aksincha, shimol tomonida esa ensizroq bo'ladi.

Geografik va magnit meridianlari. Biror notanish joyda adashganday bo'lsangiz, topografik kartaga qarab mo'ljal olishingiz mumkin. Tumanli, qorong'i kechalarda esa joyni kartaga solishtirib, yo'l topish qiyin. Bunday vaqtda kompasdan foydalaniladi. Chunki kompas yordamida yo'l azimut bo'yicha aniqlanadi. Joyda azimut kompas yordamida magnit strelkasi ko'rsatgan yo'nalishdan, ya'ni magnit meridianning shimoliy yo'nalishidan boshlab o'lchanadi.

Yerning magnit qutblarini tutashtiradigan chiziqlar magnit meridianlari deb, Yer sharining shimoliy va janubiy qutblarini tutashtiradigan chiziqlar esa geografik meridian deb ataladi.

Yerning geografik qutblari bilan magnit qutblari bir nuqtada joylashgan emas, janubiy magnit qutbi janubda antarktida qirg'og'ida bo'lsa, shimoliy magnit qutbi Kanada orollaridadir. Shu sababli Yerning geografik meridian bilan magnit meridiani hamma joyda ham bir-biriga to'g'ri kelavermaydi. Bular orasida ma'lum burchak hosil bo'ladi, bu burchak magnit strelkasining og'ish (enkayish) burchagi deyiladi.

Odatda magnit meridianining yo'nalishi magnit strelkasi yo'nalishiga mos keldi. Magnit strelkasining shimol tomoni geografik meridiandan g'arb yoki sharqqa tomon og'ishi mumkin. Agar magnit strelkasi geografik meridiandan sharqqa og'sa musbat (+) belgi, g'arbgacha og'sa manfiy (-) belgi qo'yiladi.

Biron chiziq yo'nalishini aniqlash uchun asosiy yo'nalish qilib geografik meridian olinsa, ular orasida hosil bo'lgan orientirlash burchagi haqiqiy azimut, asosiy yo'nalish qilib magnit meridian qabul qilinsa, magnit azimut, to'g'ri burchakli koordinataning absissa o'qi qabul qilinsa, direksion burchak deb ataladi. Haqiqiy azimut – magnit azimuti va direksion burchak boshlang'ich yo'nalishning shimol tomonidan boshlab soat strelkasining yo'nalishi bo'ylab 0° dan 360° gacha hisoblanadi.

Yerning magnit hodisasi tufayli magnit og'ishi Yer sharining turli joylarida turlichadir. Hududida magnit og'ishi +25° dan (Qora den-

giz qirg'oqlarida) – 15° gacha o'zgaradi. Topografik kartalarda magnit og'ish miqdori (haqiqiy azimutdan magnit azimutiga o'tishda hisobga olinishi kerak bo'lgan miqdor) chiziqli masshtab yoniga ko'rsatib qo'yiladi.

Plan. Gorizont tomonlarini aniqlash, orientirovka qilish usullarini bilib olgach, ma'lum geografik obyektning (kichik bir joy, shahar, bino va boshqalarning) planini olishga kirishish mumkin.

Kichik bir joy, shahar, qishloq yoki binolarning ma'lum bir masshtab yordamida kichraytirilib, qog'ozga tushirilgan tasviri plan deyiladi. Planda ma'lum joydagi geografik obyektlar to'la-to'kis tasvirlanadi. Masalan, Toshkent shahrining planida asosiy ko'chalar, ariqlar muhim binolar, teatr, kino, muzey va boshqalar batafsil tushiriladi. Agar joyning yer osti tuzilishi (relyefi) va boshqalari ham tasvirlangan bo'lsa, bunday plan topografik plan deb aytiladi.

Plan va kartalarda obyektlar shartli belgilar yordamida tasvirlanadi. Shartli belgilarning ilohlari legenda deb yuritiladi.

Topografik plan oddiy plandan ancha murakkab bo'lib, unga ko'pincha diametri 10 km gacha bo'lgan doira ichidagi joylar tushiriladi.

Topografik planda joydagi narsalar va joyning topografik elementlari (tepa, soy, jar, tog', tekislik, dara va boshqalar) to'la-to'kis yirik masshtabda tushiriladi.

Ba'zi yakka turgan narsalar (masalan, daraxt, mozor, chegara, uy, quduq va boshqalar) esa masshtabsiz shartli belgilar yordamida tushiriladi.

Topografik planda va kartalarda joyning past-balandligi gorizontallar bilan ko'rsatiladi. Topografik plan va kartalarda joyning bir xil balandlikdagi nuqtalarini birlashtiruvchi tutash egri chiziqlar gorizontallar (yoki izogipslar) deyiladi. Gorizontallar bir xil bo'lgan oraliqda, masalan, har 5 metr yoki 10 metr balandlikdan o'tkaziladi.

Topografik planda gorizontallar yordamida tepalik yoki jarliklarning tik va qiya yon bag'irlarini tasvirlash mumkin: gorizontallar

o'rtasidagi oraliq tor bo'lsa, tasvirlangan yon-bag'ir tik, gorizontallar orasidagi oraliq keng bo'lsa, yon-bag'ir qiya bo'ladi.

Topografik planda gorizontallar yordamida tepalik yoki chuqurlik kalta chiziqcha – bergshtrix bilan ko'rsatiladi. Agar bergshtrix gorizontalning ichki tomoniga qarab tursa, chuqurlikni, aksincha, uning uchi gorizontalning sirtiga qarab tursa, balandlikni ko'rsatadi.

Topografik plan va kartani bemalol o'qish va tushunish uchun qabul qilingan shartli belgilarni bilish juda zarurdir.

Shartli belgilar har xil bo'ladi. Ba'zi shartli belgilar keng maydonlarni, chunonchi, ko'l, o'rmon, botqoqlik, sho'rxok, bog', poliz, qishloqlarni ifodalasa, ba'zilar esa uzun narsalarni – yo'llar, daryolar, ariqlar, kanallar, telefon liniyalari va boshqalarni ko'rsatadi. Masalan, topografik planda va kartada temir yo'l ikki parallel chiziq bilan tasvirlanadi, chiziq orasi oq va qora rang bilan ko'rsatiladi. Tosh yo'l parallel ikkita yo'g'on qora chiziq bilan, tosh terilmagan yaxshi yo'llar esa biri yo'g'on, ikkinchisi esa ingichka chiziq bilan chiziladi. Tuproq yo'llar bir chiziq bilan, so'qmoq yo'lar punktir chiziq bilan ko'rsatiladi.

Misol tariqasida masshtabi 1:50 000 bo'lgan topografik karta namunasini beramiz. Bu topografik karta parallel va meridianlarga bo'linib, uning burchaklarining uchida o'sha meridian va parallelarning gradus hisobidagi koordinatalari yozib qo'yilgan. Kartadan biron bir obyektning geografik o'rnini topib, aniqlash qulay bo'lishi uchun topografik karta ramkasi bir daqiqaga teng qismlarga bo'lingan, har bir daqiqali kesmada 10 sekundga teng bo'limlar nuqtalar bilan ko'rsatilgan.

Masshtab topografik plan va karta tuzishda asosiy omil hisoblanadi. Plan va kartadagi chiziqning haqiqiy masofaga nisbatan kichraytirilish darajasi masshtab deb aytiladi. Demak, masshtab plandagi chiziqning joydagi masofalarga nisbatini ko'rsatadi. Agar uzunligi 16 m va eni 8 m bo'lgan joyni planda ko'rsatish lozim bo'lsa, uni kichraytirmasdan, qog'ozga sig'dirib bo'lmaydi. Buning uchun masshtab qo'l keladi. Chunonchi, masshtabda 1 metr o'rniga 2 sm qilib qisqartirib olamiz. Natijada o'sha joy planimizda uzunligi 8 sm, eni 4 sm bo'ladi.

Masshtab ikki xil: sonli masshtab va chiziqli masshtabga bo'linadi.

Sonli masshtab kasr tarzida beriladi. Bu yerda kasrning suratida 1, maxrajida esa kichraytirilish darajasi (m) beriladi. Masalan, 1) 100, 1) 1000, 1) 5000, 1) 20000-yoki 1:100, 1:1000, 1:5000, 1:20000 va hokazo.

Agar biror planning masshtabi 1:2000 bo'lsa, undagi ikki obyekt orasidagi masofani quyidagicha topish mumkin. O'sha ikki obyekt orasidagi masofa o'lchanadi, olingan miqdor sonli masshtab maxrajidagi songa ko'paytiriladi. Masalan, plandagi ikki obyekt orasidagi masofa 4 sm bo'lsa, uni 2000 ga ko'paytirish kerak ($4 \times 2000 = 8000$ sm yoki 80 m).

Agar masshtab grafik shaklida berilsa, chiziqli masshtab deb aytiladi. Chiziqli masshtab qismlarining uzunligini ko'rsatuvchi o'lchov masshtab asosi deyiladi. Masshtab asosi 1 sm ga teng bo'ladi.

Chiziqli masshtab qismlari 0 raqamdan boshlab hisoblanadi. 0 raqam masshtabning birinchi qismidan keyin o'ng tomonga yoziladi. Topografik plan va kartalardan masofani aniq o'lchashda chiziqli masshtabning birinchi qismidagi mayda bo'laklar (millimetrlar) juda qulay keladi. Shu sababli, sonli masshtabga nisbatan chiziqli masshtabdan amalda foydalanish ancha qulay. Chunki chiziqli masshtab bo'lganda plan yoki kartaga qarab haqiqiy masofani to'g'ridan-to'g'ri aniqlash mumkin.

Masshtablar kichraytirish darajasiga ko'ra mayda yoki yirik bo'lishi mumkin. Sonli masshtab maxrajida kichik son (1:5000) bo'lsa, mayda masshtab deyiladi. 1:100 000 masshtab 1:5000 masshtabga nisbatan 20-marta mayda.

Gradus to'ri. Yer shari parallel va meridianlarga ajratilganda ular bir-biri bilan kesishib, qator katakchalar (yacheykalar) hosil qiladi. Buni gradus to'ri yoki geografik to'r deyiladi. Geografik to'r deyilishining sababi shundaki, parallel va meridianlar yordamida Yer yuzasidagi xohlagan obyektning (tog', daryo, ko'l, orol, qo'ltiq, shahar, qishloq va boshqa) geografik o'rnini (qaysi kenglik va uzunlikda joylashganligini) tezda aniqlab olish mumkin.

Gradus to'ri parallel, meridian, qutb, ekvator kabi elementlarda tashkil (II bobga qarang) topgan.

Yer yuzasining har bir nuqtasidan bitta parallel va bitta meridian o'tkazish mumkin. Binobarin, Yer yuzasini xohlagancha parallel va meridianga ajratsa bo'ladi. Lekin qulay bo'lsin uzun globus va kartalarda parallel va meridianlar har 10° , 20° kabi yirik sonlardan o'tkaziladi.

Parallellar ichida eng kattasi, bu Yer sharining qoq o'rtasidan o'tgan aylana – ekvator hisoblanadi. Ekvatordan qutblar tomon parallelar aylanasi kichiklashib boraveradi. Aksincha, meridianlarning hammasining uzunligi bir xildir.

Ma'lumki, globus va kartalar masshtabi bir xil bo'lmaganligi sababli parallel va meridianlar oralig'idagi masofa ham o'sha globus va karta masshtabiga bog'liq holda har xildir. Hatto bir xil masshtabli kartaning o'zini ham hamma qismida masofa turlichadir. Bu noqulaylik tufayli globus va kartalarda ma'lum geografik obyekt oralig'idagi masofani uzunlik o'lchovida o'lchab hisoblash noto'g'ri bo'lib chiqadi. Binobarin, shunday o'lchov birligini qo'llash kerakki, oqibatda xohlagan globus va kartalar parallel va meridianlari yordamida geografik obyektlar orasidagi masofani aniq hisoblab chiqilsin. Shunday o'lchov birligi bu gradus o'lchovidir.

Gradus o'lchovida gradus to'ri chiziqlari (parallel va meridianlar) yordamida qiziqtirgan obyekt yer yuzasining qaysi kenglik va uzunligida joylashganligini tezda topib, hisoblab chiqiladi.

Kenglik va uzunlik geografik koordinatani tashkil etib, u yer yuzasida ma'lum obyektning joylashgan o'rini aniq ko'rsatuvchi gradus o'lchovining ifodasidir.

Geografik kenglik – biron obyektning ekvatordan qanchalik uzoqda joylashganligini ko'rsatuvchi miqdor hisoblanib, u meridian bo'ylab ekvatorning har ikki tomoniga qarab 0° dan 90° gacha hisoblanadi.

Ekvatordan shimoliy qutbga tomon ketgan va gradus bilan ifodalangan masofa shimoliy kenglik, janubiy qutbga tomon ketgan masofa esa janubiy kenglik deb aytiladi. Odatda, kenglik o'rniga qisqacha "φ" (yunoncha "fi" harfi) qo'yiladi. Agar janubiy kenglik bo'lsa o'sha

"φ" harfi oldiga – (minus) belgisi, shimoliy kenglik bo'lsa + (plyus) belgisi qo'yiladi. Masalan, Toshkent $+φ = 41^{\circ}21'$.

Geografik uzunlik bu muayyan joyning boshlang'ich meridiandan qanchalik uzoqligini ko'rsatuvchi miqdor. U boshlang'ich meridiandan har ikki tomonga qarab 0° dan 180° gacha hisoblanadi. 0° li meridian chizig'i meridian chizig'i Grinвич observatoriyasi (London shahri) ustidan o'tkazilgan va u boshlang'ich meridian deb aytiladi. O'sha 0° meridiandan sharq tomondagi (gradus hisobidagi) masofani sharqiy uzunlik, g'arb tomondagisini g'arbiy uzunlik deyiladi va 180° gacha davom etadi. Odatda uzunlik o'rniga "λ" harfi oldiga + (plyus), g'arbda bo'lsa – (minus) belgisi qo'yiladi. Masalan, Toshkent.

Karta haqida tushuncha va uning plandan farqi. Geografik karta – bu yer yuzasi va undagi tabiiy obyektlar hamda ijtimoiy hodisalarning qog'ozga kichraytirilib tushirilgan tasviridir.

Geografik kartalar tasvirlangan hudud maydoniga ko'ra yarim sharlar kartasi, materiklar kartasi, ayrim davlatlar kartasi kabi kartalarga bo'linadi. Shuningdek, kartalar mazmuniga ko'ra umumgeografik va maxsus geografik kartalarga bo'linadi.

Ma'lum materik, davlat va hatto dunyoning tabiiy geografik landshafti tasvirlangan kartalar umumgeografik kartalar deb ataladi. Bunday kartada landshaftning asosiy elementlari – relyef, daryolar, ko'llar, botqoqliklar, muzlar, mangu muzlab yotgan yerlar, aholi punktlari, yo'llar va hokazolar ko'rsatiladi (masalan, yarim sharlar tabiiy kartasi yoki ning tabiiy kartasi, O'zbekiston SSRning tabiiy kartasi).

Geografik landshaftning ayrim elementlari ko'rsatilsa, bunday karta maxsus geografik karta deyiladi. Masalan, O'zning iqlim, tuproq, o'simlik yoki kartalari.

Geografik kartalar tasvirlangan maxsus ko'rsatkichlarga ko'ra, tabiiy va iqtisodiy kartalarga bo'linadi.

Umumgeografik, iqlim, tuproq, o'simlik kartalari tabiiy geografik kartalarga kiradi.

Iqtisodiy, siyosiy-ma'muriy, aholi, sanoat, qishloq xo'jaligi, transport, tarixiy kartalar sotsial-iqtisodiy kartalardir.

Umumgeografik kartalar masshtabiga ko'ra uch xil bo'ladi: kichik (obzor), o'rta topografik obzor va yirik (topografik) kartalarga bo'linadi.

Masshtabi 1:1 000 000 dan mayda bo'lgan umumgeografik kartalar kichik masshtabli kartalar bo'lib, obzor kartalar deb ham ataladi. Oliy o'quv yurtlari uchun chiqarilgan kartalar ana shunday kartalardir. Masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan kartalar o'rta masshtabli yoki topografik obzor kartalar deyiladi. Bunday kartalar ko'proq ilmiy tadqiqot, loyihalashtirish tashkilotlari uchun zarur.

Nihoyat masshtabi 1:100 000 va undan yirik bo'lgan kartalar yirik masshtabli yoki topografik kartalar deyiladi, ulardan ko'proq ilmiy ishlar olib borishda, harbiy ishlarda foydalaniladi.

Karta o'zining tuzilishi va mazmuni jihatdan plandan quyidagicha farqlanadi:

1) Planda kichik yer uchastkalari tasvirlanadi, binobarin planing masshtabi yirik bo'ladi, joydagi obyektlar birmuncha batafsil tasvirlanadi. 2) Planda kichik joylar tasvirlanganida yer yuzasining do'mboqligi hisobga olinmaydi. Geografik kartalarda esa yer yuzasining do'mboqligi hisobga olinadi. Yer yuzasining do'mboq shakli yer yuzasining modelida, ya'ni globusda ayniqsa to'g'ri ko'rsatilgan. Globus va kartalarda gradus to'rining chiziqlari, ya'ni parallellar va meridianlar bo'ladi. Gradus to'ri – kartaning zarur qismi bo'lib, har bir joyning aniq o'rni (koordinatasi) nigina emas, balki yer yuzasining do'mboqligini ham ko'rsatadi. Planda esa gradus to'ri bo'lmaydi. 3) Planda ko'rsatkich – strelkaga qarab, kartada esa gradus to'riga qarab orientirovka qilinadi. Kartalarda Yer sharining shimol va janub tomonlari meridian chiziqlari bilan, g'arb va sharq tomoni esa parallellar bilan aniqlanadi.

Globus –Yer sharining modeli bo'lib, unda Yerning sharsimonligi to'g'ri ifodalanadi. Globusda masshtab uning hamma qismida bir xil bo'ladi. Kartalarda esa tasvirlangan obyektning masshtabi kartaning turli qismida turlicha bo'ladi. Kartadagi xatolar yerning do'mboq yuzasini tekis qog'ozda tasvirlashdan kelib chiqqandir. Kartadagi xatolarning xarakteri va katta-kichikligi ularning kartografik to'riga

bog'liq. Globusda meridianlarning hammasi bir-biriga teng va parallellar bilan kesishganda to'g'ri burchak hosil qiladi. Kartada esa meridianlar va parallellar orasidagi kartalarning shakli va hajmi bir xil bo'lmaydi.

Binobarin, bu maydonlarni kartada tasvirlashda ma'lum xatoga yo'l qo'yiladi.

Globusda geografik obyektlar uning hamma qismida xatosiz beriladi. Lekin globusning sharsimon yuzasini tekislikda yoyilganda qat-qat bo'lib, uzilib ochiq qolgan joylarsiz ko'rsatish mumkin emas.

Dunyoda ilmiy jihatdan aniq, puxta bo'lgan globusni birinchi mar-ta Martin Berxaymdan 500 yil ilgari 995-yili O'rta Osiyolik buyuk olim Abu Rayhon Beruniy ishlagan. Beruniy globusida gradus to'rlari yaxshi ifodalanib, unda dengiz va okeanlar, materiklar hamda orollar, aholi yashaydigan joylar to'g'ri tushirilgan. Beruniy globusidan gradus to'rlari yordamida ma'lum obyektlar orasidagi masofalarni va hatto ularning geografik koordinatalarini bema'lol aniqlash mumkin bo'lgan.

Kartografik proyeksiyalar. Yer yuzasining obyektlarini kartada (tekislikda) aniq tasvirlash usullarini kartografik proyeksiyalar deyiladi. Demak, geografik karta yer yuzasining tekislikda muayyan kartografik proyeksiyada va masshtabda shartli belgilar bilan kichraytirilgan tasviridir.

Karta tuzish uchun bir necha xil proyeksiyalar ishlatiladi. Ba'zi proyeksiyalarda maydonning shakli (katta-kichikligi va chiziqlar uzunligi haqiqiy masshtabdan farq qiladi, lekin burchaklar chiziqlarning yo'nalishi kartaga to'g'ri tushiriladi. Bunday proyeksiyalar teng burchakli proyeksiyalar deb aytiladi. Boshqa proyeksiyalarda esa burchaklar noto'g'ri ko'rsatiladi, lekin maydonlarning katta-kichikligi birmuncha to'g'ri beriladi. Bunday proyeksiyalar teng maydonli proyeksiyalar deb yuritiladi. Uchinchi xil proyeksiyalarda esa chiziqlar, burchaklar va maydonlar noto'g'ri tasvirlanadi. Ammo bundagi xatolar teng burchakli vaqt eng maydonli proyeksiyalarga qaraganda kamroq bo'ladi. Bunday proyeksiyalar ixtiyoriy proyeksiyalar deyiladi.

Kartalardagi xatoliklar – burchak, uzunlik, maydon va shakl kabi xatoliklardan iborat: burchakning kartadagi miqdori joyda o'lchangan

burchaklarga to'g'ri kelmaydi; kartaning turli qismlarida o'lchangan masofalar (uzunlik) bir xil masshtabga (uzunlikka) ega emas; obyekt-larning kartada tasvirlanish shakli va maydoni yer yuzasidagi haqiqiy obyektning shakli va maydoniga to'g'ri kelmaydi.

Globusning graduslar to'rini kartaga o'tkazishdagi xatoliklar eng avvalo uni yordamchi geometrik yuza (konussimon, silindrik sirtga va boshqa.) yordamida o'tkazib (tushirib), so'ngra tekis yoyilishidan kelib chiqadi, globusning graduslar to'rini kartaga geometrik sirt yor-damida tushirib, so'ngra tekis yoyishning bir necha usullari mavjud. Geografik obyektlarni kartada (tekislikda) ko'rsatishda yordamchi geometrik sirtlarning turlariga (tuzilishiga) qarab ularni quyidagi kar-tografik proyeksiyalarga ajratish mumkin: azimutal, silindrik, konus-simon, shartli (M.D.Solovev) yoki egri perspektiv silindrik.

1. Azimutal proyeksiya o'z navbatida to'g'ri, egri (qiyshiq) va ekvatorial kabi azimutal proyeksiyalarga bo'linadi.

Agar Shimoliy Muz okeanini kartaga tushirish zarur bo'lsa, unda to'g'ri azimutal proyeksiyadan foydalaniladi. Bunda globusning shi-moliy qutbi ustiga tekislik qo'yib, undan globus to'rlari o'tkaziladi. Bunda meridianlar to'g'ri chiziq, parallellar esa aylana hosil qiladi. So'ngra unga geografik obyektlar tushiriladi. Bu proyeksiyada xato-liklar kartaning chetlarida katta bo'ladi.

Shimoliy Amerikani kartaga tushirish kerak bo'lsa, unda qiyshiq egri azimutal proyeksiyadan foydalaniladi. Bunda globusdagi Shi-moliy Amerika yuzasi ustiga tekislik qiyshiq qilib joylashtiriladi. So'ngra gradus to'rlari tushiriladi, materik shakli chiziladi va boshqa geografik obyektlar joylashtiriladi. Bunday kartalarda xatoliklar uning chetlarida katta bo'ladi.

Yarim sharlar kartasini globusdan ko'chirish kerak bo'lsa, unda ekvatorial azimutal proyeksiyadan foydalaniladi. Bunda globusning ekvator chizig'ining qarama-qarshi tomoniga tekislik joylashtiriladi. So'ngra tekislik yuzasidan globusning ekvator nuqtasiga to'g'rilab gradus to'rlari o'tkaziladi, geografik obyektlar tushiriladi. Bunda tekis-likning globus sirtiga tegib, turgan nuqtadan o'tgan meridian to'g'ri chizikli bo'lib, qolgan meridianlar egriroq (cho'zinchoq) ligi tufayli

globusdagi meridianlardan uzoqroq bo'ladi. Demak, to'g'ri chizikli meridianda xatolik kam bo'lib, undan har tomonga qarab kartadagi xatolik ortib boradi.

2. **Silindrik proyeksiyada** gradus to'rlari va geografik obyektlar globusga kiydirilgan silindr yuzasiga tushiriladi. Silindr yoyib yubo-rilgach meridian va parallellar to'g'ri burchakli to'r hosil qiladi. Bu proyeksiyada silindr devoriga tegib turgan territoriyalar aniq, xatosiz tushiriladi, undan har tomonga qarab xatolar ortib boradi.

3. Konussimon proyeksiyada globus yuzasiga konus kiydiriladi hamda uning ichki devorlariga gradus to'ri va geografik obyektlar tushiriladi. So'ngra konus yoyib yuborilgach, uning ichki devorlarida karta vujudga keladi. Konussimon proyeksiyada parallellar 47° va 62° sh.k.da kesishadi. Bu parallellar xatolar nolga teng bo'lgan chiziqlar deyiladi va kartada ko'rsatilgan masshtab saqlanib qoladi. Shuning-dek, masshtab uning hamma meridianlarida ham saqlanib qoladi. Bu proyeksiya yordamida ishlangan kartalarda, jumladan kartasida xato-liklar kamroq bo'lib, ular yuqori kengliklarga (Frans-Iosif Yeri va boshqa.) borgan sari kattalashadi.

4. Egri perspektiv – silindrik shartli yoki M.D.Solovev proyek-siyasi yordamida boshlang'ich sinflar uchun kartasini tuzish metodik jihatdan maqsadga muvofiqdir. Bu proyeksiyada meridianlar egri chiziqlar hosil qilib, shimoliy qutbda tutashadi, parallellar esa yoy shaklida joylashadi. Shu sababli, bu proyeksiyada uning shimoliy qismi xususan, Chelyuskin burni quruqlikning eng chekka nuqtasi sifatida yaqqol ko'rinib turadi. Vaholanki, konussimon proyeksiya yordamida tuzilgan kartasida quruqlikning eng shimoliy nuqtasi go'yoki Kola va Chukotka yarim orolida joylashgandek bo'lib qolgan. Bulardan tashqari M.D.Solovev proyeksiyasida meridianlar egri chiziq ho-sil qilib, shimoliy qutbda tutashganligi tufayli Yerning sharsimon-ligini ham namoyon etadi. Lekin bu proyeksiyada xatoliklar boshqa proyeksiya asosida ishlangan kartalarga nisbatan ko'p. Shunga qa-ramay M.D.Solovev proyeksiyasining afzalligi, birinchidan, unda uning eng shimoliy quruqlik nuqtasining to'g'ri ko'rsatilganligi, ikkinchidan, Yerning sharsimonligini qisman bo'lsada aks ettirishligi-

dir. Bu proyeksiya asosida tuzilgan kartasida 80° parallel va 100° meridian ustida xatolar kam, undan har tomonga xatoliklar ortib boradi.

Lekin shuni esdan chiqarmaslik kerakki, kartografik to'rt tufayli kartadagi barcha xatolar Yerning do'mboq yuzasini tekislik (kartada) da tasvirlashdan kelib chiqadi, lekin bu xatolar kartada ko'rsatiladigan obyektlarning geografik o'rmini aniq tasvirlashga ta'sir qilmaydi. Shundan ko'rinib turibdiki, har qanday karta (proyeksiyasidan qat'i nazar) – Yer yuzasining matematik aniq tasviridir.

Topografik plan va kartaning ahamiyati. Hozirgi davrda kishilarning kundalik faoliyatini kartasiz tasavvur etish juda qiyin. Karta xalq xo'jaligining turli sohalari uchun ham zarurdir.

Karta va topografik plan, avvalo yer haqida bilim berishda muhim ko'rgazmali o'quv qurolidir. Plan va geografik kartalardan ilmiy tadqiqot, qidiruv, loyihalash, qurilish, transport va nihoyat harbiy ishlarda keng foydalaniladi. Plan va karta sayohat, turistik poxod va ekskursiyalarda ham qo'llaniladi.

Pirik masshtabli topografik kartalar geografiya, geologiya, geobotanika, tuproqshunoslik va boshqa fanlardan ilmiy ishlar olib borishda zarur manba hisoblanadi.

Pirik masshtabli topografik kartalar ayniqsa geologik qidiruv ishlarida, kanal, kollektor, suv ombori, GES, zavod va boshqa inshootlarni loyihalashda, yangi yerlarni o'zlashtirishda ham juda zarurdir.

Kartalar mazmuni jihatidan juda boy geografik ma'lumotlarga ega bo'lib, har bir madaniyatli kishi uni o'qiy bilishi, ya'ni foydalanish yo'llarini tushunishlari kerak. Kartani o'qiy bilish deganda undagi yozuvlarni emas, balki shartli belgilari yordamida geografik ma'lumotlarni analiz va sintez qila bilishlari zarur. Agar o'quvchi kartalardagi o'sha geografik ma'lumotlarni o'qiy bilish malakasiga ega bo'lsa, unda g'arbiy obyektlarni joylashish qonuniyatlarini, ularning bir-biriga bog'liqligini maxsus kartalarni (relyef, iqlim, tuproq va boshqa.) solishtirib, yaxshi tushunib olishi mumkin. Bu esa kartalar ahamiyatini yanada oshiradi va kuzatuvchida kartalar ustida ishlab xulosalar chiqarish malakasini shakllantiradi.

Kartalarning yana bir ahamiyati shundaki, ular yordamida ma'lum geografik obyektning uzunligini, kengligini, maydonini, baland-pastligini va boshqalarni bilib olish mumkin.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Gorizont nima va uning qanday asosiy tomonlarini bilasiz?
2. Orientirlashni qanday usullari mavjud?
3. Gnomon yordamida gorizont tomonlari qanday aniqlanadi?
4. Geografik va magnit meridianlari bir-biridan qanday farq qiladi?
5. Plan nima va u topografik kartadan qanday xususiyatlari jihatidan farq qiladi?
6. Kartalar masshtabining ahamiyati nimalardan iborat?
7. 1:25000; 1:50000; 1:100000; 1:1000000; 1:2000000 kabi sonli masshtablarni chiziqli masshtabga aylantiring.
8. 1 sm=10 m; 1 sm=50 m; 1 sm=100 m; 1 sm=1000 m; 1 sm=2000 m chiziqli masshtabni sonli masshtabga aylantiring.
9. Karta nima va u qanday xususiyatlari bilan plandan farq qiladi?

III bob. LITOSFERA

1-§. Yerning ichki tuzilishi. Yerning fizik xossalari

Yer shari turli xil qattiq, suyuq va gazsimon moddalardan iborat bo'lib, bu moddalar solishtirma og'irligiga qarab joylashgan. Solishtirma og'irligi kattaroq bo'lgan moddalar Yerning yadro qismida, aksincha, yengilroqlari esa ustki qismida joylashgan. Yerning ustki qismi (yer po'sti) ko'proq kislorod, kremniy va ammoniy kabilardan iborat bo'lsa, undan pastki qatlami-mantiya kremniy, magniy va temir kabi moddalardan, Yer yadrosi esa, asosan, temir va nikel kabi og'ir moddalardan tarkib topgan. Yerning ichki qismida tushgan sari radioaktiv moddalarning parchalanishi tufayli issiqlik ortib boradi. Yer yadrosida harorat 4000–5000 (gradus) ga yetadi. Shu tufayli u yerdagi moddalar o'ta elastik holatda bo'ladi. Yerning ichki qismiga tushgan sari zichlik va bosim ham orta boradi. Buni quyidagi jadvaldan bilish mumkin. Yerning ichki qismining tuzilishi va uni tashkil etuvchi moddalar haqidagi ma'lumotlar insonning bilvosita kuzatishlari (har xil metodlar-seysmik, gravitatsion, elektrik va boshqlar yordamida) natijasida aniqlangan. Chunki shu kungacha kishilar Yerning 13 km chuqur qismigacha (Kola yarim orolida) parralab tushgan, xolos. Shu tufayli Yerning ichki qismi qanday jismlardan tuzilganligi, ularning zichligini, solishtirma og'irligini, temperaturasini geofizik tekshirishlar, xususan, seysmik metod yordamida aniqlangan. Seysmik metod Yerning ichki qismini yoritib turuvchi fonar vazifasini o'taydi. Bu metodda zilzila yoki portlatish ta'sirida to'lqinlar vujudga keltiriladi. Odatda, seysmik to'lqinlar bo'ylama va ko'ndalang deb ataluvchi ikki qismga bo'linadi. Seysmik to'lqinlar zilzila o'chog'idan (markazidan) turli tezlikda tarqaladi. Agar bo'ylama to'lqinlar zilzila o'chog'idan 10 ming km masofaga 13 daqiqada yetib borsa, ko'ndalang to'lqin 8–10 daqiqadan so'ng, ya'ni 22–23 daqiqada yetib keladi. Zilzila markazidan tarqalgan bo'ylama to'lqinni seysmograf birinchi qabul qilinganligi tufayli uni lotincha <<P>> harfi (lotincha prima-birinchi) bilan, so'ngra

ko'ndalang to'lqin yetib kelganligidan <<S>> harfi (lotincha secunda-ikkinchi) bilan belgilandi.

Bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'lqinlarning o'ziga xos xususiyatlari Yerning ichki qismida tarqarilishiga bog'liq. Ma'lumotlarga ko'ra bo'ylama to'lqinlar har qanday muhitda ham (qattiq, suyuq, gazsimon moddalar) tarqalaveradi. Aksincha ko'ndalang to'lqinlar esa faqat qattiq jismlardan o'tib, suyuq va gazsimon moddalarda so'nib qoladi. Seysmik to'lqinlarning o'sha xususiyatlari yordamida olimlar Yerning ichki qismi qanday moddalardan tuzilganligini aniqlagan. Agar Yerning ichki qismi bir xil moddalardan tuzilganda edi, unda to'lqinlarning yo'nalishi va tezligi bir xil bo'lgan bo'lar edi. Aslida Yerning ichki qismi turli xil moddalardan tuzilganligi sababli seysmik to'lqinlarning o'tish yo'li va tezligi keskin o'zgaradi.

Seysmik to'lqinlarning keskin o'zgaradigan birinchi zonasi, Yer yuzasidan taxminan 60 km chuqurlikda yuz beradi: bu chuqurlikda bo'lama (p) to'lqinlar tezligi sekundiga 5 km dan 8 km ga oshadi, so'ngra tezlik oshaveradi va 2900 km chuqurlikda 13 km ga yetadi. 2900 km chuqurlikdan so'ng birdaniga tezlik kamayib sekundiga 8 km ga tushadi. 2900 km dan chuqurlashgan sari Yer markazigacha bo'ylama to'lqinlar tezligi yana ortib, sekundiga 11 km ni tashkil etadi.

Ko'ndalang to'lqinlar Yerning 2900 km ichki qismigacha yetib borib, so'ngra undan chuqurga o'tmay qaytadi.

Bo'ylama seysmik to'lqinlar tezligining 60 va 2900 km chuqurlikda keskin o'zgarishi bu chuqurlikda moddalar zichligining o'zgarishini bildiradi. Seysmik to'lqinlarning chuqurlikka tushgan sari o'zgarishini hisobga olib, avstraliyalik geofizik K. bullen Yerning ichki qismini 7 ta qatlama – A, B, S, D, E, F, G ajratgan. Ko'pchilik geofizik olimlar bu qatlamlarni umumlashtirib uchta geosferaga: Yer po'sti, mantiya, Yerning yadrosiga ham ajratadi.

A – Yer po'sti Yer yuzasidan Moxo chegarasigacha bo'lgan joylarni o'z ichiga olib, butun Yer hajmining 0.8% ini, Yer massasining 0.4% tashkil etadi. Yer po'stining qalinligi materiklarda 40–80 km, okeanlar tubida 5–10 km dir.

Yer po'sti o'zining fizik xususiyatlariga xususan, seysmik to'liqlarning tarqalish tezligiga ko'ra uch xil jinslar qatlamidan iborat: cho'kindi jinslar (bo'ylama to'liqlar (P) tezligi sekundiga 2,0–5,0 km, granitli jinslar (P=5,5–6 km/sek) va basalt jinslar (P=6,5–7,8 km/sek).

Moxo chegarasidan 2900 km chuqurlikgacha bo'lgan joylar mantiya deb atalib, u kimyoviy tarkibi va seysmik to'liqlarni tarqalish tezligiga ko'ra bir-biridan farqlanuvchi V, C, D kabi qatlamlarga bo'linadi. Mantiya butun yer hajmining 83 foizini, Yer massasining 68 foizini egallaydi.

V – yuqori manti Y. Moxo chegarasidan quyida 400 km chuqurlikgacha davom etadi. Bu qatlam ultra asosiy jinslardan xususan dunit, preidotit kabilardan tashkil topgan.

V – qatlamning ustki qismida (moxo chegarasi ostida) to'liqlar tezligi o'zgarib, tezlashadi. Lekin materikda 100 – 120 km chuqurlikda okeanlar tubida 50–60 km da esa to'liqlar tezligi susayadi. So'ngra seysmik to'liqlar tezligi yana ortadi. Shunday qilib V qatlamining 70–150 km chuqurlik qismida seysmik to'liqlar tezligi susaygan oblast – astenosfera joylashgan. Astenosferadan yuqorida va quyida joylashgan chuqurliklarda esa to'liqlar nisbatan tez harakatlanadi. Astenosferada zichlik 3–3,5 g/sm³, bosim 150–200 ming atmosferani tashkil etib, temperatura tez ko'tarilib (1000–1500 gradus), erish nuqtasiga yetadi. Natijada bosimning sal pasayishi tufayli astenosferadagi moddalar erib magmani hosil qiladi va u yer yoriqlari orqali yuqoriga qarab harakat qiladi. Shu sababli astenosfera vulqonlar va yer qimir-lashlar o'chog'i (markazi) sifatida geologik jarayonlar taraqqiyotida aktiv ishtirok etadi.

C- o'tkinch qatlam 400–950 km chuqurliklarda joylashib uni tashkil etuvchi jinslar yuqori mantiyadagi jinslarga o'xshash.

Lekin bu qatlamda zichlik ortib 4–4,5g/sm³ ga, bosim ko'tarilib, 200–400 ming atmosferaga, temperatura esa 2000 gradusga yetadi.

D- quyi mantiya 950–2900 km chuqurliklarni o'z ichiga oladi. Bu qatlamda temir, magniy kabilar bo'lib, ular kuchli bosim va nisbatan

yuqori temperatura ta'sirida zichlashib (5,2 g/sm³), qattiqlashib ketgan. Bu esa seymik to'liqlarni tez tarqalishi uchun imkon beradi. D – qatlamining quyi qismida bo'ylama (R) to'liqlar tezligi planetamiz bo'yicha maksimumga yetib sekundiga 13,6 km ga yetadi. D – qatlamining eng quyi qismida (2900 km chuqurlikda) bo'ylama to'liqlar tezligi bir oz susayib sekundiga 12,6 kmga tushadi. Quyi mantiyaning yer yadrosiga o'tish qismida zichlik keskin ortib 9,4 g/sm³ga, temperatura ko'tarilib 3600 gradusga, bosim ortib 1000–1300 ming atmosferaga yetadi.

Yer yadrosi 2900 km dan 6371 km gacha bo'lgan chuqurliklarni o'z ichiga oladi. Yer yadrosi planetamiz hajmining 16,2 foizini, yer massasining 31,6 foizini tashkil etadi.

Yer yadrosi o'z navbatida bir-biridan farqlanuvchi E,F,G kabi qatlamlarga ega.

E – tashqi yadro 2900 – 4980 km chuqurliklarda joylashgan. Bu qatlamda moddalar suyuq holatda bo'lib, bo'ylama to'liqlar tezligi avvalo keskin pasayib sekundiga 8 km ga tushib qoladi, So'ngra esa asta-sekin tezlashib quyi qismida sekundiga 10,5 km ga ko'tariladi. Bo'ylama to'liqlar tezligiga proporsional holda zichlik ham ortib, 9,4 dan 11,5 g/sm³ ga ko'tariladi.

F – o'tkinchi qatlam o'z ichiga 4980 – 5120 km chuqurliklarni oladi. Bu chuqurliklarda bo'ylama to'liqlar tezligi ortib boradi.

G – ichki yadro 5120 km dan yerning markazigacha bo'lgan chuqurliklarda joylashgan. Yerning bu qatlamida zichlik 13,7 g/sm³ga, bosim 9,5 million atmosferaga, temperatura 5000 gradusga yetadi.

Litosfera. Litosfera – murakkab tuzilishga ega bo'lgan asosan qattiq tog' jismlaridan tashkil topgan sfera . U o'z ichiga yer po'stini va yuqori mantiyaning astenosferasigacha bo'lgan qismini olib 200 km chuqurlikgacha davom etadi.

Litosferani tashkil etgan jinslarning kimyoviy xossalari yaxshi o'rganilgan emas. Faqat uning ustki qismini tashkil etuvchi yer po'sti ozmi-ko'pmi tekshirilgan. A.P.Vinogradovning ma'lumotiga ko'ra yer po'stining kimyoviy tarkibi quyidagicha: butun yer po'stining 99,79

foiz kislorod (47.2 foiz), kremniy (27–60 foiz), aluminiy (8.60 foiz) temir (5,1 foiz), kalsiy (3.60 foiz), magniy (2.1 foiz), vodorod (0.15 foiz) kabilardan qolagan 0.21 foizi esa I.D.Mendeleyevning davriy sistemasidagi boshqa barcha elementlarga to'g'ri keladi.

Litosfera geografik qobiqning bir qismi sifatida juda muhim ahamiyatga ega. Chunki yer yuzida sodir bo'ladigan barcha tabiiy geografik jarayonlar litosfera va uning rivojlanish evolutsiyasi bilan bog'liq holda vujudga keladi. Bundan tashqari kishilik jamiyatining butun hayoti litosfera yuzasida u bilan o'zaro aloqada sodir bo'ladi.

Litosfera uzoq vaqt davom etgan geologik jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan magmatik cho'kindi va metamorfik jinslarning yig'indisidan tashkil topgan. Litosferaning ustki qismini tashkil etuvchi yer po'sti materik va okean tipli bo'lib, ular bir-biridan farqlanadi. Materik tipli yer po'sti uch qatlamli yotqiziqdan – cho'kindi, granitli – metamorfik va bazalt kabi jinslardan tashkil topgan, zichligi okean tipli yer po'stidagi jinslarga nisbatan kamroq bo'lib o'rtacha 2.65 g/sm^3 dir. Shu sababli, u okean tipli yer po'sti ustidan ko'tarilib ("suzib") turadi. Materik tipli yer po'sti litosferadagi eng qadimiy vujudga kelgan jinslar bo'lib yoshi 3,0 mlrd. yil hisoblanadi.

Okean tipli yer po'sti 2 qatlamli bo'lib, asosan bazaltli jinslardan tashkil topgan bo'lib (o'rtacha zichligi 2.85 g/sm^3), uning ustini esa yupqa (qalinligi 0.6–1.0 km) cho'kindi jinslar qoplab olgan.

Granitli qatlam esa umuman uchramaydi. Okean tipli yer po'stidagi cho'kindi jinslar nisbatan yosh hisoblanib, 100–150 mln yilni tashkil etadi.

Shunday qilib, litosferani tashkil etuvchi jinslar orasida eng ko'p tarqalgani magmatik va metamorfik yo'l bilan vujudga kelgan yotqiziqlar hisoblanib, butun yer po'stidagi yotqiziqning 90 foizini tashkil etadi. Lekin geografik qobiq uchun ahamiyatli litosferaning eng ustki qismini qoplagan va uncha qalin bo'lmagan (o'rtacha qalinligi 2.2 km) cho'kindi jinslardir. Chunki geografik qobiqdagi barcha dinamik jarayonlar o'sha jinslarda sodir bo'ladi hamda u bilan havo, suv

va tirik organizm uzviy kontaktda bo'lib, turli xil geografik jarayonlarda faol ishtirok etadi.

Litosferadagi cho'kindi jinslar orasida keng tarqalgamlari A.B.Ronov ma'lumoticha loy va loyli slanets (50 foiz), qum va qumtosh (23.6 foiz), ohak, dolomit va boshqa karbonatli jinslar (23.49 foiz) dir.

Litosferaning kontinental qismining tashqi qiyofasi (relyefi)ni tashkil etuvchi tog'lar, yassi tog'lar, qirlar, tekisliklar, botiqlar, yaxshi o'rganilgan. Lekin okean qismining relyefi hali yaxshi o'rganilgan emas. So'nggi 15–20 yil ichida o'tkazilgan tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha okeanlarda bir-biri bilan tutashib ketgan suv osti tog' tizimlari bo'lib, ular yaxlit tog' zanjirini hosil qilgan. Xususan Shimoliy Atlantika suv osti tog'ining davomi Norveg dengizidagi va Shimoliy muz okeanidagi suv osti tog'lariga tutashgan. Shimoliy Atlantika suv osti tog'i janubda Afrikani aylanib o'tib Hind okeanidagi Karlsberg to'g'iga undan Avstraliya va Antarktida oralig'idagi tog'lar orqali janubiy tinch okean va sharqiy Tinch okean suv osti tog'lar bilan tutashib ketadi. O'sha suv osti tizimlarining masalan, O'rta Atlantika tizmasining eng baland cho'qqilari okean sathidan ko'tarilib Islandiya, Azor, Boskresiniya kabi orollarni vujudga keltirgan.

Okean ostidagi o'sha tizmalarning markaziy qismlarida chuqur yoriqlar, botiqlar joylashib ular rift vodiylari deb ataladi. Okeanlardagi eng chuqur joylar, vulqon hodisalari va seysmik jarayonlar ko'proq o'sha rift vodiylari bilan bog'liqdir.

Litosferaning kontinental va suv osti relyefi, uni tashkil etuvchi minerallar, jinslar yer sharining uzoq davom etgan evolutsiyasi ta'sirida o'zining birlamchi holatini o'zgartirgan va bu o'zgarish hamon davom etmoqda. Litosferadagi bu o'zgarishlar eng avvalo yerning geologik jarayonlari ta'sirida sodir bo'lgan. Geologik jarayonlar esa yerning ichki (endogen) va tashqi (egzogen) energiyasi tufayli sodir bo'lgan.

Yerning ichki energiyasi natijasida litosferaning relyef shakllari vujudga kelib, vulqonlar otilib seysmik hodisalar ro'y beradi. Aksincha tashqi energiya manbai quyosh ta'sirida shamol, yog'in, daryolar, tirik

mavjudodlar vujudga kelib ular ta'sirida muzlar harakatlanadi, dengiz to'lqinlari sodir bo'ladi, yerning tashqi energiyasi ta'sirida vujudga kelgan omillar esa litosfera yuzasining nurab, yuvib, oqizib, uchirib, eritib uni tekislaydi, silliqilaydi. Bu 2 energiyaning o'zaro ta'sirida litosferaning hozirgi relyef shakllari vujudga kelgan.

Yerning issiqligi. Yer sharining yuzasidagi issiqlik quyoshdan kelayotgan energiyaning mahsulidir. Lekin terning ichki issiqligining manbary quyosh nuri emas. Chunki quyoshdan yer yuzasiga tushadigan issiqlikning faqat 1/5000 qismigina uning ichki qismlariga o'tadi. Chuqurlikdagi harorat yerning ichki issiqligi – moddalarning siqilishdan va radioaktiv moddalarning parchalanish jarayonidan vujudga kelgandir. Shu sababli, yerning eng ustki qismida quyoshning ta'sirida sutkalik temperatura 1 metr chuqurlikkacha, yillik temperaturaning o'zgarishi esa 30–40 metr chuqurlikkacha seziladi.

Ma'lum chuqurlikda harorat deyarli doimo o'zgarmay turadi. Bu qatlam neytral qatlam deyiladi. Neytral qatlam turli joylarda, turlicha chuqurliklarda joylashgandir. Ekvatorida neytral qatlam 10–15 metr chuqurlikda bo'lsa, keskin kontinental iqlimli o'rtacha mintaqada 25–40 metr chuqurlikda bo'ladi. Neytral qatlamning quyi qismi chuqurlashgan sari harorat ko'tarilib boradi. O'rtacha har 33 metr chuqurlashgan sari harorat 1 °C dan oshib boradi. Buni geotermik bosqich deyiladi. Shunday qilib, yer sharining xususan geografik qobiqning issiqlik manbai bu ekzogen va endogen yo'l bilan vujudga kelgan energiyadir. Yerga kosmosdan kelayotgan barcha energiya ekzogen energiya deyilib, uning asosiy qismini Quyosh egallaydi. Chunki ekzogen energiyaning 97% dan ortig'i Quyoshning elektromagnit nurlanishidan vujudga keladi va u atmosfera, gidrosfera va biosferadan o'tib, so'ngra Yer po'stiga yetib keladi. Agar atmosferaning yuqori chegarasida Quyoshdan kelayotgan energiyaning yillik miqdori $1,37 \times 10^{21}$ kkal bo'lsa, uning bir qismi atmosferada sarflanib, faqat Yer yuzasiga yiliga $5,5 \times 10^{20}$ kkal energiya yetib keladi. Yer yuzasiga yetib kelgan energiyaning yana 7 % i havoda, gidrosfera, biosfera va litosfera yuzasidan ko'tarilib, qaytib ketadi. Demak, Yer

yuzasiga ekzogen energiyaning faqat 40 %ga yaqini yetib keladi, xolos. O'sha yer yuzasiga yetib kelayotgan energiyaning faqat besh yuzdan bir qisminigina tirik organizm o'zlashtiradi. Ekzogen energiyaga inson va uning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq holda vujudga keladigan hamda geografik qobiqqa tarqalayotgan energiya ham kiradi. Bu energiya turi yil sayin ortib bormoqda. Agar 1970-yili u yiliga 10^{16} kkalni tashkil etsa, 2100-yilga borib 10^{19} kkalga yetadi.

Ekzogen energiyaga ega dengiz suvining qalqishidan va to'lqinlaridan vujudga kelgan energiya, daryo energiyasi, yadro energiyasi va kelajakdagi vodorod (vodoroddan geliyni sintez qilish tufayli) yoqilg'i energiyasi ham kiradi.

Geografik qobiqqa yerning ichki qismidagi issiqlik ham ta'sir etib, uni endogen energiya deyiladi. Endogen energiyaning asosiy manbai yuqorida qayd qilinganidek moddalarning siqilishidan va radioaktiv moddalarning parchalanishidan vujudga keladi.

Endogen energiya geografik qobiqqa ta'sir etib, u vulqonlarning otilishi, zilzila va yer po'stining tektonik harakati ko'rinishida namoyon bo'ladi. Lekin endogen energiyaning ta'siri Yer yuzasidan chuqurlashgan sari ortib boradi: agar 10 km yerning chuqurlik qismida temperatura 180 °C bo'lsa, u 20 km dan 270 °C ga, 50km da 620 °C ga, 100 km da 1250 °C ga yetadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, geografik qobiqdagi barcha jarayonlar asosan egzogen energiyaga bog'liq holda sodir bo'ladi. Bu energiya ta'sirida gidrosferadan suv bug'lanadi, yog'inlar vujudga keladi, biosferada fotosintez jarayoni sodir bo'ladi, qisqasi geografik qobiqda modda va energiya almashinuvi sodir bo'ladi. Shundan ko'rinib turibdiki, modda va energiyaning geografik qobiqda tarqalishi, uning sferalarida bir-biridan ajralgan holda emas, aksincha, o'zaro bog'langan holda ta'sir etib, o'tib turadi.

Demak, yer sharining geosferalari bir-birlari bilan uzviy dialektik bog'liq holda ekan. Yer shari geosferalarining massasi haqida tasavvur hosil qilish uchun misol keltiramiz. Yer po'stining massasi chinni kosa og'irligiga to'g'ri keladi deb faraz qilsak, gidrosfera massasi

kosa ichidagi suv og'irligiga to'g'ri keladi, atmosfera massasi esa tanga og'irligiga, tirik organizm massasi pochta markazi og'irligiga teng bo'ladi. Quyida geosferalarning massasi ko'rsatilgan (T hisobida):

YER (hammasi) $5.975 \cdot 10^{21}$

YER PO'STI (litosfera) $3 \cdot 10^{18}$

MANTIYA $4 \cdot 10^{27}$

YADRO $2 \cdot 10^{27}$

ATMOSFERA $5 \cdot 10^{15}$

GIDROSFERA $1.4 \cdot 10^{18}$

BIOSFERA $3.2 \cdot 10^{18}$

Yer magnetizmi. Yer shari magnit xususiyatiga ega bo'lib, uning 2 ta qutbi mavjud. Magnit qutblarining biri Antarktida qirg'oqlarida (69 gradus janubiy kenglik va 144 gradus sharqiy uzunlikda) bo'lsa, ikkinchisi Kanada arxipelagida (74 gradus sharqiy kenglik va 92 gradus g'arbiy uzunlikda) joylashgan. Shu sababli harakatlanadigan magnit strelkasining bir uchi shimol tomonga, ikkinchi uchi esa janub tomonga qaragan bo'ladi. Agar magnit strelkasining shimol tomoni geografik meridiandan sharqqa og'sa, og'ish burchagi sharqiy (ishorasi +), g'arbga og'sa og'ish burchagi g'arbiy (ishorasi -) bo'ladi.

Magnit strelkasi og'ish burchagi bir xil qiymatga ega bo'lgan nuqtalarni tutash tiradigan chiziqqa izogon chizig'i deyiladi. Yer shari-da magnit strelkasining og'ish burchagi 0 gradusga teng bo'lgan yerlar ham mavjud. O'sha yerlar chiziqlar bilan birlashtirilsa, u 2 magnit qutbini va geografik qutblarni kesib o'tadi. Hamda 0 (nol) og'ish chizig'i (izogona) deb yuritiladi. Nol izogona yer sharini 2 qismga sharqiy og'ish va g'arbiy og'ish oblastlariga ajratadi. Nol izogona Amerika qitasining o'rta qismidan o'tsada, Yevropaning O'rta qismi, Afrikaning Shimoliy-sharqiy qismi orqali Himolay tog'lari, Baykal ko'lining g'arbiy, Laptevlar, Chukotka, Bering dengizlari va Hindi-Xitoy orqali o'tib, egri chiziq hosil qiladi.

Yer sharidagi magnit qutblari yer tagida chuqurda bo'lganligi sababli erkin osilgan magnit strelkasi gorizantal holatdan bir oz burchak hosil qilib qiyshayadi va magnit enkayishi deb aytiladi. Magnit strelkasi yer sharida faqat bir joyda -2 magnit qutbidan bab-baravar uzoqlikda bo'lgan yerdagina gorizantal holatda bo'ladi, ana shu joy magnit ekvatori deyiladi. Magnit ekvatori geografik ekvatorga to'g'ri kelmaydi. U Afrika va Osiyoda geografik ekvatoridan bir oz shimolda, Amerikada esa bir oz janubdadir. Magnit qutblari bilan ekvator orasida magnit enkayishi 90 gradus dan 0 gradus orasida o'zgaradi. Magnit qutblarida magnit strelkasi 90 gradus enkayib vertikal tursa aksincha magnit ekvatorida magnit strelkasining enkayishi 0 gradusga teng bo'lib, strelka gorizantal holda bo'ladi.

Magnit strelkasining tasodifiy og'ishiga kosmik (shmol shulasi, Quyosh dog'lari) va mahalliy hodisalar (vulqon otilishi, kuchli shamollar) sababchi bo'ladi. Magnit strelkasi og'ishining o'zgarishiga temir rudasi konlari ham (Qursk, Temirtov konlari) sabab bo'ladi, bunday hodisani magnit anomaliyasi deyiladi.

Yer sharining magnit maydoni atmosferada 90000 km balandlikkacha seziladi. Undan yuqorida esa magnit maydoni o'z kuchini yo'qotadi.

Yer yoshi va geologik sanalar

Yer sharining yoshi to'g'risida shu kungacha aniq ma'lumotlar yo'q. So'nggi vaqtlarda Kola yarim orolida va Zabaykal'eda olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra ba'zi tog' jinslarining yoshi 5-5.5mlrd yil atrofidadir. Demak, yerning yoshi 5-5.5mlrd yilga tengdir.

Demak, yer shari qadimiy sayyora bo'lib, uning Yer po'sti va geografik qobig'i uzoq davr davom etgan taraqqiyot mahsulidir.

Yerning geografik qobog'i tarixi, jinslarning tarkibi va yotishi hamda o'simlik va hayvonotning xarakteriga ko'ra bir-biridan farq qiladigan 5 ta eraga bo'linadi. Eralar o'z navbatida davrlarga, davrlar esa epoxalarga bo'linadi.

Arxeozoy va Proterazoy eralari. Arxeozoy yotqiziqalarining yoshi jihatidan eng qadimiy eradir. Bu esa jinslari o'ta kristallashib ketgan cho'kindi (kristalli slanets) va magmatik (granit) jinslardan iborat.

Proterazoy erasining yotqiziqalari esa kamroq kristallashgan bo'lib ular tarkibida kristall slanetslardan tashqari yana konglomerat, qumtosh, loyli (gilli) slanets, ohaktosh va shunga o'xshash cho'kindi jinslar uchraydi. Bu cho'kindi jinslarning dastlab vujudga kelishida suv va havoning ta'siri bo'lgan. Demak, arxeozoy va proterazoy eralarida cho'kindi jinslarning uchrashi o'sha zamonlardayoq atmosfera va gidrosferalar mavjud bo'lganligidan dalolat beradi.

Eng qadimiy eralarning yotqiziqalari yer yuzasining anchagina qismida, chunonchi Skandiynaviya va Kola yarim orollarida, Kanadada, AQSHda, Xitoyda va boshqa yerlarda uchraydi. O'sha davrlardagi tog' hosil qilish jarayoni tufayli arxeozoy va proterazoy jinslari burmalangan va natijada yuqorida qayd qilingan joylarda quruqliklar vujudga kelgan. Tog' hosil bo'lish jarayoni bilan birga, vulqonlar ham otilgan. Bu eralarning yotqiziqalari orasida eng sodda iptidoiy hayvonlar (bakteriyalar, juda sodda umurtqasiz hayvonlar) va suv o'tlarning qoldiqlari topilgan. Bu o'simlik, hayvonlar yer geografik qobig'ini shakllanishida ishtirok eta boshlagan. Demak, Yer geografik qobig'ining yoshi 2 mlrd yildan kam emas.

Paleozoy erasi – "Qadimgi hayot zamoni" 340 mln yil davom etgan va yotqiziqalari orasida juda ko'p o'simlik va hayvon qoldiqlari saqlangan. Paleozoy erasi yotqiziqalari orasida ko'proq ohaktosh loyli (gilli) slanets, qumtosh kabi cho'kindi jinslar uchraydi. Bu orada bir necha tog' hosil qilish jarayonlari ro'y berib quruqliklarning chetlarida tog'lar vujudga kelgan. Natijada quruqliklar maydoni kengaygan iqlim sharoiti o'zgargan. Pirovardida geografik qobiq ham o'zgarib taraqqiy etgan, takomillasha borgan.

Poleozoy erasi 6 davrga – kembriy, ordovik, sillur, devan, toshko'mir va perm davrlariga bo'linadi.

Poleozoy erasining eng birinchi davri kembriy davri deb ataladi. Bu davrda Proterazoy erasida mavjud bo'lgan o'simlik va hayvonlar yana taraqqiy etgan. Umurtqasiz hayvonlar: bulut, marjonlar, chuval-

changlar, yelkaoyoqlilar, trillobitlar (bo'g'inoyoqlilar), shuningdek mox, qirqbo'g'in va paparotnik kabi o'simliklar paydo bo'lgan.

Ordovik davriga kelganda trillobit kabi hayvonlar o'rniga braxi-yopot (yelkaoyoqlilar) ko'paya borgan. Ordovik davrining oxirida umurtqali hayvonlarning dastlabki eng sodda vakillari – marjonlar va graptolitlar, floradan sporalari o'simliklar tez ko'paya borgan.

Silur davrining yotqiziqalari orasida giraptolitlarning ko'plab qoldiqlari saqlangan. Bu davrda umurtqalilardan jag' suyaksiz baliqlar vujudga kelgan. Juda ko'p suv o'tlari o'sgan. Shuningdek yana psilofitlar va paparotniksimon o'simliklar barq urib o'sgan.

Devon davriga kelib bo'g'inoyoqlilar (trillobitlar) butunlay qirilib ketgan, aksincha bosh oyoqlilar (gonnatitlar) ko'paya borgan. Suvlarda baliqlarning chinakam turlari vujudga kelgan. Umurtqali hayvonlar (stegotsefallar) suvdan chiqib quruqlikda yashay boshlagan. Devon davrining oxirida Psilofit o'simliklar qirilib poparotniksimon va qirqbo'g'in kabi o'simliklar keng tarqalgan.

Toshko'mir davrida suv va quruqlik hayvonlari taraqqiy eta borgan. Bu davrda stegotsefallar, goneatitlar, braxiopotlar, dengiz tiprotikoni, marjonlar kabi hayvonlar yanada taraqqiy etgan. Shu bilan birga, juda katta ninachilar va boshqa hayvonlar vujudga kelgan.

Toshko'mir davrida ayniqsa o'simliklar barq urib o'sgan. Bo'yi 40 metr eni 2 metr ulkan daraxtlar bilan birga, juda bahaybat qirqbo'g'inlilar o'sib yotgan. Bu o'simlik qoldiqlaridan ko'pgina toshko'mir konlari vujudga kelgan.

Toshko'mir davrida yerning geografik qobig'ida ancha o'zgarishlar ro'y bergan, gidrosfera maydoni bir oz qisqargan, aksincha materiklar maydoni kengaygan. Bu esa o'z navbatida o'simliklarda qisman bo'lsada, zonallik xususiyatini vujudga keltirgan.

Perm davriga kelib, o'simlik va hayvonot dunyosi yanada taraqqiy etgan. Umurtqalilardan reptiliy, amfibiylar va baliqlar ko'paygan. Shuningdek ignabargli o'simliklar vujudga kelgan. Shunday qilib paleozoy erasida geografik qobiqda katta o'zgarishlar ro'y bergan, quruqlik va suv maydonlarining qiyofasi o'zgargan, materiklarning maydoni

kengaygan, biosfera rivojlana borgan. Yer shari iqlimida o'zgarishlar ro'y bergan ekvatorial-tropik va sovuq mintaqalar bir oz qisqarib mo'tadil mintaqa vujudga kelgan.

Yura davrida juda katta (2metrlik) ammonitlar va belimnitlar (chig'anoq) hamda uchadigan kaltakesak, qushlar, o'txo'r ulkan hayvonlar vujudga kelgan. Haqiqiy umutrqali baliqlar, juda ko'p yangi hasharotlar (chumoli, chivin, pashsha, ari, kapalak, asalarilar va boshqalar) paydo bo'lgan. O'simliklarning yangi turlari, ya'ni yalang'och urug'lilar vujudga kelgan.

Bo'r davriga kelganda mezazoy erasining ko'pgina sudralib yuruvchi hayvonlari qirilib ketgan, hozirgi echkiemarlarga o'xshash katta jonivorlar – yirtqich dinazavrlar, vlastelinlar vujudga kelgan. Vlastelinlarning bo'yi 6 metr, tanasining uzunligi 15 metrga yetgan. Juda ko'p tishli qushlar paydo bo'lgan.

Bu davrga kelib, yopiq urug'li o'simliklar (palma, liliya, lavr, fikus, zarang, dub (eman), qayin, tol, terak, tok, chinor, kashtan) paydo bo'lgan.

Kaynozoy erasi. Bu erada yer po'stida katta o'zgarishlar sodir bo'lgan. Yer sharida Himolay, Pomir, Kavkaz, Alp, Kordilera, And kabi ulkan tog'lar qad ko'targan, ilgari burmalanib so'ng pasayib qolgan Ural, Teyanshan, Sayang, Oltoy tog'lari qayta ko'tarilgan. Materiklarning ham qiyofasi o'zgargan bu eraning jinslari: ohaktosh, kvarts, mergil, giltosh, mayda qumtosh, konglomeratlar, daryo va ko'l yotqiziqdari va boshqalar. Bu erada o'simlik va hayvonlar juda taraqqiy etgan.

Kaynozoy erasi paleogen, neogen va antropogen davrlarga bo'linadi.

Paleogen va neogen florasida hozirgi flora juda o'xshash bo'lgan, lekin hayvonot dunyosi bir oz farq qilgan. Akulalar ko'paygan sudralib yuruvchilar kamayib qushlar esa juda ko'payib ketgan. Bu davrda maymunlar kitlar, ayiqlar, itlar, karkidon, bug'u, otlar, odamsimon maymunlar vujudga kelgan materiklar shakllangan.

Antropogen (to'rtlamchi) davrda materiklarning qiyofasi o'zgargan. Vujudga kelgan baland tog'lar ta'sirida iqlim sovuqlashgan va Yevropa, Osiya, Shimoliy Amerikaning ko'p yerlarida muzliklar vujudga kelgan.

To'rtlamchi davrda inson paydo bo'lgan. Shuning uchun bu davr Antropogen davr deb ham yuritiladi. Inson geografik qobiqqa asta-sekin ta'sir etib, uni o'zgartira boshlagan. Insonning tabiatga ta'siri kun sayin orta borgan. 67 mln yil davom etgan Kaynozoy erasi davrida geografik qobiqda juda katta o'zgarishlar paydo bo'lgan. Materiklarning hozirgi qiyofasi vujudga kelgan va okeanlar maydoni qisqargan; eng so'nggi kuchli burmalanish tufayli buyuk tog'lar vujudga kelgan va natijada iqlim sovuqlasha borgan. Tog'larda balandlik bo'yicha mintaqalanish vujudga kelgan. Kaynozoy erasiga kelganda geografik mintaqalar soni ko'paygan; tropik mintaqasi toraygan, ekvatorial tropik mintaqasi, tropik oldi maksimumi mintaqasi o'rtacha kengliklar mintaqasi va sovuq qutb mintaqasi vujudga kelgan.

2-§. Yer yuzasining relyefi. Relyef hosil qiluvchi asosiy jarayonlar

Yer yuzasi relyefining vujudga kelishida uning ichki qismidagi energiya bilan bog'liq bo'lgan geologik jarayonlar, kosmik ta'sir, og'irlik kuchi, quyosh energiyasi ta'sirida sodir bo'ladigan (fizik nurash, shamol, yog'in, dengiz qalqishi va boshqalar) jarayonlar, organik nurash, yer osti va yer usti suvlarning ishi, muzliklarning ishi va boshqalar aktiv ishtirok etadi.

Yerning ichki energiyasi ta'sirida vujudga kelib, Yerning relyefiga ta'sir etuvchi asosiy omillarga tektonik jarayonlar va u bilan bog'liq bo'lgan tog' hosil bo'lishi, vulqonlarning otilishi, zilzilalar. Yerning asriy tebranishi kirib, ularni Yerning ichki dinamik jarayonlari yoki endogen kuchlar deb yuritiladi. Yer yuzasi relyefining hosil bo'lishida, shakllanishida yana tashqi kuchlar – atmosfera, gidrosfera, biosfera omillari ham ta'sir etib, o'zgartirib turadi va uni yagona nom bilan Yerning tashqi dinamik jarayonlari yoki ekzogen kuchlar deb yuritiladi. Yer yuzasi relyefining vujudga keltiruvchi bu ikki asosiy (endogen va ekzogen) kuch bir-biriga qarama-qarshi bo'lsada, lekin ular doimo bir-biri bilan o'zaro dialektik aloqada bo'ladi. Chunki yerning ichki dinamik jarayonlari tufayli gorizontol holda yotgan jinslar burma-

lanib, tog' tizmalarini, botiqlarini, yer yoriqlarini uzilmalarini hosil qilsa, aksincha tashqi dinamik jarayonlar tufayli o'sha tog'lar, qir va balandliklar yemiriladi, yassilanadi, tekislanadi, nuragan jinlar esa botiqlarga olib borib yotqiziladi. Oqibatda vaqt o'tishi bilan baland tog'lar o'rnida yassi tog'lar, botiqlar o'rnida tekisliklar vujudga keladi. Agar yerning ichki dinamik kuchi bo'lmaganda edi, u taqdirda tog'lar tashqi dinamik jarayonlar ta'sirida yemirilib boraverar, oqibat natijada planetamiz yuzasi yassilanib qolgan bo'lar edi.

O'zgartiruvchi tashqi (ekzogen) kuchlarga nimalar kiradi? Tog' jinslari nima va u minerallardan qanday farq qiladi? Tog' jinslari vujudga kelishi jihatidan qanday guruhga bo'linadi? Magmatik, cho'kindi va metaformik tog' jinslariga kiruvchi asosiy birikmalarni bilib, ularni farqlarini gapirib bering. Qazilma boyliklar kartasidan eng muhim qazilma boyliklar konini topib, bilib oling.

Yer yuzasi relyefining shakllari

Yer yuzasi bir xil va tekis bo'lmasdan u okean va materiklardan tashkil topgan. Okeanlarda chuqur cho'kmalar, yoriqlar, suv osti tog'lari; materiklarda esa botiqlar, pasttekisliklar, tekisliklar plato va qirlar, yassi tog'lar, baland tog'lar mavjud. Yer sirtining o'sha tekis bo'lmagan yuzasini bir nom bilan uning relyefi deb ataladi.

Yer yuzasi relyefi esa uning ichki va tashqi dinamik jarayonlarining o'zaro ta'siri va aloqasi natijasida vujudga kelgan va shakllangan.

Yer shari yuzasining umumiy maydoni 510 million kv.km bo'lib, shundan 361 million kv.km ni okeanlar, 149 million kv.km ni esa quruqlik egallagan.

Yerning qattiq po'sti ustida suv va quruqliklarning taqsimlanishi va joylashishi uning hamma qismida ham bir xil emas. Chunki yerning shimoliy yarim sharida quruqlik janubiy yarim sharda nisbatan ko'proq. Shimoliy yarim sharning 39 % quruqlik, 61 % suv ishg'ol qilsa, janubiy yarim sharda quruqlik 19 foiz, suv esa 81 foizdir. Yer sharidagi quruqlik maydonini 100 foiz desak, shuning 67,5 foizi shimoliy, 32,5 foizi esa janubiy yarim sharda joylashgan.

Quruqlik shimoliy yarim sharning o'rtacha kengliklarida ko'proq, janubiy yarim sharning o'rtacha kengliklarida esa kamroq maydonni egallaydi.

Yer yuzasida suv va quruqliklarning bunday taqsimlanishi tasodifiy bo'lmay, balki Yerdagi ichki va tashqi kuchlarning o'zaro ta'siri oqibatidir.

Okeanlar. Sayyoramizning okeanlardan iborat bo'lgan yaxlit suv yuzasiga Dunyo okeani deyiladi. Dunyo okeani, o'z navbatida, materiklar orqali bo'laklarga bo'linadi va bu qismlar okeanlar deyiladi. Yer yuzasida to'rtta okean mavjud bo'lib, ular quyidagilardir.

Okean tubi chuqurligiga qarab materik sayozligi, materik yon bag'ri, okean tubi, okean novi yoki qari deb 4 bosqichga bo'linadi.

Okeanning 0–200 m gacha chuqur bo'lgan joylari materik sayozligi deyiladi. Materik sayozligi materik chekkasining suv ostidagi davomi bo'lib, butun yer yuzasining 4 % tashkil etadi.

Okeanlarning 200–2500 m gacha chuqur bo'lgan qiya qismi materik yon bag'ri deyiladi va butun yer yuzasi maydonining 40 % tashkil qiladi.

Okeanlarning 2500–6000 m chuqur bo'lgan qismi esa okean tubi deyiladi va Yer sharining 55,0 % tashkil qiladi. Nihoyat, okeanlarning 6 m dan chuqur bo'lgan qismi okean novi yoki qari deb ataladi va Yer yuzasining 1 % tashkil etadi.

Materik va qit'alar. Yer sharidagi 149,0 mln kv.km maydonga ega bo'lgan quruqlik bir necha katta va kichik bo'laklardan iborat. Yer sharidagi quruqlikning okeanlar orqali bir-biridan ajralgan bo'laklarga materiklar deyiladi. Oltita materik bor: Yevrosiyo, Afrika, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Antraktida va Avstraliya. Demak, materik, materik-atrofi okeanlar bilan o'ralgan katta quruqlikdir.

Bu ma'lumotlardan ko'riladiki, eng katta materik Yevrosiyo, eng kichigi esa Avstraliyadir.

Yer sharining quruqlik qismini yana qit'alarga bo'lish ham odat bo'lib qolgan. Qit'a-madaniy-tarixiy tushuncha bo'lib, unga tevarak-atrofdagi orollar ham kiradi. Yer shari quyidagi oltita qit'aga ajralgan.

Yevrosiyo materigi ikkita qit'aga: Yevropa va Osiyo qit'alariga bo'linadi. Aksincha, Amerika qit'asi esa ikki materikdan: Janubiy Amerika va Shimoliy Amerika materigidan iborat.

Qit'alar maydoni (mln, kv.km)

1. Osiyo 43.45
2. Amerika 42.53
3. Afrika 30.30
4. Antraktida 13.97
5. Yevropa 10.0
6. Afstralya va okeaniya 8.89

3-§. Materiklarning joylashishi va vujudga kelishi

Materiklarning joylashishi. Materiklar shimoldan janubga qarab cho'zilgan, kenglik bo'yicha ikki qator bo'lib joylashgan hamda okeanlarga qarama-qarshi (anipod) o'rnashgan. Agar siz globusga yoki yarim sharlar kartasiga nazar tashlasangiz, materiklarning shimoldan janubga cho'zinchoq ekanini va shu yo'nalish bo'yicha torayib borganini, shimolda esa kengayib, Shimoliy muz okeanini o'rab olganini ko'rasiz. Antraktidani istisno qilganda, materiklar juft-juft bo'lib joylashgan; Shimoliy Amerika bilan Janubiy Amerika, Yevropa bilan Afrika, Osiyo bilan Avstraliya. Har bir juft materikni-shimoliy materikni Janubiy materikdan yer po'stining <<singan>> yoki <<yorilgan>> mintaqasi ajratib turadi. Bu mintaqa o'tgan joylarda esa orollar, dengizlar, qo'ltiqlar ko'p bo'lib, ular aktiv seysmik rayonlar jumlasiga kiradi. Karib dengizi, Meksika qo'ltig'i, O'rta dengiz, Indoneziya orollari orqali ana shunday mintaqalar o'tadi.

Materik va okeanning yer qobig'i – yer ostining ustki qatlami bo'lib, mantiya ustidan joylashgandir. Mantiya – bu yadro va qobiq orasidagi yer osti qatlamidir. Mantiya yarim eritilgan magmadan (lava) iborat bo'lib, juda katta bosim ostida turadi. Materik yer qobig'ining zichligi okeanik yer qobig'idan kichikroqdir, shu tufayli qit'alar tubidagi yer osti qatlami okeannikidan ko'ra qalinroqdir³.

³ Old Earth? Why Not? by James I. Nienhuis – Genesis Veracity, Houston, Texas, 2003. 11 6er

Yer qobig'i materik (zich granitli jinslardan shakllangan) va okeanik (anna zich balzatlardan shakllangan) qatlamlarga bo'linadi. Yer sharining ayrim mintaqalarida okeanik qobig'i asta-sekin materik qobig'i ostiga harakatlanadi, boshqa mintaqalarda okeanik qobig'i plitalari sekin ajraladi, ayrim joylarda esa, bir-birining ustiga o'rmalab chiqadi. Bundan tashqari, materik qobig'ining granitli plitalari boshqalariga nisbatan ma'lum darajada harakatlanadi. Materik qobig'ining plitalari mantiya – yer yadrosi va qobiq orasidagi yarim erigan magma qatlami sathida dreyflanadi (asta suzadi). Ancha zichlikdan iborat okeanik qobig'i plitalari ham mantiya sathida dreyflanadi. Bu plitalarning barchasi darz ketgan puchog'ini eslatadi. Bu «puchog'lar» bir-biriga yaqinlashib, natijada yorilib bo'laklarga ajraladi. Okeanik qobig'i plitalari «sho'ng'ib» materik qobig'i ostidan o'tgan vaqtda mantiyaga cho'kadi va qattiq qizishi natijasida, materik plitalariga vulqon yoki intruziya ko'rinishida yuqoriga o'pirilib chiqadi. Intruziya bu – qobiqni teshib o'tgan, lekin yerning sirtiga yoyilib ketmagan magma massasidir (lava esa – bu Yer sathiga chiqqan magmadir). Okeanik qobig'ining plitalari o'zaro to'qnashuvi natijasida buklanib, chuqurligi 11 kilometr gacha bo'lgan yer osti tarmoqlari hosil qiladi. Materik qobiqning plitalari to'qnashganda esa, tog'lar shakllanishiga olib keladi. Okeanik qobiqning plitalari uzoqlashgan vaqtda nima sodir bo'ladi? Lava Yerning mantiyasidan ko'tarilib bo'shalgan joylarni to'ldiradi. Yer shariga koinotdan nazar solganda, bu rayonlar, beysbol tubidagi choklariga o'xshaganidek tuyuladi. Bu rayonlar riftli zonalardir – ular Atlantik va Tinch okeanining shimoliy va janubiy qismlarida mavjuddir, ular birga Janubiy Amerika va Afrikaga munosibdir. Dunyo xaritasiga nazar solamiz. Shimoliy va Janubiy Amerikani Yevropa va Afrikani yaxlit qismlaridek, birlashtirish mumkin va ular birikkan quruqlikni tashkil qiladi. Ko'hna va yosh yer g'oyasi tarafdorlari munosibli shundaki, ikkala Amerikaning materik plitalari Yevropa va Afrikadan asta-sekin uzoqlashib bormoqdalar. Qachonlardir ular birgalashib Pangeya qit'asini tashkil qilgan. So'ngra riftali zonalar paydo bo'lib Amerika, Yevropa va Afrikadan uzoqlashgan, shunda Atlantika

okeani vujudga kelgan. Tinch okeanida okeanik qobiq plitalari materik plitalari ostidan suzib o'tgach, «tinch okeanning olovli halqasi» paydo bo'lgan. Bu plitalarning kontakt zonasi bo'lib, kuchli vulqonlar faolligi bilan ajralib turadi. Usha vaqtda Amerika va Osiyo bir-biriga yaqinlashgach, okeanik plitalarining orasidagi to'qnashishi natijasida, Tinch okeanida tarmovlar hosil bo'lgan⁴.

Materiklar kenglik bo'yicha ikki qator joylashgan. Shimoliy qatorida Yevrosiyo va Shimoliy Amerika, Janubiy qator (yoki ekvator oldi qatori)da esa Janubiy Amerika, Afrika va Avstraliya o'rnamashgan. Shimoliy materiklarning relyef shakllari turli-tuman va murakkab, janubiy materiklarning relyefi esa bir xil va soddaroq.

Nihoyat, materiklar okeanlarga qarama-qarshi: Antraktida qarshisida Shimoliy muz okeani, Shimoliy Amerika qarshisida Hind okeani, Afrika va Yevrosiyo qarshisida tunch okeani joylashgan. Materiklarning bunday joylashishining yuqoridagi sababi fanda hali yetarli aniqlanmagan.

Materiklarning vujudga kelishi. Materiklarning paydo bo'lishi to'g'risida bir qator gipotezalar mavjud. Ulardan eng muhimlari qisilish gipotezasi, giosinklinallar gipotezasi va Vegener gipotazasidir.

Qisilish gipotezasiga ko'ra yer sharining ichki qismi sovugan sari qisilib boradi. Natijada yadro bilan yer po'sti orasida bo'shliqlar paydo bo'ladi. Yer po'sti oraliq kuchiga binoan cho'kadi. Cho'kkan joylarga suv to'lib, okeanlar paydo bo'lgan, ko'tarilib qolgan yerlarda materiklar vujudga kelgandir. Lekin akademik O.Y.Shmidt gipotezasi qisilish gipotazasiga qarama-qarshidir (O.Y.Shmidt yer shari aslida sovuq bo'lgan, so'ngra uning yadrosidagi radioaktiv moddalarning parchalanishi tufayli juda katta energiya vujudga kelib, jinslarni eritib elastik holga keltirgan deb hisoblaydi.)

Giosonklinallar gipotezasiga ko'ra, yer yuzasi platforma va giosonklinallardan iborat bo'lgan. Juda qadimiy geologik davrlarda giosonklinallar maydoni nihoyatda katta materiklarni vujudga keltirgan, platformalar maydoni esa kichik bo'lgan. So'nggi geologik davrlarda

⁴ Old Earth? Why Not! by James I. Nienhuis – Genesis Veracity, Houston, Texas, 2003. 37 bet

materiklarning chekkalarida to'plangan cho'kindi jinslar burmalanib tog'lar hosil qilgan, shunday qilib materiklar maydoni kattalashgan.

Vegener gipotezasi materiklarning siljishi yoki surilishi gipotezasi ham deyiladi. Bu gipotezaga ko'ra, yer po'stining ustki qismini silikat va aluminiy kabi yengil jinslardan tarkib topgan Sial (sial) qavati qoplab olgan. Uning ostki qismi esa og'irroq silikat va magniy Sima (cima) qavatidan iborat. Yer po'stining birmuncha yengil sial qavati og'irroq qatlami ustida <<suzib>> (siljib) yurgan. Dastlabki vaqtlarda butun yer sharining sial qatlami ustki qismi yoppasiga suv bilan qoplangan edi. Tutash okeanlarning ortacha chuqurligi 2,6 km bo'lgan. Bu davrda Yer yuzasida materik bo'lmagan.

Yerning g'arbdan sharqqa qarab aylanishi tufayli sial qatlam keyinchalik shu yo'nalish bo'yicha gorizonta ravishda asta-sekin <<boshlangan>>. Markazdan qochish kuchi ta'sirida yer postida yoriqlar vujudga kelib tobora kengayib borgan providada ba'zi yerlarda (hozirgi Tinch okean) o'rni yerdagi yer po'stining sima qatlami ochilib qolgan va okean chuqurlashgan. Aksincha, yer postining sial qatlamida yerning burmalanishi takrorlanavergan va bundan 225 mln, yil burun (perm davrida) hozirgi eski dunyo orni yerdagi yaxlit Pangeya degan quruqlik vujudga kelgan. Songra bu yaxlit quruqlik mezozoy erasiga kelib yorilib parchalanib va surilib hozirgi materiklarni hosil qilgan. Materiklarning surilishi hozir ham davom etmoqda. Chunonchi Grelandiya har yili Yevropadan 20 sm Arabiston yarim oroli Afrikadan 3 sm uzoqlashib bormoqda.

Pangeya quruqligi bundan 180 mln, yil ilgari ikkita materikka Lavraziya va Gondvana deb atalgan super kontinentga bo'lingan. So'ngra Lavraziyadan shimoliy yarim sharda Shimoliy Amerika, Grelandiya va Yevrosiyo ajralib chiqqan. Gondvana materigidan esa Janubiy yarim sharda Janubiy Amerika, Afrika, Antarktida, Avstraliya, Arabiston va Hindiston ajralib chiqqan.

A.Vegener materiklarning xususan Janubiy Amerika bilan Afrikaning qirg'oq chiziqlari qiyofasiga qarab o'z nazariyasini yaratgan. Chunki u Janubiy Amerikaning sharqiy qirg'og'ini Afrikaning g'arbiy

qirg'og'i bilan tutashdirilsa, ular bir-biriga zichlashib yaxlit materik vujudga kelishligiga ishonch hosil qilgan.

1970-yillarda amerika olimlari materiklarni bir-biriga tutashib jipslashishligini elektron hisoblash mashinasida tekshirib ko'rdilar. Olingan ma'lumotlarga ko'ra materiklar umumiy qirg'oq chizig'ining 93 foizi bir-biriga to'g'ri kelib jipslashib tutashgan. Ayniqsa Afrika bilan Janubiy Amerika, Antarktida bilan Afrika qirg'oqlari yaxshi tutashgan.

A. Vegener nazariyasini yanada rivojlantirish negizida hozir materiklarning vujudga kelishi haqida yangi gipoteza << Litosfera plitasining tektonikasi >> yoki << plitalar tektonikasi >> yaratildi. Bu gipotezaga ko'ra litosfera bir necha plitalardan – Yevrosiyo, Afrika, Xitoy, Hindi-Avstraliya G'arbiy Atlantika (Amerika) Antarktida va tinch okean plitasidan iborat bo'lib, ular vulqonlar va yer qimirlashlar zonasi hisoblangan yoriqlar orqali ajralib turadi. Shunday yoriqlardan biri Atlantika okeani markazidagi o'rta suv osti tizmasi yonidan o'tadi.

Ma'lumki okean tipli yer posti materik tipli yer po'stiga nisbatan yosh (100 – 150 mln, yil) bo'lib ancha yupqa. Shu sababli, plitalar tektonikasi gipotezasiga ko'ra yosh okean tipli yer po'sti plitalar orasidagi yoriq zonalar bo'ylab astenosfera (yuqori mantiya)dan chiqayotgan moddalar negizida yangilanib turadi. Bu jarayon astenosferadagi moddalarning konvektiv harakatlari natijasida sodir bo'lib, ular ta'sirida keksa (qadimiy) kontinental plitalar va materiklar surilib (siljib) yer po'sti tagiga astenosferaga cho'kadi. Aksincha yoriq zonalar orqali astenosferadan yuqoriga ko'tarilayotgan moddalar hisobiga plitalar kengayib yangilanib (to'ldirilib) turiladi.

Plitalarning siljish (surilish) tezligi (yerning kosmik yo'ldoshlari yordamida olingan ma'lumotlarga ko'ra uncha katta emas: Tinch okean plitasi shimol shimoli-g'arbga qarab yiliga 5 sm tezlikda siljimoqda. Boshqa plitalarning siljish tezligi ham Tinch okean plitasi siljish tezligiga yaqin.

Shunday qilib, yuqorida qayd qilinganlardan ma'lumki plitalar tektonikasi nazariyasiga ko'ra plitalar va materiklarning vujudga kelishi

va ularning <<halokati>>, ya'ni astenosfera surilib (siljib) cho'kib qaytib ketishi Yerning butun geologik rivojlanish tarixi jarayonida yuz bergan. Bu jarayonni vujudga keltiruvchi asosiy manbaa bu mantiyadagi jismlarning konvektiv harakatidir. Bunda Litosferaning spreading zonasida Yer po'sti yangilansa, aksincha subduksiya zonasida Yer po'sti astenosferaga siljib cho'kib (yutilib) so'ngra crib ketadi.

4-§. Quruqlikning gorizontaal va vertikal o'zgarishi

Yer sharining quruqlik yuzasi uning ichki va tashqi kuchlari ta'sirida ham gorizontaal ham vertikal holda o'zgaradi. Quruqlik yuzasining gorizontaal holda o'zgarishi deganda tog'lar va tekisliklarning joylashishi tushuniladi. Materiklar yuzasining o'rta qismi chetlariga nisbatan pastroq bo'lib baland tog'lar ko'proq ularning chetlarida joylashgan. Pasttekisliklar va tekisliklar esa materiklarning ichki qismida joylashgan. Masalan, Janubiy Amerika materigining chetki qismida baland And tog'lari o'rta qismida Rossiya, G'arbiy Sibir, Turon tekisliklari o'rmasgan.

Quruqlik yuzasidagi tog'lar asosan meridional va parallel holda yonalgan mintaqalar (zanjirlar) hosil qilib ular orasida esa tekisliklar hamda qirlar joylashgan. Masalan, Amerika materigidagi tog'lar (Kordilera va And) meridional holda Yevrosiyodagi (Alp, Pomir, Karpat, Tyanshan, Himolay va boshqa) tog'lar esa parallel yonilishga ega. Yer yuzasidagi eng baland tog' tizmalari shimoliy yoki janubiy kengliklarning 30°–40° orasida joylashgan.

Quruqlik yuzasining vertikal o'zgarishini gipsometrik egri chiziq yaqqol tasvirlab beradi. O'sha gipsometrik egri chiziq ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki quruqlik yuzasida balandligi 1000 m dan past bo'lgan joylar quruqlik yuzasi umumiy maydonning ¼ qismini ishg'ol qiladi. Dunyo okeani umumiy maydonining chuqurligi esa 3000–6000m dir. Demak, materiklardan baland (1000 m dan yuqori) tog'lar okeanlarda esa chuqur (6000m dan ortiq) botiqlar kamroq tarqalgan.

Yer yuzasidagi quruqlikning o'rtacha balandligi 875 m bo'lsa, Dunyo okeanining o'rtacha chuqurligi 3794 m dir.

Dengiz bilan quruqlik orasida joylashgan, ba'zan dengiz suvi (shamol yoki suvning ko'tarilishi ta'sirida) bosib ketadigan, ba'zan esa (dengiz suvining pasayishi yoki materikdan esadigan shamol tufayli) qurib qoladigan joylar materik qirg'oq chiziqig'i zonasi deb ataladi. Bu zona okeanlardan orol hamda yarim orollar orqali ajralib turadi.

Orollar. Atrofi suv bilan o'ralgan va materikka nisbatan kichik bo'lgan quruqliklarga orollar deyiladi.

Yer sharida orollarning maydoni 9,2 mln.kv.km bo'lib, planetamizdagi quruqlik maydonining 6.1 % tashkil qiladi.

Maydoni 50 ming kv.km dan ortiq bo'lgan quyidagi 28 ta orol Yer sharidagi orollar umumiy maydonining 79 % tashkil etadi.

Orollar joylashishiga yakka yoki to'da-to'da holda bo'ladi. Orollar to'dasi arxipelag deyiladi (Malaya arxipelagi, Frans Iosif Yeri, Shpitsbergen).

Orollar paydo bo'lishiga qarab ikki guruhga: materik orollariga va mustaqil orollarga bo'linadi.

Materik orollari genetik jihatidan materuk bilan bog'liqdir. Bu orollar dastlab materikning davomi bo'lgan, so'ngra materikning bir qismi cho'kkan va dengiz suvi bosimi tufayli quruqlikdan ajralib qolgan. Orollari materik sayozligida (Novaya Zemlya, Severnaya Zemlya, Buyuk Britaniya, Tasmaniya, Irlandiya, Saxalin va boshqalar) yoki yon bag'rida (Madagaskar, Shri Lanka, Korsika va boshqalar) joylashgan.

Mustaqil orollar materik bilan aloqada bo'lmagan, ya'ni hech qachon kontinentning qismi bo'lgan, butunlay mustaqil holda vujudga kelgan. Mustaqil orollar vujudga kelishi jihatidan vulqon va marjon orollariga bo'linadi.

Vulqon orollari dengiz yoki okean suvi tagidan vulqonlarning otilib chiqishi tufayli vujudga keladi. Vulqon otilganda chiqqan mahsulotlar asta-sekin to'planib, nihoyat suv yuziga chiqib orol hosil qiladi. Vulqon orollari ancha baland bo'ladi. Masalan, Tinch okeanidagi Gavayi oroli suv tagida 4600 m bo'lsa, dengiz ustidan 4170 m chiqib turadi, umumiy balandligi esa 8770 m.

Marjon orollari dengiz suvining harorati 16°C–18°C dan past bo'lmagan, chuqurligi 90m dan oshmaydigan joylarda vujudga keladi. Marjon orollari marjon hosil qiluvchi poliplarning o'sish natijasida paydo bo'ladi. Lekin marjon orollarini hosil qiluvchi asosiy organizm hisoblangan marjonlar kislorodga boy, ancha sho'r, tiniq, yorug'lik yetarli bo'lgan issiq suvlardagina yashaydi. Shundan ko'rinib turibdiki, marjon uyumlari qutbiy va o'rtacha geografik kengliklarda vujudga kela olmaydi.

Marjon orollari joylashishi va qiyofasiga qarab uch guruhga bo'linadi: qirg'oq riflari, bar'yer riflari va marjon orollari (atollar).

Qirg'oq rifi orol yoki materik qirg'og'iga juda yaqin joylashgan marzalardan iborat bo'ladi. Bu marjon marzalari qirg'oqdan torgina kanal orqali ajralib, suv sathidan sal ko'tarilib turadi.

Bar'yer (to'siq) rifi ham xuddi qirg'oq rifining marzasiga o'xshaydi, lekin u qirg'oqdan ancha uzoqda bo'ladi. Bar'yer rifiga Avstraliya materigi yoqalab 1900 km cho'zilgan, kengligi bir necha o'n kilometrcha keladigan katta bar'yer (to'siq) rifi tipik misol bo'ladi. U materikdan 35–120 km keladigan kanal orqali ajralgan.

Suv osti balandliklari atrofida joylashgan marjon uyumlari asta-sekin to'planib marjon (atoll) orollarini hosil qiladi.

Ular ko'pincha taqa shaklida bo'ladi. Atoll orollarining diametri 2km dan 30 km va hatto 90km ga yetishi mumkin. Tinch okeanidagi Gil'berg, Ellis, Tuomotu arxipelaglari, Marshal va Korolina orollarida atollar juda ko'p.

Yarim orollar. Uch tomoni suv bilan oralgan va bir tomoni materikka tutashgan quruqlik yarim orol deyiladi. Yarim orollar vujudga kelishi jihatidan 2 turga: tub (dastlabki) va birlashgan (yopishgan) yarim orollarga bo'linadi.

Tub yarim orollar materikning bevosita davomi hisoblanadi. Bunday yarim orollar qatoriga Chukotka, Kola, Kichik Osiyo, Hindi-Xitoy, Apenin, Bolqon, Labrador, Alyaska kabi yarim orollar kiradi.

Birlashgan yarim orollar aslida materikka yaqin orol bo'lib keyinchalik materikka qo'shilgan bo'ladi. Bunday yarim orollarga Qrim,

Kamchatka, Osiyodagi Malakka, Hindiston, Amerikadagi Florida yarim orollari misol bo'ladi.

Quruqlik yuzasining relyefi. Botiqlar, tekisliklar va tog'lar materiklar relyefining eng muhim shakllaridir. Tog'lar materiklarning ko'zga yaqqol tashlanib turadigan elementlari bolsada, lekin tog'lar katta maydonni egallamaydi. Quyida keltirilgan jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, har bir materikda ham dengiz sathidan past botiqlar bilan birga baland cho'qqili tog' tizmalari ham mavjuddir.

Dunyoning gipsometrik kartasini ko'zdan kechirsak, quruqlik yuzasining eng ko'p qismi (133 mln kv.km) dengiz sathidan 2000 metr balandlikkacha bo'lgan joylardan iborat ekanligini, 2000 metrdan baland bo'lgan joylar atigi 16 mln kv.km ekanini ko'ramiz.

Yer yuzasining balandliklari hamma qismida bir xil emas. Quruqlik yuzasida dengiz sathidan pastda joylashgan yerlar botiqlar (depressiyalar) deyilib, ularning maydoni 800 ming kv.km ga teng. Quruqlikdagi eng katta botiqlardan biri Kaspi bo'yi past tekisligi bo'lib, dengiz sathidan 28 m pastdir. Shuningdek O'rta Osiyodagi botir (qoragie) botig'i dengiz sathidan 132 m, oqchaqoya botig'i esa dengiz sathidan 92 m pastdir. Osiyodagi Turfon botig'i dengiz sathidan 154 m, o'lik dengiz botig'i esa 392 m pastda joylashgan.

Tekislik materikning absolyut balandligi 500m gacha bo'lgan platforma qismidir (masalan, Rossiya, G'arbiy Sibir, Turon tekisliklari). Tekisliklar butun yer shari maydonining 15.9% ishig'ol qiladi.

Tekisliklarda pasttekisliklar, qirlar, platalar kabi relyef shakllari uchraydi. Masalan, Turon tekisligida Unguzorti Sulton Uvays tog'lari, G'arbiy Sibirda esa Xanti-Mansi, Baraba pasttekisliklari va Vasyugane qirlari bor. Shuning uchun G'arbiy Sibirni va Turonni pasttekislik emas, balki tekislik deyish to'g'riroqdir. Tekislik yuzasining dengiz sathidan 0-200 m gacha baland bo'lgan joylari pasttekislik deb aytiladi. Pasttekisliklarning umumiy maydoni 49.2 mln kv.km bo'lib, yer shari maydonining 9.5 % tashkil etadi. Kaspiy bo'yi, Amazonka pasttekisliklari dunyodagi eng katta tekisliklardir.

Tekislik yuzasining dengiz sathidan 200 m dan 500 m gacha

bo'lgan qismi qir yoki plato deb yuritiladi. Butun yer yuzasining 6.4 % qirlar tashkil etadi. Relyef xususiyatlari jihatidan qirlar bilan plato bir-biridan farq qiladi. Platonning usti yassi tekislik bo'ladi (Ustyurt, Krasnovodsk, Unguzorti platalari), aksincha, qirlar yuzasi turli faktorlar ta'sirida parchalangan bo'ladi (O'rta Rossiya Volga bo'yi qirlari).

Absolyut balandligi 500 m dan ortiq bo'lgan joylar tog'lar deyiladi; tog'lar maydoni 67.0 mln kv.km bo'lib, butun yer shari yuzasining 13.2 % tashkil etadi. Yer sharida tog'lar, asosan, ikki zanjir hosil qilib joylashgan. Birinchi zona Tinch okeani sohili bo'ylab Meredional cho'zilgan. Bu tog' zanjiriga Aleut orollaridan Antraktidagacha cho'zilgan qardil'era, And va Antraktidagi tog' tizmalari kiradi.

Ikkinchi tog' zanjiriga Yevrosiyoning G'arbidan sharqiga kesib o'tgan tog'lar kiradi, bu tog'lar o'z navbatida, ikki tarmoqqa – shimoliy va janubiy tarmoqlarga bo'linadi. Pireney, Alp, Karpat, Bolqon, Qrim, shimoliy anatolya, Kavkaz, Kopetdog', Pomir, Tyanshan Oltoy, Sayn tog' tizmalari shimoliy tarmoqqa, Atlas, Apennin, Dinar, Tavr, Eron tog'lari, Hindikush, Qoraqum, Himolay, Birma tog' tizmalari, shuningdek, zond arxipelagi, Yangi Gvineya, Yangi Zelandiya orollaridagi tog'lar janubiy tarmoqqa kiradi.

Himolay tog'lari Yer sharidagi eng baland tog'lar bo'lib, Jomolungma cho'qqisining balandligi 8848 m. Pomir tog'laridagi Kommunizm cho'qqisining balandligi esa 7495 m dir, bu eng baland nuqtasidir. Tog'lar absolyut balandligiga qarab past tog'lar o'rtacha tog'lar va baland (alp tipli) tog'larga bo'linadi.

Agar tog'larning absolyut (dengiz sathidan) balandligi 1000 metrdan oshmasa, past tog'lar deb yuritiladi. Masalan, Sulton Uvays tog'i va Qizilqumning markaziy qismidagi Tomdi, Bokan, Qiljik va boshqalar past tog'larga misoldir. Past tog'larning umumiy maydoni 27 mln kv.km bo'lib, butun yer yuzasining 5.3 %ini ishig'ol qiladi.

Dengiz sathidan 1000 – 2000 m baland bo'lgan tog'lar o'rtacha balandlikdagi tog'lar deb yuritiladi va yer yuzasi umumiy maydonining 4,7 %ini ishig'ol qiladi. Bunday tog'larga Nurota, Kopetdog', Ural tog'lari misol boladi.

Nihoyat, dengiz sathidan 2000 m dan yuqori bo'lgan tog'lar baland (alp tipli) tog'lar deb aytiladi. Ularning umumiy maydoni 16,0 mln kv.km bo'lib, Yer shari yuzasining 3,2 % ini tashkil etadi. Bunday tog'larga Pomir, Oloy, Tyanshan, Oltoy, Kavkaz, Hindikush, Himolay, Kondilera, And, Alp kabi tog'lar misol bo'ladi.

5-§. Yer yuzasini o'zgartiruvchi ichki kuchlar

Sayyoramizni ichki qismidagi dinamik jarayonlar (Yerning ichki qismidagi radioaktiv moddalarning parchalanishidan hosil bo'lgan o'ta qizigan, suyuq, plastik holdagi modda – magmaning yuqoriga ko'tarilishi) tufayli kuchli bosim va energiya vujudga kelib, Yer po'stida har xil harakatlarni keltirib chiqaradi. Bu harakatlar tektonik harakatlar deyiladi; tektonik harakatlar natijasida gorizontol holda yotgan jinslarning holati o'zgaradi, ya'ni jinslar bukiladi, yoriladi, sinadi, bunday yoriqlardan magmalar yer betiga chiqadi; pirovard – oqibatda relyefning turli shakllari – tog'lar, tekisliklar, botiqlar va boshqalar vujudga keladi.

Tektonik jarayonlar tebranma, burmali (burmalar hosil qiladigan) va yorilma (yoriqlar hosil qiladigan) harakatlardan iborat bo'lishi mumkin.

Tebranma harakat Yer po'stining vertikal harakati hisoblanib, bunday harakat tufayli katta-katta yerlar asta-sekin ko'tariladi yoki cho'kadi. Yer po'stida ko'tariladigan joylar uzoq geologik davrlar davomida asta-sekin pasayib qolishi mumkin va aksincha, cho'kayotgan yerlar qaytadan ko'tarilishi mumkin.

Yer po'stining materiya qismidagi asosiy geologik strukturalari geosinklinal va platformalardir.

Geosinklinal – yer po'stining tektonik jihatdan harakatchan va o'zgaruvchan qismi hisoblanib, uning tagidagi (Yer ichidagi) moddalar juda murakkab jarayonlar natijasida differensiyalanadi va oqibatda ko'p energiya ajralib chiqadi. Bu esa Yerning tebranma harakatining kuchli bo'lishiga sabab bo'ladi. Geosinklinal (geosinklinal oblast)

o'z taraqqiyotida ikki bosqichdan o'tadi: dastlab cho'ka boradi va natijada ustiga qalin cho'kindi jinslar to'planadi; ikkinchi bosqichda esa cho'kindi jinslar bilan to'lgan hudud Yerning ichi kuchlari ta'sirida ko'tarilib, burmalar hosil qiladi. Bunday joylarda baland tog'lar, chuqur botiqlar vujudga keladi, yoriqlardan magma otilib chiqadi. Bunday joylarda baland tog'lar, chuqur botiqlar vujudga keladi. Yerning tebranma harakati kuchli bo'lib, amplitudasi 12–15 km ga yetadi. Masalan tinch okeani sohili bo'ylab joylashgan tizmalar, Pomir, Hindikush va boshqa tog'lar ana shunday hosil bo'lgan.

Uzoq vaqt davom etgan geologik davrlarda bu geosinklinal oblastlar turli faktorlar ta'sirida yemirilib, tekislanib, yassilanib, pasayib boradi, ko'p qismini dengiz suri bosadi, ustiga cho'kindi jinslar to'planadi va oqibatda platforma vujudga keladi.

Platforma geosinklinal o'rnida tektonik harakatning zaiflashishi natijasida uzoq geologik davrlarda geosinklinalning yassilanib qolishi tufayli vujudga kelgan. Platforma ostida yassilangan burmali va kristalli zamin bo'lib, ustini gorizontol relyefi deyarli yassi tekislikdan iborat. Platformaga Rossiya, G'arbiy Sibir, Turon tekisliklari misol bo'ladi.

Yer po'stining o'zgarishida poleozoy, mezozoy va kaynozoy eralarida sodir bo'lgan tektonik harakatlar ta'sirida vujudga kelgan bir necha orogenik harakatlar, ya'ni tog' vujudga keltiruvchi harakatlar muhim rol o'ynagan. Orogenik harakat natijasida yer po'sti qatlamlari (yotqiziqlari) bukiladi, egiladi. Oqibatda tekis joylarda tog'lar botiqlar paydo bo'ladi, boshqacha qilib aytganda, gorizontol holatda yotgan jinslar bukilib, har xil burmalar hosil qiladi.

Agar tekis joydagi biror jar yoki daryoning tik qirg'og'ini kuzatsangiz, unda jinslarning (yotqiziqlarining) gorizontol holda yotganligini, tog' yon bag'irlarida esa, aksincha jins qatlamlarining bukilganligi, ya'ni burmalanganligini ko'rasiz. Qatlamlarning bunday burmalanishiga asosiy sabab Yerning ichki kuchlari (tektonik jarayonlar)ning yon tomondan g'oyat katta bosim bilan ta'ir etishi-dir. Yon tomondan ta'sir etuvchi g'oyat zo'r kuchga ega bo'lgan bo-

sim gorizontol holda yotgan jinslarni egib burmalaydi va balandga ko'tarib tashlashi natijasida burmali va palaxsali tog'lar vujudga keladi. Pomir, Oloy, Kopetdog', Kavkaz, Alp, Oltoy va boshqa tog'lar ana shunday paydo bo'lgan. Organik jarayonlar natijasida burmalar gumbaz shaklida bo'lib, qirrası yuqoriga qarab qolsa, antiklinal, aksincha botiq bo'lsa, sinklinal deb ataladi. Odatda burmalanayotgan qatlamlar kuchli bosim natijasida egilib uziladi va bir-birining ustiga chiqib ketadi, natijada pastki qatlamlar yer yuzasiga chiqib qoladi.

Yer po'sti kuchli bosim ta'sirida burmalanganda ba'zan qiya yoriqlar ham vujudga keladi. O'sha yoriqlarda yer o'pirilib tushib, sbros(uzilma) hosil qiladi. O'sha o'pirilgan uchastka yonidagi yer esa avvalgi holatini (balanligini) saqlab qoladi. Uni grost deb ataladi. Ba'zan yer po'stining uzilib tushgan qismi ko'tarilgan ikki uchastka orasida bo'ladi, bunday chuqurlik graben deb ataladi. Ba'zan o'sha cho'kkan grabenda suv to'lib ko'llar hosil bo'ladi; Baykal, Issiqko'l, Zaysan kabi ko'llar shunday hosil bo'lgan. So'nggi organik jarayonlar natijasida Yer sharidagi juda ulkan baland tog'lar – Pomir, Kavkaz, Hindikush, Himolay, Alp, And kabi tog'lar vujudga kelgan. Bunday yosh tog' zanjirlaridan biri Tinch okean atrofını o'rab olsa, ikkinchisi Osiyo va Yevropaning janubiy qismi orqali o'tadi. Planetamiz yuzasining o'zgarishida hozirgi zamon tebranma harakatining ham ahamiyati katta. Chunki yer sharining ba'zi rayonlari hozir astasekin ko'tarilayotgan bo'lsa, ba'zi yerlari cho'kmoqda. Islandiya, Shotlandiya, Yangi Zelandiya orollari, Skandinaviya yarim oroli hududlari, O'rta Rossiya qirlari, Kavkazda va boshqa joylar hozirgi zamon tebranma harakati tufayli yiliga 2–7 mm ko'tarilmoqda. Tebranma harakat tufayli Norvegiya qirg'oqlarida so'nggi 15–20 ming yil ichida 5 ta qayir (dengiz qayiri) vujudga kelgan; ular dengiz sathidan 176 m baland.

Finlandiya qirg'oqlaridan tebranma harakat tufayli yiliga suv chekinib, so'nggi 100 yil ichida 700 km² yer quruqlikka aylanadi. XVII asr kartalarida orol deb ko'rsatilgan Kanin hozirgi kartalarda yarim oroldir.

Tebranma harakat tufayli planetamizning ba'zi yerlari cho'kib pasttekisliklarini, daryo vodiylarini, portlari dengiz suvi bosmoqda. Kavkazning Qora dengiz sohili, G'arbiy Yevropaning shimoliy qirg'oqlari shunday joylardandir. Ayniqsa Niderlandiya hududi tez pasayib bormoqda, hozir mamlakat hududining 40% qismi dengiz sathidan pastdadir; dengiz suvi bosib ketmasligi uchun u yerlarga 1600 km uzunlikda damba qurilgan.

Zilzila. Zilzila bu geosinklinallarda yer po'sti qatlamining yori-lib, uzilgan joylarida ro'y beradi. Zilzila elastik to'lqinlardan iborat. Bunday to'lqinlar yer sharida tez-tez bo'lib turadi va yer yuzasida kuchli yoki kuchsiz zilzilalarni (yer qimirlash) vujudga keltiradi. Demak, zilzilalar shu rayonda tektonik harakatlar va eng avvalo, tog' hosil bo'lish jarayonlari davom etayotganligini bildiradi. Shuningdek yana tog'larning qulashi, vulqonlarning otilishi ta'sirida hamda mahalliy faktorlar, hatto samolyot, poyezd, tramvay va boshqalarning ta'siri tufayli ham sodir bo'ladi. Yer yuzasida o'rta hisobda har yili 1000000 zilzila bo'lib turadi, shundan 10 %ini kishilar sezadi, qolgan 90%i maxsus asbob-seysmograf yordamida qayd qilinadi. Yer sharida zilzila, asosan, Tinch okeanni o'rab olgan xalqqa va Yevroosiyoning janubiy qismidan o'tgan Alp-Kavkaz-O'rta Osiyo-Himolay tog'lari mintaqasida bo'lib turadi-butun yer sharida sodir bo'ladigan zilzilaning 90 %i shu joylarda ro'y beradi. Qolgan 10% esa boshqa joylarga to'g'ri keladi. Demak, zilzilalar yosh burmali tog'lar paydo bo'lgan va sbroslar(uzilmalar) ko'p joylarda bo'lar ekan chunki, bunday yerlarda yer po'sti qatlamlari ham mustahkam va hali ham siljib turadi. Yer po'stining ana shunday harakatchan, tez-tez zilzila bo'lib turadigan joylari seysmik rayonlar deb ataladi.

Aksincha qattiq jismlardan tarkib topgan qadimgi platformalarda (Rossiya tekisligida, Kanadada, Braziliyada) yer juda kam va kuchsiz qimirlaydi yoki umuman qimirlamaydi. Bunday joylar seysmik rayonlar deyiladi.

Zilzila turli chuqurlikda, ya'ni Yer yuzasidan to bir necha 10 km chuqurlikkacha bo'lgan joylarda sodir bo'lishi mumkin.

Yer po'sti ichida silkinish ro'y bergan joy zilzila o'chog'i yoki giposentr deyiladi. Uning ustida zarba eng kuchli bo'ladigan joy episentrdan ataladi. Zilzilaning o'chog'idan silkinish tik ko'tarilib zo'r kuch bilan avvalo episentrga yetib keladi. Episentrdan uzoqlashgan sari zilzila kuchi zaiflashib boradi.

Zilzila o'chog'i qancha chuqurda bo'lsa, uning kuchi shuncha katta hududiga tarqaladi, aksincha yer yuzasiga yaqin bo'lsa kichik hududiga tarqaladi. Bunga 1966-yilda sodir bo'lgan Toshkent zilzilasini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi. Bunga episentrdan silkinish kuchli, shahar chetlarida esa ancha kam bo'lgan.

Zilzila o'chog'ida elastik tebranish – seysmik to'lqinlar vujudga keladi. Seysmik to'lqinlar ikki xil – gorizont va vertikal to'lqinlar bo'ladi. Vertikal to'lqinlar silkinuvchi qismga ega bo'lib, yer ustidagi buyumlarni go'yoki ostidan urganday irg'itib yuboradi. Aksincha, gorizont to'lqinlar esa to'lqinsimon harakat bo'lib, narsalarni go'yoki beshik tebratgandek tebratadi.

Seysmik to'lqinlar quruqlikka qaraganda havoda va suvda bir necha marta tez harakat qiladi. Zilzilaning kuchi har xil bo'lib, uning kuchi 12 balli shkala bilan o'lchanadi. Bunda eng kuchsiz zilzila 1 ball, eng kuchlisi 12 ball deb qabul qilingan.

1 ball. Bunda yerning tebranishini faqat sezgir asboblar qayd qiladi.

2 ball. Juda kuchsiz bo'lib, uni asboblar qayd qiladi va tinch turgan kishi ba'zan bilishi mumkin.

3 ball. Kuchsiz bo'lib tinch turgan odamlarning ko'pchiligi biladi.

4 ball. O'rtacha kuchga ega bo'lib deyarli hamma sezadi. Deraza oynalari, eshik dirillaydi.

5 ball. Ancha kuchli bo'lib hamma sezadi. Qandil qimirlaydi, pol g'ichirlaydi.

6 ball. Kuchli bo'lib uyqudagi ko'pchilik odam uyg'onadi, ba'zi binolarda yoriqlar vujudga keladi.

7 ball. Juda kuchli bo'lib, buyumlar ag'dariladi, mo'ri g'ishtlari qulaydi.

8 ball. Xavfli bo'lib xom g'ishtli binolar buziladi, pishiq g'isht devorlarida yoriqlar vujudga keladi.

9 ball. Juda xavfli bo'lib, ba'zi binolar qulaydi. Yerda 10 sm keladigan yoriqlar paydo bo'ladi.

10 ball. Vayronagarchilikka olib keladi, juda ko'p binolar qulaydi. 1 m keladigan yoriqlar paydo bo'ladi, ba'zi tog'lar qulab tushadi.

11 ball. Halokatli (fojiali) bo'ladi. Butun binolar qulaydi.

12 ball. O'ta harakatli bo'ladi. Barcha inshoot va buyumlar ag'dariladi, daryo o'zani o'zgaradi, tog'lar qulab relyef shakli o'zgaradi.

Zilzila vaqtida juda katta energiya chiqadi. Hisoblarga qaraganda 10–11 balli, zilzilada vujudga kelgan energiya 10^{23} erg ga yetadi.

Yuqorida qayd qilganimizdek yer sharida har yili 1000000 tacha zilzila bo'lib turadi, shundan 3 tasi 10 balli, 11 yasi 9 balli, 80 tasi 8 balli, 400 tasi 7 balli faqat O'rta Osiyoning o'zida 10 yil ichida 5000 marta yer qimirlaganligi qayd qilingan.

Hozircha zilzila bo'lishini oldindan aytish masalasini to'liq hal qilingan emas. Bu sohada intensiv ishlar olib borilmoqda va dastlabki yutuqlarga erishilmoqda. Lekin zilzila bo'ladigan yerlarda tebranish kuchi nechi balga yetishini ko'rsatuvchi kartalar mavjud.

Vulqonlar yer po'stidagi dahshatli hodisalardan yana biri vulqonlar otilishidir. Yerning ichki qismidagi erigan suyuq jinslar (magma) hamda turli gazlarni yoriqlar orqali yer betiga otilib chiqishiga vulqon deyiladi. Vulqon so'zi O'rta dengizda joylashgan vulkano oroli nomidan olingan. Vulqonlar – bu tog'larning umuman o'zgacha turidir. Ular yer qobig'ining harakatlanishi va okeanik tektonik plitalari qit'alarining ostidan suzib o'tganligi davrida vujudga kelgan. Ularni tashkil qilgan jinslar mantiyani aralashuvi bilan erib ketadi va magma ko'rinishida kontinental yer qobig'i aro ko'tarilib, yer sirtiga vulqon – moddalarini tashlab yuboradi. Yer qobig'ining harakatlanishi yer zilzilalari bilan bog'liqdir. Dunyoda 50 000 taga yaqin so'ngan vulqonlar mavjud bo'lib, asosan faol vulqonlardan farq qiladilar³.

Yer sharida V.I.Vlodaves ma'lumotiga ko'ra 1000 ga yaqin otilib turadigan, so'nmagan vulqon bor va so'ngan vulqonlar esa bundan bir necha marta ko'p.

³ Old Earth? Why Not! by James I. Nienhuis – Genesis Veracity, Houston, Texas, 200 18 bet.

Vulqonlar ko'pincha konus shaklida bo'ladi. Chunki vulqon birinchi otilgandan so'ng uning og'zi tevaragida vulqon ichidan chiqqan qattiq va suyuq jinslar hamda lava konus shaklida qotib to'planadi. O'sha vulqon konusining tepasidagi chuqur krater deyiladi. Kraterdan erigan qaynoq jismlar – lavalalar otilib chiqadi. Vulqon konuslari va kraterlarining kattaligi har xil bo'ladi. Agar vulqon konusi baland bo'lsa krateri katta, aksincha, konus past bo'lsa krater kichik bo'ladi: masalan Kamchatka yarim orolidagi baland (4861 m) klyuchi sopkasi vulqoni kraterining diametri 675 m ga yetadi.

To'xtovsiz yoki ahyon-ahyonda otilib turadigan vulqonlar so'nmagan, tarixiy davrlar mobaynida otilmagan vulqonlar esa so'nmagan vulqonlar deb ataladi. lekin bir necha asrlar mobaynida otilmasdan, so'ngan hisoblangan vulqonlar birdaniga otilishi ham mumkin. Bunga Vezuvi vulqoni misol bo'ladi. U milodning 79 yilida to'satdan otilib, Gerkulanum, Pompeya va Stabiya kabi shaharlarini xarobaga aylantirgan va ko'mib yuborgan.

Vulqon otilishidan biroz avval guldிரagan ovoz eshitiladi, so'ngra krater yoriqlaridan gaz va bug' chiqa boshlaydi. Chiqqan gaz va bug'lar vulqon ustida qarag'ay daraxti shox-shabbasi shakliga o'xshab yuqoriga ko'tariladi.

Gaz va bug'lar bilan birga ko'p miqdorda har xil mayda qora chang, vulqon kuli ham chiqadi. So'ngra vulqon kuli asta-sekin atrofga suv bug'lari bilan aralashib yomg'ir kabi yog'adi.

Kul va har xil kattalikdagi jinslar aralash issiq yomg'ir (harorati 500 °C gacha yetadi) o'simlik, qishloq va hatto shaharlarni xarobaga aylantiradi. Vulqon kulidan tashqari, no'xotdek va unda sal katta donlar vulqon qumi, yanada kattaroqlari esa lapilli, eng kattalari esa vulqon bombalari deb ataladi. Vulqon kulini juda uzoq joylarga olib borib tashlashi mumkin. Masalan Italiyadagi Etna vulqonining kuli Afrikaning shimoliga yetib borgan. Kraterdan chiqayotgan lavaning temperaturasi 1000–1300 °C ga yetishi mumkin. Lava oqimining usti sovub qotib qolgandan keyin g'adir-budur po'st hosil qiladi. Vulqon

otilgandan so'ng 1 yil o'tgach po'stning tagida 20 m chuqurlikda lava issiqligi 200–300 °C bo'lishi mumkin. Yer sharidagi so'nmagan vulqonlar ham xuddi zilzila singari yer po'stining harakatchan va yoriqlar sodir bo'lgan joylarda uchraydi. Buning sababi shundaki, yerning ichki qismidagi o'ta qizigan va turlicha fizik xossalarga ega bo'lgan selikatli eritmadan iborat magma bosimining o'zgarishi tufayli suyuqlashadi va hatto qisman gazsimon holatga o'tadi. Ajralgan gazlar magma-ning hajmini kattalashtirib yuboradi, natijada yer po'stining yoriqlari orqali yuqoriga ko'tariladi. Magma yuqoriga ko'tarilgan sari bosim kamayadi, aksincha gaz ajralib chiqsa bosim ortadi. Natijada o'sha gazlarining tazyiqi ostida magma yoriqlardan otilib yer betiga chiqadi. Shuning uchun ham yer sharidagi harakati so'nmagan vulqonlarning 80% i yoriqlari ko'p, tez-tez zilzila bo'lib turadigan Tinch okeani havzasida to'plangan: bu vulqonlar Aleut orollaridan Patagoniyagacha, Kamchatka yarim orolidan Osiyo va Avstraliya orasida joylashgan orollar orqali Antarktida qirg'og'igacha cho'zilgan halqada joylashgan. Dunyodagi eng katta so'nmagan vulqonlar – Krakatau (Indoneziya orollarida) Mauna – Loa (Gavaya orolida), Mon-pele (kichik Antil orollarida), Klyuchi sopkasi (Kamchatka yarim orolida) ana shu Tinch okeani vulqonlari halqasida joylashgandir. Shu halqadagi Kamchatka yarim orolida 28, Kuril orollarida 39 harakatdagi vulqon va juda ko'p geyzerlar bor.

Geyzerlar vulqon otilib turadigan joylarda vujudga keladi. Geyzer vaqti-vaqti bilan otilib turadigan issiq suvlardir. Geyzerlar quyidagicha vujudga keladi. Yer yoriqlarida qadimiy vulqon kanallarida joylashgan suv avval tinch turib, uning usti soviydi tagi esa issiq hatto bug' holatida bo'ladi. Bug' sovugan suvni yuqoriga qattiq zarb bilan fontan singari otadi. Bunday geyzerlar Kamchatka yarim orolida, Islandiya orolida, AQSH ning Iellouston milliy parkida mavjud.

Dunyodagi eng katta geyzerlar AQSHning Iellouston milliy parkida (suvi 40m balandlikka otiladi) va Kamchatka yarim orolidir. Bu yerda gi vulqon, geyzerlarning fontani 50 m balandlikka undan chiqayotgan bug' esa 300 m balandlikka ko'tariladi.

Geyzerlar suvining harorati yer yuzasida 90–99 °C ga yetsa chuqurroq qismida 150 °C va undan ham ortiq bo'ladi. Geyzerlar Kamchatka yarim orolida juda ko'p. Ayniqsa Geyzernaya daryo vodiysida o'nlab kichik va 20 ta yirik geyzerlar bo'lib eng kattalari velikan, troynoy, fontan va boshqalardir. Velikan geyzeri har 3 soatda to'rt minut davomida otilib turadi.

Kamchatka yarim orolida Kuril va Islandiya orollarida Kavkazda issiq buloqlar ham mavjud bo'lib, ular tektonik jarayonlar natijasida sodir bo'lgan yer yoriqlari bo'ylab joylashgan. Bu buloqlar suvining temperaturasi 80–90 °C gacha yetadi. Kamchatka yarim orolidagi geyzerlar va issiq buloqlar suvi to'planib, Geyzernaya daryosini hosil qilgan. Shu tufayli Geyzernaya daryosining suvi issiq bo'lib qishda ham muzlamaydi. Hozir geyzerlar va issiq buloqlar suvidan uy va teplitsalarni isitishda elektr energiya olishda hamda davolanishda foydalanilmoqda. Birinchi geotermal elektr stansiya Kamchatka yarim orolidagi Paujet rayonida ishga tushirildi.

6-§. Yer yuzasini o'zgartiruvchi tashqi kuchlar

Suv, shamol tirik mavjudotlarning ishi va temperaturasining o'zgarishi Yer yuzasini o'zgartiruvchi tashqi kuchlardir. Bu kuchlar ta'sirida jinslarning yemirilish jarayoni nurash deyiladi. Nurash jarayoni tufayli jismlar uvalanib bir joydan ikkinchi joyga olib borib yotqiziladi va natijada Yer yuzasining relyefi o'zgaradi. Nurash jarayoni o'zining xususiyatiga ko'ra fizik kimyo va organik deb ataluvchi uch turga bo'linadi. Temperaturaning o'zgarib turishi oqibatida fizik nurash ro'y berib turadi. Shu tufayli vujudga kelgan yoriqlarga suv kirib muzlab qoladi. Natijada tog' jinslari uvalanib yemiriladi. Xususan cho'llarda kunduzi havo issiq (soyada +50 °C, oqibda esa +70 °C–78 °C) kechasi esa soviydi (tuproq temperaturasi yozda +10 °C ga tushib qoladi) oqibatda jinslar yemirilib shamol ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga olib ketiladi. Toshloq cho'llar va tog' yonbag'irlaridagi qurumlar ana shunday paydo bo'ladi. Sovuq natijasida vujudga keladi-

gan nurash ko'proq qutblarda va qutbiy rayonlarda ro'y beradi. Bunday yoriqlar jinslar ichiga suv kirib muzlab yoriqlarni kengaytiradi, nihoyat ularni o'pirib yemiradi. Demak, fizik nurash natijasida jinslar maydalanadi, bo'lakalanadi va bir joydan boshqa joylarga ko'chadi, ammo ularning kimyoviy tarkibi o'zgarmaydi.

Kimyoviy nurashning asosiy faktorlari suv, kislorod, korbanat angidrid hisoblanib, ularning ta'sirida tog' jinslari yemiriladi, maydalanadi va hatto mineralogik tarkibi ham o'zgaradi. Chunki suv erituvchanlik xususiyatiga ega. Temperaturasi +18 °C bo'lgan bir litr toza suvni olsak, uning tarkibida 2 gramm (kalsiy sulfat) CaO_2 , 0,43 gramm (magniy korbanat) 0,013 gramm (kalsiy korbanat) CaCO_2 , 0,000000014 gramm (temir sulfat) erigan holda uchraydi. Agar suv suvsiz minerallarga qo'shilsa, ularni suvli minerallarga (qizil temir toshni limonitga, angidridni gipsga) aylantirish mumkin. Havoda erkin va suvda erigan holdagi kislorod oksidlanish reaksiyasiga sababchi bo'ladi va oqibatda tog' jinslarining nurashiga ta'sir etadi.

Organik nurash tufayli tog' jinslari yemiriladi va yangi tog' jinslari vujudga keladi.

Tog' jinslari ayniqsa, mikroorganizmlar (bakteriya, zamburug'lar, filtrlanuvchi viruslar va boshqa) ning ishi tufayli ko'proq yemiriladi. Chunki mikroorganizmlar tuproqning ustki qatlamidan juda ko'plab (1 sm² yerda yuz minglab) yashaydi. O'sha mikroorganizmlar ta'sirida tuproqdagi organik qoldiqlar parchalanib, biyog'iydi va natijada xlorid kislotasi, fosforli birikmalar vujudga keladi. Organik moddalarning parchalanishidan kislotalar, efirlar, spirtlar, azot birikmalari, nitrat kislotasi vujudga keladi. Ular o'z navbatida tog' jinslariga ta'sir etib, ularning tarkibini o'zgartirib nurashiga sabab bo'ladi.

Mikroorganizmlar ta'sirida tog' jinslari yemirilishi Yer sharining hamma joyida sodir bo'ladi. Tyanshan tog'larida Yer sharining 4500–5000 m balandlikda ham mikroorganizmlar (suv o'tlari, zamburug'lar, bakteriyalar) mavjud bo'lib, tog' jinslarini yemiradi. Mikroorganizmlar va o'simliklar tog' jinslarini yemirishdan tashqari, o'zlari ham jinslarni vujudga keltirishda ishtirok etadi. Bunga torf hosil bo'lishi yaqqol misoldir.

Tog' jinrlarining nurashida tuproqda yashovchi yumronqoziq, kalamush, qo'shoyoq, sichqon va boshqa jonivorlar ham ishtirok etadi. So'nggi vaqtlarda tog' jinrlarining parchalanishida kishilar-ning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar (shaxta, karer, kanal, to'g'on, suv omborlari va boshqalar qurish) ning ta'siri ham kuchayib bormoqda. Yer yuzasi relyefini o'zgartirishda nurashning roli juda katta. Nurash tufayli tog' jinrlari yemirilib, bir joydan ikkinchi joyga olib borib yotqiziladi. Demak, nurash tufayli bir joy pasaysa, ikkinchi joy to'ldiriladi. Nurash tufayli mayda jinrlar ko'chib, qumli yerlar vujudga keladi va yangi jinrlar hosil bo'lib turadi.

Shamolning ishi. Shamol geomorfologik agent sifati tog' jinrlariga ta'sir etib, yemirish, uchirish va yotqizish kabi ishlarni bajaradi. Shamol ta'sirida vujudga kelgan yumshoq jinrlar zol yotqiziqalar, shamolning faoliyati esa eol jarayoni deb yuritiladi. Shamolning ishi ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Avvalo, shamol biror yuzaga ta'sir etib zarrachalarni ko'chirib, uchirib olib ketadi. Bu hodisa deflatsiya deb ataladi. Shamol havoda uchirib yoki yumalatib ketayotgan mayda zarrachalar biror joyga borib uriladi va uni yemirib siliqlaydi yoki har xil shakldagi chuqurchalar hosil qiladi. Bunday jarayon korroziya deyiladi.

Deflatsiya ko'proq g'ovak tog' jinrlari mavjud bo'lgan rayonlarda sodir bo'lib, yumshoq jinrlarni uchirib kichik botiqchalarni, chuqurchalarni hosil qiladi. Bunga O'rta Osiyodagi Qoniyoriq botig'i misol bo'ladi.

Korroziya jarayonida esa ko'proq qattiqrog' tog' jinrlari tarqalgan joylarda bo'lib, qoldiq tog'lar, yosh ustunlar, qo'ziqorinsimon relyef shakllarini vujudga keltiradi.

Shamol tog' jinrlarini uzoq joylarga uchirib boradi. Afrika cho'llaridan uchirilgan chang-to'zonlar 2000–2500 km uzoqlikka cha borgan. Shamol ayniqsa sho'rxok joylardagi, dengiz bo'yalaridagi yumshoq, g'ovak tuzli qatlamlarni ko'proq uchiradi. Har yili dovl shamollar Dunyo okeani yuzasidan atmosferaga 15 mln.t har xil tuzlarni uchirib ketadi. Shamol yemirib, uchirib ketayotgan mayda zar-

ralarni boshqa bir yerga olib borib yotqizadi. Shamol akkumulatsiyasi tufayli cho'llarda qumning har xil relyef shakllari – barxanlar, qum marzalari hamda lyosli qatlamlar vujudga kelgan.

Yer osti suvlari ham yer yuzasi relyefini o'zgartirishda faol ishtirok etadi. Chunki yer osti suvlari tufayli karst hodisasi, g'orlar, surilmalar, o'pirilishlar va boshqalar vujudga keladi. Suvda tez eriydigan tuz, gips, ohak jinrlari ko'p tarqalgan joylarda yer osti suvi ta'sirida karst hodisasi vujudga keladi. Natijada suvda erigan jinrlar o'rnida konussimon, voronkasimon chuqurlar vujudga keladi. Karst jarayoni, Perm oblasti hududida, Qrim yarim orolida, Shimoliy Kavkazda, O'rta Osiyoning Kopetdog', Boysun, Zarafshon, Ko'hitang kabi tog' tizmalarida ayniqsa ko'p uchraydi. Yer po'sti suvlari ta'sirida tez eruvchan jinrlar o'rnida bo'shliqlar, g'orlar ham vujudga keladi. G'orlarning uzunligi bir necha o'n va hatto yuz km ga yetishi mumkin. Masalan, AQSH dagi Mamont g'orining uzunligi 250 km, dagi Qung'ur g'orining uzunligi 4,6 km. O'zbekistonda g'orlar Zarafshon, Ko'hitang, Boysun tog' tizmalarida uchraydi. Qirqtog' platosida joylashgan Kils g'oridagi eng chuqur (1082m) g'ordir. Yer yuzasi relyefini o'zgartirishda **oqar suvlarning ishi** juda muhimdir. Chunki oqib kelayotgan suv ma'lum energiyaga ega. Bu energiya o'z yo'lida uchragan tog' jinrlarini yemiradi. Nuragan jinrlarni oqizib va yumalatib ketadi. Daryo suvi bajaradigan ish uch turga bo'linadi – o'zanni yuvish (eroziya) yuvilgan jinrlarni oqizib ketish (transportirovka) va oqizib kelinayotgan jinrlarni cho'ktirib yotqizish (akkumulatsiya).

Eroziya jarayoni chuqurlatish eroziyasi va yon eroziyaga bo'linadi. Chuqurlatish eroziyasida daryo ostini yuvib, o'zanni chuqurlatadi, yon eroziyada esa o'zanini kengaytiradi. Eroziyaning bu ikki turi doimo birgalikda sodir bo'lsa-da, lekin tog'li rayonlarda chuqurlatish (ostki) eroziya, tekislikda esa yon eroziya kuchlirog' bo'ladi. Chuqurlatish eroziyasi tufayli daryo qayirlari vujudga keladi. Ular keyinchalik teras-salarga aylanadi. Tekislikda daryolar yon eroziya tufayli ilon izi bo'lib oqadi va tirsaklar hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan tirsaklar daryodan uzilib qolib, yarim oy shaklidagi qo'llarni hosil qiladi. Bular qoldiq

o'zanlar deyiladi. Daryolar nuragan joylarni oqizib bir joydan ikkinchi joyga eltib qo'yadi. Yer sharidagi daryolar dengiz va okeanlarga har yili 20 milliard t har xil moddalar (eritmalar, loyqa, qum, shag'al va boshqalar) ni keltiradi. Daryo oqimining sustlashishi natijasida jinslarni oqizish kuchi susayadi, oqib kelayotgan moddalar cho'ka boshlaydi. Daryoning yuqori va o'rta oqimlarida yirikroq, quyi oqimida esa maydaroq jinslar cho'kadi. Daryo yemirilib olib kelib ma'lum yerga yotqiziladigan materiallar alyuviy deyiladi. Yer shari yuzasi shaklini qor va muzliklar hamda doimiy ko'p yillik muzlab yotgan qatlamlar ham o'zgartiradi. Muzliklar harakati natijasida jinslar parchalanadi, parchalangan materiallarni bir yerdan ikkinchi yerga olib borib yotqizadi.

Muzliklar harakat qilayotganda qulagan va yo'lda uchragan tog' jinslarini surib, o'zi bilan ilashtirib ketadi va bu jarayon EKZARATSIYA deb aytiladi. Muzlik ishi tufayli relyef shakllari-karlar (sirkalar), trog vodiylari, "qo'y peshonalar" va boshqalar vujudga keladi. Bunday relyef shakllari ko'proq tog'li yerlarda uchraydi. Siljigan muzlik kattaligi turlicha bo'lgan tog' jinslari parchalarini olib ketadi. Bunday jinslar MORENA deyiladi. Muzlik ma'lum yerga kelib to'xtaydi va eriy boshlaydi. Natijada o'sha yerda muz keltirgan materiallar to'planib qoladi. Bu *oxirgi morena* deyiladi. Muzlik tagida to'plangan jinslar ostki morena, muzlik chatidan jinslar chekka morena va ikki muz tili orasidagi jinslar o'rta morena deb yuritiladi. Qadimgi muzliklar turli relyef shakllarini hosil qilgan. Yer usti relyefining o'zgarishida doimiy muzlab yotgan qatlamlar ham ishtirok etadi. Doimiy muzlab yotgan yerlarda daryolarning yon eroziyasi ostki eroziyadan kuchli bo'lib, o'zani sayoz, lekin keng bo'ladi. Yer osti muzi erigan taqdirda uning ustidagi qatlamlar cho'kib yer ustida o'ralar, botiqlar vujudga keladi. Agar o'sha o'ralar suv bilan to'lsa, termokarst ko'llari vujudga keladi. Bunday ko'llarning Sibir qismida ayniqsa ko'p. doimiy muzlab yotgan qatlamlar orasida yer osti suvi yaxlab o'z ustidagi yerni ko'tarib, do'ng hosil qiladi. Agar shu yerlar yorilsa, suv yana atrofga tarqalib, yaxlab, katta territoriyada "yaxmalak" hosil bo'ladi. Shunday qilib, yuqorida qayd qilingan tashqi kuchlar (ekzogen jarayonlar) nati-

jasida Yer yuzasi asta-sekin o'zgarib, yassilanib, pasayib, tekislanib boradi. Lekin bunday jarayonlarni yuz (50-100) yilda sezish qiyin. Chunki ekzogen jarayonlar bir necha yuz va hatto million yillar davom etadi. Agar yer sharida faqat tashqi (ekzogen) kuchlarning ta'siri bo'lganda edi, hozir yer yuzi tekislanib, deyarli bir xil bo'lib qolgan bo'lar edi.

7-§. Yer yuzasidagi eng muhim jinslar

Yer po'stidagi tog' jinslari muayyan minerallarning yig'indisidan iborat. Minerallar esa tabiiy kimyoviy birikimlar bo'lib, yer po'stida sodir bo'ladigan fizik va kimyoviy jarayonlar natijasida vujudga kelgan. Minerallar paydo bo'lishi natijasida endogen va ekzogen minerallar deb ataluvchi ikki katta guruhga bo'linadi. Endogen minerallar ichki minerallar demakdir. Bunday minerallar yer po'stining ichki qismida mantiya qavatining ustida MAGMATIZM VA METOMORFIZM jarayonlari natijasida vujudga kelgan.

Ekzogen minerallar tashqi(ustki) minerallar ma'nosini anglatadi. Bunday minerallar yer po'stining ustki qismida ekzogen jarayonlar oqibatida vujudga kelgan. Hozir yer po'stida 2500 dan ortiq tabiiy birikmalar ma'lum. Ular kimyoviy tarkibiga va kristallarining tuzilishiga ko'ra quyidagi tiplarga bo'linadi.

SILIKATLAR tipi yer po'stida eng ko'p tarqalgan tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallardir. Bu tipga kiruvchi minerallar yer po'sti umumiy vaznining 75 % ini tashkil etib, ularning eng muhimlari dala shpati, slyuda, kaolinit, asbast va boshqalar.

OKSIDLAR va gidroksidlar tipiga kiruvchi minerallar tarqalishi jihatidan ikkinchi o'rinni egallab yer po'sti umumiy vaznining 17% ini tashkil etadi. Ulardan eng muhimlari kvars, korund, qo'ng'ir temir, gematit, magnetit va boshqalar.

KARBONATLAR tipidan bo'lgan minerallar yer po'sti vaznining 1,7 %ini tashkil etadi; bu minerallardan eng muhimlari kalsit, dolomit, magnezit, malaxit va boshqalardir.

FOSFATLAR tipi yer po'sti umumiy og'irligining 0,7% ini tashkil etadi. Bu tipga kiruvchi minerallarning eng muhimlari apatitdir.

XLORIDLAR tipi (galit, silvinit, flyuorit va boshqa minerallar) yer po'sti umumiy vaznining 5%ini tashkil etadi.

SULFITLAR tipi (pirit, galenit, kinovar, sfalerit va boshqalar)ga yer po'sti umumiy vaznining 0,3 -0,4 %i to'g'ri keladi.

SULFATLAR tipiga gips, mirabilit, barit va boshqa minerallar kiradi.

SOF ELEMENTLAR tipi (oltin, oltingugurt, grafit, olmos va boshqalar) yer po'sti umumiy vaznining 0,1 %ini tashkil etadi. Qolgan minerallar zimmasiga yer po'sti umumiy vaznining 4,6 % i to'g'ri keladi xolos.

Yuqorida qayd qilingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, silikatlar va oksidlar vazniga ko'ra, butun yer po'stining 92 % tashkil etadi. Vaholanki, fosfat, sulfat, sulfid birikmali minerallar tabiatda ko'p bo'lsa-da, lekin yer po'stining umumiy vaznining kam qismini tashkil etadi.

Tog' jinslari bu yer po'stidagi turli xil minerallarning yig'indisidan iborat bo'ladi. Tog' jinslari o'z tuzilishiga ko'ra polimineralli va monomineralli bo'lishi mumkin. Agar tog' jinsi bir necha mineral-lar yig'indisidan iborat bo'lsa, polimineralli tog' jinsi deyiladi. Bunga kvarts, dala shpati va slyudadan tarkib topgan granit misol bo'la oladi. Tog' jinsi bir mineraldan tashkil topsa, monomineralli tog' jinsi deb ataladi. Masalan, kvarsit faqat bitta kvars mineralidan, ohaktosh esa faqat kalsiy mineralidan tashkil topgan. Tog' jinslari vujudga kelishi jihatidan yana 3 guruhga – magmatik (otqindi), cho'kindi va metamorfik tog'jinslariga bo'linadi.

1) Magmatik (otqindi) tog' jinslari, bu Yerning ichki qismidagi cho'g'day qizigan magma va lavalarning yer betiga chiqib sovushidan vujudga keladi. Magmatik jinslar o'zining vujudga kelish sharoiti jihatidan chuqurdagi yoki intruziv hamda oqib chiqqan yoki effuziv jinslar deb ikkiga bo'linadi. Intruziv jinslar yer po'stining ichki qismida qizigan magmaning uzoq vaqt davomida kristallashuvi natijasida vujudga keladi. Granit, granodiorit, sienid, diorit, gabbro kabilar ana shunday tog' jinslaridir.

Effuziv jinslar esa vulqonlar otilishidan chiqqan lavaning yer yuzasida sovib, qotib qolishidan vujudga keladi. Bunday jinslarga liparit, traxit, andezit, basalt, dolerit va boshqalar misol bo'la oladi. Magmatik jinslar tarkibidagi silikat kislotasining miqdoriga ko'ra nordon, o'rta, asosli va ultra asosli deb ataluvchi 4 guruhga bo'linadi.

Nordon tog' jinslariga granit, kvartslı porfir, liparit kiradi: ularning tarkibida SiO_2 65 %dan ortiq.

O'rta tog' jinslariga porfir, traxit, diorit, porfirit va andezit kiradi: ularning tarkibida SiO_2 65–52% bo'ladi. Asosli tog' jinslariga gabbro, diabaz, bazalt, bazaltli porfirit kiradi, ularning tarkibida SiO_2 52–40 %ni tashkil etadi. Ultra asosli tog' jinslariga esa dunit, peridonit kiradi, ularning tarkibida SiO_2 40% dan kam.

2) Cho'kindi tog' jinslari qadimiy tog' jinslarining tashqi kuchlar ta'sirida yer ustida va yer po'stining yuqori qismida nurab, parchalanishining mahsulidir. Tashqi kuchlar tufayli nuragan mahsulotlarni shamol, oqar suv va muzlik bir joydan ikkinchi joyga olib boradi hamda quruqlik yuzasiga yoki dengiz, ko'l tubiga va daryo vodiysiga yotqizadi. Cho'kindi tog' jinslari Yer sharida keng tarqalgan bo'lib, quruqlik yuzasining 75 % qoplagan. Cho'kindi jinslar asosan, dengiz havzalarida vujudga keladi. Ular ko'proq qat-qat bo'lib joylashib, orasida organism qoldiqlari ham saqlangan. Cho'kindi tog' jinslari genetik jihatdan sinib uvalangan, kimyo va organik kabi guruhlarga bo'linadi. Sinib uvalangan jinslar tog' jinslarining mexanik yemirilishi tufayli vujudga kelgan. Uvalangan jinslar o'zining shakli, jinsning katta-kichikligiga qarab, uchga bo'linadi—uvalangan yoki psefitolitlar, o'rtacha uvalangan yoki psammitolitlar va mayda uvalangan yoki alevrolitlarga bo'linadi. Uvalangan jins diametri 2–200 mm va undan katta bo'lsa, psefitolitlar deb ataladi. Tog' jinsining bo'laklari, xarsangtosh, mayda shag'allar va boshqalar kiradi. Uvalangan jinslarning diametri 2 dan 0,1mm gacha bo'lsa, psammitolitlar deyiladi (qum, qumtoshlar). Uvalangan jinslarning diametri 0,1 dan 0,01 mm gacha bo'lsa, alevrolitlar deyiladi. (lyoss). Kimyoviy va organik yo'l bilan vujudga kelgan cho'kindi jinslar ko'proq suv havzalarida

(dengiz, ko'l, botqoqlar va h.k) joylashib, erigan tuzlarning hamda hayvon va o'simliklar qoldiqlarining to'planishidan hosil bo'ladi. Bunga karbonatli (bo'r, dolomit, mergel), temirli (limonit, sideritlar), sulfat galogenli (gips, angidrid, tosh va kaliy tuzlari, mirabilit), yonuvchi tog' jinslari (torf, ko'mir, slanes, neft, gaz) kiradi.

3) Metamorfik tog' jinslari tog' jinslarining kuchli bosim va yuqori temperatura ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'ladi. Bunday o'zgarish yer po'stida tektonik jarayonlar tufayli vujudga kelgan kuchli bosim, temperatura, gaz va suyuq holdagi erigan moddalar ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Bu jarayonlar ta'sirida cho'kindi va otqindi jinslar o'zlarining avvalgi xususiyatlarini o'zgartirib yuboradi. Natijada slanetslar kristalli slanetslarga, ohaktosh va dolomit marmarga, kvartslar qum va qumloq kvarsit jinslariga aylanadi.

8-§. O'zbekistonning qazilma boyliklari

Relyefi. O'zbekistonning yer usti tuzilishi turlichadir. Bunda Turon tekisligining bir qismini ishg'ol qilgan Qizilqum, Qarshi Mirzacho'l singari cho'llar bilan birga, unumdor Farg'ona, Zartafshon, Chirchiq, Ohangaron, Qashqadaryo, Surxondaryo vodiylari va Xorazm vohasi hamda respublika suv manbai hisoblangan qor muzliklar bilan qoplangan tog'lar ham mavjuddir. Respublika hududining 71% ini tekisliklar, 17% ini adirlar va 12% ini tog'lar ishg'ol qiladi. Tekisliklar asosan O'zbekistonning g'arbiy qismini ishg'ol etadi. Turon tekisligidagi Sariqamish botig'i okean sathidan 39 m pastda turib, butun O'zbekistonning eng past joyi hisoblanadi.

Qizilqum O'rta Osiyodagi eng katta cho'llardan hisoblanib, Zarafshon vodiysidan Orol dengizigacha cho'zilgan, qizilqum yerusti tuzilishiga ko'ra, o'r-qirlardan va qum tepalaridan iborat.

Qizilqumning maydoni 300 ming kv.km bo'lib, shimoliy va shimoli-sharqiy qismi Qozog'istonga, qolgan qismi esa O'zbekistonga qaraydi. O'zbekiston territoriyasida Qizilqum janubi-sharqdan shimoli-g'arbga, ya'ni Orol dengizi tomonga pasayib boradi. Uning o'rtacha

balandligi 200–300 m. Qizilqumning Nurota tog' oldi qismida absolut balandligi 300 m bo'lsa, Orol dengizi bo'yida atigi 54 m. Lekin Qizilqum orol singari ko'tarilib turgan Quljiqtog' (784 m), Tomditog' (888 m), Bukantog' (758 m) Oltintog', Sulton-Uvays (485 m) kabi paleozoy qoldiq tog'lari hamda mingbuloq, Oyoqog'itma singari botiqlar ham bor.

Qizilqumning ko'pchilik qismida do'ng va jo'yaksimon qum shakllari bo'lib ular deyarli meridian bo'ylab cho'zilgan. Ular saksovol, juzun, yulg'un, shuvoq, iloq kabi o'simliklar bilan mustahkamlangan qumlar bilan birga, ko'chib yuruvchi barxanlar ham bor. Barxanlar ko'proq Tomdi vohasining shimolida, Quljiqtog'ning g'arbida, Amudaryo sohillarida va qorako'l vohasini janubi-g'arbini o'rab olgan Sandiqli qumligida joylashgan. Hozirgi kunlarda ko'chib yuradigan qumlarni mustahkamlash va chorvachilik bazasiga aylantirish uchun samoliyotda shuvoq, saksovol va yulg'un kabi o'simlik urug'lari sepilmoqda.

Qizilqumning markaziy qismida qator botiq (Mingbuloq – 18 m, Qorag'ota, Oyoqog'itma) joylashgan. Bular ichida eng kichigi Oyoqog'itma botig'i bo'lib, uzunligi 40 km, eni 20 km. Bu botiqlar yer osti suvlariga boy bo'lib, u yerlarda bir qancha artizian quduqlari kovlangan.

Amudaryo deltasi Qizilqumdan o'ziga xos bo'lgan landshaft bilan ajralib turadi. Delta asosan daryo olib kelgan allyuvial yotqiziqlardan iborat. Amudaryo deltasining xarakterli tomoni shundan iboratki, bu rayonda qadimiy daryo uzanlari, kichik-kichik ko'llar, o'nqir-cho'nqir yerlari ko'p, to'qayzorlar ham bor. Amudaryo deltasi shimoli-g'arbga qarab bir oz qiyaroqdir: balandligi janubi-sharqqa qarab bir oz qiyaroqdir: balandligi janubi-sharqda 100–150 m bo'lsa, Orol dengizi sohillarida atigi 50–60 m.

Amudaryo deltasidan keyin relyef shimoli-g'arbga qarab balandlashib, Ustyurt platosiga qo'shilib ketadi. Ustyurtning janubi-sharqiy qismigina O'zbekistonga kirib, yer usti tuzilishiga ko'ra pastroq (150–250 m) platodir. Ustyurtda ayrim botiqlar, botqoq bosgan yerlar mavjud. Bunday yerlarga platonning janubiy qismidagi Borsakelmas

sho'rxogi, Asakavovdon va Sariqamish botiqlari misol bo'la oladi. Ustyurt plotasida botiqlardan tashqari San Osmontoy-Matoy kabi qumli yerlar ham mavjud. Ularda do'ng va barxan kabi qum relyef shakllari uchraydi. Ustyurt relyefining yana bir xarakterli xususiyati uning chekka qismlarida tikka jarliklar, ya'ni chinklarning mavjudligidir. Ayniqsa, sharqiy chinklari baland bo'lib, Orol dengizidan ko'tarilib turadi.

Qizilqum janubida Zarafshon vodiysiga borib tutashadi. Lekin Qorako'l vohasini janubi-g'arbiy tomondan o'rab olgan Sandiqli qumligi orqali cho'l landshafti janubga qarab davom etadi. Hozir Sandiqli qumligi ham o'zlashtirilmogda. Ayniqsa Amu-Qorako'l, Amu-Buxoro kanallarining qurilishi Sandiqli qumligini o'zlashtirish ishlarini tezlashtirdi. Sandiqli qumligi shimoli-sharqqa balandlashib boradi va Qarshi cho'lga tutashadi. Qarshi O'zbekistonning eng katta cho'llaridan biri bo'lib, shakliga ko'ra uchburchakka o'xshaydi. U janubi-g'arbdan sharqqa va shimoli-sharqqa balandlashib boradi. Shu yo'nalishda uning absalyut balandligi 200–500 m orasida o'zgaradi. Cho'l asosan allyuvial, prolyuvial yotqiziqalar bilan to'ldirilgan bo'lib, ustida bo'z tuproq hosil bo'lgan. Shuning uchun u suv bilan ta'minlansa, juda yaxshi hosil beradi. Mutaxassislarning hisobiga ko'ra, Qarshi cho'lida sug'orishga yaroqli 1700 ming gektar yer bor, Qarshi cho'li yer yuzasining tuzilishi bir xil bo'lmay o'nqir-cho'nqir yerlardan iborat. Past joylarda esa sho'rxoklar, taqirlar, botqoqlashgan yerlar vujudga kelgan.

Qarshi cho'lida kuchli eroziya jarayoniga duchor bo'lib pasayib qolgan Qo'ng'irtog' (671 m), Kosontog', Maymoqtog' (500 m), Olovuddintog' (455 m) kabi qoldiqtog'lar va sharqida esa Jarqoq (397 m), Dengizko'l (350 m) singari platolar mavjud.

Qarshi cho'lining atrofida kichik cho'llar bor, ularning eng muhimlari Qarshi cho'lining janubidagi Nishon, shimoli va shimoli-sharqidagi Karnob, Malik cho'llaridir. Bu cho'llar hozir o'zlashtirilmogda, Qarshi cho'li shimoli-sharqqa tomon balandlashib boradi hamda unumdor Shahrisabz – Kitob vohasi bilan tutashib ketadi. Bu vohaning absolyut balandligi 500–700 m bo'lib, atrofi tog'lar bilan o'ralgan.

Zarafshon vodiysi Turkiston, Nurota va Zarafshon tog'lari orasida joylashgan. U deyarli kenglik bo'ylab sharqdan g'arbga 766 km cho'zilgan va shu yo'nalish bo'ylab pasaya boradi. Zarafshon vodiysining yuqori qismi tor va chuqur bo'lib, Tojikistonga qaraydi. O'zbekistonga uning 370 km masofadagi o'rta va quyi qismi kiradi. Bu qismda vodiyning balandligi sharqda 900 m dan (1-may to'g'oni yaqinida), g'arbda 180 m ga (Abimuslim qishlog'i) tushib qoladi.

Zarafshon vodiysi markaziy qismidan har ikkala tomonga, ya'ni shimol va janubga borgan sari balandlashadi. Nihoyat, janubga Ziyovuddin-Zirabuloq, Qoratepa tog'lariga, shimolda esa Qoratog', Oqtog', Qaroqchitog' va G'ubdun tog'lari joylashgan. Zarafshon vodiysi shimolidagi Nurota-Oqtog' tog'lari orqali Mirzacho'ldan ajralib turadi. Mirzacho'l noto'g'ri uchburchak shakliga ega bo'lib, Sirdaryoning chap sohilida joylashgan gilli cho'lidir. U janubda Turkiston tizmasining g'arbiy tarmoqlari bilan o'ralib, g'arbda asta-sekin Qizilqumga tutashib ketadi. Sharqda esa u Sirdaryo vodiysi orqali Chirchiq-Ohangaron vodiysi va Dalvarzin cho'lidan ajralib turadi. Mirzacho'l yerusti tuzilishiga ko'ra tekislikdan iborat bo'lib, g'arbga va shimoli-g'arbga nishabdir. Uning absalyut balandligi janubi sharqda 370–380 m bo'lsa, g'arbdagi Arnasoy-Tuzkon-Aydar ko'llari sistemasini atrofida 230 m. Mirzacho'l relyefi tekislikdan iborat bo'lib, unda 3–15 m keladigan chuqurliklar, o'r-qirlar ham uchraydi. Ana shunday past yerlarda (Sardoba, Jetisoy, Yog'ochota, Sho'ro'zak, Aydar, Tuzkon, Arnasoy va b.) sho'rxoklar botqoq sho'r bosgan yerlar vujudga kelgan.

Mirzacho'l sharqda tor (kengligi 8–10 km) Xo'jand darvozasi orqali Farg'ona vodiysi bilan tutashib turadi. Farg'ona vodiysi tektonik botiqda joylashib, shakliga ko'ra, tuxum yoki danakka o'xshaydi uning sharqdan-g'arbga tomon uzunligi 370 km, shimoldan janubga tomon kengligi bir xil bo'lmay, o'rtacha 80–100 km, eng keng yeri (eski Novqat-Aflotun qishloqlari orasida) 190 km.

Farg'ona vodiysi yer usti tuzilishiga ko'ra atrofdan o'rta qismiga tomon pasaya boradi. Agar vodiyning atrofini o'rab turgan adirlar-

ning balandligi 600–1200 m bo'lsa, markaziy qismining balandligi 393–500 m. Farg'ona vodiysi sharqdan (500 m) g'arbga (320 m) qarab ham pasayadi. Farg'ona vodiysi relyefining atrofdan o'rta qismiga tomon o'zgarishi, ekinlarning joylashishiga ham ta'sir qilgan. Adirlarda tabiiy sharoitning noqulayligi, ya'ni atrofda tog'lardan yemirilib tushgan shag'al, toshlar relyefning o'r-qir bo'lishi, sug'orib dehqonchilik qilishni qiyinlashtiradi. Adir etagidagi unumdor bo'z tuproqli yerlar o'zlashtirilib, paxta dalalariga aylantirilgan. Vodiyning markaziy qismida Qoraqalpoq va Yozyovon cho'llari bo'lib, ularda ko'chma qumliklar mavjud.

Mirzacho'l shimoli-sharqqa borgan sari balandlashib boradi va Dalvarzin cho'liga hamda Chirchiq Ohangaron vodiysiga qo'shilib ketadi. Sirdaryo ularni bir-biridan ajratib turadi. Dalvarzin cho'li Sirdaryoning o'ng terassalarida joylashib, relyefiga ko'ra to'lqinsimon tekislikdir. U Sharqqa balandlasha borib, Mo'g'iltog', Qurama tog'lariga tutashadi.

Dalvarzin cho'li shimoli-sharqqa tomon davom etadi va Chirchiq-Ohangaron vodiysiga tutashadi. Bu vodiya atrofi tog'lardan iborat bo'lib, quyi tomonga pasaya boradi: Chirchiq vodiysining balandligi Chorvoq yaqinida 1000 m bo'lsa, Bo'zsuv yaqinida 473 m, Chinozda esa 278 m.

Ohangaron vodiysi yuqori qismida tor va chuqur bo'lib, o'rta oqimida bir oz kengayadi va keng terassalar hosil qiladi. Ana shu qismida Respublikani yoqilg'i bilan ta'minlab turgan Ohangaron ko'mir havzasi joylashgan. Nihoyat, quyi qismida Ohangaron vodiysi juda kengayadi va Chirchiq vodiysi bilan qo'shilib ketadi.

Respublikamizdagi tog'lar Tyanshan va Oloy tog' sistemasining g'arbiy va janubiy g'arbiy davomidir. Bu ikki tog' sistemasi orasidagi tabiiy chegara esa farg'ona vodiysi hisoblanadi.

O'zbekiston hududidagi tog'lar Tojikiston va Qirg'izistondagi tizmalarga nisbatan past bo'lib, balandligi 450–500 m dan 4600 m gacha boradi. Tog'larni daryolar o'yib ayrim joylarda chuqur va tor vodiylar hosil qilgan.

O'zbekistonning shimoli-sharqidagi Talas Olatog'idan ajralib chiqqan Chotqol, Piskom, Ugom, Qorjontog' Qurama va Mo'g'iltog' G'arbiy Tyanshan deb yuritiladi. Bular ichida eng balandi Talas Olatog'i bo'lib, uning faqat janubi-g'arbiy qismi respublikamizga qaraydi. Bu yerda uning balandligi 3000–3500 m ga yetadi. Talas Olatog'i Qirg'iziston Olatog'idan Tuyaoshuv (3586 m) davoni yaqinida Talas daryosining yuqori oqimi orqali ajraladi. U O'tmak (3330 m) davonigacha janubi-g'arbga, so'ngra esa g'arbga yo'nalgan. Talas Olatog'ining ko'p cho'qqilari doimiy qor chegarasidan yuqorida turadi.

Talas Olatog'ining O'zbekistonga qaraydigan qismida (Maydon-tol davoni bilan Sandalash daryosining yuqori oqimigacha bo'lgan joylarda) gi eng baland cho'qqi Manas cho'qqisi (4488 m)dir. Talas Olatog'i asimmetrik tuzilgan bo'lib, shimol tomondan tarmoqlari u qadar katta emas. Aksincha, janubga tomon undan Qorjontog', Ugom, Piskom, Ko'ksuv kabi tizmalar ajralib chiqadi. Bu tizmalar bir-birlaridan Ugom, Piskom, Ko'ksuv, Chotqol kabi daryo vodiylari orqali ajralgan.

Bu tizmalarning eng g'arbida Qorjontog' joylashib, janubi-g'arbga yo'nalgan va Ugom tizmasidan Ugom daryosi orqali ajralib turadi. Tog' asimmetrik tuzilgan, shimoli-g'arbiy yonbag'ri yotiq va keng, janubi-sharqiy yonbag'ri esa tor tik. Tizma ancha yemirilgan bo'lib, qoyali, qirrali cho'qqilar juda kam. O'rtacha balandligi 2000 m, ayrim cho'qqilari 2500–2800 m ga yetadi. Eng baland Mingbuloq cho'qqisi 2634 m. Qorjontog' janubi-g'arbga pasayib boradi va balandligi 1768 m bo'lgan Qoziqurt tog'iga aylanadi. Qorjontog', shimoli-sharqqa balandlasha borib, Ugom tizmasi bilan tutashadi.

Ugom tizmasi Piskom va Ugom daryolari orasida 115 km cho'zilgan. U Monas cho'qqisi yaqinida Talas Olatog'i bilan tutashadi. Tog' Qorjontog'ga nisbatan baland bo'lib, yonbag'ri tik, cho'qqilari qoyali, qirralidir. Uning o'rtacha balandligi 3500 m ayrim cho'qqilari 4 km ga yetadi, chunonchi Sayram cho'qqisi 4234 m, unda kichik muzliklar bor.

Piskom daryosining yuqorisida Talas Olatog'idan Ugom tizmasiga parallel yo'nalgan Piskom tizmasi ajralib chiqadi. Uning o'rtacha balandligi 3200 m, ayrim cho'qqilari 4300 m bo'lib, qoyali, qirralidir. Piskom tizmasining eng muhim cho'qqilari Oqtuyao'lgan – 4224 m, Opalitog' – 4216 m, Beshtor – 4299 m. Piskom tizmasi baland bo'lganligidan uzunligi 4–5 km keladigan 47 ta muzlik bor.

Piskom tizmasi janubi-g'arbga bir oz pasayadi. Chotqol vodiysiga yetmasdan undan ko'ksuv tizmasi ajralib chiqadi. Bu tizmaning uzunligi 80 km bo'lib, ohaktoshlardan tuzilgan va juda ham qoyalidir.

Piskom tizmasining janubi-sharqida Chotqol tizmasi joylashgan, ularni bir-birlaridan chotqol daryosi ajratib turadi. Chotqol tog'i janubi-g'arbga qarab 250 km cho'zilgan bo'lib, Chapchama davonidan janubi-g'arbda bo'lgan qismi O'zbekistonga qaraydi. Bu qismida Chotqol tizmasi kengayadi va pasayadi hamda undan Qumbel, Sargardon, Qizilnura, Arashon tog'lari ajralib chiqadi. Bu tog'lar Ohangaron Platosini shimoldan o'rab turadi. Bu tog'lar ichida eng muhimi Qizilnura bo'lib, Qirchandi cho'qqisining balandligi 4045 m ga yetadi. Qizilnura tog'i janubi-g'arbga davom etib, Zarkent-So'qoq tog'lariga aylanadi. Qizilnura tog'i shimolda Oqsoqota platosiga, Katta Chimyon (3277 m) va Kichik Chimyon (2100 m) tog'lariga aylanadi. Katta va Kichik Chimyon tog'lari orasida esa mashhur Chimyon soyliqi joylashgan.

Ohangaron platosining sharqida Ko'kali tog'i janubi-sharqida esa Qurama tizmasi joylashgan. Qurama tizmasi janubi-g'arbga cho'zilgan bo'lib, o'rtacha balandligi 1800–2000 m, eng baland Oqsho'ron tizmasi esa 3745 m ga yetadi. Qurama tizmasining g'arbiy qismi Qoramozor tog'i deb ataladi.

Qurama tizmasining janubi-sharqida past va juda ham yemirilgan Mo'g'iltog' bo'lib, bir-biridan kengligi 35 km keladigan Mirzarabot botig'i orqali ajralib turadi. Mo'g'iltog'ning o'rtacha balandligi 1000–1200 m, eng baland yeri 1628 m. Mo'g'iltog' Sirdaryo vodiysi tomonga pasayib, Farhod-Shirin qirlariga aylanib ketadi. Ana shu yerda

Sirdaryo ostonalar hosil qilgan. Bu ostonalar Farhod Ges qurilishi natijasida suv ostida qolgan.

Farg'ona vodiysining janubidagi Turkiston tizmasi Olay tog' tizmasiga kiradi va Qurama tizmasi, Mo'g'iltog'dan tor Xo'jand darvozasi orqali ajralib turadi.

Turkiston tizmasi mustaqil tizma sifatida Mastchoh tog' tuginigida Oloydan ajralib chiqadi va kenglik bo'ylab 350 km cho'ziladi. Uning o'rtacha balandligi 3600–4000 m, bazi yerlarining (Peramedal cho'qqisi) balandligi esa 5580 m ga yetadi. Turkiston tizmasi ancha baland, sharqiy qismida juda ko'p kichik muzliklar joylashgan.

Turkiston tizmasining Shahrison davonidan (3351 m) g'arbda bo'lgan qismi esa ancha past. Faqat ayrim cho'qqilarigina baland (Shovqortog' – 4033 m). Bu tizma Sangzor vodiysining yuqori oqimida ikki qismga ajraladi. Sangzor vodiysining janubiy qismida joylashgani Chumqortog' deb, shimolidagisi esa Molguzar tog' deb yuritiladi. Molguzar tog'i esa o'z navbatida Ilono'tdi darvozasi orqali Nurota tog'laridan ajralib turadi.

Turkiston tizmasi asimmetrik tuzilgan bo'lib, janubiy yon bag'ri tik qoyali, shag'al qurumlar ko'p, o'simliklar juda siyrak. Aksincha, shimoliy yonbag'ri yotiq, o'simliklar juda qalin, ayniqsa archazorlar ko'p.

Chumqortog' Turkiston tizmasining bevosita g'arbiy davoni bo'lib, uzunligi 70 km, ba'zi cho'qqilari 3000 m dan baland. Chumqortog' qumtepa davoni yaqinida janubi-g'arbga burilib pasayadi va Oqtepa daryo vodiysi orqali Qaroqchi to'g'dan ajraladi: Janubiy qismi Qizilqanor tog'i deyilib (o'rtacha balandligi 100 m), butunlay Tojikistonga qaraydi; ikkinchi shimoliy qismi esa Lattaband tog'i deyiladi va balandligi 2200 m ga yetadi.

Chumqortog' g'arbda Mo'g'ul qishlog'i yaqinida tugab, so'ngra tepaliklarga aylanib ketadi va balandligi 700–800 m ga tushib qoladi. Bu tepaliklarning shimoli g'arbida esa G'ubduntog' bo'lib, balandligi 1666 m ga yetadi. G'ubduntog' g'arbida pasayadi va oqtepa daryo vodiysi orqali Qaroqchitog'dan ajraladi, Qaroqchitog'ning eng baland nuqtasi 1200 m ga yetadi va u g'arbidagi tursindaryo vodiysi orqali

Oqtog'dan ajraladi. Bu to'ning o'rtacha balandligi 1000–1200 m, eng baland Taxku cho'qqisi 2005 m ga yetadi. Oqtog', o'z navbatida, janubi-g'arbga davom etib, Qoratog'ga aylanib ketadi.

Nurota tizmasi 200 km uzunlikka ega bo'lib, o'rtacha balandligi 1500 m, eng baland Hayot (zargar) cho'qqisi 2169 m ga yetadi. Tog' asimmetrik tuzilgan: Janubiy yon bag'ri yotiq bo'lib, Nurota botig'iga qo'shilib ketadi, shimoliy yon bag'ri esa tik va tor bo'lib, Mirzacho'lga tutashadi. Nurota tog'i o'z navbatida janubda joylashgan G'ubduntog', Qaroqchitog', Oqtog'dan qaytosh – Nurota botig'i orqali ajralib turadi.

Turkiston, Nurota- Oqtosh tizmalari janubdagi Zarafshon vodiysi orqali Zarafshon tizmasidan ajralib turadi. Zarafshon tizmasining g'arbiy qismi hisoblangan Chaqalikalon, Koshon tizmasining G'arbiy qismi hisoblangan Chaqalikalon, Qoratepa, Zirabuloq va Ziyovuddin tog'lari O'zbekistonga kiradi.

Zarafshon tizmasi sharqda Mastchoh tog' tugunidan g'arbga qarab Turkiston tizmasiga parallel holda 350 km masofaga cho'zilgan nuqta uning sharqiy qismi baland (Chimtarg'a cho'qqisi 5494 m).

Zarafshon tizmasining Mag'yondaryo vodiysidan g'arbda bo'lgan qismi Chaqalikalon tog'i nomi bilan yuritiladi (eng baland Zibon cho'qqisi 2336 m). Chaqalikalon tog'i Taxtaqoracha (1630 m) davonida tugaydi, so'ngra g'arbga qarab Qoratepa tog'i davom etadi (eng baland Kamqo'ton cho'qqisi 2195 m). Qoratepa tog'i g'arbga davom etib, pasayadi va bu qismi Zirabuloq tog'i deb ataladi. Zirabuloq tog'i 100 km ga (eng baland Zindontog' cho'qqisi 1116 m) cho'zilgan. Zirabuloq tog'i g'arbdan Qarnob yo'lagi orqali Ziyovuddin tog'idan ajralib turadi. Ziyovuddin tog'i juda past va kuchli yemirilgan (eng baland Dardko'l cho'qqisi 914 m).

Zarafshon tizmasi janubida Hisor tizmasi joylashib, u janubi-g'arbga qarab kengayadi va juda ko'p tarmoqlarga ajralgan hamda Qashqadaryo, Surxondaryoning irmoqlari orqali parchalanib, chuqur, tor vodiylar hosil qilgan. Hisor tog'i parchalanganligi, chuqur va tor vodiylar mavjudligi jihatidan, G'arbiy Pomir tog'laridan qolishmaydi.

O'zbekistonga Hisor tizmasining janubi-g'arbi kiradi. Bu qismida tog'ning balandligi 4000 m bo'lib ayrim cho'qqilarining balandligi 4400 m dan oshadi. (Hozarxon – 4480 m Hoji-Pirrayax – 4424 m). To'palon daryosining yuqori oqimida joylashgan cho'qqisining balandligi esa 4688 m, u O'zbekistonning eng baland nuqtasi hisoblanadi. Hisor tizmasidagi Hazrat Sulton massividan Chaqchar, Boysun, Osmontarash, Beshnov va boshqa tog'lar ajralib chiqadi. Bular ichida eng balandi Chaqchar tog'i hisoblanib, uning Xuroson cho'qqisi 3744 m. Chaqchar tog'i janubga davom etib, undan janubi-g'arbga Osmontarash (3700 m) tog'i ajralib chiqadi. Bu tog' Oqsuv va Tanxoz daryolari orasida joylashgan. Osmontarash bilan chaqchar tog'lari tutashgan yerda (G'ova davonida) qator muzliklar bo'lib, eng kattalari Severtsev (bo'yi 2,3 km, eni 550 m, maydoni 1,38 kv.km) va Botirboy (bo'yi 2,2 km, maydoni 1,3 kv.km) muzliklaridir.

Osmontarash tog'ining janubida Beshnov tog'i joylashib, undan Tanxozdaryo vodiysi orqali ajraladi. Chaqchar tog'ining sharqida unga parallel holda Boysuntog' joylashgan. Bu tog' ancha uzun bo'lib, shimoli-sharqida Qo'shtang (3723 m), o'rta qismida Ketmonchopti (3168 m) va janubida esa Suvsiztog' deb yuritiladi. Boysuntog'i janubga davom etadi va Qo'hitang tog'iga ulanadi. Qo'hitang tog'ining eng baland nuqtasi 3137 m. Bu yerda ohaktosh ko'p bo'lganligidan karst jarayoni rivojlangan, uzunligi 4 km ke-ladigan g'orlar ham bor.

Boysun tog'ning sharqida unga parallel holda Surxontog' joylashgan, u qisqa, lekin ancha baland (3722m) tizmadir. Bu tog'ning janubida shimoli-sharqdan janubi-g'arbga yo'nalgan past (900–1100 m) Kelif- Sherobod tog'lari joylashgan.

Surxontog' va Boysuntog'ning sharqida Surxondaryo vodiysi joylashgan. Surxondaryo vodiysi shaklan uchburchakka o'xshaydi. Uning uzunligi 170 km, kengligi janubida 110–115 km, shimolida 15–20 km. Vodiy yer ustining tuzilishiga ko'ra, tekislikdan iborat bo'lib. (balandligi 270–550 m) shimoli-sharqqa balandlashib boradi. Surxondaryo vodiysining sharqida unga parallel holda Bobotog'

joylashgan. Bu tog' o'rtacha balandlikda (1200–1500 m) bo'lib, juda ham yemirilib ketgan, eng baland Zarkosa cho'qqisi esa 2286 m ga yetadi.

Geologik tuzilishi va foydali qazilmalari. O'zbekistonning geologik tuzilishi ancha murakkab; quruqlikning vujudga kelishi paleozoy erasining kaledon tog' hosil qilish jarayonidan boshlangan. Bu jarayon tufayli Talas, Chotqol, Ugom, Piskom, Qurama tog'lari o'rinda quruqlik vujudga kelgan. Respublikaning qolgan qismi dengiz ostida bo'lgan.

Paleozoy erasining ikkinchi yarmida sodir bo'lgan gersen tog' hosil qilishi natijasida avval vujudga kelgan quruqlik maydoni kengaya borgan hamda hozirgi Farg'ona, Oloy, Zarafshon, Hisor, Turkiton, Nurota tizmalari va Markaziy Qizilqumdagi qoldiq tog'lar vujudga kelgan. Natijada Farg'ona, Chichiq, Zarafshon < Surxondaryo vodiylarida, Qarshi cho'li, Mirzacho'l, Qizilqum o'rtidagina dengiz suvi qolgan.

Mezozoy erasida O'zbekiston hududida kuchli tektonik jarayonlar sodir bo'lmagan. Aksincha, ko'tarilgan tog'lar yemirilib, pasaya borgan. Nuragan yumshoq jinslar esa uning tekislik qismiga olib kelib yotqizilgan. O'zbekistonning tog'li qismida kalidon, gersin, tektonik jarayonlari natijasida yoriqlar paydo bo'lib, ular orqali otqindi jinslar chiqib, vulqonlar otilib turgan.

Mezozoy erasida O'rta Osiyo, jumladan O'zbekiston hududining tekislik qismi Tetiz okeani ostida bo'lgan. Shu tufayli iqlimi iliq va nam bo'lib baland bo'yli daraxtlar zich o'sgan.

Kaynozoy erasiga kelganda Alp tektonik jarayoni ta'sirida O'zbekiston hududining tekislik qismidagi suvlar chekingan. Nihoyat, Neolit oxirlarida Respublika territoriyasi quruqlikka aylangan. Alp tektonik jarayoni natijasida O'zbekistonning pasayib qolgan tog'lari qayta ko'tarilgan va hozirgi holatiga kelgan.

O'rta Osiyo, jumladan O'zbekiston territoriyasidan iliq dengizning chekinishi va baland tog'larning vujudga kelishi tufayli uning iqlimi o'zgarib, kontinentallasha borgan. Natijada issiqsevar o'simliklar va

dengiz organizmlari halok bo'lgan. Ular negizida esa Ko'mir, neft, gaz kabi qazilma boyliklar vujudga kelgan.

O'zbekiston hududida tektonik jarayonlar hozir ham davom etmoqda. Shu sababli Respublikamizning tektonik yoriqlar, uzilmalar sodir bo'lgan rayonlarida tez-tez zilzilalar bo'lib turadi.

O'zbekistonda rangli metallardan mis, aluminiy, qo'rg'oshin va rux rudalarning konlari bor. Mis Ohangaron daryosining chap sohildagi Olmaliq va Qalmoqqir konlaridan chiqadi.

O'zbekistonda aluminiy olish uchun zarur bo'lgan alunet va boshqa minerallarning ham zapaslari Ohangaron vodiysida joylashgan. Bu yerda ko'mirni ochiq usulda qazib olish paytida Koalin ham ajratib olish mumkin.

O'zbekistonda qo'rg'oshin va rux konlari Olmaliq, Koshmansoy, Qo'rg'oshin, Kumushkon, Miskon, Lochinxona, Xondiza kabi yerlarda joylashgan. Bu konlar rudasi tarkibida rux va qo'rg'oshindan tashqari yana mis, kumush, oltin kabilar ham bor.

O'zbekistonda nodir metallardan volfram va molibden rudalarning konlari Samarqand viloyatidagi Langar, Qo'ytosh, Ingichka singari yerlardan topilgan. Bulardan tashqari Volfram konlari Qoratepada, Urgut yaqinida va Hisor tog' tizmasining Janubiy qismlarida ham mavjud. So'nggi yillardagi geologik qidiruv ishlari natijasida simob Zirabuloq – Ziyovuddin tog'laridan topilgan.

Markaziy Qizilqumda, Zirabuloq Ziyovuddin tog'larida Qalayi konlari bor.

Respublikamizda Qurama tizmasida ko'chbuloq, G'ubdun tog'da Marjon buloq, Farg'ona vodiysida Chodoqsoy, Qizilqumda Mo'rintog', Ko'kpatos kabi oltin konlari bor.

Marganiz asosan Samarqand viloyatining Dovtosh degan yerida ohak, slaniz jinslari orasida uchraydi. Lekin hozircha undan foydalanilayotgani yo'q. O'zbekistonda Xronit rudasiga boy kelajagi porloq rayonlardan biri Markaziy qizilqumda joylashgan Tondi tog' hisoblanadi.

O'zbekistonda Angren ko'mir koni bor, uning ko'mir saqlovchi qatlamining qalinligi 10–58 m ga yetadi. Ko'mir qatlami yer betiga yaqin va ayrim joylarda ochilib qolgani sababli ochiq usulda qazib olinadi. Lekin ko'mir sifati past, ochiq havoda saqlansa maydalanib ketadi. O'zbekistonda Toshko'mir koni Surxondaryo viloyatidagi Sharg'un, Boysunda topilgan.

O'zbekistonda gaz – Buxoro viloyatida Gazli, Jarqoq, Uchqir, O'rtabuloq, Yangiqazilgan, Qorovulbozor, Setalontepa, Sarish-ton, Qorachuqur hamda Andijon viloyatida, Qashqadaryo viloyatida Sho'rtan Janubiy Muborak, Surxondaryo viloyatida Lalmikorda, Hisor tog'larining g'arbiy yon bag'ridagi Odamtoshda, Ustyurt platosida bor.

Gaz va neft ko'pincha bir-biriga yo'ldosh holda uchraydi. Neft chiqqan rayonlardan ko'pincha gaz ham chiqadi. Hozircha neft konlari Farg'ona vodiysida (janubiy Olamushuk, Polvontosh, Xo'jaobod, Chimyon, Moylisoy, Chust, Izbosgan, Pop) va Surxondaryo (Hovdak, Lalmikor va Ko'kaydi) va Qashqadaryo viloyatida bor.

O'zbekistonda fosforit konlari Farg'ona vodiysida, Surxondaryo viloyatida, Markaziy Qizilqumda, Sulton- Uvays tog'ida joylashgan. Metallurgiya sanoati uchun zarur bo'lgan flyoritning O'zbekistonda bir qancha konlari bo'lib eng muhimlari Qurama tog'idagi Supatosh va uning yaqinidagi Chaqmoqtosh, Chuqurtosh kabi konlardir.

Grafit respublikamizda ko'p bo'lsa-da, hozircha faqat birgina Toqosg'on koni ishlab turibdi bu yerdan olinayotgan grafit O'zbekistondagi Metallurgiya zavodlari uchun ishlatishdan tashqari, Ittifoqimizning boshqa yerlariga va hatto chet ellarga ham eksport qilinadi. Grafit konlari yana Oqtosh, Qo'nchiqtog', Qoratepa, Qurama tizmasi hamda Farg'onadagi Jalaquduq kabi joylardan ham topilgan.

Sulton-Uvays va Tomdi tog'larida talgning sanoat ahamiyatiga ega konlari bo'lib, undan rezina sanoatida, meditsina, qurilishda va keramika buyumlari ishlashda foydalaniladi.

Respublikamizdagi tuz konlari Surxondaryo viloyatidagi Xo'jakon, Oqbosh, Boybichchaka, Xamkon kabilardir. Bu tuz konlarining zapasi juda katta. Faqat birgina Oqbosh konining o'zida tuz

qatlamlarining qalinligi 700 m ga yetadi.

Buxoro- Qarshi neft va gaz havzalarida ham juda katta osh va kaliy tuz konlari mavjud. Bu rayonda tuz tarqalgan maydonning kattaligi 14000 km kv bo'lib, qalinligi 900 m ga yetadi.

Respublikamizda ko'plab yangi- yangi turar joylar, internat-maktablar, zavod-fabrikalar va boshqalarning qad ko'tarishi o'z novbatida qurilish materiallariga (ohak, mergel, soztuproq, kaolin, qum, shag'al, gips, marmar, gilmoya, asbest kabilarga) bo'lgan talabni yana ham oshiradi. O'zbekiston territoriyasida 50 dan ortiq ohaktosh konlari bo'lib, ularning eng kattalari Qarmana, Ohaklik, Kosonsoy, Oqtog', Uchquduq va Toshkent yaqinidagi Apartak konlaridir. Faqat Apartak konida ohaktoshning zapasi 100 mln. tonnadan ortiqdir. So'ngi yillarda Ustyurt platosida ham katta ohaktosh koni topildi.

Mergel yaxshi qurilish materiali hisoblanib, sement ishlashda, g'isht va boshqa binokorlik materiallari tayyorlashda ishlatiladi. Respublikamizning Toshkent, Sirdaryo viloyatlari hududlarida, Zarafshon, Farg'ona vodiylarida mergelning katta qatlamlari mavjud.

Koalin (oqtuproq) muhim qazilma boyliklardan hisoblanib, kaolin zapasi jihatidan O'zbekiston dunyoda birinchi o'rinda turadi. Uning eng katta zapaslari Markaziy Qizilqumda, Zirabuloq-Ziyovuddin tog'larida, Farg'ona vodiysi va Toshkent atroflaridadir.

Respublikada oyna va silikat sanoatini rivojlantirishda qumning ahamiyati juda katta. Oyna ishlab chiqarish uchun qum toza bo'lishi va uning 80–90 % ini kvars tashkil etishi kerak. Bu jihatdan ham O'zbekistondan chiqadigan qumlar sifatida bo'lib, asosiy konlari Toshkent viloyatida (darvoza, Maysk), Markaziy Qizilqumda, Xorazm viloyatida (Po'rliqtog' va Qushxonatog'), Samarqand atrofida joylashgan. Bularidan Markaziy Qizilqumdagi kvars qumi yuqori sifatli bo'lib, u optik asboblarni ishlab chiqarish uchun ham yaroqlidir.

Respublikaning qurilish sanoati uchun zarur bo'lgan shag'allar Chirchiq, Sirdaryo, Qashqadaryo, Surxondaryo, Ohangaron daryolarining vodiylarida juda keng tarqalgandir.

Respublikada qurilish materiallaridan yana bir muhimi gipsdir. Gips qo'shilsa sement qattiq va chidamli bo'ladi, gips 180 gradusgacha qizdirilib, maydalanilsa alabaster bo'ladi. O'zbekistondagi yirik gips konlari Quvasoy shahri yaqinida, Isfayramsoyda, Mo'g'ultog'da joylashgan. O'sha gipslar asosida quva, Bekobod sement zavdlari ishlab turibdi.

O'zbekiston o'zining marmari bilan dunyoda mashhurdir. Marmar konlari Oqtog'dagi G'ozg'on, Qoratepadagi Omonqo'ton hamda Zarkent va boshqa yerlarda joylashgan.

G'ozg'on marmari dunyoga mashhur bo'lib, juda rang-barangdir. Parij, Nyu-York vistavkalarida G'ozg'on marmari Italiyaning mashhur Kirrari marmaridan afzal ekanligi aniqlandi. Moskva, Leningard, Toshkent shaharlaridagi hashamatli binolarda G'ozg'on marmari keng ishlatilgan. Moskva metrosining 20 dan ortiq va Toshkent metrosining ko'pchilik stansiyalari G'ozon marmari bilan bezatilgan.

Gilmoya-bentonit xalq xo'jaligimizning 300 dan ortiq tarmog'ida ishlatilishi mumkin. Toshkent atrofida, Farg'ona, Surxondaryo vodiylarida va Buxoro viloyatida gilmoyaning katta zaxiralari bor.

Gilmoyadan qog'oz va rezina sanoatida, keramika, metallurgiyada, qurilish sanoatida, meditsinada, qishloq xo'jaligida irrigatsiyada, neft qazishda va boshqa ishlarda foydalaniladi.

Respublikamizdagi muhim qurilish materiallaridan biri asbestdir. Uni xalqimiz Toshpaxta deb yuritiladi. Asbestning asosiy konlari Tomdi, Sulton-Uvays tog'larida joylashgan. Undan asbetsement trubalar, o'ta chidamli termoizolyatsion materiallar tayyorlanadi.

O'zbekistondagi qazilma boyliklarining yana bir turi yer osti suvlaridir. Respublikamizda mineral suvlar ko'p. Mineral suvlar ayniqsa meditsinada muhim ahamiyatga ega. Farg'ona vodiysida, Toshkent atrofida, Surxondaryo, Qashqadaryo, Samarqand, Buxoro viloyatlari hududlarida mineral suvlar ko'p. hozircha maxsus sinovdan o'tgan 50 dan ortiq shifobaxsh mineral suvlar mavjud. Bu suvlardan har xil teri kasalliklari, nerv sistemasini, yurak, buyrak, jigar,

oshqozon kasalliklari, bod, qon bosimi, ortishi va boshqa xastaliklarni davolashda foydalanilmoqda. Bunday mineral suvlardan Chor-toq, Oltiariq, Chimyon, Toshkent, Jayronxona, Uchqizil, Ko'kaydi, Xovdog' va boshqa shifoxonalarda kishilarni davolashda keng foydalanilmoqda.

O'zbekiston mineral suvlari chanqoq bostida va ishtaha ochishda ham ishlatiladi. Ittifoqimizga manzur bo'lgan Toshkent, Farg'ona mineral suvlari ana shunday suvlardir. Mineral suvlarning temperaturasi yuqori (50-60°C) bo'ganidan, ulardan kommunal xo'jalikda, binolarni isitishda ham foydalanish mumkin.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Kontur kartaga materik okeanlar nomlarini yozib ularning chekka nuqtalarini eng chuqur va eng baland joylarini belgilab qo'ying.
2. Yarim sharlar kartasidan materiklarning joylashish qonuniyatlarini gapirib bering.
3. Materiklarning vujudga kelishi haqidagi A. Vegener gipotezasi bilan <<plitalar tektonikasi>> nazariyasining oxshash tomonlari va farqi nimadan iborat?
4. Eng muhim planetalar relyef shakllariga nimalar kiradi?
5. Materik sayozligi materik yon bagri qanday xususiyatlari bilan okean tubidan farq qiladi?
6. Absolyut balandligi jihatidan tog'lar qanday tiplarga bo'linadi.
7. Tekislik qanday xususiyatlari jihatidan pasttekislikdan farq qiladi?

IV bob. GIDROSFERA HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA

1-§. Gidrosfera. Dunyo okeani

Planetamizdagi suv qobig'ini gidrosfera deb aytiladi. Gidrosferaga planetamizdagi hamma suvlar – okean, dengiz, daryo, ko'l, muz, botqoq 750 ming km.kub ko'llarga, 75 ming km.kub tuproq suvlariga kiradi.

Gidrosferada suvning miqdori 1 mlrd 454,5 mln km.kub bo'lib, shundan 1 mlrd 370 mln km kub okean va dengizlarga, 60,0 mln km.kub yer osti suvlariga, 24 mln km.kub muzlar va qorlarga, 750 ming km.kub ko'llarga, 75 ming km.kub tuproq suvlariga, 1,2 ming km.kub daryo suvlariga qolgani esa atmosfera va tirik organizm tarkibidagi suvlarga to'g'ri keladi.

Gidrosferadagi suvning 97,20 %i sho'r faqat 2.80 %i chuchuk suvdur. Chuchuk suvning asosiy qismi muzliklar suvi qolgani daryo, ko'llar va yer osti suvi bir oz qismi atmosferadagi suvdur. Gidrosferadagi suv doimo bir holatdan ikkinchi holatga o'tib harakat qilib yuradi. Gidrosferadagi suv Quyoshdan kelayotgan issiqlikni ozida toplovchi yoki bir akkumulator vazifasini bajaradi. Suv quruqlikka nisbatan issiqlikni 25 – 30 % yutadi.

Suv – Yer sharidagi eng kop va eng qimmatbaho mineral hisoblanib, quyidagi fizik va kimyo xususiyatlarga ega.

1) Tabiatda bir vaqtning ozida qattiq suyuq va gaz (bug') holida uchraydigan yagona mineral. 2) Suv qanday holatda (qattiq suyuq va bug') bo'lmasin u boshqa moddalarni erituvchan xususiyatiga ega. 3) Suvning qaynash harorati bosimga bog'liq holda o'zgaradi, agar bosim oshsa, qaynash harorati ham ortadi. 4) Suv ham boshqa moddalar singari isitilgach uning hajmi kengayib zichligi kamayadi. Lekin 0°C +4°C orasida esa suvning hajmi torayib zichligi ortadi. Suvning maksimal zichligi +4°C da sodir bo'lib harorati undan ko'tarilsa ham pasaysa ham uning hajmi kengayib zichligi esa kamayadi. Suvning harorati 0°C dan pastga tushgach, butilkadagi yoki quvurlardagi suv hajmi kengayib muzlab uni yorib yuborishligi bunga

yaqqol misoldir. 5) Suvning tami, hidi va rangi yo'qligi tufayli boshqa elementlardan ajralib turadi. 6) Suv yer sharidagi eng kop issiqlik sig'diruvchi jismdir. Shu sababli, suv havzalari yozda to'plagan Quyosh issiqligini qishda nam va iliq havo oqimi sifatida sovuq joylarga olib borib ilitadi. 7) Suv kimyoviy formulasiga ko'ra <<toza>> hisoblanib birikmaga kiruvchi vodorodning atom massasi 1 uglerod birligi (u, b)ga kislorodniki 16 u, b ga teng bo'lib boshqa moddalar uchramaydi.

Yer sharida suvning aylanishi. Quyosh nuri ta'sirida yer yuzasidan har yili 520 ming km suv bug'ga aylanib, yuqoriga ko'tariladi va to'yinib kondensiyalanib, yog'in bo'lib yana yerga tushadi.

Yer yuzasiga o'rtacha yiliga 1015 mm yog'in (520 ming km) yog'adi. Yog'in suvining bir qismi yana bug'ga aylanadi, bir qismi yerga shimilib grunt suvini hosil qiladi, bir qismi esa daryolar orqali dengiz-okeanlarga quyiladi. Yerga shimilgan suv ma'lum vaqt o'tgach, yana bug'ga aylanib ketadi. Shunday qilib, bir yilda 520 ming km hajmdagi suv Yer yuzasiga goh yog'inga, goh daryo, goh ko'l, goh dengiz suviga aylanib, to'xtovsiz harakat qilib turadi.

Suvning to'xtovsiz aylanishi natijasida dunyo okeanining suvi 2600–3000-yilda bir marta yangilanib turadi, Arktika muzliklari 15000-yilda bir marta, ko'l suvlari 10 yilda bir marta, daryo suvlari esa o'rtacha 12 sutkada yangilanib turadi. Yer sharida suvning aylanib yurishini uch turga bo'lish mumkin. Namlik okean ustiga yog'ib yana bug'lanib ketsa, buni suvning kichik aylanishi deyiladi. Ma'lum teritoriyaga yoqqan yog'inning bir qismi shu yerda bug'lanib ketadi, bir qismi daryolarga quyilib va yerga singib ketadi, bu materik ichkarisida suvning aylanib yurishi deyiladi. Suvning kichik aylanishi bilan materik ichkarisida suvning aylanib yurishi qo'shilsa, suvning katta aylanishi vujudga keladi. Lekin bu uch turli suv aylanishi bir-biri bilan uzviy bog'liq va aloqadadir.

Masalan, Atlantika okeani yuzasidan ko'tarilgan suv bug'larining bir qismi qayta uning ustiga yog'adi. Bir qismi esa havo massalarining ta'sirida Yevropa qismiga keladi. Buning bir qismi Volga daryosining havzasiga tushadi. Volga daryosi Kaspiy dengiziga quyiladi. Kaspiy

dengizidan bug'langan namlikning bir qismi G'arbiy Sibir tekisligi va Qozog'istonning shimoliy qismiga tushib, Ob daryosi sistemasi orqali dunyo okeaniga qaytadi. Kaspiy yuzasidan bug'langan namlikning bir qismi O'rta Osiyoning tog'lariga yetib keladi va Sirdaryo va Amudaryoni suv bilan ta'minlab turadi. Bu daryolar Orol dengiziga quyiladi, bu dengizda suv yana bug'lanadi va shu tariqa aylanib yuradi.

Suvning to'xtovsiz aylanib yurishi yer sharining geografik qobig'i va ayniqsa, undagi organik hayot uchun juda katta ahamiyatga ega: suvning aylanishidan modda va energiyaning aylanishi vujudga keladi, organik dunyo rivojlanadi.

DUNYO OKEANI

Yuqorida qayd qilganimizdek yer yuzasining 71 foizi suv bilan qoplangan bo'lib, dunyo okeanini tashkil etadi. Dunyo okeanining maydoni 361 ming km, suvning hajmi 1 mlrd. 370 mln. km, o'rtacha chuqurlikda 3.7 km, eng chuqur yeri 11022 m metrni tashkil etadi. Dunyo okeanini materiklar juda katta qismlarga – okeanlarga bo'lib turadi. Demak, dunyo okeanining materiklar orasida joylashgan juda katta qismi okean deb aytiladi. Dunyo okeani to'rtga: Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy muz okeanlariga bo'linadi.

Okeanlarning materik ichkarisiga yorib kirgan qismini dengizlar deyiladi. Dengizlar uch turga bo'linadi. Agar okean suvining bir qismi materik ichkarisiga yorib kirs va okean bilan bo'g'ozlar orqali ajralib tursa ichki dengiz hosil bo'ladi. Qora Baltika, Azov dengizlari ichki dengizlardir.

Okean suvi quruqlik ichiga bir oz yorib kirib, undan orollar orqali ajralib tursa, tashqi dengizlar deyiladi; chunonchi Barents, Bering, Yapon, Oxata dengizlari. Nihoyat, materiklar orasida joylashgan dengizlar esa o'rta dengizlar deb yuritiladi: O'rta dengiz, Karib dengizi, Qizil dengiz va boshqalar.

Dunyo okeanining eng katta qismini Tinch okeani tashkil etadi. U Amerika, Osiyo, Avstraliya hamda Antraktida orasida joylashib, may-

doni 179.7 mln.kv.km bu esa butun yer yuzasi hududining 30%, dunyo okeani maydonining esa 50% iga teng. Shu sababdan ba'zan Tinch okean ulug' okean deb ham yuritiladi. Tinch okeanining suv hajmi 724 mln. km, o'rtacha chuqurligi esa 4028 m. Ba'zi yerlarda suvning chuqurligi 7–11 km ga yetadi. Alevut botig'i 7822 m, Kuril-Kamchatka botig'i 9717 m, Filippin botig'i 10497 m, Marina botig'i 11022 m, va h.k. Marina botig'i Tinch okeanidagina emas, balki dunyo okeanida ham eng chuqur joy hisoblanadi.

Atlantika okeani kattaligi va chuqurligi jihatidan Tinch okeanidan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. U Amerika qit'asi bilan Yevropa va Afrika materigi orasida <<S>> harfi shaklida joylashgan. Uning maydoni 93.3 mln kv.km, suv hajmi 350 mln. km okeanining o'rtacha chuqurligi 3332 m, eng chuqur yeri Braunsen (Puerto-Riko oroli yaqinida) botig'i 9428 m.

Hind okeani. Osiyo Afrika va Avstraliya materiklari orasida joylashgan. Maydoni 75 mln km. bo'lib, dunyo okeani umumiy suv zapasining 4.4% shu okeanda. Chuqurligi va kattaligi jihatidan 3-o'rinda bo'lib, eng chuqur yeri Yava oroli yaqinida 7450 m ga yetadi.

Maydoni jihatidan eng kichik va eng sayoz shimoliy muz okeanidir. Uning maydoni 13.1 mln.km bo'lib, Dunyo okeani suv zaxirasining bir foizi shu okeanda. Bu okean ancha sovuq joyda o'mashganligi sababli suvi uncha sho'r emas, yilning uzoq vaqti muz bilan qoplanib yotadi. Shimoliy muz okeani nisbatan sayoz bo'lib, eng chuqur yeri 5449 m ga yetadi.

Okeanlar orasidagi chegara shartli bo'lib, quruqliklar bir-biriga yaqin bo'lgan joylardan o'tkaziladi. Tinch okeani bilan Atlantika okeani orasidagi chegara Gorn burni (olovli yer oroli) dan Greyam yeri oroli (Antraktida) gacha o'tkaziladi. Tinch okean bilan Hind okeani orasidagi chegara Vilyams burni (Antraktida 70° janubiy kenglik va 163° sharqiy uzunlik) dan Tasmaniya oroli orqali o'tqaziladi. Atlantika okeani bilan Shimoliy Muz okeani orasidagi chegara Shimoliy Amerikadan 32° parallel bo'lib Grenlandiya oroliga, Grelandiya orolidan 65° Shimoliy kenglikdan Skandinaviya yarim orolining 59°

Shimoli kengligacha boradi. Atlantika okeani bilan Hind okeani orasidagi chegara Antraktidagi Lars Yeri (68° janubiy kenglik, 69° sharqiy uzunlik) dan Kergelen oroli orqali Afrikaning janubiy-sharqiy qirg'og'igacha boradi.

Okean suvining sho'rliigi va undagi gazlar. Dunyo okeani massasining 96.5 foizi suvdan, qolgani esa erigan har xil tuzlardan, gazlardan va mayda zarrachalardan iborat. Okean suvida erigan holda ma'lum bo'lgan hamma kimyoviy elementlar bo'lib, ularning ko'pchiligi tuzlardir. Tuzlar ichida eng ko'pi natriy xlor (NaCl-77.9 foizi), magniy xlor (MgCl-10.9 foiz). Shuningdek, okean suvida oltin, kumush, mis, fosfor, yod kabi moddalar ham mavjud.

Okeanlardagi mineral moddalarning miqdori 5.10 tonna bo'lib, butun okean suvi massasining 3.5 foizini tashkil etadi. Okean suvida erigan holdagi minerallar ichida eng ko'pi tuzlardir. Agar bu tuzlarni yer shari yuzasiga yotqizilsa, qalinligi 45 m tuz qatlami vujudga kelar edi.

Okean suvida minerallar erigan holda bo'lsa sho'rliigi deb aytiladi. Okean suvining sho'rliigi promille (%) bilan belgilanadi. Okeanlarda suvning o'rtacha sho'rliigi 35%. Lekin suvning sho'rliigi okeanlarning turli qismlarida turlichadir. Yer sharining ekvator atrofidagi joylarida suvning sho'rliigi 34%. Chunki bu yerlarga yog'in ko'p tushadi. Okeanlarning 20° bilan 30° grafik kengliklar orasida, ya'ni subtropik mintaqada joylashgan suvlarda sho'rlik 36-37% ga teng. Bu joylarda harorat yuqori, yog'in kam.

Mo'tadil va sovuq mintaqalarda okean suvining sho'rliigi 30 - 32 %. Chunki bu mintaqalarda quyosh issiqligi va yorug'ligi kamayadi yog'in ko'p daryolar ko'plab chuchuk suv keltiradi.

Okeanlar bilan tutashib turgan tashqi dengizlarning sho'rliigi 30 - 32 foiz bo'lsada, lekin materik ichkarisidagi dengizlarning sho'rliigi okean sho'rligidan ancha past. Yarim tashqi dengiz hisoblangan Oxoto dengizining sho'rliigi 32% Yapon dengizini 33% bo'lsa ichki dengiz hisoblangan Qora dengizning sho'rliigi 14 - 30 %. Baltika dengizini 8 - 12 %. Baltika dengizining ko'plab chuchuk daryo suvi quyiladigan Botnik qo'ltig'ida sho'rlik 3% dir. Lekin yoz issiq bo'ladigan

hududlardagi ba'zi ichki dengizlar chunonchi qizil dengizda suvning sho'rliigi 41 % ga yetadi.

Okean va dengiz suvlari tarkibida har xil tuzlardan tashqari yana erigan holda azot karbonat anhidrid vodorod sulfid ammiak metan va boshqa gazlar ham bo'ladi. Dengiz suvida atmosferadagiga nisbatan kislorodning miqdori (35 %) ortiq. Bu esa dengiz hayvonlari uchun juda qulaydir. Gaz issiq suvdagiga nisbatan sovuq suvda ko'p. Sho'rliigi 35% bo'lgan okean suvining bir litrida 0 temperaturada 8,5 sm kub, 30 temperaturada esa 4,5 sm kub hajmdagi erigan gaz bo'ladi.

Okean suvi tarkibidagi gazlar har xil yo'llar bilan vujudga kelgan. Agar azot atmosferadan suvga o'tgan bo'lsa, kislorod suvga ham atmosferadan o'tadi ham suvning o'zida fotosintez yo'li bilan vujudga keladi. Karbonat anhidrid esa vulqonlarning otilishidan, atmosferadan va jonivorlar tufayli vujudga keladi.

Kislorod sovuq suvda issiq suvdagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. 100-300 m chuqurlikdagi 1 litr dengiz suvida 5 sm kub dan (0 kenglikda) 8 sm kub gacha (50 kenglikda) hajmda kislorod mavjud.

Karbonat anhidrid ham kislorod singari sovuq suvda ko'p bo'ladi. Chunki issiq suvda u atmosferaga tarqalsa, sovuq suv uni ko'plab yutadi. Okean suvining 1 litrida 45 - 50 sm kub hajmda karbonat anhidrid mavjud.

Dengiz suvining tiniqligi, rangi va bosimi. Suv tarkibida turli xil kimyoviy elementlar zarrachalarning mavjudligi natijasida uning tiniqlik darajasi ham turlichadir. Odatda, suvning tiniqlik darajasini aniqlashda diametri 30 sm keladigan oq rangli disk ishlatiladi. Disk yo'g'on ipga bog'lab suvga tushiriladi va ma'lum chuqurlikka tushgach u ko'rinmay qoladi. Diskning necha metr chuqurlikda ko'rinmay qolishi suvning tiniqlik darajasi hisoblanadi. Okeanlar ichidagi eng tiniq suv Atlantika okeanining Sargasso dengizida kuzatilib tiniqlik darajasi 66,5 m. Chunki bu dengizda suv vertikal harakat qilmaydi plankton qatlami yupqa. Tinch okeanda tiniqlik darajasi 59 m. Hind okeanida 50 m, Shimoliy Muz okeanida 23 m, Baltika dengizida 13 m, Oq dengizda 9 m, Azov dengizida esa 3 m.

Dengiz va okean suvlari nurni yutishi va tarqatishi natijasida rangni zangori va havorang bo'ladi. Lekin plankton va naorganik moddalarning suvda bo'lishi uning rangini o'zgartirib biroz sarg'ish tusga kiritadi. Dengiz suvining rangi shuningdek unga kelib qo'shiladigan daryolarga ham bog'liq. Masalan, Xuanxe daryosi Xitoyning Iyosli yerlaridan oqib otadi va juda kop loyqani Sariq dengizga olib kelib quyadi. Natijada dengiz rangi sarg'ish tusga kiradi.

Okean suvining ustki qismida har sm kub yuzaga 1 kg og'irlikda atmosfera bosimi bosadi, bu miqdor 10,06 m chuqurlikkacha o'zgar olmaydi. Undan chuqurda har 10 m chuqurlikda bosim 1 atmosfera ortib boradi. Shunday qilib 10 km chuqurlikda bosim 1110 – 1119 atmosfera atrofida bo'ladi. Lekin okean suvlarida bosim chuqurlashgan sari ortib borishi organik hayotga salbiy ta'sir etamaydi. Hayvon yoki o'simlik bu sharoitda moslashgan holda hayot kechiraveradi.

Okean va dengiz suvining issiqlik rejimi. Okeanlar issiqlikni quyoshdan oladi. Suvning maydoni quruqlik maydonidan 2,5-marta katta bo'lganligi sababli yer sharining quyoshdan oladigan energiyasining 2/3 qismidan ortiqrog'i dunyo okeaniga tushadi. Agar yer yuzasiga quyoshdan bir yilda $5 \cdot 10^{10}$ kkal energiya tushsa, shuning $3,6 \cdot 10^{10}$ kkal qismi Dunyo okeaniga to'g'ri keladi. Issiqlik sig'imi katta bo'lganligidan suv o'zida juda ko'p issiqlik to'playdi.

Dunyo okeanida to'plangan issiqlikning bir qismi bug'lanishga bir qismi suv ustidagi havoni isitishga bir qismi suv yuzasining o'zini ilitishga sarflanadi. Ba'zi bir ma'lumotlarga ko'ra okeanlar suv yuzasiga tushadigan quyosh issiqligining ekvator va tropik mintaqalarda 60 foiz, sovuq mintaqada esa 10 foizi dengiz suvini isitishga sarflanadi.

Dunyo okeanining ekvatorial mintaqada joylashgan qismida suvning harorati doimo hamma oylarda 27 – 28 bo'lib turadi. Yilning sovuq oylari bilan issiq oylari orasidagi temperatura farqi 2 dan oshmaydi.

Tropik mintaqada joylashgan okean suvlari ham 20–25 orasida iliq bo'ladi. Yilning issiq oylari bilan sovuq oylari orasidagi temperatura farqi 4 ga teng.

O'rtacha mintaqada esa okean suvining temperaturasi yil fasllari bo'yicha o'zgarib turadi. Qishda suvning temperaturasi pasayib 10 dan 0 ga tushib qoladi yozda esa 20 ga chiqadi. Shunday qilib, yillik temperatura amplitudasi 20 ga teng bo'ladi.

Qutb mintaqasida esa yoz juda qisqa bo'lganidan suv temperaturasi yil bo'yi past turadi. Qishda esa suv yanada sovib boradi va muzlar paydo bo'ladi.

Bundan ko'rinib turibdiki, dunyo okeani suvidagi eng yuqori temperatura ekvatorial mintaqada (36°), eng past temperatura esa qutbiy mintaqada (-2°) bo'lib, temperatura amplitudasi 38° ga teng bo'ladi. Vaholanki quruqlikda bu farq $146,3^\circ$ ga yetadi. Okean yuzida o'rtacha temperatura $17,4^\circ$ bo'lib, havo o'rtacha temperaturasidan 3° ortiqdir.

Okean suvlarining ko'p qismi yil bo'yi iliq bo'lib turadi. Dunyo okeani suvning 53 foizining temperaturasi 20° dan ortiq bo'lib, faqat 13 foizigina suv sovuqdir. Bu sovuq suvlar, asosan, qutb, qisman esa o'rtacha mintaqada joylashgan. Darhaqiqat butun dunyo okeani maydonining 15 foizini qoplab olgan muzlarning hammasi Arktika va Antraktida atrofida joylashgan.

Dunyo okeani suvlari sho'r bo'lganligi tufayli chuchuk suvga nisbatan ancha past temperaturada muzlaydi. Tarkibida tuz bo'lgan muzlar qattiq emas, balki bir oz plastik bo'ladi. Shu sababli, yupqa muzlar sho'r suvda chayqalganida mayda-mayda bo'laklarga ajralmasdan, bir qismi pasyib, ikkinchi qismi ko'tarilib qoladi.

Dengiz muzlay boshlaganda, avvalo, ustida muz parchalari vujudga kelib, so'ngra ular birlashib yaxlit muz maydonini hosil qiladi. Qutb rayonlarida bu muzlarning qalinligi 5m dan oshmaydi. Qutb muzlari suzib (dref qilib) yurganda yoriladi, natijada bir birining ustiga mingashib, toros muzlarini hosil qiladi.

Hozirgi vaqtda janubiy yarim sharda qutb muzlarining chegarasi Tinch va Hind okeanlarida $55-60^\circ$ janubiy kenglikka yetib kelsa, Atlantika okeanida 50° janubiy kenglikdan o'tadi. Lekin suzib yuruvchi katta aysberglar esa to $30-40^\circ$ janubiy kenglikkacha yetib keladi; Shimoliy yarim sharda esa $40-50^\circ$ shimoliy kenglikda ham uchraydi.

Aysberg-materik muzlaridan (Antraktida, Grelandiya, Shpisbergen h.k.) uzilib tushgan muz bo'laklaridir. Ba'zi Aysbergning balandligi suv yuzasidan 80–90 m, suv ostida qalinligi 500m, uzunligi 200–300 km dan 560 km gacha, hajmi esa 500–700 km ga yetishi mumkin. Antraktidada muzning qalinligi ayrim joylarda 4 km ga yetadi. Undan har yili 1180 km hajmdagi muz uzilib tushib, dengiz suvida oqib ketadi. Lekin bu chiqimni yog'inlar yana qoplab turadi. Hozirgi vaqtda aysberg larni katta proxodlarda qurg'oqchil qirg'oqqa tortib keltirilib, chuchuk suv olish mo'ljallanilmoqda. Aysberglar dengiz transportiga juda katta xavf tug'diradi.

Okean suvlarining harakati. Okean suvlari turli xil faktorlar (shamol, dengiz suvining bir xil isimasligi, zilzila va vulqonlar otilishi, oying tortish kuchi va h.k.) ta'sirida doimo harakat qilib turadi. To'lqinlar, suvning ko'tarilishi va qaytishi hamda dengiz oqimlari ayniqsa xarakterlidir.

Dunyo okeanining yuzi tinch turmay, asosan, shamol, qisman zilzila va vulqonning otilishi natijasida to'lqinlanib turadi. Hatto sekundiga 0.25 m harakat qiluvchi kuchsiz shamollar ta'sirida ham okean suvlari jimirlab juda kichik to'lqinlarni hosil qiladi. Shamol kuchining zo'rayishi bilan to'lqinlar kattalashib boradi. Niboyat shamolning tezligi sekundiga 1 m ga yetgach, haqiqiy to'lqinlar vujudga keladi.

To'lqinlar yer sharining janubiy yarim pallasida ancha kuchli. Chunki bu qisim yaxlit tutash suvlaridan iborat bo'lib, doimo g'arbiy shamollar ta'sirida balandligi 13 m ga yetadigan kuchli to'lqinlarni hosil qiladi. Okean suvlarida to'lqinlarning balandligi, odatda, 4–4.5 m bo'lib, ba'zan kuchli to'lqinlarning balandligi Atlantika okeanida 16 m ga Tinch okeanida esa 18 m ga yetadi. Okeanlarda to'lqinlarning uzunligi 250–840 m ga hatto, 1000 m ga ham yetishi mumkin. Dengizlarda to'lqinlar okeanga nisbatan kuchsiz bo'lib balandligi 3m, uzunligi 150m dan oshmaydi. Shamol natijasida vujudga kelgan to'lqinlar katta energiyaga ega. Balandligi 3.5 m bo'lgan to'lqin 1 kv.m yerga 7.8 t kuch bilan uriladi. Shu sababli, dengiz qirg'oqlari doimo yemirilib turadi. Fortlarda esa to'lqin kuchini hisobga olgan holda dambalar qu-

riladi. Masalan, Baltika dengizidagi damba 11 t ga, Afrikaning Marokash qirg'og'idagi damba esa 25 m kv ga moslab qurilgan.

Okeanlarda yer qimirlaganda va vulqon otilganda suvning ustki yuzasidagina emas, balki hamma qismida (tagidan tepasigacha) to'lqin vujudga keladi. Suv osti zilzilasi natijasida vujudga keladigan to'lqinlar sunami deb ataladi. Sunami to'lqinlarining balandligi 20–30 m, uzunligi esa 10 km ga yetadi, tezligi soatiga 800 km ga boradi. So'nggi ming yil ichida 357 ta sunami qayd qilingan bo'lib, ularning ko'plari katta falokatlar keltirilgan. Sunami ko'proq tinch okeani qirg'oqlariga yaqin yerlarda sodir bo'ladi. Faqat Yaponiyada sodir bo'lgan balandligi 10 m ga yetgan sunami 50000 uyni suv tagida qoldirgan.

Vulqonlarning otilishi natijasida ham kuchli to'lqinlar bo'ladi. 1883-yilgi Krakatau vulqonining otilishi tufayli vujudga kelgan to'lqinning balandligi 35 m, uzunligi 524 km, tezligi sekundiga 189 m ga yetib, 36 ming kishini yostig'ini quritgan.

Okean va dengiz suvlari harakatining yana bir turi suvning ko'tarilib va qaytib tushishidir. Bir sutkada dengiz suvlari ikki marta ko'tarilib ikki marta pasayadi. Demak, har 6 soatda suvning ko'tarilish muddati tamom bo'lib qaytish muddati boshlanadi. Suvning ko'tarilishi ichki dengizlarning qo'ltiqlarida va daryolarning quyay yerlarida ancha kuchli bo'ladi. Masalan, eng kuchli suvning ko'tarilishi yangi shotlandiyadagi fondi qo'ltig'ida bo'lib 18 m ga esa Oxota dengizining penjina qo'ltiqchasida 13 m ga yetadi.

Okean va dengiz suvlarining ko'tarilishi va qaytishi sababini I.Nyutonning butun olamning tortilish qonuni izohlab bergan. Quyosh va oying yerdagi suv massasini tortishishi natijasida suvning ko'tarilish hodisasi sodir bo'ladi.

Bizga ma'lumki, yer bilan oy o'zaro bir-biriga juda yaqin turadi. Yerning oyga qaragan tomonida oying tortishish kuchi ko'proq bo'lib, dengiz suvini oyga tomon tortadi, natijada suv ko'tariladi. Yerning teskari tomonida aksincha, oying tortishish kuchi kamroq bo'lib, markazdan qochish kuchi ko'proqdir.

Okean va dengiz suvi faqat oy tortishishidagina emas, balki quyosh tortishishidan ham ko'tarilib, qaytib turadi. Quyosh massasi katta

bo'lsa ham, u juda uzoqda joylashganligi uchun uning tortishish kuchi o'ying tortishish kuchidan ancha zaifdir. Shuning uchun quyoshdan hosil bo'lgan suv ko'tarilishi oynikidan 2,17 marta kuchsizroq bo'ladi shunday qilib, yer o'z o'qi atrofini bir marta aylanganda suvlarning ikki marta ko'tarilishi va 2 marta qaytishiga sabab bo'ladi. Suvning ko'tarilishi va qaytishi natijasida juda katta energiya ($8 \cdot 10$ kv) vujudga keladi. Bundan foydalanib, Fransiyaning Rona daryosining quyay yeriga elektr stansiya qurilgan.

Nihoyat dengiz suvi harakatining yana bir muhimi – dengiz oqimlaridir. Suv massalarining dunyo okeanida 1 joydan 2-joyga ko'chib yurishiga dengiz oqimlari deyiladi. Dengiz oqimlari juda katta suv oqimidan iborat bo'lib, ekvatoridan qutblarga tomon va qutb o'lkalaridan ekvatorga uzluksiz harakat qilib turadi.

Okean suvlarining bunday harakat qilib turishiga asosiy sabab, shamoldir. Chunki doimo esib turuvchi kuchli shamollar suvning ustki qismini bir tomonga surib, juda katta suv oqimini vujudga keltiradi. Shamol ta'sirida vujudga kelgan oqimlar dreyf oqimlari deyiladi. Shamol 1 tomonga surib ketgan va kamaygan joyni to'ldirish uchun okeanning boshqa qismidan suv oqib keladi. Natijada kondensatsion oqim vujudga keladi. Shamol haydab kelgan suvlar materik va orol-larga urilib atrofqa oqa boshlaydi. Bunday oqim quyilma (stok) oqim deyiladi.

Oqimlar temperaturasiga ko'ra, ilk va sovuq oqimlarga bo'linadi. Ekvatoridan har ikki tomonga harakat qiluvchi oqimlar iliq bo'ladi. Chunki quyosh bu yerlarni uzoq vaqt yoritib, suvni ko'proq isitib turadi. Aksincha, okeanlarning sovuq suvli qismlaridan ekvator tomondan harakat qiluvchi oqimlar sovuq oqimlar bo'ladi.

Ekvatorning har ikki tomonidan doimiy esib turuvchi passat shamollari okeanlarda shimoliy va janubiy ekvatorial (passat) issiq oqimlarni vujudga keltiradi. Bu oqim natijasida issiq okean suvi sharqdan g'arbga qarab suriladi. Lekin bu oqimlar materikka duch kelib, o'z yo'nalishini o'zgartirib, shimolga va janubga buriladi. Masalan, Atlantika okeanidagi Janubiy ekvatorial oqimi Janubiy Amerika qirg'og'iga uri-

lib, Braziliya va Gviana oqimlarini, shimoliy ekvatorial oqimi esa shimolga burilib, Meksika qo'ltig'idan chiqib Golfstrim oqimini hosil qiladi. Bu yerga Golfstrim oqimi soatiga 6 – 10 km tezlik bilan sekundiga 25 mln m kub suvni haydaydi. Bu butun yer sharidagi daryolarning suvlaridan 20 marta ortiqdir. Golfstrim oqimining kengligi 75 km, qalinligi 700 – 800 m temperaturasi 26° . U har yili Arktikaga $2 \cdot 10$ kkal issiqlik olib keladi. Tinch okeanidagi ekvatorial oqim g'arbga qarab Osiyo va Avstraliya qirg'og'igacha davom etadi va so'ngra 2 ga ajraladi – janubiy-g'arbga burilgani sharqiy Avstraliya shimolga burilgani esa Kurasivo oqimi deb ataladi.

Hind okeanida faqat janubiy ekvatorial oqim mavjud bo'lib, Afrikada yaqinlashgan 2ga bo'linadi: shimolga burilganligi Somali oqimi, janubga burilgani esa Igolniy oqimi nomini oladi. Hind okeanida shimoliy ekvatorial oqim yo'q bo'lib, uning o'rniga musson oqimi vujudga kelgan. U o'z yo'nalishini 1 yilda 2 marta o'zgartiradi.

Tinch va Atlantika okeanlaridagi kompensatsion oqimlar materiklarning g'arbiy qirg'oqlari bo'ylab, shimol va janub tomonlarda ekvatorga oqib keladi. Ular ekvatorial issiq oqimlar olib ketgan suvning o'rnini to'ldirib turadi. Bular Kanar, Benguela, Kaliforniya va Peru oqimlaridir.

Braziliya, Igolniy va Sharqiy Avstraliya issiq oqimlari 35° janubiy kenglikda Antarktida oqimi bilan birlashib ketadi.

Shimoliy Muz okeanining g'arbiy qismida sovuq Sharqiy Grendlandiya va Labrador oqimi Atlantika okeani tomonga harakat qiladi. Shimoliy Muz okeanining sharqida esa doira bo'ylab harakat qiluvchi oqim mavjud.

Yaqin vaqtgacha okean yuzasining pastki qismida oqim yoq, shu tufayli suvning almashishini juda sust deb hisoblanar edi. Shu nuqtayi nazardan radioaktiv chiqindilar okean tubiga tashlanardi. Lekin 10 – 20 yil ichida olib borilgan kuzatishlardan ma'lum bo'ldiki dunyo okeanining chuqur qismida ham oqimlar mavjud ekan. Shular jumlasiga Janubiy ekvatorial (passat) oqimining ostida 100 chuqurlikda topilgan Kramvel oqimining ostida esa unga qarama-qarshi oqadigan

kuchsiz oqim borligi ham aniqlanadi. Shuningdek, Antarktida oqimi okean tubigacha tarqalib, oqim tezligi okean ostida sekundiga 4-8 sm ga yetadi. Okean suvlari yerning ichki qismidan chiqadigan issiqlik natijasida ham almashinib turadi.

Shunday qilib, okean suvlari uning hamma qismida ham to'xtovsiz harakatdadir. Shu tufayli suv tarkibi uning hamma qismida bir xil. Bu hol okean tubiga radioaktiv chiqindilarni tashlash juda xavfli ekanligidan darak beradi.

Dengiz oqimlarining ahamiyati juda katta. Chunki oqimlar ekvator va uning atrofidagi ortiqcha issiq suvni shimolga surib o'sha o'lkalar iqlimini yumshatib turadi. Aksincha sovuq oqimlar esa issiq olkadagi suvlarning haroratini bir oz bo'lsada, pasaytiradi. Golfstrim oqimining davomi hisoblangan shimoliy Atlantika oqimi har yili Yevropaga 140000 - 240000 mlrd kkal issiqlik olib keladi. Okean oqimlari shuningdek yog'inlarning taqsimlanishida ham katta ahamiyatga ega.

Dunyo okeanining tabiiy resurslari. Dunyo okeanida yer sharida iqlimni normallashtirib turadi. Transportda katta ahamiyatga ega; bundan tashqari okeanda xilma-xil tabiiy resurslar juda ko'p: a) Oziq-ovqat resurslari; b) mineral xomashyo resurslari; d) yirik energiya resurslari.

Dunyo okeani inson uchun oziq-ovqat bola oladigan osimlik va hayvonlarga juda boy. Dunyo okeanida 10 ming osimlik turi bo'lib quruqlikdagi osimliklarga nisbatan organik moddalarga 4 - 5-marta boy. Bazan suv o'tlarida quruqlikdagi o'tlardagiga nisbatan oqsil moddalari ko'proq (50%). Vaholanki mol go'shtida oqsil atigi 21%.

Dunyodagi 63 hayvon sinfining 51 tasi okean va dengizlarda bo'lib, ularning 150 ming turi mavjud. Ularning umumiy vazni 16 - 20 mlrd tonnaga yetadi. Shu sababli, har gektar dengiz suvidan quruqlikdagi eng yaxshi 1 gektar yaylovda yetishtiriladigan go'shtga nisbatan 2 marta ortiq mahsulot olish mumkin.

Demak, dunyo okeani oziq-ovqat resurslarining yirik manbaidir. Dunyo okeanidagi organik moddalarning miqdori 30 mlrd tonnani tashkil etadi. Lekin hozir dunyo okeanidagi mana shu oziq-ovqat resurslarining (baliqlar, kit, beluxa, dengiz mushugi, tyulen, dengiz

quyoni, nerpa, morj, qisqichbaqa, molluska, ustrita va umurtqali hamda umurtqasiz boshqa hayvonlar, suv osimliklari) faqat 1 %idagina inson foydalanilmoqda.

Dunyo okeanidagi hayvonlardan olinayotgan moy yetishtirilayotgan hamma joyning 4 - 5%ni tashkil qiladi xolos.

Okean hayvonlari ichida ko'p moy va go'sht berishda kit birinchi o'rinda turadi. U yer sharidagi eng katta hayvon bo'lib uzunligi 35m, og'irligi 125 tonna. Shuning 50 tonnasi moyga to'g'ri keladi. Kitdan kanserva mahsuloti, chorvachilik uchun ozuqa, un, o'g'it, shuningdek, yuqori sifatli charm olinadi. Dunyo okeanidan hozir har yili 550 mln. ts har xil baliqlar ovlanadi.

Dunyo okeanida suv o'tlarining oziq-ovqat uchun foydalanish mumkin bo'lgan 70 turi bo'lib, ularning eng muhimlari dengiz karami, dengiz salati va boshqalar. Ular oziq-ovqat darmon, bo'yoq va konditer sanoati uchun xomashyo hisoblanadi. Laminar o'simligidan algin yelimi olinadi va undan gazlamalarni bo'yashda, sovun tayyorlashda ham foydalaniladi. Shuningdek suvo'tlardan drojji (achitqi), spirt, qog'oz, karton va boshqa narsalar tayyorlash ham mumkin. Suvo'tlari materik sayozligida ayniqsa juda hosildor bo'ladi. Masalan, Kaliforniya qirg'og'idagi qizil suvo'tlarining biomassasi gektariga 60-100 tonnaga yetadi. Lekin hozircha o'sha suvo'tlardan juda ham kam foydalaniladi. Shunday qilib, okeanlardan hozir yiliga 70-80 mln.tonnaga yaqin baliq, molluska, suvo'tlar va boshqa mahsulotlar olinmoqda, bu esa insoniyatning oqsil moddasiga bo'lgan talabining 1/5qismini qoplaydi.

Dunyo okeani juda katta mineral xomashyo resurslari manbaidir. Okean suvida 70 dan ortiq kimyoviy element erigan holda uchraydi. Bularning eng ko'pi osh tuzi (xloratriy), magniy, kaliy, oltingugurt, brom, uglerod, azot, fosfor, yod, temir, aluminiy, molibden kaliy, mis, urgan, nikel, kumush, oltin va h.k. Bundan tashqari, okean tubida neft, gaz va boshqa qazilma boylik konlari ham mavjud.

Dunyo okean suvida erigan holda mavjud bo'lgan kimyoviy elementlarning 85.2 %ini faqat natriy va xlor tashkil etadi, qolgan barcha

elementlar esa 14,8 %ga to'g'ri keladi. Lekin hozircha okean tuzlaridan kam foydalanayotir, har yili atigi 6 mln t. tuz olinmoqda.

Yer sharidagi brom zapasining 99%i okean suvlarida (90000 t). Shuningdek suvda erigan holda 5.5 mln t oltin 4 mlrd t uran mavjud. Okean tubida quruqlikdagiga nisbatan 3 martadan ziyod neft zaxirasi mavjud. Okeanlar katta energiya manbasi hisoblanadi. Okean suvlarining sutka mobaynida 2-marta ko'tarilib va qaytishidan juda katta energiya ($8 \cdot 10$ kvt) vujudga keladi.

Hozir dunyoda okean suvlarining ko'tarilishi va qaytishiga asoslangan elektr (pes) stansiyalari qurish ishi amalga oshirilmoqda. Hozir Murmansk oblastida Kislaya gubasi elektr stansiyasi ishlab turibdi. Kelajakda esa quvvati 320 ming kvt Lumbovka quvvati 1.3 mln kvt Mazen quvvati 0.5 mln kvt Kuloy va quvvati 14 mln kvt Belomorskaya elektr stansiyalari qurush mo'ljallangan. Lekin bunday stansiyalar qurish mo'ljallangan. Lekin bunday stansiyalar qurish GES lar qurishga nisbatan 70 % qimmatga tushadi.

Okean va dengiz suvlarini toza saqlash. Yuqorida qayd qilinganligidek, Dunyo okeani juda katta tabiiy resurslarga ega. Kelajakda bu resurslar inson manfaati uchun xizmat qiladi. Okeandagi tabiiy resurslarning ko'p bo'lishi suvning toza saqlanishiga bog'liq.

Okean suvini neft va kimyo sanoati chiqindilari ayniqsa ko'p iflos qilmoqda: neft tashiydigan va u bilan bog'liq bo'lgan kemalar yiliga Dunyo okeaniga 100 mln t dan ortiq neft va neft mahsulotlari tashlamoqda. Okean suviga sutkasiga 6800 kub metr zaharli ximikatlar (neft chiqindilari har xil suyuq yoqilg'i va boshqalar) oqizilmoqda. Shuningdek dunyo okeaniga atmosferadan 9 mln t yoqilgan neft va neft chiqindilari ham tushmoqda.

Okean suvining atom ishlab chiqarish chiqindilari va termayadro bombalarini sinash vaqtida hosil bo'ladigan radioaktiv moddalar bilan zaharlanishi ayniqsa xavfli. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra yiliga 1000 t atom chiqindilari suvga tashlanmoqda. Shuningdek atom reaktori bilan ishlaydigan kemalar ham okena suvini ifloslantiradi. Dunyo okeanlari zaharli ximikatlar bilan ham ifloslanmoqda. Zaharli ximikatlar-

ning 50%i atmosfera orqali qolgani daryolar vaqtili suvlar orqali kelib qoshilmoqda. Dengiz va okean hayvonlari organizmida zaharli moddalar to'planib ularga zarar keltirmoqda. Hatto Antarktidadagi pingvinlar organizmida ham o'ta zaharli DDT borligi aniqlandi.

Dunyo okeanlari maishiy kommunal xo'jalik chiqindilari bilan ham ifloslanmoqda. Hozir dunyodagi aholisi 1 mln dan ortiq bo'lgan shaharlarning 60 %idan ko'pi okean va dengiz qirg'oqlarida joylashgan. Bu shaharlardagi aholi jon boshiga yiliga 1 t oziq-ovqat va maishiy xo'jalik chiqindilari to'g'ri keladi. Shaharlardan har yili 6-6.5 mlrd t atrofida qattiq chiqindilar okean va dengiz suvlariga tashlanadi. Buning ustiga o'sha shaharlardagi maishiy kommunal va davolanish korxonalaridan chiqayotgan iflos suv hamda chiqindilarning 90 %i tozalanmasdan okean va dengizlarga tashlanmoqda.

Shunday qilib, juda katta oziq-ovqat mineral va energiya resurslariga ega bo'lgan okena suvlarini toza saqlash muhim ahamiyatga ega. Buning uchun zaharli va zararli chiqindilarini, neft mahsulotlarini okean va dengizga tashlamaslik atom va vodorod bombalarini sinashni to'xtatish radioaktiv chiqindilarni okean tagiga cho'ktirib yuborishga chek qo'yish kerak.

2-§. Quruqlikdagi suv

Quruqlikda 85 mln km kub (yer osti suvlari doimiy qor va muzliklar daryo va ko'l suvlari hamda botqoqliklardagi suvlar va boshqalar) bor. Yog'inlar quruqlikka tushgach uning bir qismi daryolarni hosil qilsa bir qismi shimilib yer osti suvini boshqa bir qismi botqoqliklardagi suvni shuningdek qor va muzliklarni hosil qiladi.

Yer osti suvlari. Yer posti qatlamlari ichida bo'lgan hamma suvlar yer osti suvlari deyiladi. Ular qattiq (muz), bug' hamda suyuq holatda bo'lishi mumkin.

Yer osti suvlarining umumiy hajmi 60,0 mln km.kub. Yer osti suvlari yer yuzasidagi (daryo ko'l botqoqlik) suvlaridan yog'inlardan havodagi suv bug'larining yer ichiga yoriqlar orqali kirib quyushlab

so'ngra suvga aylanishidan vujudga kelgan. Bunday yo'l bilan vujudga kelgan yer osti suvlarini vadoz (yuzasidagi) suvlar deyiladi. Vadoz suvlar yer yuzasiga yaqin bo'ladi va grunt suvlar deb ham yuritiladi.

Yer osti suvlarining bir qismi magmadan ajralib chiqqan suv bug'larining asta-sekin yuqoriga ko'tarilib sovishidan hosil bo'ladi. Bu yil bo'yi vujudga kelgan yer osti suvlari yuvenil suvlar deyiladi. Yuvenil suvlar magmadan ajralib chiqqan yosh suvlar bo'lib tabiatda suv aylanishida ishtirok etadi.

Yer usti va yog'in suvlar yerga singib tuproq qatlamidan qum mayda va yirik shag'allar orasidan bemaolol o'tib ketadi. Bunday qatlamlar suv otkazmaydigan qatlamlar deb ayutiladi. Chunki gil suvni deyarli o'tkazmaydi. Suv o'tmay to'xtab qoladigan qatlamlar suv o'tkazmaydigan qatlamlar deyiladi. Yer osti suvlari suv o'tkazmaydigan qatlama yetganda toplanib suvli qatlamni vujudga keltiradi.

Yer osti suvining bir qancha turi mavjud bo'lib ular orasida eng ko'p tarqalganlari bosimsiz grunb (sizot) suvlar qatlamlar orasidagi bosimli yer osti suvlari (artezian suvlar) xarakterlaridir. Grunt suvlari (sizot suvlar) yer betiga yaqin eng ustki qatlamlar orasida (30 – 100 m chuqurlikkacha) bo'ladigan suvlardir. Shu sababli, grunt suvlarining joylanishi va va chuqurligi yil fasllarida o'zgarib turadi. Masalan, O'rta Osiyo sharoitida grunt suvlari erta bahorda qorlar eriganda bahorgi yomg'irlardan keyin yuqoriga ko'tarilsa aksincha yozda ancha pastga tushib ketadi. Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi iqlimga tuproq qatlami va o'simliklar xarakteriga ko'ra zonal holda o'zgaradi.

Grunt suvi suv o'tkazmaydigan qatlam ustida to'planib nishab tomonga qarab oqadi va biron yerdan buloq bo'lib yer yuzasiga chiqadi. Bir necha yuz yillar qatlamlar orasida suv to'planaveradi. Agar bunday joy qazilsa, ikki tomondan bo'lgan bosim ta'sirida yer osti suvi fontan kabi yer betiga otilib chiqadi. Shunday quduq XXI asrda birinchi mar-ta Fransiyaning Artua provinsiyasida qazilgani uchun Artezian quduq deb nom olgan.

Artezian suvlarining minerallashish darajasi turlicha bo'ladi, yer betiga yaqin (100–600 m chuqurlikda) bo'lgan suvlar chuchuk – litrida

lgr tuz bo'ladi. Bu suvlarda ko'proq girokorbonat, xlorid tuzlari bor. Lekin suv qancha chuqurlikdan chiqsa, uning minerallashish darajasi ortib boradi-11itr suvda 50gr har xil tuzlar bo'ladi. Mineral suvlar shifobaxsh xususiyatga ega. Chuqurlashgan sari suv issiq bo'lib, temperaturasi 300*ga yetishishi mumkin. Lekin 10–12 km dan chuqurlikda yer osti suvi bug' hoida bo'ladi.

Yer osti suvlari temperaturasiga ko'ra issiq (temperaturasi 20–27* bo'lsa) termal (37–42*) va qaynoq (42* dan yuqori) turlarga bo'linadi.

Yer osti suvlari quruq iqlimli tumanlar uchun ayniqsa ahamiyatli, chunki bunday suvlar bilan hatto ekin dalalarini ham sug'orish mumkin. Shu sababli, artezian quduqlari, O'rta Osiyoning tekislik qismida ko'plab (artezian quduqlari) qazilib, aholi va chorva mollari suv bilan taminlanmoqda, ekinlar sug'orilmoqda, o'ta minerallashgan suvlardan davolash maqsadlarida foydalanilmoqda.

Yer osti suvlari ba'zan issiq buloqlar va geyzerlar ko'rinishida yer betiga chiqadi geyzerlar Kamchatka yarim orolida ayniqsa ko'p.

Yer osti suvlari qattiq (muzlagan) holda ham uchrashi mumkin. Yer osti suvi o'rtacha yillik temperaturasi 0* dan past bo'lgan yerlarda muz hoida uchraydi. Bunday joylar Yevrosiyoning shimoli, Shimoliy-sharqida, Amerikaning shimoliy qismida, Antraktidada uchraydi. Bunday joylar abadiy muzlab yotgan yerlar deyiladi. Muzlab yotgan yerlarning qalinligi 600–800 m ga yetadi. Yer sharining 25% maydonni ana shunday doimiy muzlab yotgan yerlardir.

Osiyoda doimiy muzlab yotgan yerlar – Sibir va Uzoq Sharqda joylashgan.

Doimiy muzlab yotgan yerlarda muzlagan gruntning qalinligi bir xil emas, bir necha o'n sm dan bir necha yuz m ga yetishi mumkin. Sibir qismida, ayniqsa, uning shimolida muzlab yotgan gruntning qalinligi (Taymir yarim orolining va Shimoliy Sibir pasttekisligining ba'zi yerlarida) 600–800 m ga yetadi. Tundra zonasidan janubga tushgan sari esa muzlab yotgan gruntning qalinligi kamayaveradi. Yozda kunning isishi tufayli doimiy muzlab yotgan gruntning ustki qismi bir

necha sm dan to bir necha m chuqurlikkacha erishi mumkin. Qolgan pastki qismi esa yozda ham erimaydi. Doimiy muzlab yotgan yerlar, shuningdek, Pomir, Tyanshan, Katta Kavkaz, Ural, Sixote-Alin kabi tog'larning baland qismlarida ham uchraydi.

Doimiy muzlab yotgan yerlar o'ziga xos lantshaft vujudga kelishida muhim ro'l o'ynaydi. Doimiy muzlab yotgan yerlarning ustki qatlamidagi suvlar qishda yerlarni yorib chiqib katta muz tepaliklarni yaxmalaklarni hosil qiladi. Ulardan tashqari, doimiy muzlab yotgan yerlarning ba'zi qismlari esa erib u yerda hosil bo'lgan chuqurchalarga suv to'lib termokast ko'llari paydo bo'ladi.

Doimiy muzlab yotgan yerlar xalq xo'jaligi uchun katta qiyinchliklar tug'diradi. Temir yo'l va avtmobil yo'llari, sanoat obyektlari, turar joylar va gidrotexnika inshootlari qurishdan oldin bunday yerlarni yaxshi o'rganish talab etiladi, aks holda inshootlar cho'kish, yorilishi mumkin.

Doimiy muzlab yotgan yerlardan xo'jalikda muzxona sifatida foydalanish mumkin. Bunda ancha qalin muzlagan gruntni o'yib ishlagan yerto'lalarda tez buziluvchi oziq-ovqat mahsulotlarini saqlasa bo'ladi.

MUZLIKLAR

Quruqlikdagi suvning ko'pchilik qismi (24 mln.km) muz holdadir. Bu esa planetamizdagi barcha chuchuk suvning 25% dir.

Yer sharida muzlikning umumiy maydoni 16 mln.km atrofida. Muzliklarning ko'pchiligi Antraktidada, Arktikada bo'lib, Osiyoning tog'li o'lkalarida – Qoraqum, Tyanshan, Pomir, Himolay, Oltoy, Kavkaz va boshqa tog'larda muzlik bor. S.V.Kalesnikning ma'lumotiga ko'ra muzliklar yer sharida quyidagicha joylashgan.

Antarktida.....	13.4 mln.km
Arktika (Grelandiya bilan).....	2 mln.km
Osiyo (Kavkaz bilan).....	131.3 ming.km
Amerika.....	85.5 ming.km
Yevropa (Islandiya bilan).....	20.5 ming.km
Okeaniya (Yangi Givineya va Yangi Zelandiya bilan)	1.0 ming.km.

Yer sharidagi katta tog' muzliklari Qoraqum tog'idagi Siachen (uzunligi 75 km) Pomirdagi Ftchenko (77 km) Tyanshandagi Inilchik (65 km) muzliklaridir.

Yuqoridagi jadval ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tog'lari ichida hozirgi zamon muzliklarining ko'pligi jihatidan O'rta Osiyo tog'lari birinchi o'rinda turadi. Tog' muzliklar maydonining 82% dan ortig'i O'rta Osiyo tog'lariga to'g'ri keladi. O'rta Osiyo tog'laridagi muzliklarning umumiy soni 4000 dan ortiq.

O'rta Osiyo tog'laridagi hozirgi zamon muzliklarining umumiy maydoni 16562 kv.km Bu esa Kavkaz tog'laridagi muzliklaridan 9.5-marta, Oltoy muzliklaridan esa 28-marta ziyoddir. O'rta Osiyo muzliklarining 48% Pomir tog'larida, 46%i Tyanshan tog'larida va 6%i esa Oloy tog'larida joylashgan. Pomir tog'laridagi (Fanlar Akademiyasi tog' tizmasi) Ftchenko muzligining uzunligi 77 km, eni 2–5 km, qalinligi 0.5 km bo'lib, dunyadagi eng katta tog'-vodiy muzligidir. Ikkinchi katta muzlik Tyanshan tog'larining g'alaba – Xontangri tog' tugunida joylashgan Inilchik muzligidir. Uning uzunligi 57 km, maydoni esa 823 kv.m.

Hozirgi zamon muzliklarining ko'pligi jihatidan Oltoy tog'lari uchinchi o'rinda turadi. Hozirgi zamon muzliklari yana Sibirning shimoli-sharqiy qismidagi Cherskiy, Moma, Vexayana kabi tizmalarida, Kamchatkadagi tog'larda, Sayan, Ural va boshqa tog'larda ham joylashgan.

BOTQOQLIKLAR

Yer ustida namgarchilikka moslashgan o'simliklar o'sib yotadigan o'ta zax yerlar botqoqliklar deb ataladi.

Botqoqliklarning vujudga kelishi uchun bir qator tabiiy geografik sharoitlar bo'lishi kerak. Avvalo relyef tekis bo'lishi, so'ngra kelgan suvga nisbatan bug'lanish kam bo'lishi, suv o'tkazmaydigan qatlam yer yuzasiga yaqin turishi kerak. Bunday holda suv chuqurlikka suzib o'tolmaydi, yer tekis bo'lganidan suv oqib ketmaydi va natijada botqoq-

lik vujudga keladi. Botqoqliklar yana ko'l tagiga qum, loyqalar cho'kib, uning sayozlanishidan ham hosil bo'ladi, ularda har xil o'simliklar (qamish, savagich qog'a, qiyoq, mox va boshqalar) o'sadi. Toshqin vaqtida daryo qirlarni suv bosganda ham botiq yerlar vujudga keladi.

Geografik o'rni suv rejimi va o'simliklariga ko'ra, botqoqliklar ikki katta guruhga bo'linadi: 1) yassi yoki past (paskom) botqoqliklar. Bunday botqoqliklar asosan yer yuzasi yassi botiq yoki ilgari ko'l bo'lgan joylarda, daryo qayirlarida vujudga keladi. Bunday botqoqliklar sizot suvlaridan yoki daryo suvlaridan to'yinadi. Bu joylarda oziq moddalarni ko'proq talab qiladigan qiyoq, qamish, savag'ich kabi o'simliklar o'sadi. 2) baland (yuqori) botqoqliklar bevosita yog'inglardan to'yinadi. Baland botqoqliklar nam iqlimli yerlarda va ayniqsa, yog'inga nisbatan bug'lanish kam bo'lgan joylarda vujudga keladi; suv tarkibida tuzlar bo'lmaydi, shu sababli sfagnum moxlari, qarag'ay, qora qarag'ay kabi o'simliklar o'sadi.

Botqoqliklar ko'proq tundrada va o'rta mintaqaning o'rmon zonasida uchraydi. Yer yuzasida taxminan 3.5 mln.kv.km botqoqlik bor. Territoriyasidagi botqoqloklar 2.1 mln.kv.km bo'lib, ittifoqimiz maydonining 10% ga yaqinini ishg'ol qiladi. territoriyasida botqoqliklar bir xil joylashgan emas. Hududidagi botqoqlashgan maydonning 0.6 mln.kv.km

Ko'llar. Quruqliklarning suvga to'lgan va dengiz bilan bevosita tutashmagan chuqurliklariga ko'llar deb aytiladi. Yer sharidagi ko'llarning maydoni 1,8% ini ishg'ol qiladi. Ko'llar chuqurliklari (kotlovinlari) ning vujudga kelishi jihatidan quyidagi guruhlarga bo'linadi:

- 1) yer postining chokishidan vujudga kelgan tektonik ko'llar;
- 2) o'chgan vulqon kraterlarida hosil bolgan vulqonik ko'llar;
- 3) to'g'on ko'llar;
- 4) muzlik (morena) ko'llar;
- 5) karst ko'llar;
- 6) daryoning o'zanlarida vujudga kelgan qoldiq ko'llari;
- 7) laguna ko'llari;
- 8) antropogen ko'llar.

1) Tektonik ko'llarga Kaspiy, Baykal, Buyuk ko'llar, Onega, Ladoga, Tanganika, Issiqko'l, Orol, Balxash ko'llari misol bo'ladi. Darhaqiqat, Kaspiy ko'lining maydoni 371,0 ming kv, km bo'lib dunyodagi eng katta ko'l hisoblanadi. Baykal ko'li esa dunyodagi eng chuqur ko'l bo'lib chuqurligi 1620 m.

2) O'chgan vulqon konuslari suv bilan to'lganda ham ko'llar vujudga keladi. Kamchatka Yarim orolidagi Kronoki ko'li ham shunday paydo bo'lgan.

3) To'g'on ko'llar kotlovinasi tog' qulab tushib daryo vodiysini to'sib qo'yishidan vujudga keladi. Bunday ko'llarga Pomirdagi Sarez ko'li (chuqurligi 505 m), Zo'rko'l, Yashilko'l misol bo'ladi.

4) Morena ko'llari asosan antropogen davridagi materik muzliklari ta'sirida paydo bo'lgan chuqurliklarning suv bilan to'lishidan vujudga kelgan. Bunday ko'llar Skandivaya va Taymir yarim orolida, Yevropa qismining shimolida ko'p (Seliger, Ilmen, Pskov, Chud, Topozero, Vigozero va boshqa ko'llar).

5) Karst ko'llari ohak gips kabi suvda tez eriydigan jinslar tarqalgan yerlarda vujudga keladi. Suv jinslarni eritib konus yoki voronkasimon chuqurliklar hosil qiladi. So'ngra ular suv bilan tolib kolga aylanadi. Bunday ko'llar juda kichik bo'ladi. Karst ko'llarining Perm oblastida, Qrim yarim orolida, Shimoliy Kavkazda uchraydi.

Agar doimiy muzlab yotgan yerlarning erishidan vujudga kelgan chuqurliklar suv bilan to'lsa termokrast ko'llar hosil bo'ladi, bunday ko'llar Rossiyaning Sibir qismida uchraydi.

6) Ba'zi ko'llar tekislikda oqadigan daryolarning eski ozanlarida ham vujudga keladi. Bunday qoldiq ko'llar Amazonka, Missisipi, Volga, Amudaryo va Sirdaryo kabi daryo vodiylarida juda ko'p.

7) Daryo etagini dengiz suvi bosishi so'ngra daryoning quyar yerida qum tili orqali limanning dengizidan ajralib qolishi tufayli vujudga keladigan liman ko'llari; masalan, Qora va Azov dengizlarining past qirg'oqlarida hosil bo'lgan Hajibey, Quyalik, Eya kabi liman ko'llari mavjud.

8) Kishilar vujudga keltirgan suniy ko'llar – suv omborlari antropogen ko'llar deyiladi.

Antropogen ko'llarga – Kariba, Asvon, Bratsk, Qayroqqum, Chordara, Chorvoq, Kattaqo'rg'on, Quyimozor, Uchqizil, Janubiy Surxon, Pachkamar, Tuyabo'g'iz (Toshkent dengizi) va boshqa suv omborlari misol boladi.

Suv almashishi xarakteriga qarab ko'llar oqar va oqmas ko'llarga bo'linadi. Agar ko'ldan suv oqib chiqsa oqar ko'l deb aytiladi; bunday ko'lning suvi chuchuk bo'ladi. Aksincha ko'lga daryo quyilsayu, lekin undan suv oqib chiqmasa oqmas ko'l deb aytiladi; bunday ko'lning suvi sho'r bo'ladi. Baykal, Onega, Antario, Viktoriya, Ilmen, Jeneva, Serez ko'llari, Zorko'l, Yashilko'l oqar ko'llarga kiradi. Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Balxash, Sariqamish va boshqalar oqmas ko'llarga misol bo'la oladi.

Ko'llar yog'inlardan, daryolardan, yer osti suvlaridan to'yinadi.

Ko'llarning suv sathi o'zgarib turadi. Agar ko'l suvining kirimi uning sarfiga nisbatan oz bo'lsada, ko'l suvi sathi pasayaveradi (masalan, Balxash va Orol dengizlari), aksincha kirim sarfiga nisbatan ko'p bo'lsa suv sathi ko'tariladi.

Ko'llar suv sathi fasllar bo'yicha balxash va ma'lum davrlarda o'zgarib turadi. O'rtacha mintaqadagi ko'llarda bahor va kuzda yog'inlar hisobiga suv sathi ko'tarilsa yozda ko'p bug'lanishi qishda esa kam suv kelishi tufayli sathi pasayadi.

Suvning minerallashish darajasiga qarab ko'llar chuchuk sho'rtang va shor (mineral) ko'llarga bo'linadi. Agar suvning sho'rliigi 0,3 % dan kam bo'lsa, u chuchuk ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga Baykal, Onega, Ladoga, Sevan, Sarez ko'llari misol bo'la oladi.

Suvning tarkibida tuzlarning miqdori 0,3 % dan 24 % gacha bo'lsa bunday ko'l shortang ko'l deyiladi. Bu tipli ko'llarga Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Sariqamish ko'li kiradi.

Nihoyat, suvi tarkibida tuzlarning miqdori 27 % dan ortiq bo'lsa u sho'r ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga O'lik dengiz, Elton va Bosqunchoq ko'llari misol bo'ladi. Bunday ko'llarga suv tuz eritmaları o'ta

to'yingan bo'ladi va tuz kristallanib ko'l tagiga va qirg'oqqa to'planib tuz qatlamlari hosil bo'ladi (Elton, Bosqunchoq ko'llari).

Ko'llarning evolutsiyasida asosiy rolni biologik jarayonlar o'ynaydi. Ko'lning 2 – 3 m chuqur qismida esa qamish o'sadi. Ko'llarning chuqur qismlarida plankton (suvda passiv holda oqib yuruvchi organizmlar) va nekton (mustaqil harakat qiluvchi hayvonlar) juda ko'p bo'ladi.

Ko'llar Yer sharida turlicha tarqalgan. Ko'llar relyefi tekis yoki qadimiy muzliklar ta'sirida bo'lgan semam yerlarda ko'p tarqalgan. Qadimda muzlik bosgan Finlandiya territoriyasining 15%, Sharqiy Sibirdagi Vilyuy pasttekisligining 20% ini ko'llar ishg'ol qiladi.

Ko'llar xo'jalikda katta ahamiyatga ega. Ko'llardagi qadim zamonlardan beri kishilar baliq ovlab kelmoqdalar.

Daryolar. Tabiiy chuqurlikda harakat qiladigan doimiy suv oqimi-ga daryo deyiladi. Har qanday daryoning boshlanadigan joyi bor.

Daryolar buloqlardan sizot suvlaridan botqoqliklardan ko'llardan doimiy qar muzliklardan boshlanadi. Agar daryolar ko'l va muzlardan boshlansa, sersuv aksincha buloqlardan sizot suvlardan boshlansa kam suv bo'ladi.

Daryolarning boshlanish joyiga yaqin bo'lgan qismi uning yuqori oqimi deyiladi. Chunki daryo nishabi katta bo'ladi. Odatda, juda ko'p daryolar quyi oqimi tekislikdan sekin oqadi. Daryoning dengizga ko'lga biron boshqa kattaroq daryoga quyiladigan joyi uning quyilish joyi deyiladi. Ba'zi daryolar chunonchi Zarafshon, Qashqadaryo suvi ko'lga, dengizga yoki biror daryoga oqib bormasdan sug'orishga sarf bo'lib tugab qoladi.

Daryolar odatda soylikdan oqadi. Bunday soylik daryo vodiysi deb yuritiladi. Daryo vodiysining suv to'lib oqadigan qismi esa daryo o'zani deb aytiladi. O'zanning osha toshqin vaqtida suv tagida qolgan qismiga kayir deyiladi.

Daryo vodiysi yonbag'rida zinapoya shaklida terrasalar (ko'hna kayirlar) joylashgan. Terrasalar daryolar o'zanining chuqurlashishi natijasida hosil bo'ladi. Irmoqlari bosh daryodan kamsuv kalta bo'ladi. Bosh daryoning oqim tomonga qarab turilsa daryoga o'ng tomondan

quyilayotgan o'ng irmoq aksincha chap tomondan quyilayotgani chap irmoq deb aytiladi. Masalan, Amudaryo uchun Kofirnihon o'ng irmoq, Afg'onistondan oqib kelayotgan Surxob esa chap irmoqdir.

Ma'lum daryoga (masalan, Sirdaryoga) suv yig'iladigan hudud o'sha daryoning havzasi hisoblanadi. Bir daryo havzasi bilan ikkinchi daryo havzasi ajratib turadigan joylar suv ayirg'ichlar deyiladi. Ma'lum havza hududidan oqadigan bosh daryo va uning katta-kichik irmoqlari daryo sistemasini tashkil etadi. Daryolarning boshlanish yeridan quyar yerigacha bo'lgan umumiy masofani uning uzunligi deyiladi. Masalan, Zarafshon daryosining Zarafshon muzligidan Sandikli qumligigacha 781 km.

Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil (6671 km), da esa eng uzun daryo Lena (4400 km), O'rta Osiyoning eng uzun daryosi Sirdaryo (2982 km). Daryolarning zichligi yer shari bo'yicha bir xil emas. Sernam iqlimli yerlarda va tog'li o'lkalarda daryo soylarining zichligi ortiq bo'ladi. Masalan, daryo soylarining eng zich yeri Katta Kavkaz tog'laridir (1,49 km/km kv), aksincha eng siyrak joy esa O'rta Osiyoning tekislik qismidir (0,003 km/km kv).

Daryolarning oqimi va suv sarfi. Daryoning boshlanish yeridan quyar joyiga tomon to'xtovsiz harakati uning oqimi deyiladi. Shu sababli tog'li yerlarda daryo tez oqadi. Bundan tashqari, daryoning o'rta qismida 2 chetkiga nisbatan ustki qismi esa ostgi qismiga qaraganda tez oqadi.

Daryoning oqim tezligini aniqlashning eng oddiy usuli bu kalkit-malar (yog'och parchasi yoki og'zi probka b.n berkitilgan shisha) yordamida o'lchashdir. Lekin bu suvning ustki qismidagi oqim tezligini bildiradi. Suvning chuqurroq qismining yoki ortacha tezligini o'lchash uchun bir-biriga bog'langan 2 ta shisha ishlatiladi (bir shisha to'ldirilib ikkinchisiga yarim qilib suv quyiladi). Suvning betida o'rtacha oqim tezligini bilib olganimizdan so'ng kerakli chuqurlikdagi tezlikni quyidagi formuladan topib olishimiz mumkin.

$$V_2 = v_1 + v/2.$$

Bundan biz izlagan tezlik $v=2v-v$ kelib chiqadi.

Agar biz $0,2h$ (h – daryoning chuqurligi) chuqurlikdagi suv tezligini bilmoqchi bo'lsak, $v_0, 2h=2v_2 - v_1$.

Shu yo'l bilan 0,4; 0,6; 0,8 m chuqurlikdagi tezlikni ham bilib olish mumkin. So'ngra bularning hammasini qo'shib 5 ga taqsimlasak butun daryoning o'rtacha oqim tezligi kelib chiqadi.

$$v=v_1+0,2h+v_0,4h+v_0,6h+v+0,8h.$$

Daryolarning oqim tezligini gidrometrik galtaklar bilan ham o'lchanadi.

Daryolarning ma'lum ko'ndalang kesimidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdori uning sarfi deyiladi. Odatda, suvning sarfi (Q) daryoning ko'ndalang kesimining yuzi (F) bo'lsin, o'rtacha oqim tezligining (V o'r) ko'paytmasiga ($Q=F*V$ o'r m kub/sek) barobardir. Masalan, agar biror daryoning ko'ndalang kesimi yuzasi 200 m kv, oqim tezligi 4m/sek bo'lsa, suv sarfi sekundiga 800 m kub bo'ladi:

$$Q=200*4 = 800 \text{ m kub/sek.}$$

Amerikadagi Amazonka Yer sharidagi eng sersuv daryodir (sekundiga o'rtacha 120 000 m kub); Yenisey (sekundiga o'rtacha 17 400 m kub); O'rta Osiyoda esa Amudaryo (sekundiga o'rtacha 1330 m kub).

Daryolarning ishi. Oqar suvlar o'zanning nishab tomoniga qarab oqqanda ancha katta energiyaga ega bo'lgan va natijada tog' jinslarini yemiradi ularni oqizib boshqa joylarga olib borib yetkazadi, ya'ni daryo ish bajaradi.

Daryolar yer yuzasida eroziya jarayonini bajaradi, ya'ni tog' jinslarini yuvadi, o'zan tagini chuqurlashtiradi, tekislaydi qirg'oqlarini yemiradi yemirilgan jinslarni oqizib tekis yerlarda o'zan tagiga va chetiga cho'ktirib qoldiradi, ya'ni akkumlatsiya qiladi.

Daryolarda eroziya jarayoni uning yuqori oqimida o'zan nishabligi tufayli kuchli bo'ladi. Bunday hodisa, ayniqsa daryoning quyi

qismi uchun xarakterlidir. Allyuvial yotqiziqlar daryolarning quyi oqimida ayniqsa ko'p bo'ladi. Chunki daryo quyilishi qismida juda sekin oqadi jinslarni asta-sekin cho'ktirib qoldiradi va pasttekisliklar hosil qiladi. Daryo quyur yerida tarmoqlarga bo'linib delta hosil qiladi. Delta ko'pincha uchburchak shaklida bo'lib yunoncha (delta) harfiga o'xshaydi. Masalan, Lena daryosining dengizga quyilar yerida maydoni 31 ming km kv keladigan delta vujudga keltirilgan. Daryo deltasi yil sayin dengiz tomon o'sib bormoqda.

Shunday qilib daryolar o'zanining nishabi tik bo'lgan yuqori qismida ostki (chuqurlatish) eroziyasi kuchli bo'lsa quyi qismida esa asta-sekin oqqanligi sababli yon eroziyasi kuchli bo'ladi. Natijada daryo o'z yo'lida har xil to'siqlarga duch kelib o'zining to'g'ri yo'lini o'zgartiradi va ilon izi bo'lib oqadi. Daryolar o'zani bo'ylab oqayotganda o'z yo'li turlicha qattqlikdagi jinslarga duch keladi. Daryo o'zanida marmar granit slanets kabi qattiq jinslar bilan bosh jinslar aralash uchrasa, zinapoya kabi o'zan vujudga keladi. Bu zinapoyalar kichik va qiya bo'lsa ostonalar aksincha katta va tik bo'lsa sharsharalar deb ataladi. Yer sharidagi eng katta sharsharalardan biri Afrikaning Zambezi daryosidagi Viktoriya sharsharasidir (122 m). Shimoliy Amerikaning Niagara daryosidagi Niagara sharsharasi esa 48 m balandlikdan otilib tushadi. O'rta Osiyodagi Arslonbob soyidagi katta sharsharaning balandligi 150 m, Chotqol daryosining o'ng irmog'i Paltov soyidagi sharsharaning balandligi esa 40 m.

Dunyodagi eng muhim daryolar. Yer sharidagi daryolarning ilk oqimi (stok) 37 ming km bo'lib, shundan 12900 km Osiyo, 12200 kub km Amerika, 5400 kub km Afrika, 2900 kub km Yevropa, 1600 kub km Avstraliya, 2000 kub km Grelandiya, Antraktida va boshqa yerlardagi daryolar to'g'ri keladi. Yer sharidagi sersuv va suv quyiladigan xavfsiz eng katta daryo Janubiy Amerikadagi Amozonka daryosidir, uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga 120000 m. havzasining maydoni esa 7180 ming km. Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil daryosidir – 6661 km. Undan keyin Missuri-Missipi (6420km), Amozonka (6400 km), Yanszi (5800 km) turadi.

Amazondan keyin sersuvligi jihatidan dunyoda ikkinchi o'rinda Afrikadagi Kango, uchinchi o'rinda Osiyodagi Yanszi turadi.

Daryolarning xo'jalikdagi ahamiyati. Daryolar muhim tabiiy resurslardir. Shu bilan birgalikda, daryolardan yerlarni sug'orishda, energiya olishda, transportda, aholini va sanoatni suv bilan ta'minlashda, baliq ovlashda va boshqalarda foydalaniladi.

Daryo suvi, eng avvalo, kishilarning va sanoatning chuchuk suvga bo'lgan talabini qondirishda katta ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda bir kishining ichishi va ovqat tayyorlashi uchun sutkasiga 2.5–3 litr suv sarflanmoqda.

Agar kishilarning maishiy iste'moli uchun sutkasiga 200 l, oziq-ovqat va savdoda 100 l ko'chalarga sepish va daraxtlarni sug'orish uchun 100 l sarf bo'layotganini hisobga olsak, yer shari bo'yicha bir kishi sutkasiga 400 l suv sarflaydi. Ko'plab suv iste'mol qiladigan ikkinchi soha sanoat korxonalaridir. Hozir butun dunyodagi sanoat korxonalari yiliga 400 km kub suv olib, shundan 40 km kub daryoga qaytib qo'shilmaydi. Kommunal xo'jalik va sanoat uchun yiliga 54–55 km kub atrofida chuchuk suv sarflanib, shuning 18–19 km kub qismi butunlay iste'mol qilinadi va daryolarga qayta quyulmaydi.

O'tgan asrning 70–80-yillarida kishilarning moddiy va madaniy fa-rovonligining o'sishi, yangi-yangi sanoat obyektlarining vujudga ke-lishi suvga bo'lgan talabni oshirib boradi.

Resurslarning 8.6 %ni tashkil etadi. Kavkazda eng muhim va energetik ahamiyatga ega bo'lgan daryolar: Kura, Terek, Kuban va Rionidir.

Yer sharida, chuchuk suv resurslarini ifloslanishdan saqlash va qayta tiklash uchun quyidagi tadbirlarni amalga oshirish kerak.

1. Suv resurslarini toza saqlash uchun sanoat korxonalaridan chiqayotgan iflos suvlar miqdorini keskin kamaytirishga erishish zarur. Buning uchun sanoatda suvdan foydalanishning berk (aylanma) siklli sistemasiga o'tish kerak.

2. Bir-biriga yaqin joylashgan korxonalar chuchuk suvdan foydalanishning kooperativlashgan sistemasiga o'tishi kerak bunda bir

korxonalar foydalanilgan suvdan tozalab, sovutib ikkinchi, so'ngra uchinchi korxonalar foydalanishi mumkin.

3. Chuchuk suvni iqtisod qilib, toza saqlash uchun sanoat korxonalarida sovutish uchun suv yordamida emas, havo yordamida amalga oshirishni joriy etish zarur. Bu ishlar keng ko'lamda amalga oshirilmoqda va yiliga 10–12 km chuchuk suv iqtisod qilib qolinmoqda.

4. Sanoat korxonalarida suv iste'mol qilishning ilmiy asoslangan normalarni ishlab chiqish zarur. Bunda ma'lum mahsulot ishlab chiqarishda iloji boricha kam suv ishlatishga erishish kerak.

5. Suvni toza saqlashda ba'zi korxonalarida «quruq» texnologiyani qo'llashga erishish zarur. Masalan, bir tonna qog'oz ishlab chiqarish uchun 250 t suv sarflansa, AQSH, Angliya, Italiya, Fransiya, Yaponiyadagi, ba'zi korxonalarida suv ishlatmasidan qog'oz ishlab chiqarilmoqda.

6. Chuchuk suvni toza saqlash uchun korxonalardan ular olayotgan toza suvi uchun emas, balki daryo, ko'llarga chiqarib tashlayotgan iflos suvining miqdori uchun haq olishni joriy etish kerak. Bunda korxonalar rahbarlari kamroq iflos suvi chiqarishga harakat qiladi.

7. Chuchuk suvni iqtisod qilib, toza saqlash uchun iflos – chiqindi suvlardan sug'orishda foydalanishga o'tish kerak.

8. Chuchuk suvni toza saqlab, iqtisod qilish uchun katta shaharlarda ikkita vodopovorod tizimiga o'tish kerak. Bunda birinchi quvurdan toza ichimlik suv, ikkinchi quvurdan esa sanoat va maishiy kommunal xo'jalik ehtiyoji uchun ishlatiladigan suv keladi.

9. Qishloq xo'jaligidan chiqayotgan tarkibida organik va kimyo moddalar mavjud bo'lgan ixlos suvlarni iloji boricha daryo, ko'l, kanal va suv omborlariga oqizmaslikka erishish kerak.

10. Chuchuk suvni toza saqlashda daryolarda yog'och oqizishni tartibga solib, ularni yakka-yakka holda oqizmaslikka erishish kerak.

11. Chuchuk suvni toza saqlab, iqtisod qilishda vodoprovod kranlarini bekorga ochib qo'yishga chek qo'yish zarur. Agar vodoprovod krani ochiq qolsa, 10 sekundda 1 litr 2 soatda 1 kub m chuchuk suv bekorga oqib ketadi.

3-§. O'zbekiston suv havzalari

O'zbekistonning gidrologik xususiyatlari jihatidan berk havza hisoblanadi. Chunki O'zbekistonning katta daryolari okeanlar bilan tashmagan ichki havzaga – Orol dengiziga quyiladi; kichik daryolari esa tekislikka chiqishi bilanoq ko'plab sug'orishga sarflanishi, yerga shimilishi va bog'lanishi tufayli tugab qoladi.

O'zbekiston daryolarining ikkinchi xususiyati tog'lardan boshlanishidir. Tekisliklar qismida daryolar juda siyrak bo'lib, har kv.km yerga 20 m uzunlikdagi daryo tarmog'i to'g'ri keladi. Vaholanki, Rossiya tekisligida daryo tarmoqlarining o'rtacha zichligi har kv.km yerga 350–370 m to'g'ri keladi.

Shunday qilib, O'zbekiston hududining 30 % ini ishg'ol qilgan adirlar va tog'lar suv yig'iladigan rayon bo'lib, daryolarni to'yintirib tursa, aksincha, hududning 70% ini egallab yotgan tekisliklar yig'ilgan suvlarni turli yo'llar bilan sarflab turadigan rayon hisoblanadi.

O'zbekiston daryolarining rejimi to'g'ri tushunish uchun avvalo ularning nimalardan suv olishligini bilish zarur. O'zbekistonning baland tog'laridan boshlanuvchi daryolari qor va muzliklarning erishidan vujudga kelgan suvdan to'yinadi. Shu sababli, respublikamizning eng baland tog'laridan boshlanuvchi Isfayramsoy, So'x, Isfara va boshqa daryolarda muzlarning erishidan vujudga kelgan suv yillik oqimining 25–30% ini tashkil etadi. Uncha baland bo'lmagan tog'lardan boshlanuvchi Sherobod daryo, G'uzordaryo, Ohangaron va boshqalarning suv ta'minotida yomg'ir suvi yillik oqimining 10–15 % ini tashkil qiladi.

O'zbekistondagi ba'zi daryolarni, chunonchi Ohangaron, G'uzordaryo, Zominsuv, Kalas hamda Sherobodaryo va boshqalarni to'yintirib turishda yer osti suvi yillik miqdorining 10–15 % ini va undan ortig'ini tashkil etadi.

O'rta Osiyo daryolarini to'yinish jihatidan V. L. Shults quyidagi to'rtta tipga bo'ladi:

1. Muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan daryolar.

2. Qor-muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar.

3. Qor suvlaridan to'yinadigan daryolar.

4. Qor-yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.

Tog'larning eng baland (4500 m dan yuqori) qismidan boshlanuvchi daryolar asosan muzlik va qorlarning erishidan suv oladi. Bunday tipga Amudaryo, Zarafshon, Isfayramsoy, So'x, Isfara kiradi. Bu tipdagi daryolarning to'yinishiga muzlik suvlarining miqdori yillik oqimining 25–30 % ini tashkil etadi. Muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan daryolarning suvi u yildan bu yilga kam o'zgaradi va to'lin suv eng kech, ya'ni iyul-avgust oylariga to'g'ri keladi. Chunki bu davrlarda tog'larning baland qismidagi muzlik va qorlar ko'plab eriydi. Iyul-avgust oylarida yillik oqim miqdorining 30,2–50,3 % i o'tadi. Suvning eng ozaygan davri dekabr-mart oylariga to'g'ri keladi.

Ikkinchi tipdagi daryolarga O'zbekiston tog'larining dengiz sathidan 3400–4500 m baland qismlaridan boshlanadigan Sirdaryo, Chirchiq, Surxondaryo kiradi. Bu daryolarning suvi may-iyun oylarida qor ko'plab eriganda juda ko'payib ketadi va yillik oqimining 30–40 % ini tashkil etadi. Bunday daryolarda muzlik suvlarining hissasi ancha kam bo'lib, yillik oqimining 15 % iga teng.

Uchinchi xil daryolar doimiy qor chizig'idan pastda bo'lgan yerlardan boshlanadi. Bularga Qashqadaryo, G'uzordaryo, Ohangaron, G'ovasoy, Sangzor daryolari kiradi; ularning to'lin suv davri qorlar ko'plab eriy boshlagan mart-may oylariga to'g'ri keladi, bu davrda yillik suv miqdorining 60 % igacha oqib o'tadi. Avgust-sentabr oylarida suvi ozayib qoladi.

Nihoyat to'rtinchi tip daryolar 2000 m dan pastda joylashgan yerlardan boshlanib, ko'proq yomg'irlardan suv oladi. Shu tufayli suvi erta bahorda, mart-aprel oylarida juda ko'payadi, yillik oqimining 80 % i shu orqali o'tadi; yozning ikkinchi qismida esa suvi juda ozayib, ba'zi soylarning suvi esa qurib qoladi. Bu tipdagi daryolarga Zomin-suv, Sheroboddaryo, Tusindaryo va juda ko'p soylar kiradi. Bunday daryolarga oqim u yildan – bu yilga va yil davomida eng ko'p o'zgarib turadi.

O'zbekiston daryolari tog'li qismida tez oqib juda katta yemirish ishlarini bajaradi – har yili bir necha million tonnalab har xil oziqlarni tekislik qismiga olib kelib yotqizadi. Shu sababli O'zbekiston daryolari ancha loyqa bo'lib, V. L. Shultsning ma'lumotiga ko'ra, o'rta hisobda har bir kubometr daryo suvida 1000 dan 5000 g gacha loyqa bor.

O'zbekistonda 656 daryo va daryochalar bor. Ularning har birining uzunligi 10–50 km bo'lganlari 598 ta (91,2 %) 50–150 km bo'lganlari 36 ta (6,0 %) 150 km dan uzunlari 11 ta (2,8).

O'zbekiston daryolari ichida eng muhimlari Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Chirchiq, Surxondaryo, Qashqadaryo, Ohangaron, Sangzor, Isfayramsoy, So'x, Isfara, Sherobod daryo va boshqalardir.

Amudaryo – O'rta Osiyoning eng katta daryosi bo'lib, uning faqat o'rta va quyi oqimi O'zbekiston territoriyasidan o'tadi. Amudaryo o'zining yuqori oqimida Vaxjir nomi bilan atalib, Afg'oniston territoriyasidagi Hindikush tog'larining 4900 m balandligida joylashgan Vrevskiy muzligidan boshlanadi so'ngra Vaxjir daryosi, Tojikiston territoriyasidagi Pomir irmog'ini qo'shib olgach, Panj nomini oladi. Panj daryosi esa Vaxsh daryosi bilan qo'shilgandan so'sg Amudaryo deb nom oladi. Amudaryo o'ngdan Kofirnixon, Surxondaryo, Sheroboddaryo, chapdan esa Qunduz irmoqlarini qo'shib oladi.

Amudaryoning uzunligi Vrevskiy muzligidan Orol dengizigacha 2540 km bo'lib, shu masofada o'zani 4840 m pasayadi. Daryo yuqori qismida tog' xarakterli bo'lib, tor va chuqur o'zanda tez hamda sharsharalar hosil qilib oladi.

Tekisliklar qismida sekin oqadi va Sheroboddaryoni istisno qilganda, Orol dengizigacha bironta irmoq qabul qilmay, suvi ko'plab sug'orishga, bug'lanishga, shimilishga sarflanadi. Amudaryo Karki yonida bir yilda sekundiga o'rtacha 2000 kubometr suv o'tkazsa, Nukusga yetgach, bu miqdor 1140 kubometr gacha tushib qoladi. Demak, daryoning o'rtacha ko'p yillik suv sarfi Karki yonida 63 kub km, Nukus yonida 36 kub km (1978-y).

Amudaryo suvi odatda ikki marta ko'payadi. Birinchi suv ko'payishi mart- may oylariga to'g'ri keladi. Chunki bu davrda tog'larning pastki

qismidagi qorlar eriydi va bahorgi yomg'ir suvlaridan ko'payadi. Ikkinchi asosiy suv ko'payish davri ayni yoz oylariga to'g'ri keladi. Bu vaqtda tog'larning baland qismidagi doimiy qor va muzliklar eriydi. Amudaryoning maksimal suv sarfi ham yozga iyun oyiga to'g'ri kelib, Karki yonida sekundiga 9060 kubometr, Nukus yonida esa esa 6930 kubometr suv o'tkazgan. Daryoning suvi qishda ozayib, minimal suv sarfi sekundiga 600 kubometrqa tushib qoladi.

Amudaryo O'zbekiston va Turkmaniston hududida sekin oqsa ham, lekin o'zanini tez-tez o'zgartirib turadi, ya'ni tentirab oqadi. Bu hodisani mahalliy xalq degish deb ataydi. Daryo qirg'og'ini sutkasiga bir necha metr lab yuvadi. Buni quyidagi misoldan yaxshi bilish mumkin. 1925-yili QQAR ning sobiq poytaxti To'rtko'l Amudaryodan 8 km uzoqda edi. 1950-yilga kelganda esa daryo shaharning yarmini yuvib ketdi, so'ngra poytaxt Nukusga ko'chirildi.

Amudaryo tog'li qismida tez oqib ostini, tekislik qismida esa yonini ko'p yuvib ketishi tufayli suvi loyqa bo'lib, ko'p oqiziq oqizadi. Daryoning o'rtacha ko'p yillik loyqaligi Karki yonida har kubometr suvda 3-4 kg bo'lsa, Nukus yaqinida 2,17 kg tashkil etadi. Ikkinchi xil qilib aytganda, Nukus yonida yillik o'rtacha oqiziqning miqdori 128 mln.tonnani tashkil etadi. Bu oqiziqning bir qismi Amudaryo deltasida yotqiziladi.

Amudaryo tog'li qismida tez oqqanligi sababli hech vaqt yoppasiga muzlamaydi. Lekin tekislik qismida u to'rt kundan (Termiz yaqinida) 68 kungacha (Nukus yonida) muzlaydi. Agar qish juda sovuq kelsa, Termiz yonida 32 kun Nukus yonida esa 120 kungacha muzlashi mumkin.

Sirdaryo O'zbekiston xalq xo'jaligida juda muhim o'rin egallaydi va Markaziy Tyanshandagi Oqshiyrak tog'ida joylashgan Petrov muzligidan Norin nomi bilan boshlanadi. Norin daryosi Farg'ona vodiysidagi Baliqchi qishlog'ida Qoradaryo bilan qo'shilib, Sirdaryo nomini oladi. Qoradaryo Farg'ona tizmasidagi Uchsaid va Qo'lin muzliklaridan boshlanadi. Sirdaryoning uzunligi Norin bilan birga 2982 km, havzasining maydoni 463 ming kv.km.

Farg'ona vodiysida Sirdaryoning bironta ham doimiy irmog'i yo'q, lekin suvi sug'orishga sarf bo'lib, Sirdaryoga yetib kelmaydigan Pochchaota, Kosonsoy, G'ovasoy, Chodak kabi o'ng irmoqlari, Isfayramsoy, Shohimardon, So'x, Isfara Xo'jabaqirgan, Oqsuv kabi chap irmoqlari mavjud, Sirdaryo Farg'ona vodiysidan chiqqach, o'ng tomondan Ohangaron, Chirchiq, Kelis va Aris kabi irmoqlarni qo'shib oladi.

Sirdaryo tekislik qismida suvini katta Farg'ona, Shimoliy Farg'ona, Markaziy Farg'ona, Janubiy Farg'ona, Kirov, Janubiy Mirzacho'l, Dalvarzin kabi magistral kanallar va juda ko'p sug'orish shaxobchalari orqali sug'orishga sarflaydi. Hozir Sirdaryo suvi bilan 2,5 mln. gektar atrofida yer sug'orilmoqda.

Sirdaryo baland tog'lardagi qor va muzlik suvlaridan to'yinganliklari uchun ancha sersuv bo'lib, to'lin suv davri yozga, qishloq xo'jaligi ekinlarining suvga bo'lgan talabi oshgan davrga, iyun-avgust oylariga to'g'ri keladi. Bu davrda sekundiga 1262 kubometr suv o'tkazadi. Uning suvi qishda juda ham ozayib ketadi, yanvarda sekundiga 336 kubometr suv oqadi, o'rtacha suv sarfi esa sekundiga 589 kubometrdir.

Sirdaryoning bir yillik suv miqdori 38 kub km bo'lib, shundan 1973-yili 9,0 km, 1975-yili esa faqat 0,62 kub km qismi Orol dengiziga quyilgan. Qolgani sug'orishga, yerga shimilishiga va bug'lanishiga sarflangan. Sirdaryo ancha loyqa. U tekislik qismida sekin oqib, qish paytida 2-3 oy muzlaydi. Sirdaryo irmoqlari ichida eng muhimlari Chirchiq va Ohangaronidir.

Chirchiq daryosi Sirdaryoning eng katta va eng sersuv o'ng irmog'i bo'lib, G'arbiy Tyanshan tog' sistemasidagi doimiy qor va muzliklardan Chotqol va Piskom nomi bilan boshlanadi. Bu ikki daryo chorvoq kotlovinasida qo'shilib, Chirchiq nomini oladi va 174 km masofada oqib Chinoz yonida Sirdaryoga quyiladi. Chirchiq daryosi Chorvoq kotlovinasidan (hozir bu yerda Chorvoq suv ombori barpo etilgan) chiqqandan so'ng o'ng tomondan Ugom va chap tomondan Oqsoqota kabi katta irmoqlarni qabul qiladi. Suv ko'paygan vaqtlarda Chirchiq daryosiga quyilib, yoz faslida sug'orishga sarflanishi tufayli qurib qo-

ladigan soylar bor. Ularning eng muhimlari o'ng tomondan, Qizilsuv, Avliyosuv, Qoraqiyasoy, Oqtoshsoy, Sho'robsoy, Tovoqsoy, Ozod-boshsoy, chap tomondan G'alavasoy, Qoraqulsoy, Parkentsoy, Bosh-qizilsoy va boshqalar.

Tekislik qismida Chirchiq daryosining suvi Zahariq, Bo'zsvu, Shimoliy Toshkent va boshqa juda ko'p kanal va ariqlar orqali sug'orishga sarf bo'ladi. Ana shuning uchun ham uning yillik o'rtacha suv sarfi sekundiga 220 kubometr bo'lgani holda Sirdaryoga sekundiga atigi 45–50 kubometr suv quyiladi.

Chirchiq qor-muzlik suvlaridan to'yinadi. Shu sababli, uning suvi mart-iyun oylarida ko'payadi, bu davrda yillik oqimning 53 % i o'tadi. Eng kam suv sarfi qishga dekabr-fevral oylariga to'g'ri keladi. Maksimal suv sarfi iyun oylarida bo'lib, ba'zan sekundiga 490 kubometr suv oqadi.

Chirchiq daryosining o'rtacha loyqaligi tog'li qismida har bir kubometr suvda 260 g bo'lsa, quyi qismida 520 g.

Ohangaron daryosining uzunligi Oqtoshsoyning boshlanish joyidagi Sirdaryogacha 236 km. Havzasining maydoni esa 7710 kv.km.

Ohangaron daryosi yuqori oqimida Qurama tog' tizmalarining yonbag'rdan oqib tushadigan buloq va jilg'alarining qo'shilishidan vujudga kelgan Oqtoshsoy nomi bilan boshlanadi. So'ngra Chovlisoy, Yakkaarchasoy, Yertoshsoy, Serqaqirilgansoy, Toysoy, Qorabovsoy, Nishboshsoy kabi irmoqlarni qo'shib oladi.

Ohangaron daryosi qor-yomg'ir suvlaridan to'yinadi. Uning suvi bahorda, aprel-may oylarida juda ko'payadi. Faqat may oyining o'zida yillik oqimning 32 % i o'tadi. Aprel-may oylarida esa yillik oqimining 51 % o'tadi. Aksincha, daryoning suvi iyul-oktabr oylarida juda ozayib qoladi. Ohangaron daryosining o'rtacha ko'p yillik suv sarfi Turk qishlog'i yonida sekundiga 22,8 kubometr. Maksimal suv sarfi aprel oyida sekundiga 460 kubometrqa yetadi.

Ohangaron daryosining suvi Tanachiqbuloq va Yordon kabi katta kanallar va juda ko'p ariqlar orqali sug'orishga sarflanadi. Natijada yozda Sirdaryoga yetmasdan qurib qoladi.

Zarafshon daryosi. Zarafshon daryosi yuqori oqimida Mastchohdaryo nomi bilan Ko'ksuvtog' tugunida joylashgan Zarafshon muzligidan boshlanadi. U chapdan kelib qo'shilgan Fondaryo bilan birlashgan Zarafshon nomini oladi.

Zarafshon daryosining uzunligi Zarafshon muzligidan Qorako'lgacha 781 km, havzasining maydoni esa 43 ming kv.km.

Zarafshon daryosi tog'li qismida 200 dan ortiq irmoqlariga ega bo'lib, eng kattalari Fondaryo, Qishtutdaryo va Mohiyondaryodir. Daryoning Panjakent shahridan g'arbga bo'lgan qismi O'zbekistonda bo'lib, to oxirgacha bironta ham doimiy irmoqqa ega emas. Lekin Zarafshon sug'orish natijasida suvi yetib kelmaydigan vaqtli 120 ga yaqin irmoqlari bor. Ularning eng muhimlari Urgutsoy, Omonqo'tonsoy, Ohaklisoy (chapdan), Tusunsoy, Kattasoy, Oqtepa-soy, Ingichkasoy va b (o'ngdan).

Zarafshon daryosi Samarqand shahridan 8 km o'tkach, daryo Oqdaryo va Qoradaryo deb ikkiga bo'linib, Xatirchi qishlog'ida yana birlashadi. Ular orasida uzunligi 100 km, eni 10–15 km, maydoni 1200 kv.km bo'lgan Miyonko'l oroli vujudga kelgan. Zarafshon daryosi quyi qismida Qorako'ldaryo nomi bilan ham yuritiladi va qadim u Amudaryoga 20 km yetmay qumlar orasida kichik-kichik ko'llarga quyilib qurib qolar edi (bu yerda 40 ta ko'l bor).

Zarafshon muzlik-qor suvlaridan to'yinadi. Shu sababli suvi iyul-sentabr oylarida ko'payadi, bu davrda yillik oqimning 55% i o'tadi. Qishda esa suvi juda ozayib qoladi, oktabr-fevral oylarida yillik oqimning faqat 14 % i oqadi, xolos.

Zarafshon daryosi yillik o'rtacha suv sarfi Panjakent shahri yonida sekundiga 165 kubometr, maksimal suv sarfi iyulda sekundiga 930 kubometr, minimal suv sarfi esa yanvarda sekundiga 30 kubometrqa teng.

Zarafshon daryosining o'rtacha suv sarfi quyi qismida sekundiga 13 kubometrqa tushub qoladi. Chunki uning suvi Darg'om, Narpoy Shahrud, Vobkent daryo kabi katta-kichik ariqlar, kanal orqali ko'plab sug'orishga sarflanadi.

Zarafshon daryosi ancha loyqa bo'lib, yiliga 4310 ming tonna har xil oqiziq oqizadi. Daryo tekislik qismida sekin oqqanligi sababli ba'zi yillari 2 sutka, ba'zi yillari 2,5 oygacha muzlaydi.

Surxondaryo Hisor tog' tizmasining qor va muzliklaridan boshlangan To'palangdaryo bilan Qoratog'daryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryoning uzunligi 196 km bo'lib, o'ng tomondan Sangardak va Xo'jaipok kabi yirik va Boysunsoy, Oqqopchig'oy, Toshko'prik kabi kichik soylarni qabul qiladi.

Surxondaryo Hisor tog'laridagi qorlarning erishidan ko'proq suv olganligi sababli eng ko'p suvi iyul-sentabr oylariga to'g'ri keladi.

Surxondaryo (Manguzar qishlog'i yonida) umumiy yillik suv sarfining 65,2 % i mart-iyun oylarida, 12,8 % i iyul-sentabrda, 22 % i esa oktabr-fevral oylarida oqadi. Yillik o'rtacha oqimi esa sekundiga 68,2 kubometrga teng. Maksimal suv sarfi (Manguzar qishlog'ida) aprelda sekundiga 700 kubometrga, minimal suv sarfi esa sentabrda sekundiga 0,1 kubometrga teng. Surxondaryoning suvi sug'orishga sarflanishi tufayli ozayib qoladi, yozda Amudaryoga juda kam suv quyadi.

Sherobodaryo Amudaryoning oxirgi o'ng qirg'og'i bo'lib, Boysuntog' va Qo'hitang tog'larining sharqiy yonbag'ridan boshlanadigan Irg'oli va Qizilsoyning qo'shilishidan vujudga keladi. Uzunligi 186 km bo'lib, o'rtacha suv sarfi tog'dan chiqqanda sekundiga 7,5 kubometr. Uning eng ko'p suvi may oyiga, eng kami yozga to'g'ri keladi.

Qashqadaryo Hisor tizmasining Tog'toy dovoni yaqinida 3000 m balandlikdan boshlanib, 310 km masofada oqadi va Muborak posyolkasiga 10 km yetmasdan, Qarshi cho'lida qurib qoladi. Qashqadaryo tog'li qismida Jinnidaryo, Oqsuv, Tanxozdaryo, Yakkabog'daryo, G'uzordaryo kabi irmoqlarni qo'shib olib, tekislikka chiqqach, suvi sug'orishga butunlay sarflanib, qurib qoladi.

Qashqadaryo qor va yomg'ir suvlaridan to'yinadi. Shu sababli uning o'rtacha yillik suv sarfi Varg'anza qishlog'i yonida sekundiga 11,7 kubometr bo'lsa, shuning 64 % ini mart-iyun oylarida, 11,7 % i

iyul-sentabrda, 24,3 % i esa oktabr-fevralda oqadi. Maksimal suv sarfi mart oyida bo'lib, sekundiga 98 kubometrga, minimal sarfi esa oktabr oyida bo'lib, sekundiga 0,60 kubometrga teng.

Daryolarning ahamiyati va suvini toza saqlash. Iqlimi quruq, sug'orib dehqonchilik qilishga asoslangan respublikamiz uchun daryolarning sug'orishdagi ahamiyati juda katta. Hozir respublikada daryo suvlari bilan 4,0 mln. gektar yer sug'orilmoqda. Shundan 2 mln. gektarga yaqini Sirdaryo havzasiga kiruvchi daryolarning suvi bilan, qolgani esa Amudaryo, Qashqadaryo hamda zarafshon havzalarining suvlari bilan sug'orilmoqda.

Respublikamizda daryo suvlaridan to'g'ri foydalanish uchun umumiy uzunligi 3 ming km keladigan sug'orish kanallari qurilgan: Ularning eng muhimlari Farg'ona vodiysidagi katta farg'ona, Shimoliy va Janubiy Farg'ona, Markaziy Farg'ona, Mirzacho'ldagi Qirov, Janubiy Mirzacho'l, Chirchiq daryosidagi Bo'zsuv, Qorasuv, Shimoliy Toshkent, Zarafshon vodiysidagi Darg'om, Narpoy, Shahrud, Vobkentdaryo, Eski Anhor, Amu-Buxoro, Amu-Qorako'l, Qarshi magistral kanali, Amudaryoning quyi qismidagi Toshsoqa, Leninyop, Qizketgan va boshqa kanallaridir.

O'zbekistonda bahorgi, qishki va kuzgi ortiqcha suvlarni to'plab, yozda ekin dalalariga oqizish uchun bir qancha suv omborlari qurilgan. Masalan, Chirchiq daryosidagi Chorvoq, Zarafshon daryosidagi Kattaqo'rg'on, Quyimozor, Qashqadaryodagi Chimqo'rg'on, Qamashi, Pachkamar, Surxondaryodagi Janubiy Surxon, Uchqizil, Qarshi magistral kanalidagi Tolimarjon, Farg'ona vodiysidagi Andijon, Kosonsoy, Karkidon, Ohangaron vodiysidagi Tuyabo'g'iz va boshqa suv omborlari qurilgan.

O'zbekiston daryolarining energetik ahamiyati ham katta bo'lib, umumiy potinsial gidroenergoresursi 8,76 mln. K Vt qismi Chirchiq*, 0,7 mln. K Vt qismi Zarafshon*, 0,4 mln. kVt. qismi Sirdaryo* daryolariga, qolganlari respublikamizning boshqa daryolariga to'g'ri keladi.

Respublika daryolari gidroresurslaridan bir qancha GES lar qurilib foydalanilmoqda. Masalan, Chirchiq daryosida 19 ta GES (eng

muhimlari Chorvoq, Bo'zsuv, Qodriya GESlari), Sirdaryoda esa Farhod GES qurilgan.

O'zbekiston daryolarining yana zavod fabrikalar, shahar va qishloq aholisining suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda, qisman bo'lsada, kema qatnovida va baliq ovlashda ham ahamiyati bor.

O'zbekiston xalq xo'jaligida daryo suvini toza saqlashga alohida e'tibor berish zarur. So'nggi vaqtlarda sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilanishi tufayli kollektor drenaj suvlarining ko'payishi, zavod-fabrikadan, kommunal xo'jalikdan chiqindi iflos suv miqdorini ortishi va ularning daryolarga oqizilishi tufayli daryo suvining tabiiy holati buzilib, ifloslanib undagi organik hayotga ham salbiy ta'sir etmoqda. Daryo suvlarining ifloslanishi yashil suv o'tlarining, baliqlarning kamayib ketishiga, sug'oriladigan yerlardagi ekinlarning normal o'sishiga va kishilarning sog'lig'iga ta'sir etmoqda. Hatto sanoatlashgan joylardan oqib o'tadigan Chirchiq daryosi suvlari juda ham ifloslanib, qayta tozalanmasdan turib, ichishga yaroqsiz bo'lib bormoqda. Chunki unga Chirchiq, Toshkent, Yangiyo'l shaharlaridagi zavod-fabrikalardan, shahar komunal xo'jaligidan juda ko'p iflos chiqindilar tashlanmoqda. Faqat Chirchiq kimyo kombinati Chirchiq daryosiga yiliga 150 mln. kubometr chamasida iflos suv oqizadi. Daryo suv resurslarining toza saqlanishining ahamiyatiga partiya va hukumatimiz katta e'tibor berib, suv to'g'risida, tabiatni muhofaza qilish to'g'risida qator qonunlar chiqardi. Bu qonunlarga binoan bundan buyon suv resurslarini toza saqlashga alohida e'tibor berilib, chiqindi iflos suvlarni daryo va kanallarga oqizish man etiladi yoki ular zararsizlantirib oqiziladi. Kishi hayoti uchun zarur bo'lgan suv resurslarni toza saqlash bugungi kunda umumxalq ishi bo'lib qoldi.

Ko'llari. O'zbekiston territoriyasidagi ko'llarning ko'pchiligi kichik bo'lib, mahalliy ahamiyatga ega. Respublika daryo vodiylaridagi ko'llar, qoldiq ko'llar, tog'larda joylashganlari to'siq hamda morena ko'llaridir. So'nggi yillarda odamlar tomonidan vujudga keltirilgan suniy ko'llar – suv omborlari va zarur suvlarining tabiiy chuqurliklarda to'planishidan vujudga kelgan ko'llar soni ortib bormoqda.

O'zbekiston ko'llarining aksaryati Zarafshon, Sirdaryo, Amudaryo, Chirchiq, Sangzor va boshqa daryo vodiylarida, asosan, ularning quyi qismlarida joylashgan. Bu ko'llarning ko'pchiligi sho'r bo'lib, daryo suvi ko'paygan vaqtda suvlarga to'ladi. Yozning oxirlariga borib, ko'llarning suvi ozayib, sayozlashib qoladi.

Respublikamizning asosiy ko'llari Orol, Mirzacho'ldagi Arnasoy, Aydar, Tuzkon; Zarafshon daryosining quyi qismidagi Dengizko'l, Somonko'l, Kunjako'l, Sho'rko'l, Hojiobodko'l; Farg'ona vodiysidagi Aksikentko'l, Damko'l, Quyi Amudaryodagi Karp, Ziyko'l, Ulug'sho'rko'l, Abilko'l, Oqko'l, Bo'ztovko'l, Zokirko'l, Tubanko'l va boshqalar. Bu ko'llar (orol dengizi mustasno) kichik ko'llar bo'lib, maydonining kattaligi bir necha yuz gektardan 9,06 (Sudoche ko'li) kv.km gachadir.

O'zbekistondagi ko'llar sho'r bo'lib (Tuzkon, Dengizko'l, Kunjako'l, Hojiobodko'l va boshqalar), ulardan tuz olinadi.

Orolda kattaligi jihatdan Kaspidan keying ikkinchi o'rindagi ko'ldir. Uning faqat janubiy qismi O'zbekistonga qaraydi.

Orol tektonik ko'ldir. Ko'lning janubi-sharqiy va shimoliy qirg'oqlari past, egri-bugri bo'lib, qo'ltiq va bixtalari bor. Eng katta qo'tig'i shimoliy qismidagi Sarichig'anoqdir. Orolning g'arbiy qirg'og'i tik bo'lib, Ustyurt Platosi dengizdan 180 m ko'tarilib turadi. Sharqiy qirg'og'ida esa yassi orollar ko'p. Janubiy qismida esa To'qmoqota yarim oroli joylashgan.

Orol dengizida 313 dan ortiq orol bor, eng kattalari Ko'korol, Vozrojenie va Borsakelmasdir.

Orol suv sathi pasayotgan, aksincha sho'rliigi ortib, maydoni qisqarayotgan ko'ldir. Uning maydoni bundan 29 yil ilgari 66,5 ming km kub, eng chuqur yeri 68 m, uzunligi 414 km, eng keng yeri 284 km, suv sathi dengiz yuzasudan 53 m balandda, sho'rliigi 9,8 % edi. Lekin uning havzasida sug'oriladigan yerlar maydonining yil sayin ortib borishi, yangi shaharlar, sanoat obyektlarining vujudga kelishi va aholining o'sishi natijasida Amudaryo va Sirdaryo dengizga deyarli suv quyamay qo'ydi. Oqibatda suv sathi 14 m pasayib, eng chuqur yeri 54 m

ga, maydoni qisqarib, 46,5 ming km.kv ga, sho'rligi ko'tarilib, 20–22 % ga, suv sathi pasayib, 40 m ga tushdi (dengiz yuzasiga nisbatan). Natijada ko'ldagi suv hajmi 290 km kub ga qisqardi, ko'lining sayoz sharqiy janubiy va shimoliy qirg'oqlaridan suv 55–100 km ga chekinib, sho'rxok yerlarga aylanib qoldi.

Amudaryo va Sirdaryo havzasida xalq xo'jaligining turli sohalari-da suvni tejab, ma'lum qismini zudlik bilan Orolga oqizilmasa yaqin yillarda (kelajakda) uning suv sathi keskin pasayib, maydoni qisqarib, o'ta sho'r (sho'rligi 41–42 %), sayoz kichik havzaga aylanib qoladi. Natijada regionda ekologik sharoit o'ta yomonlashib ketadi. 1988-yili Amudaryo va Sirdaryo ko'lga 15 km kub suv quydi. Yiliga 5,5–6,0 km kub suv ko'l yuzasiga yog'inlardan tushadi. Aksincha ko'l yuzasidan bir yilda 40–45 km kub atrofida suv bug'lanib ketadi. Demak, Orol ko'lida suvning kirimiga nisbatan sarfi bir necha marta ortib ketmoqda. Agar tez orada Orolga qo'shimcha suv oqizilmasa 200 yildan so'ng suv sathi hozirgiga nisbatan 19–20 m pasayadi. Oqibatda ko'lda 170 km kub suv qolib, sho'rligi oshib, 77 % ga ko'tariladi, maydoni qisqarib, 23 ming km kv ga tushib qoladi. Natijada hozirgi orol o'rnida sayoz va o'ta sho'r kichik ko'l vujudga keladi.

Orol dengizi qishda muzlaydi. Uning shimoliy qismi va qirg'oqlari 140–160 kun, janubiy qismi qisqa vaqt muzlaydi. Orol dengizida ilgari baliqlarning 20 turi bor edi: ship, laqqa baliq, zog'orabaliq, usach, tangabaliq, sazan va boshqalar. Orol dengizining transportdagi ahamiyati katta edi.

O'zbekiston hududida grunt suvlari yer betiga yaqin bo'lgan Mirzacho'l, Qarshi cho'li, Quyi Zarafshon, Quyi Amudaryo kabi sug'oriladigan zonalaridan ko'plab zovur suvlari atrofda tabiiy chuqurliklarga chiqarib tashlanishi natijasida bir necha o'nlab ko'llar vujudga kelgan.

Faqat quyi Amudaryo shu yo'l bilan umumiy maydoni 127,44 kv.km bo'lgan 100 ta ko'l vujudga kelgan. Ular asosan Ozerniy kollektori trassida joylashgan bo'lib, eng muhimlari Ulug'sho'rlik, Abilko'l,

Xonko'l, Ulug'ko'l, Devko'l, Oqko'l, Karpko'l, To'ng'izkuldiko'l va boshqa ko'llardir.

Quyi Zarafshonda zovur suvlarining to'planishidan dengiz ko'l, Sho'rko'l, Kattako'l, Qoraqirko'l, chuqurko'l Parsasanko'l kabi ko'llar vujudga kelgan.

Kattaqo'rg'on suv ombori – Zarafshon vodiysida Kattaqo'rg'on shahri yaqinidagi tabiiy botiqda barpo etilgan to'ng'ich suv omboridir. U 1941–1951-yillari qurilgan, hozir uning suv sig'imi 1 mlrd.m kub, suv yuzasining maydoni 90 km kv, uzunligi 22 km, kengligi 12 km. Bu suv ombori 460,4 ming gektar yerning suv ta'minotini yaxshiladi va 44,3 ming gektar yangi yerni o'zlashtirish imkonini berdi.

Chorvoq suv ombori – Chirchiq daryosining Xo'jakent qishlog'i yaqinida qurilgan. Suv sig'imi 2 mlrd m kub. To'g'onning balandligi 168 m bo'lib, suv yuzasining maydoni 40 kv km, uzunligi 19 km, chuqurligi 150 m, suv ombori Chirchiq- Ohangaron va Kalas vodiylarida 146 ming ga yangi yerni sug'orish imkonini beradi.

Farhod suv ombori – Sirdaryoning o'rta oqimida, Bekobod shahri yaqinida qurilgan. Bu suv omborining uzunligi 46 km, kengligi 3,1 km, eng chuqur yeri 20 m, umumiy suv sig'imi 350 mln.m kub. Suv yuzasining umumiy maydoni esa 48 kv.km. Bu suv omboridan Kirov va Janubiy Mirzacho'l kanallari suv oladi.

Quyimozor suv ombori Zarafshon daryosining quyi qismida joylashib, 1959-yilda ishga tushgan. Uning umumiy suv sig'imi 350 mln m kub.

Tuyabo'g'iz (Toshkent) suv ombori Ohangaron daryosida To'ytepa qishlog'i yaqinida qurilib, 1962-yili ishga tushgan. Bu ko'l to'g'onining balandligi 36,5 m, o'rtacha chuqurligi 16 m, uzunligi 9 km, suv yuzasining maydoni 20 km kv. Suvning sig'imi 250 mln.m kub. Suv omborining qurilishi Surxondaryo viloyatida 122 ming ga yangi yerni sug'orish imkonini beradi.

Chimqo'rg'on suv ombori 1960-yili ishga tushgan bo'lib, Qashqadaryodagi qurilgan. Uning maydoni 49,2 km kv, uzunligi 17,5 km,

kengligi 7 km. to'g'onning balandligi 33 m, umumiy suv sig'imi 500 mln m kub.

Karkidon suv ombori Farg'ona viloyatining Quva tumanida 1963-yili qurilib bitkazildi. Suv sig'imi 218,4 mln.m kub, uzunligi 5,5 km, maydoni 10 km kv. Suv ombori Isfaramsoydan va Janubiy Farg'ona kanalidan suv oladi.

Yer osti suvlari. O'zbekistonda yer osti suvlarining juda katta zapasi mavjud. Agar ulardan to'la foydalanilsa, sekundiga 450–500 kubometr suv olish mumkin. O'zbekistonda yer osti suvlari joyining relyefi va geologik tuzilishiga bog'liq. Yer osti suvlari ko'proq tekisliklar qismida va tog'lar orasidagi vodiylarda joylashib, ular grunt suvi va artezian suvlarini hosil qiladi.

Grunt suvi yer osti suvining eng ustki qatlamida, yer yuzasiga yaqin bo'lgan yerlardan buloq, sizot va oddiy quduqlar ko'rinishida yer betiga chiqadi.

Artezian suvlari esa ancha chuqurda joylashib, parmalanganda ko'pincha o'zi otilib chiqadi. O'zbekistonda bir qancha artezian havzalari bo'lib, ularning eng muhimlari Farg'ona, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida, Mirzacho'l-Toshkent botig'ida, Qizilqum, Qarshi cho'llarida joylashgan. Toshkent-Mirzacho'l botig'ida juda katta "yer osti" dengizi bo'lib, uning maydoni 2 ming kv km. Mirzacho'ldagi yer osti suvlaridan maksimal foydalanilsa, qo'shimcha Sirdaryo suviga teng suv olish mumkin.

Farg'ona vodiysida yer osti suvining bir necha qavati mavjud. Bular ichiga ustki qismidagi antropogen (to'rtlamchi) davrining qumshag'al va konglomerat yotqiziqlari orasidagi suvning ahamiyati katta. Bu yotqiziqlarda suv 100–150 metr chuqurlikdan chiqadi. Agar Farg'ona vodiysidagi yer osti suvidan to'la foydalanilsa, qo'shimcha yarim million gektar yerni sug'orish imkoniyati tug'iladi.

Farg'ona vodiysidagi grunt suvlari Xo'jand darvozasi orqali Toshkent-Mirzacho'l artezian havzasi bilan tutashib ketgan. Bu havzaning to'rtlamchi davr qatlamlari orasidan chiqadigan yer osti suvidan (151–200 metr chuqurda) foydalanilsa, Toshkent-Mirzacho'l

depressiyasida qo'shimcha 200 ming gektar yerni suv bilan ta'minlash mumkin. Yer osti suvlaridan yaxshi foydalanilsa, Zarafshon depressiyasida qo'shimcha 200 ming gektar yerni suv bilan ta'minlash mumkin. Yer suvlaridan yaxshi foydalanilsa, Zarafshon depressiyasida 80 ming gektar, Qashqadaryo depressiyasida esa 14 ming gektar yerni sug'orish mumkin.

O'zbekistonda hozir yiliga 1,5 km kub atrofida yer osti suvidan foydalanilmoqda. Yer osti suvi bilan respublikada 4,5 ming gektar yer sug'oriladi. Respublikamizda juda ko'p shahar ishchi posyolkalari va qishloqlardagi vodoprovodlar yer osti suvi bilan ishlaydi.

Respublikamizda Qizilqum, Qarshi, Karpon< Malik cho'llarida chorvachilikni suv bilan ta'minlashda yer osti suvlaridan keng foydalanilmoqda. Hozir Qizilqumning Oyoqog' imta, Qoraxota, Mingbuloq botiqlarida o'nlab artezian quduqlari qazilib, ba'zilari sekundiga 114 l gacha suv bemoqda.

Nazorat savollari va topshiriqlar.

1. Geografik qobiqda modda va energiya aylanasi gidrosferaning tutgan o'rni nimalardan iborat?
2. Suv o'zining fizik kimyo xususiyatlar jihatidan boshqa minerallardan qanday farq qiladi?
3. Qanday haroratda suvning eng zich holati ro'y beradi?
4. Suvning katta va kichik aylanasi qanday vujudga keladi?
5. Dengiz deb nimaga aytiladi va u qanday guruhlarga bo'linadi?
6. Nima uchun okean suvi sho'r va u qanday o'lchov birligi bilan o'lchanadi?
7. Nima uchun va qanday sabablarga ko'ra okean suvining issiqlik rejimi ekvatoridan har ikkala qutb tomon o'zgarib boradi?
8. Okean suvining qanday harakatlarini bilasiz va ular qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?
9. Kontur kartaga okean oqimlarini (issiq oqim qizil rangda sovuq oqim qora rangda) tushirib nomlarini yozib qo'ying.

10. Okean tabiiy resurislari nimalar kiradi va ularning ahamiyati qanday?
11. Okean va dengiz suvi nimalar ta'sirida ifloslanmoqda va uni toza saqlash uchun qanday choralar mavjud?
12. Yer osti suvlari qanday vujudga kelasdi va uning qanaqa turlarini bilasiz?
13. Yashab turgan joyingizda yer osti suvining qaysi turi mavjud: buloqmi, grunt suvimi, artezianmi? Qaysi turi bo'lsa o'shanga xarakteristika bering.
14. Yer osti suvlarining xo'jalik ahamiyatini yashab turgan tumaningiz misolida gapirib bering.
15. Muzliklarning xalq xo'jaliklaridagi ahamiyatini O'rta Osiyo misolida gapirib bering.
16. Kontur kartaga Yer sharidagi katta ko'llar nomini yozib, ularni yuzaga kelishi jihatidan klassifikatsiyasiga ajratib daftaringizga yozing.
17. Nima sababdan ko'l suvining minerallashish darajasi shimoldan janubga tomon oshib boradi?
18. Nima uchun Balxash Issiqko'l va Orol ko'lining suv sathi yil sayin pasayib, maydoni qisqarib, sho'rligi ortib bormoqda?
19. Daryo nima va u qanday qismlardan tashkil topganligini yashab turgan hududingiz misolida gapirib bering.
20. Dunyo kontur kartasiga eng katta daryolar nomini yozib, bilib oling.
21. Nima sababdan daryo ko'l va yer osti suvlari ifloslanib bormoqda, ularni toza saqlash uchun qanday chora-tadbir ko'rilmogda?
22. Daryolarning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini O'zbekiston misolida gapirib bering.

V bob. ATMOSFERA

1-§. Atmosfera haqida umumiy tushuncha

Planetamizni o'rab olgan havo qobig'iga atmosfera deyiladi. Yerning havo qobig'i esa har xil gazlarning mexanik aralashmasidan iborat. Atmosferaning qalinligi 3000 km ga yetadi. Atmosferaning massasi esa gidrosfera massasidan 100 marta, litosfera massasidan 1000 marta kam bo'lib, 5,15° 10 tonnaga teng.

Atmosfera planetamiz uchun ayniqsa, uning biosferasi (organik sfera) uchun, jonli organizmning nafas olishi uchun katta ahamiyatga ega. Bularidan tashqari, yerning havo qobig'i planetamiz yuzasini kunduzi qattiq qizib ketishidan, kechasi esa sovub ketishidan saqlovchi go'yoki bir ko'rpa vazifasini o'taydi. Atmosfera, shuningdek, Yerni kosmosdan keladigan ko'plab meteorlardan saqlaydi: meteorlar atmosferada qizib yonib ketib, yerga yetib olmaydi.

Atmosferaning tarkibi. Atmosfera (yer yuzasi yaqinida) asosan azot (78,08%) va kislorod (20,95%) dan iborat bo'lib, unda kamroq miqdorda argon (0,93%), karbonat ангидриддан (0,03%), geliy, neon, ksenon, kripton, vodorod, ozon, Ammiak, yod, va boshqa gazlar (0,01%) bor.

Atmosfera tarkibidagi gazlarning foiz miqdori uning quyi qismida o'zgarmaydi. Faqat karbonat ангидрид gazining miqdori sanoatlashgan katta shaharlarda bir oz ko'proq, aksincha Arktika, Antraktida va okeanlar ustida bir oz kamroq bo'ladi.

Atmosfera tarkibidagi gazlar ichida kislorod juda katta ahamiyatga ega. U organizm nafas olishining zaruriy shartidir. Atmosferada taxminan 10 t kislorod bor. U organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog', uglerodlar tarkibiga kiradi. Organizmlar hayot kechirishi uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlash hisobiga oladi. Tabiatda o'simliklar sarflangan kislorodning o'rmini to'ldirib turadi. Atmosferada azot kislorod aralashmasi rolini o'ynab oksidlanish suratini va binobarin, biologik jarayonlarni tartibga solib turadi. Karbonat ангидрид gazi tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, osimliklar uchun zarurdir. Shuningdek, u yerning issiqlik balansini tartibga solib turadi, chunki kar-

bonat angidrid qisqa to'liqinli quyosh radiatsiyasini o'tkazib yuborib, yer tarqatadigan uzun to'liqinli issiqlik nurini yutadi.

Raketa sun'iy yo'ldosh yordamida va kosmanavtlarning olib borgan kuzatishlaridan ma'lum bo'ldiki, atmosferaning 100 km gacha baland bo'lgan qismida ham uning tarkibi (suv bug'lari va azotning miqdori ortib borishini hisobga olmaganda) yuqorida qayd qilingan gazlardan iboratdir. Atmosfera massasida 0,2–4% gacha suv bug'i bo'lib shuning 9/10 qismi 5 km balandlikkacha bo'lgan pastki qismida uchraydi. Chunki atmosferadagi suv bug'lari yer yuzidagi namlikning bug'lanishidan toplanadi.

1000–1200 km balandlikda atmosfera asosan kislorod va azotdan, undan yuqorida–2500 km gacha bo'lgan qismida geliy gazidan, 2500km dan yuqorida esa eng yengil gaz-vodoroddan iborat.

Atmosferaning quyi qismi tarkibida bu gazlardan tashqari, har xil yo'llar bilan vujudga kelgan juda mayda zarrachalar-aerazolalar (tutun, chang, to'zon va hokazo), shuningdek, tuproq va tog' jinislari-ning yemirilishidan vujudga kelgan zarrachalar, vulqon kuli, radioaktiv moddalar ham bor.

Atmosferaning tuzilishi. Quyidan yuqoriga ko'tarilgan sari atmosferadagi gazlarning tarkibi o'zgarib, siyraklashib boradi. Shuning uchun atmosfera bir-biridan gazlarning tarkibi, zichligi, temperaturasi jihatidan farqlanuvchi 5ta asosiy qatlamga (sferaga) va 4ta o'tkinchi qatlamga (pauzaga) bo'linadi.

Troposfera-atmosferaning eng pastki, quyi qismi; uning balandligi qutbiy kengliklarda 8–10 km, o'rtacha kengliklar ustida 11–12 km, ekvator ustida hatto 16–18 km.

Butun atmosfera massasining 80% qismi troposferada joylashgan. Atmosferadagi suv bug'larining deyarli hammasi shu sferadadir. Troposferada havo zich bo'lib, bulutlar, yog'inlar, shamollar vujudga keladi va shu jihatdan u yer yuzasi uchun juda muhim ahamiyatga ega.

Troposferada havo temperaturasi har 100 m yuqoriga ko'tarilgan sari o'rtacha hisobda 0,6 soviq boradi. Natijada tropoferaning yuqorgi chegarasida temperatura ekvator ustida–65, shimoliy qutb ustida –45, –50 sovuq bo'ladi. Ob-havo o'zgarishlari, asosan, troposferada ro'y beradi.

Tropopauza troposfera bilan stratosfera orasidagi zona bo'lib, ko'p xususiyati jihatidan troposferaga o'xshaydi, lekin eng yuqori qismida suv bug'lari kamayib, gazlar siyraklasha boradi, temperatura past bo'lib, 72°C ga yetadi.

Stratosfera atmosferaning 50–60 km balandlikkacha bo'lgan qismini o'z ichiga oladi, butun atmosfera massasining 10% qismi shu sferada. Stratosferada havo siyrak. Bu sferada havo, asosan, troposferadagi gazlardan iborat bo'lsada, lekin unda ozon gazining miqdori ko'proq. Stratosferaning quyi qismida temperatura yozda ekvator ustida–70°C, qutblar ustida–56°C ga pasayadi; lekin 35–55 km balandlikda temperatura ko'tariladi va +10 –35°C ga yetadi. Bunun sababi shundaki, bu yerda ozonning ko'p bo'lganidan quyosh nuri, ayniqsa ultrabinafsha nur ko'plab yutiladi. Stratosferada tezligi soatiga 340 km ga yetadigan kuchli shamollar ham bo'lib turadi.

Strapouza stratosfera bilan mezosfera orasidagi o'tkinchi qatlam bo'lib, bu yerda havo ancha siyrak, temperatura esa ko'tarilib 0 °C atrofida bo'ladi.

Mezosfera atmosferaning 50–60 km dan 80–85km gacha bo'lgan qismini oladi. Bu qatlamda atmosfera bosimi kam, havo yer yuzasidagiga nisbatan 200-marta siyrak, temperatura esa yana past: –60, –80°C. Atmosferaning bu qismida tabiiat yaxshi o'rganilmagan kumush rang bulutlar juda mayda muz kristallaridan iborat bo'lsa kerak, deb taxmin qilsalar, ba'zi olimlar esa juda mayda kosmos changlari to'planishidan vujudga kelgan deb o'ylaydilar.

Mezopauza-mezosfera bilan termosfera orasidagi qatlamdir.

Termosfera (ionosfera) atmosferaning 80–85 km dan 900 km gacha bo'lgan yuqori qismidir. Termosfera ham, atmosferaning quyi qatlamidek, asosan, molekula holatidagi azot va kisloroddan iborat. Lekin termosferada Quyosh radiatsiyasining qisqa (0,3 mikrondan ham kalta) to'liqinli nurlari va kosmik nurlar ta'sirida kislorod va azot molekullari atomlarga ajraladi va elektr bilan zaryadlanib, ionlashgan bo'ladi. Ionlashgan bu qatlamning ahamiyati shundaki, u radio to'liqinlarini yerga bir necha bor qaytaradi va radio to'liqinlarining yer sharini aylanib chiqishiga hamda bu to'liqinlarni 50–100 km masofadan nariga tarqalmas edi.

Termosferda ion ko'p bo'lganligi uchun uni ionosfera deb ham yuritiladi. Ionosferada balandlashgan sari havo siyraklashib, temperatūra esa ko'tarila boradi. Agar 90 km balandlikda temperatura -90°C bo'lsa, 400 km da temperatura (maksimal quyosh aktivligi yillarida kunduzi 2000°C , kechasi esa $1500\text{--}1900^{\circ}\text{C}$, minimal aktivlik yillarida esa harorat kunduzi $1200\text{--}1400^{\circ}\text{C}$, kechasi $750\text{--}1000^{\circ}\text{C}$ bo'ladi. 400 km dan yuqorida temperatura deyarli o'zgarmaydi.

Termopouza – bu atmosfera bilan ekzosfera orasidagi o'tkinchi zonadir. Ekzosfera atmosferaning 900 km dan $2000\text{--}3000$ km gacha bo'lgan eng yuqori qismi. Ekzosfera hali yaxshi o'rganilgan emas. Uchirilgan raketalar, yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, ekzosferada temperatura 2000°C ga yetsa kerak, deb faraz qilmoqdalar. Bunday balandlikda gazlar (asosan geliy va vodorod) juda ham tez –sekundiga 11,2 km gacha harakat qiladi va natijada ba'zi zarrachalar (vodorod atomlar). Yerning tortishish kuchini yengib, dunyo bo'shlig'iga ham chiqib ketadi. Yer tortishini yengib chiqib ketgan vodorod atomlari yer atrofida toj hosil qiladi. Yerning toji 20000 km gacha tarqaladi. Yer toji tarqalgan qismida gaz juda ham siyrak bolsa-da, lekin planetalar orasidagi bo'shliqlardagidan ko'ra 10-marta zichdir.

Atmosfera Quyoshning ultrabinafsha va qisqa to'lqinli radiatsiyalarini yutib turishdan tashqari, yer sharining iqlimini vujudga keltiruvchi omildir.

Quyosh radiatsiyasi issiqlik va yorug'lik planetamizning geografik qobig'i uchun muhim faktordir. Yer yuzasidagi issiqlik va yorug'likning asosiy manbai – Quyosh. Yerning ichki issiqligi esa Quyosh issiqligidan 5ming marta kam. Demak yer yuzasining issiqlik balansida Quyosh hal qiluvchi ro'l o'ynaydi. Yer yuzasi Quyoshdan bir yilda $1,37^{\circ}\text{C}$ 10 j energiya oladi. Quyoshning nur sochishini Quyosh radiatsiyasi deymiz. Quyosh radiatsiyasi atmosfera, gidrosfera, biosfera va litosferani ustki qismida bo'ladigan hamma jarayonlarning energiya manbai hisoblanadi.

Atmosferaning yuqori qismida Quyosh nurlari perpendikular tushganda bir daqiqa ichida har 1 kv sm maydon quyoshdan 2 kkal, issiqlik oladi va bu Quyosh doimiyliги deyiladi.

Quyosh nuri (quyosh radiatsiyasi)ning ma'lum yuzaga sochilish intensivligi nurning tushish burchagiga va Yer bilan Quyosh orasidagi masofaga bog'liq.

Quyosh nuri perpendikular (tik) tushsa, joy eng ko'p radiatsiya oladi. Chunki bunday holatda Quyoshning bir tup energiyasi kichik maydonga (a-b) tushadi, aksincha, Quyosh nuri yotiq tushsa, o'sha bit tup nur energiyasi kattaroq maydonga (a-b) tarqaladi.

Quyosh nurining qanday burchak hosil qilishi, eng avvalo joyning geografik kengligiga hamda Quyoshning gorizontdan qanchalik balandda turishiga bog'liq.

Quyosh nuri $23^{\circ}30'$ shimoliy kenglik (shimoliy tropik chizig'i) orasidagi maydonga eng katta (90°) burchak hosil qilib tushadi. Yer yuzasining qolgan kengliklarida esa Quyosh nurining tushish burchagi 90° dan kam bo'ladi. Yuqorida aytilgandek, quyosh nurining tushish burchagi qanchalik yotiq bo'lsa, Quyosh radiatsiyasining intensivligi shunchalik kam bo'ladi. Buni quyidagi misoldan yaxshi bilish mumkin: agar tush paytida radiatsiya kuchini ekvatorda 1 deb olsak, 60° kenglikda 0,5 ga, qutbda esa 0 ga barobar bo'ladi.

Yerning sharsimonligi va o'qi orbita tekisligiga $66^{\circ}33'$ og'ishganligi natijasida Quyosh nurining tushish burchagi yil davomida o'zgarib turadi.

Yerning radiatsiya orqali oladigan energiyasining miqdori faqat nurning tushish burchagiga emas, balki Quyoshning yoritish davrining uzun va qisqa bilishiga ham bog'liqdir. Quyosh nurining tushish burchagi singari, uning yoritish davri ham yil fasllariga qarab o'zgaradi. Ekvator atrofida kun bilan tunning uzunligi yilning hamma fasllarida deyarli teng bo'lsa, qutbiy va o'rtacha kengliklarda tun bilan kunning nisbati yil fasllarida keskin o'zgaradi. Masalan, 70° shimoliy kenglikda Quyosh yozda 65 sutka, qutbda esa 180 sutka mobaynida botmaydi. Shunday qilib, qutbda yozda Quyoshning uzoq vaqt yoritib va isitib turishi issiqlik yetishmasligini birmuncha qoplaydi. Qish faslida esa quyosh butunlay chiqmaydi, oqibatda radiatsiya miqdori 0° ga barobar bo'ladi. Ana shuning uchun ham qutbda quyosh yalpi radiatsiyasining yillik o'rtacha miqdori ekvatordagidan 3–3,5 marta kam bo'ladi.

Quyosh radiatsiyasining yer yuziga yetib kelishiga yana atmosfera ham ta'sir ko'rsatadi. Chunki atmosfera quyoshdan kelayotgan radiatsiyaning bir qismini yutadi: quyoshdan kelayotgan nurning bir qismini suv bug'lari yutsa qisqa to'liqlik ultrabinafsha nuri esa ozon yutadi. Karbonat angidrid esa uzun to'liqlik nurni ushlab qoladi. Shunday qilib, Quyoshdan kelayotgan yorug'likning bir qismi (15%) atmosferada sarflanadi (yutiladi), natijada yerga kelayotgan quyosh radiatsiyasi kuchsizlanib qoladi.

Quyosh radiatsiyasining atmosferada sochilib, yutilib susayishi, yerning turli kengliklarida turlichadir. Chunki quyosh nurining tushish burchagi katta bo'lsa, u atmosfera orqali qisqa aksincha nurning tushish burchagi kichik bo'lsa uzoq yo'l bosib o'tadi. Agar quyosh zenitda tursa nur tik tushadi va atmosferani eng yaqin qisqa yo'l bilan bosib o'tadi, natijada quyosh radiatsiyasi yerning yuzida kuchli bo'ladi.

Quyosh nurining tushish burchagi 90° bo'lganda uning atmosferadan o'tadigan yo'lining uzunligi 1,0 deb olsak, shunda radiatsiyaning susayish darajasi 25% foiz bo'ladi. Quyosh nurining tushish burchagi 50° bo'lganda atmosferadan o'tadigan nur yo'li 1,30 ga teng radiatsiyaning susayish darajasi 31%ga yetadi. Quyosh nurining tushish burchagi 30° bo'lsa atmosferadan o'tadigan nur yo'li uzunligi 2,00 radiatsiyaning susayish darajasi 44%, 10° burchak hosil qilib tushganda esa atmosferadan o'tadigan nur yo'lining uzunligi 5,56 radiatsiyaning susayish darajasi 80% ga teng quyosh nurining tushish burchagi 0° bo'lganda atmosferadan o'tadigan nur yo'li uzunligi 35,40 radiatsiyaning susayish darajasi 100% bo'ladi.

Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinadiki, quyosh radiatsiyasi atmosferadan o'tayotganda uning bir qismi har tarafga sochiladi bu tarqoq yoki sochilma radiatsiya deyiladi. Quyosh radiatsiyasining bir qismi esa atmosferani kesib o'tib yer yuzasiga keladi. Buni to'g'ri radiatsiya deyiladi. Quyoshning yer yuzasiga kelayotgan to'g'ri va tarqoq radiatsiyasining yig'indisiga yalpi radiatsiya deyiladi.

Yalpi radiatsiyaning hammasi ham planetamiz yuzasidagi jismlar tomonidan yutilavermaydi. Energiyaning bir qismi qaytadi. Qaytib ketayotgan energiyaning shu joyga tushgan energiyasiga

nisbati albedo deyiladi. Albedoning katta-kichikligi jismlarning rangiga bogliq. Agar jismlar rangi qora bo'lsa albedoning miqdori 4–14% aksincha oq bo'lsa (qor muz) albedo miqdori 85–90% ga teng bo'ladi. Demak, Quyosh energiyaning Yer shari yuzasida taqsimlanishida jismlarning rangi ham katta ro'l o'ynar ekan. Shu sababli Arktika va Antarktikada shuningdek O'rta Osiyoning doimiy qor va muzlar bilan qoplangan yerlarida albedo katta qora tuproqli haydalgan yerlarda albedo juda kam bo'ladi.

Yer sharida quyoshning umumiy radiatsiyasining yillik miqdori yuqorida qayd qilingan faktorlar natijasida geozonal holda joylashgan. Quyoshning yalpi radiatsiyasi tropik mintaqaga eng kop – har kv, sm yerga uning miqdori 180–200 va hatto 220 kkal tushadi. Ekvatorda bulutli kunlar ko'p bo'lganidan quyoshning yalpi radiatsiyasi biroz kamroq har kv, sm yuzaga 140 kkal issiqlik tushadi.

Tropik kengliklardan o'rtacha kengliklarga borgan sari yalpi radiatsiya balansi kamayib boradi va Antarktikada har kv, sm yuzaga bor yo'g'i 60 kkal issiqlik tushadi xolos.

Quyoshning yalpi (umumiy) radiatsiyasi territoriyasida geografik orniga va bulutlarning oz ko'pligiga bog'liq holda shimoldan janubga o'zgarib boradi. Shimoliy rayonlarida 1 kv, sm yuzaga 60–70 kkal issiqlik tushsa o'rta qismida (60° sh, k, da) 80–90 kkal janubiy qismida (O'rta Osiyoda) esa 150–160 kkal issiqlik tushadi. Yalpi radiatsiya Uzoq sharqda (ancha janubiy kenglikda joylashsada) bulutlarning ko'pligi tufayli biroz kam bo'lib 1 kv, sm yuzaga 90–100 kkal issiqlik tushadi. Vaholanki, shu kenglikda joylashgan Yevropa qismida radiatsiya 100–110 kkal ga teng.

Yer yuzasi bir davrning o'zida quyoshdan kelayotgan issiqlikni qabul qiladi va uni turli yo'llar bilan yana sarflaydi. Mana shu jarayonga radiatsiya balansi deyiladi.

Agar yer yuzasiga kelayotgan radiatsiya (issiqlik) sarf bo'layotgan radiatsiyadan ortiq bo'lsa, unda radiatsiya balansi musbat aks holda manfiy bo'ladi.

Muz zonasini istisno qilganda Yer shari yuzasida yillik radiatsiya balansi musbatdir. Radiatsiya balansi sutka davomida o'zgarib turadi:

kechqurun hamma kengliklarda radiatsiya balansi manfiy bo'ladi kunduzi esa (qishda qutblarni hisobga olmaganda) tushgacha hamma yerda musbat keyin esa yana manfiy.

Yillik o'rtacha radiatsiya balansining Shimoliy Muz okeanidagi orollaridan tashqari hamma yerida musbatdir. Yozda territoriyasining hamma joyida radiatsiya balansi musbat bo'ladi. Qishda esa (Turkmanistonning janubiy rayonlaridan tashqari) hamma yerida manfiydir.

Radiatsiya balansi yer yuzasiga issiqlik olib keladi va u ekvator dan qutbga qarab o'zgarib boradi. Shu sababli, radiatsiya balansi issiqlik balansini vujudga keltiradi. O'rtacha ko'p yillik issiqlik balansi planetamiz yuzasida ham va atmosferada ham 0ga teng. Buni quyidagi misoldan yaxshi bilish mumkin.

Atmosferaning yuqori qismida Quyosh nuriga perpendikular bo'lgan har bir kv.sm yuzaga yiliga 250 kkal issiqlik tushadi. Agar biz buni 100% deb olsak, shuning 38%i bulutlarga urilib qaytadi va atmosferaning yuqori chegarasida atrofga tarqaydi, 14%i esa atmosferada yutiladi. 48%i to'g'ri radiatsiya sifatida yer yuzasiga yetib keladi. Yer yuziga yetib kelgan 48% quyosh radiatsiyasining 44%i yutilsa, 4%i yana qaytib ketadi. Shunday qilib, yerning albedosi 42% ($38\% + 4\% = 42\%$) ni tashkil etadi.

Ko'rinadiki, atmosfera 14% issiqlikni quyoshdan 24% issiqlikni yer yuzasidan hamda yer yuzasining samarali (uzun to'lqinli) nur sochishiga ketgan 20% issiqlikni ($14+24+20=58$) olib dunyo bo'shlig'iga tarqatib yuboradi.

Shunday qilib, yer yuzasiga atmosfera orqali kelayotgan issiqlik miqdori undan sarflanayotgan issiqlik miqdoriga teng. Lekin yer yuzasidagi issiqlik balansi turli geografik kengliklarda turlichadir.

Shimoliy yarim sharda Quyosh iyul oyi oxirida gorizont ustida eng baland turadi, bu vaqtda quyoshdan kelayotgan issiqlik sarflanadigan (Yerning sovushiga va yerdan dunyo bo'shlig'iga ketayotgan) issiqlik miqdoriga nisbatan ortiqdir. Shu sababli, shimoliy yarim shardagi materiklarda iyul oyida, dengizlarda esa avgustda temperatura eng yuqori (maksimum) bo'ladi. Aksincha, yanvar oyida quyoshdan kelayotgan issiqlik miqdori shimoliy yarim sharda eng kam va natijada

temperatura yanvar oyida (dengizlarda fevralda) eng past (minimum) bo'ladi.

Janubiy yarim sharda esa, aksincha, eng issiq oy yanvar, eng sovuq oyi iyuldir.

Yer sharida issiqlikning taqsimlanishi. Yer yuzasida issiqlikning taqsimlanishini iyul va yanvar izotermalarining xususiyatlardan bilib olish mumkin: 1)Quyosh radiatsiyasiga bog'liq holda temperatura ekvator dan qutblarga tomon pasaya boradi. 2)Janubiy yarim sharda okeanlar ko'p bo'lganligidan izotermalari shimoliy yarim shardagidek egri-bugri emas. 3)Suv quruqlikka nisbatan sekin isib, sekin sovuganligi tufayli bir xil geografik kengliklardagi materiklar okeanga nisbatan yozda issiq, qishda sovuqroq bo'ladi. Bundan tashqari, quruqlikka nisbatan okean yuzasining hamma joyida havo temperaturasi kam o'zgaradi. 4)Tropiklar orasida quyosh nuri yil bo'yi katta burchak hosil qilib tushadi, shuning uchun qish temperaturasi bilan yoz temperaturasi orasida farq juda kam. Lekin tropikdan har ikkala qutblarga tomon bu farq ortib boradi. Yozda eng issiq temperatura ekvator da emas, balki tropiklarda bo'ladi. Chunki bu vaqtda quyosh tropikda qoq zenitda turadi.

Rangli kartalarda yanvar oyining izoterma si qora iyul oyining izoterma chizig'i esa qizil rangda beriladi. Yanvar shimoliy yarim shar uchun eng sovuq, janubiy yarim shar uchun esa eng issiq oy hisoblanadi. Yanvar oyining izotermalari okean ustida va janubiy yarim sharda deyarli parallel holda yo'nalgan. Lekin izoterma sovuq oqimlarga va qizigan materikka yaqinlashganda esa bir oz buriladi. Yanvar izoterma si shimoliy yarim sharda juda egri-bugri holda yo'nalgan. Qishda materik sovub ketadi, oqibatda yanvar izoterma si shimoliy yarim sharda janubga tomon keskin tushib ketse, shu paytning o'zida okeanlarda esa shimolga tomon ko'tariladi. Osiyoning shimoli-sharqiy qismida, ya'ni Yakutyada yanvar oyi izotermalari aylana doira hosil qilib joylashgan va yanvarda eng sovuq temperaturalar o'sha joyda uchraydi.

Iyul shimoliy yarim shar uchun eng issiq, lekin janubiy yarim shar uchun eng sovuq oy hisoblanadi. Iyul izotermalari yanvar izotermalariga nisbatan deyarli parallel holda joylashsada, lekin quruqliklar us-

tida shimolga qarab bir oz suriladi. Iyul oyida eng sovuq temperatura Antraktidada bo'ladi-uning markaziy qismidan-56° izotermalar o'tadi.

Iyul va yanvar izotermalari o'sha oylarning o'rtacha temperaturalarini bildiradi. Shu sababli, izotermalar absolyut maksimum va minimum temperaturani aks ettirmaydi. Yer sharida absolyut maksimum temperatura - Afrikaning Tripoli shahrida ro'y bergan (+58° C). Absolyut minimum temperatura esa shimoliy yarim sharda (Rossiyaning Oymyakon shahrida) -71°C janubiy yarim sharda (Antraktidada)-88.3°C bo'lgan. Shunday qilib, temperaturaning Yer yuzasida yillik va sutkalik o'zgarishi issiqlik balansining xarakterini aniqlab beradi.

Temperatura. Ma'lum joyning temperaturasi va uning o'zgarishi avtomat asboblardan yordamida yoki termometr ko'rsatgan ma'lumotlarni sistemali ravishda kuzatib borish asosida aniqlanadi.

Termometrda simob yoki spirt ustunchasining yuqoridagi boshi 0° dan yuqori temperaturani ko'rsatadi va issiqni +(plyus) bildiradi, 0° dan pastdagi raqamlardan birini ko'rsatsa, u taqdirda havoning temperaturasi sovuq-(minus) ekanligini bildiradi. Ba'zan sutkalik maksimal temperaturani o'lchashda simobli termometr, minimal temperaturani o'lchashda esa spirtli termometr ishlatiladi. Chunki sovuq juda ham pasayib ketsa, simob muzlab qoladi.

Bir kunda harorat 4-marta (tungi soat 1 da, ertalab soat 7da, kunduzi soat 1da va kechqurun soat 19 da o'lchanadi. So'ngra to'plangan sonlar qo'shib, 4 ga bo'linadi, natijada sutkalik o'rtacha temperatura kelib chiqadi. Masalan Zarafshon vodiysining o'rta qismida iyul oyida termometr tungi soat 1 da 19°C, ertalab soat 7 da 21°C, kunduzi 1 da 31°C, kechqurun 19 da 28°C ni ko'rsatsa o'rtacha sutkalik temperaturasi 24,7°C bo'ladi. $(19+21+31+28=99:4=24,7)$.

Agar sutka davomida musbat (+) temperatura ham, manfiy (-) temperatura ham bo'lsa, o'rtacha temperaturani topish uchun avvalo har ikkala xil temperatura alohida olib qo'shiladi. So'ngra katta sondan kichik son olinadi va qolgan son necha marta o'lchangan bo'lsa, o'sha songa bo'linadi. Bunday bo'linmada bo'linuvchining ishorasi saqlanib qolinadi. Masalan, bir sutkada temperatura -6°C, -7°C, -9°C, -12°C, -4°C; +2°C, +4°C, -4°C tarzda o'zgarsa, u taqdirda

$6+7+9+12+4+4=42,4+2=6$ bo'ladi. So'ngra $42-6=36/8=4,5$. Demak, sutkaning o'rtacha temperaturasi -4,5°C ekan.

O'rtacha oylik temperaturani topish uchun shu oydagi jami sutkalarining ortacha temperaturasi qo'shiladi hosil bo'lgan son oyning kunlariga bo'linadi natijada oyning o'rtacha temperaturasi kelib chiqadi. Yillik o'rtacha temperaturasini topish uchun esa 12 oyning o'rtacha temperaturasi qoshilib so'ngra 12 oyga taqsimlanadi. Bir sutka ichida eng baland va eng past temperatura orasidagi farq temperaturaning sutkalik o'zgarish miqdori yoki amplitudasi deyiladi. Bir yil davomida ma'lum joyning eng issiq va eng sovuq oylarining o'rtacha temperaturalari orasidagi farq o'sha joyning yillik temperatura amplitudasi deyiladi. Qutblarda va materik ichkarisidagi joylarda yillik temperatura amplitudasi katta ekvator atrofida va okeanlar ustida kichik bo'ladi.

Havoning o'rtacha yillik temperaturasi shimoliy yarim shar bilan janubiy yarim sharda bir xil emas. Shimoliy yarim sharning hamma kengliklarida ham o'rtacha yillik temperatura janubiy yarim sharnikidan yuqoridir. Buning asosiy sababi shundaki, janubiy yarim sharga qalin muz bilan qoplangan sovuq iqlimli Antarktida ta'sir etadi.

Shimoliy yarim sharda yanvar oyining o'rtacha temperaturasi -8°C, iyulniki esa +22°C, janubiy yarim sharda esa iyulning o'rtacha temperaturasi -10°C, yanvarniki esa +17°C, yillik temperatura amplitudasi esa shimoliy yarim sharda 30°C, janubiy yarim sharda 27°C. Bunga sabab shuki, janubiy yarim sharning ko'proq qismi okeanlar bilan qoplangandir.

Issiqlik mintaqalari. Yer sharini issiqlik mintaqalariga ajratishda faqat turli geografik kengliklarning issiqlik olish xususiyatlarigina emas, balki ma'lum izotermasining xususiyatlari ham hisobga olinadi. Bunda yillik temperatura amplitudasi kichik bo'lgan mintaqalar (iliq yoki issiq mintaqalar) uchun chegara qilib yillik izotermalarni olish aksincha temperatura amplitudasi katta bo'lgan mintaqalar uchun esa chegara qilib eng issiq oyning izotermalarni olish ancha to'g'ri bo'ladi. Mana shu prinsipga asoslanib S. B. Kalesnik Yer sharini quyidagi 7 issiqlik mintaqaga bo'ladi.

1) Issiq yoki iliq mintaqalar. Har ikkala yarim shardagi +20li yillik izoterma bilan chegaralangan joylar shu mintaqalarga kiradi. Bu +20

li izoterma chizig'i 30° shimoliy va 30°C janubiy parallellar yaqinidan o'tadi. Bu mintaqada yillik temperaturalar amplitudasi juda kichik, kun bilan tun deyarli teng bo'ladi.

2-3) Ikkita mo'tadil mintaq. Bu mintaqalarga har ikkala yarim sharda +20 li yillik izoterma bilan eng issiq oyning +10 izotermasi orasidagi joylar kiradi. Bu mintaqada yoz faslida qutblarga tomon kunduzi uzayib borsa kechasi qisqa bo'ladi. Bu yerda yil fasllari ham bir-biridan keskin farq qiladi.

4-5) Ikkita sovuq mintaq. Bu mintaqalarga har ikkala yarim sharda eng issiq oyning izotermasi +10° C bilan 0°C orasida bo'lgan yerlar kiradi. Bu mintaqada Quyosh nuri yotiq tushadi va yil bo'yi temperatura ancha past bo'ladi.

6-7) Ikkita mangu sovuq mintaq. Bu mintaqalarga shimoliy qutb bilan janubiy qutb va ularning atroflari eng iliq oyning temperaturasi 0° dan past bo'lgan yerlar kiradi.

Havo bosimi. Atmosferaning og'irligi yerning og'irligiga nisbatan million marta kam bo'lsada, lekin u yer yuzasini ancha katta kuch bilan bosib turadi. Yer yuzasida 1 kubometr havoning og'irligi 1 kg 300 gr keladi. Havo Yer yuzasining har bir kvadrat metr joyiga taxminan 10 tonna (tog'rirog'i 10333 kg) kuch bilan bosadi. Inson badanining yuzasi o'rta hisobda 1,5 kvadrat metr keladi. Demak, har bir kishini havo 15 tonna kuch bilan bosib turar ekan. Bunday og'irlik har qanday kishini ham majaqlab tashar edi, biroq kishi organizmi ichidagi bosim atmosfera bosimiga tengdir. Shu sababli insonlarda ichki bosim bilan tashqi (atmosfera) bosimi go'yoki muvozanat holatida bo'ladi. Atmosferaning bosimi okean sathida o'rta hisobda 76 sm (760 mm) balandlikdagi simob ustunining bosimiga barobardir. Bu normal bosim deb qabul qilingan. Odatda, bosim barometr deb atalgan asos bilan o'lchanadi. Barometr simob to'ldirilgan uzun shisha naychadan iborat bo'lib, uning yuqori uchi qalaylab berkitilgan; pastki uchi simob to'ldirilgan idish ichiga tushirilib qo'yiladi. Atmosfera bosimi ta'siri ostida simob nay ichida ko'tarilib turadi. Uning ko'tarilish balandligi atmosfera bosimiga bog'liq. Barometraneroid esa metall qutichadan iborat bo'lib, uning ichidagi havo tortib olingan. Havo bosimi o'zgarishi bilan qutichaning

ustki qismiga ta'sir etadi, buni quticha ichida harakat qiladigan strelka siferblat ustida millimetrlar hisobida ko'rsatib beradi.

So'nggi yillarda atmosfera bosimi millibar (mb) bilan ham ifodalangani. Norveg olimi Bekrniesning taklifi bilan 1 sm kv ga bo'linadigan 1000000 dina bosim kuchini standart birlik deb qabul qilingan, bu birlik <<bar>> deb ataladi. Bar 750,1 mm simob ustunining bosimiga teng. 1000000 dinaga barobar bo'lgan bar 100 ga bo'linadi va shu bar bir bo'limini millibar (qisqartirib mb) deyiladi. Demak, simob ustunining 1 mm bosimi 1335 mb yoki 1 mb 0,75 mm simob ustuniga teng.

Agar havo bosimi dengiz sathida o'rta 1013,2 mb (760 mm) bo'lsa, dengiz sathidan yuqoriga ko'tarilgan sari havo siyraklashib uning bosimi kamayib boradi. Bosimning 1 mm kamayishi uchun ko'tarilish zarur bo'lgan balandlik barometrik bosqich deb ataladi. Atmosferaning Yer yuzasiga yaqin bo'lgan pastki qismida har 10,5 m ko'tarilganda bosim taxminan 1 mm kamayadi. Lekin atmosferaning yuqori qismida esa barometrik bosqich ortib boradi.

Yuqoriga ko'tarilgan sari atmosfera bosimi kuchsizlanib boradi. Agar 0 m da bosim 750 mm bo'lsa 5,5 km balandlikda 380 mm, 10-11 km da esa 95 mm ga tushib qoladi.

Bosim joyning balandligidan tashqari havo temperaturasiga ham bog'liq. Temperatura pasaysa havo zichlashib bosim ortadi temperatura ko'tarilsa aksincha havo yengillashib bosim kamayadi. Hatto yozda bir xil geografik kenglikda turgan okeanlarga nisbatan quruqlikda havo issiq va bosim past qishda esa aksincha dengizga nisbatan materikda havo sovuq va bosim yuqori bo'ladi.

Bosimning yer yuzasida geografik tarqalishi izobar chiziqlari orqali yaxshi bilish mumkin. Okean sathidan hisoblaganda bosim bir xil bo'lgan joylarni birlashtiradigan chiziqlar izobarlar deyildi. Atmosfera bosimlari yer yuzasida zonal holda taqsimlangan (bunga quyosh radiatsiyasi, atmosfera sirkulatsiyasi va boshqa omillar ta'sir etgan).

1) Ekvator atrofida ekvatorial zona joylashgan bu zonada yil bo'yi past (1000-1008 mb) bosimli ekvator denressiyasi mavjud. Chunki bu zonada yil bo'yi temperatura baland bo'lganligidan qizigan havo

doimo yuqoriga ko'tarilib turadi. Bu yerda shamol qisqa vaqt esib turadi. Ko'pincha sokinlik hukm suradi.

2) Subtropik maksimumda bosim yil bo'yi yuqori bo'lib turadi. Shimoliy yarim sharda materik esib ketib ko'proq yuqori bosim okeanlar ustida (Azor, Gavayi orollarida) vujudga keladi. Janubiy yarim sharda esa Hind, Janubiy Atlantika okeani va Janubiy tinch okeanda ham yuqori bosim bo'ladi. Subtropik maksimumlardan havo ekvatorial barik minimumlarga tomon oqib passatlar vujudga keladi.

3) O'rtacha kengliklar ustidagi zona. Janubiy yarim sharda deyarli yil bo'yi past bosimli minimum hukmronlik qilsa, shimoliy yarim sharda materiklar bilan okean bir-biridan farq qiladi. Materiklar qishda sovub ketib Osiyo va Shimoliy Amerika maksimumlari okeanlarda past bosim Islandiya va Aleut minimumlari vujudga keladi.

4) Har ikkala qutbiy doira ichida joylashgan yuqori bosim zonasi.

Shamollar. Yer sharining turli joyi turlicha isiydi va oqibatda bosim ham turlicha bo'ladi. Yuqori bosimli yerlardan havo bosimi past joylarga oqadi.

Yer yuzasida atmosfera bosimining bir xil bo'lmashligi natijasidagi havo harakatiga shamol deyiladi. Ikki joy orasidagi havo bosimining farqi qanchalik katta bo'lsa, shamol shunchalik tez va kuchli esadi. Odatda, shamolning tezligi bir sekundda necha metr(m'sek) yoki bir soatda necha kilometr (km\soat) yo'l bosganligi yoki ball bilan (0 ball dan-12 ballgacha) ifodalanadi. Tezligi 11balldan (sekundiga 25km) oshgan shamol ancha xavfli bo'ladi. Yer yuzida bunday kuchli shamollar Antraktida sohillarida ko'p esadi, shamolning yillik o'rtacha tezligi sekundiga 22m ga sutkalik maksimal tezligi esa sekundiga 90m ga yetishi mumkin. Shamolning yo'nalishi flyuger, tezligi va kuchi anemometr degan asbob yordamida o'lchanadi.

Flyuger vertikal tayoqchadan iborat bo'lib, tepa uchida vertikal plastinka osilgan. Shamol kuchaygan sari plastinka gorizontal holatga kiradi. Bu esa shamolning kuchini ko'rsatadi. Tayoqcha tagiga gorizontal holda strelka o'rnatilgan. Strelka uchida shar (zoldir) bo'lib, u shamol esayotgan tomonga qarab turadi. Uning pastida gorizontal

tomonlarini ko'rsatuvchi (harakatlanmaydigan) tayoqchalar bo'ladi. Flyuger bir necha metrlik holda ustiga o'rnatiladi.

Anemometr (shamol tegirmoni ham deyiladi) tepasida 4ta yarim sharlari bo'lib, ularning hammasi bir tomonga qaragan; ular bitta o'q tevaragida aylanadi hamda har bir aylanishi schyotchikda hisoblab boriladi. Ma'lum vaqt ichida strelka necha marta aylanganligiga qarab shamol tezligi aniqlanadi.

Shamolning yo'nalishi, ya'ni qay tomondan esayotganligi shamol esayotgan gorizont tomon nomi bilan ataladi. Tomonlarni ko'rsatish uchun gorizont rumblarga bo'linadi. Asosiy rumblar shimol (N), janub (S), sharq (E) va g'arb (W).

Rumblarni aniqroq belgilash maqsadida °C ham qo'shib yoziladi. N 40 (E), ya'ni shamol shimolda sharqqa tomon 40° burilgan. Shamolning yo'nalishi uning azimuti bilan belgilanadi. Azimut shamol esgan tomon bilan shimol tomon orasida hosil bo'lgan burchakdir. Odatda, shimol tomon 0° deb ko'rsatiladi, undan boshlab, soat strelkasi bo'yicha 0° dan 360° gacha hisoblanadi.

Yer yuzida shamollarning xillari juda ko'p. Lekin ularni hosil bo'lishiga qarab uchta katta gruppaga bo'lish mumkin:

1) Atmosfera umumiy sirkulatsiyasining shamollari. 2) Siklon va antisiklon shamollari. 3) Mahalliy shamollar.

Atmosfera umumiy sirkulatsiyasining shamollari yer yuzasining hamma qismida temperatura va u bilan bog'liq holda havo bosimining bir xil bo'lmashligi atmosferaning umumiy sirkulatsiyasini vujudga keltiradi.

Ekvator atroflarini quyosh uzoq vaqt isitib, yoritib turadi. Natijada yil bo'yi temperatura yuqori bo'lib past bosimli va shamolsiz mintaqaga vujudga keladi. Bu mintaqada sokinlik bo'lib doimiy esib turuvchi shamollar yo'q. Isigan havo yuqoriga ko'tariladi yuqoridagi havo ekvatoridan qutb tomonlarga qarab harakat qiladi. Lekin yerning o'z o'qi atrofida aylanishi ta'sirida yuqoriga ko'tarilayotgan havo (8 km balandlikkacha) o'zining dastlabki yo'nalishini o'zgartirib shimoliy yarim sharda o'ngga sharqqa janubiy yarim sharda esa chapga qarab buriladi.

Yuqori bosimli subtropik mintaqadan past bosimli ekvatorga qarab sharqdan esadigan doimiy shamollar passatlar deb yuritiladi. Yerning g'arbdan sharqqa qarab aylanishi ta'sirida shimoliy yarim sharda passat shamollari to'g'ri janubga emas, balki o'ngga buriladi va natijada shimoli g'arbdan janubi-g'arbgacha qarab esadi. Janubi yarim sharda esa passatlar chapga buriladi va natijada janubi sharqdan shimoli g'arbgacha qarab esadi.

Passat nomi bilan ekvator tomonga esuvchi sharqiy shamollar ekvator atrofida troposferaning quyi va o'rta qismlariga ham tarqaladi. Lekin troposferaning yuqori qismida esa g'arbiy shamollar esadi; bu shamollarni ba'zan antipassat deb aytadilar. Ammo antipassat genetik jihatdan passat shamoli bilan bog'liq bo'lmasdan g'arbiy havo massasining (shamolining) bir qismidir.

Nihoyat, yer sharining har ikkala qutbi atrofida bosim yuqori bo'lib qutblardan o'rtacha kengliklarning past bosimli shamol esadi. Lekin yerning harakati tufayli shimoliy yarim sharda shimoli sharqiy janubiy yarim sharda esa janubi sharqiy shamollar esib turadi.

Siklon va antisiklon yer yuzasi notekis isiganidan atmosfera quyurlari (uyurmaları) vujudga keladi. Yer yuzasining biror qismi tevarak-atrofga nisbatan ko'proq isib ketdi deylik natijada bu joy ustidagi havo yuqoriga ko'tarilib tevarak-atrofga yoyilib ketadi va osha yer ustida bosim pasayadi. Bu hodisa shu yerda havo bosimi tenglashguncha davom etadi. Aksincha biror joy sovub bosim ortsa havo o'sha joydan atrofga harakatlanadi. Shunday qilib, yer yuzasining notekis isishi tufayli bir qancha joylarda ayniqsa ortacha geografik kengliklarda turli xossalarga ega bo'lgan havo massalari to'qnashishi natijasida siklonlar va antisiklonlar paydo bo'ladi. Lekin siklon va antisiklonlarning markazlari yil fasllariga qarab o'zgarib turadi. Bir-biri bilan uchrashgan havo massalarining temperaturasi namligi va yo'nalishi turlicha bo'lganidan ular orasida egri-bugri chegara front hosil bo'ladi. Sovuq havo bilan iliq havo bir-birining orasiga go'yoki bir pona singari kirib boradi. Agar sovuq havo ichiga iliq havo kirib borsa bunday joylarda siklon aksincha iliq havo ichiga sovuq havo kirib borsa antisiklon vujudga keladi.

Siklonlar yer yuzasining bosimi past bo'lgan joylarda vujudga keladi va kartada doira shaklidagi berk izobarlilar bilan ko'rsatiladi va sik-

londa havo bosimi markaziga qarab pasaya boradi. Shu sababli atrof-dan siklonning markaziga qarab shamollar esa boshlaydi. Natijada atrof-dan siklon markaziga qarab esuvchi havoning aylanma harakati, ya'ni uyurma vujudga keladi.

Siklonlar ko'proq o'rtacha mintaqalarga xos ba'zi issiq mintaqada ham siklonlar paydo bo'ladi bu siklonlarni tropik siklonlar deb ataladi. Tropik siklonlarni kichikroq maydonga tarqalishi nihoyatda kuchli shamollar esishi va juda ko'p yog'in yog'ishi bilan o'rtacha mintaqada siklonlaridan farq qiladi. Darhaqiqat tropik siklonlarida shamolning tezligi 50 m/sek dan 120 m/sek gacha yetadi. Demak, tropik siklonning soatlik energiyasi ortacha quvvatga ega bo'lgan 36 vodorod bombasi energiyasiga tengdir.

Atlantika okeanidagi Karib dengizi va Meksika qo'ltig'ida, Tinch okeanidagi filippin orollari va janubiy xitoy dengizida, Hind okeanidagi Arabiston dengizi Bengaliya qo'ltig'i va Madagaskar orollarida tropik siklonlar ayniqsa kuchli bo'ladi.

Osiyoning janubi sharqiy sohillarida o'rta hisobda yiliga 20 siklon hosil bo'lib nihoyatda kuchli uyurma shamol esadi. Bunday shamol tayfun deyiladi.

Atlantika okeanidagi siklonlarda hosil bo'lgan kuchli bo'ronlar o'ragan deb Hind okeanidagi siklonlar o'rkan qeb ataladi.

Tropik siklonlar juda katta ofat keltiradi. Masalan, 1961-yil Marshall va Yapon orollari yaqinidan o'tgan <<Nensi>> tropik siklonida shamolning tezligi soatiga 300 km ga yetgan kuchli jala quygan. Tayfundan 450 ming uy 400 ko'prik va to'g'on vayron bo'lgan, 1500 kishi o'lgan, 2000 kishi shikastlangan.

Siklonlarning aksincha antisiklonlar markazida bosim yuqori bo'lib atrofga tomon pasaya boradi. Shu sababli, antisiklon markazida ob-havo tinch shamolsiz bulutsiz aylanishi ta'sirida shimoliy yarim sharda soat sterekasi yonalishi bo'yicha janubiy yarim sharda esa soat sterekasi teskari yo'nalishda esadi.

Antisiklonda havo oqimlari ko'proq yuqoridan pastga tushadi. Havo toyilmaganligi sababli ob-havo ko'proq ochiq bo'ladi. Agar antisiklonning havo massalari dengizdan (dengiz qutb havosi) kelsa, iliqroq va

namroq bo'ladi. Bunday havo materik ustiga kelib soviydi, natijada bulutli ob-havo vujudga keladi. Arktika havosidan tashkil topgan antisiklonlarda esa bulutsiz ob-havo bo'ladi.

Antisiklonlarda havo markazdan atrofga qarab esib ochiq va quruq ob-havo hosil bo'ladi. Qishda osmon ochiq havo tiniq bo'lib qattiq sovuq turadi. Antisiklon chetlarida esa sovuq havo massalari iliqroq havo bilan to'qnashadi va osha joylarda qishda tuman paydo bo'ladi.

Mahalliy shamollar. Brizlar, mussonlar fyon tog' vodiylarida shamollari garmsel afg'on kabi shamollar mahalliy shamollardir.

Yer yuzasidagi ikkita qo'shni joy orasidagi bosimning farqi natijasida dengiz va ko'l sohilida esadigan shamol briz deyiladi. Yoz davrida dengiz ko'l yoki daryo yoqasida tursangiz kunduzi dengiz ko'l yoki daryodan quruqlik tomonga kechqurun esa aksincha quruqlikdan dengiz ko'l yoki daryo tomonga shamollar esganini sezasiz. Chunki kunduzi suv havzasi ustida bosim qo'shni quruqlikka nisbatan yuqori bo'ladi. Shu sababli, quruqlikka qarab salqin shamol esadi. Kechqurun esa aksincha quruqlik suvga nisbatan tez soviydi va bosim ortib dengiz ko'l yoki daryoga qarab shamol (kechki briz) esadi.

Mussonlar – yilning sovuq faslida materikdan okeanga issiq faslida aksincha okeandan materikka esadigan shamollardir. Chunki qishda materik juda sovib ketadi. Shu davrda okean dengiz iliqroq bo'lib bosim pastroq bo'ladi. Shu sababli materikdan okeanga sovuq quruq havo esadi. Yozda aksincha quruqlik tez isib ketadi. Okean dengiz asta-sekin isiydi. Natijada dengizdan nam havo oqimi quruqlikka esadi bunday paytda ko'plab yomg'ir yog'adi. Uzoq Sharqda musson esib turadi.

Fyon – tog'li rayonlarda vujudga keladigan shamollardir. Fyon tog' tizmalarining har ikki tomonida bosimning bir xil bo'lmashligidan vujudga keladi. Agar tog'ning bir tomonida bosim past bo'lsa ikkinchi tomonidagi baland bosimli havo yuqoriga ko'tariladi va soviydi. Ko'tarilgan havo 100 m da 0,5° sovib boradi, toqqa ko'tarilgan havo sovib to'yinib yog'in hosil qiladi. Uning temperaturasi har 100 m ga tushganda 1° isiydi. Shu sababli 1000m balandlikdagi tog'dan oshib o'tgan va pastga tushgan havoning temperaturasi 10°, 2000 m balandlikdan oshib pastga tushgan havoning temperturasi 20°C ko'tariladi. Bunday hodisa

ba'zan Toshkent viloyatining tog' oldi rayonlarida sodir bo'ladi – qish va bahor fasllarida G'arbiy Tyanshan tog' sistemasidan oshib o'tgan havo tog' oldi qismiga tushguncha 15° – 20° qiziydi.

Tog' vodiylarida shamollari tog'li rayonlarda xususan O'rta Osiyo tog'larida tez-tez sodir bo'lib turadi. Tog' vodiylarida shamollari ob-havo o'zgarib kunning birinchi yarmida vodiylarning yuqori qismidan quyi qismiga ikkinchi yarmida esa teskari yo'nalishda esadi. Tog' vodiylarida shamollarining hosil bo'lishi birmuncha murakkab bo'lib tog' va vodiylarning orografik tuzilishiga bog'liqdir.

Garmsel O'rta Osiyodagi mahalliy shamollardan biri bo'lib issiq va changli bo'ladi. Garmsel esanda harorat keskin ko'tariladi namlik esa pasayadi. Ba'zi mutaxassislar fikricha, tog'dan tekislikka esayotgan shamollar ham garmsel hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Garmsel singari shamol Misrda hamsin, Arabiston yarim orolida samum, Jazoirda sirocco deb ataladi.

O'rta Osiyoning yana bir mahalliy shamoli afg'on shamolidir. Afg'on shamoli O'zbekistonning Surxon-Sherobod vodiysida tez-tez bo'ladi. Bu shamol O'rta Osiyoning janubi-sharqiy qismiga kirib kelgan sovuq havo natijasida vujudga kelib g'arbiy yo'nalishga ega. Lekin bu yerda Boysun kohitang tog'lari bo'lganidan bu shamol Surxon-Sherobod vodiysiga janubi-g'arbiy esadi. Bu chang-to'zon aralash quruq shamol bo'lib sutkalab ba'zan esa 4 – 5 sutka esib turadi. Bu shamol yoz, kuz, bahor va hatto qor qoplami bo'lmagan vaqtda qishda ham esib turadi. Shamolning ahamiyati. Planetamizning geografik qobig'i uchun shamolning ahamiyati g'oyat kattadir. Shamol bo'lmasa bulut qaysi yerda vujudga kelsa osha joyga yog'in yog'ar edi. Natijada okean va dengizlar ustiga uzluksiz yog'in yog'ib quruqlikka umuman yog'in tushmagan bo'lar edi.

Dengiz oqimlari ham shamol tufayli vujudga kelib materik qirg'oqlarini ilitib turadi. Shamol biz yashab nafas olayotgan havoni tozalab turadi. Demak, shamol iflos havoni haydab uning o'rniga toza havo olib kelib turadi. Shamol – energiya manbaidir. Kishilar qadim zamonlardan beri shamol kuchidan foydalanib yelkanli kemalarda dengizda suzganlar shamol tegirmonlari qurganlar va endilikda shamol kuchini elektr energiyaga ham aylantirmoqdalar.

Dunyoning qurg'oqchil rayonlarida shamol kuchi asosida ishlaydigan agregatlar yordamida yer osti suvlari nasos orqali tortib olinmoqda. O'rta Osiyoning tekislik qismida shamolning o'rtacha yillik tezligi sekundiga 3,5 – 5 m ga teng. Bu esa 10 – 12 kilovatt quvvatga ega bo'lgan D – 12 tipli shamol agregatini bema'lol ishlata oladi. Bu energiya bilan 10 m chuqurlikdan 100 – 140 ming kubometr suv chiqarib 10 – 12 gektar yerni sug'orish mumkin.

2-§ Atmosferadagi suv va uning rejimi

Bug'lanish. Atmosferaning quyi qismida 12000 kub km suv bug'i bo'lib, bu planetamizdagi suv miqdorining taxminan 0,001 % ini tashkil etadi.

Planetamiz yuzasidagi suvning bug'lanishi avvalo temperatura shamollarga hamda o'simliklarga bog'liqdir. O'rta hisobda Yer yuzasidan bir yilda 1000 mm, jumladan okean sathidan 1240 mm quruqlik yuzasidan esa 480 mm namlik bug'lanadi.

Tropiklarda issiq va quruq iqlimli cho'llarda eng ko'p bir yilda 3000 – 4000 mm namlik bug'lanishi mumkin. Aksincha, sovuq iqlimli Arktika zonalarida bug'lanish miqdori bir yilda 100 mm dan oshmaydi. Amudaryoning quyi qismida esa yiliga 2000 mm namlik bug'lanadi.

Bug'lanish miqdorining o'zgarishiga shamol ham ta'sir etadi. Shamol nam havoni boshqa tomonga surib uning o'rniga quruq havo olib keladi. Tezligi sekundiga 0,25 m bo'lgan shamol ham bug'lanishni 3 marta oshiradi. Shuningdek o'rmonli o'tloqli yerlarda yalang yerlarga nisbatan bug'lanish 3 marta ortiq bo'ladi.

Havo suv bug'larining ma'lum miqdori qabul qila oladi, ya'ni yuta oladi so'ngra havo to'yinadi. Aksincha to'yinmagan havo sovitilsa, u to'yinadi: bug' quyushib (kondentatsiyalashib) suv tomchilari hosil bo'ladi. To'yinmagan havoning to'yingan havo holatiga o'tish temperaturasi shudring nuqtasi deyiladi.

Havo namligi. Havodagi namlik miqdori absolyut namlik va nisbiy namlik tushunchalarida ifodalanadi. Absolyut namlik – ma'lum vaqtda havoda bo'lgan suv bug'larining miqdoridir. Absolyut namlik tempera-

tura ta'sirida yoki quruqlik yuzasining holati (suv tog' cho'l bo'yi va hokazo) ta'sirida o'zgarib turadi. Agar ekvatorida bir kubometr havo tarkibida 25 mm tropiklarda 20 mm cho'llarda 4,5 – 5,5 mm absolyut namlik bo'lsa qutb o'lkalari sohillarida 2 – 3 mm namlik bor xolos. Agar yer yuzasida (Yevropada) absolyut namlik 6,66 mm bo'lsa 1000 m balandlikda 0,52 mm 10000 m balandlikda esa 0,02 mm namlik bor xolos. Demak, yuqoriga ko'tarilgan sari havoda absolyut namlik kamayib boradi.

Absolyut namlik temperatura to'g'ri proporsional bo'lsa aksincha nisbiy namlik temperaturaga teskari proporsionaldir. Chunki temperatura qancha issiq bo'lsa havo to'yinishidan shuncha uzoq bo'ladi. Ko'pincha absolyut namlik emas, balki nisbiy namlik (havoning to'yinishiga qancha qolganligi) amaliy ahamiyatga ega. Odatda nisbiy namlik foiz bilan ifodalanadi. Masalan, 0° dagi bir kub metr havoning to'yinishi uchun 4,85 g suv bug'i kerak. Lekin o'sha 1 kub metr havoda haqiqatda 3,88 g suv bug'i bo'lsa u taqdirda nisbiy namlik quyidagicha bo'ladi.

$3,88 \times 100 / 4,85 = 80\%$. Odatda havoda nisbiy namlik 100% ga yetgandagina yog'in yog'a boshlaydi. Suv bug'lari dastlabki suv tomchilari va muz kristallari mana shu yadro (markaz)lar atrofida hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan suv tomchilari va muz kristallari shundan so'ng tobora yiriklasha boradi va nihoyat pastga tushadi.

Iliqroq nam havo o'z yo'nalishida sovigan qattiq narsalarga tek-kanda o'sha qattiq narsalarning ustki (sirtki) qismida quyush nam o'tirib qolishi tufayli shudring qirov buldruq hosil bo'ladi.

Ochiq va shamolsiz kechada suv bug'lari soviq narsalarga o'tirib shudringga aylanadi. Ko'pgina rayonlariga shudring tushadi: bir yilda bir gektar yerga 100000 litrdan 300000 litrgacha suv shudring bo'lib tushadi. Agar ayni vaqtda havoning temperaturasi 0°C dan pastga tushsa qirov hosil bo'ladi. Havo temperaturasi yanada sovisa tuman paydo bo'ladi daraxt shoxlarida va telegraf simlarida oppoq mayda ignasimon muz zarrachalari – buldruq deyiladi.

Atmosferaning pastki qismida esa mayda suv tomchilari va qor kristallarining to'planishidan tuman va bulutlar hosil bo'ladi. Bulut ham xuddi tumanning o'zi, lekin tumandan ancha balandda hosil bo'ladi.

Bulut havoning vertikal harakati natijasida hosil bo'ladi. Bulutlar balandligiga tashqi ko'rinishiga va boshqa xususiyatlariga ko'ra xalqaro kelishuvga muvofiq quyidagi 4 yarusga bo'linadi:

- 1) 6000 m dan yuqorida bo'lgan baland bulutlar;
- 2) 2000–6000 m balandlikda bo'lgan o'rta yarusli bulutlar;
- 3) 2000 m dan pastda bo'lgan past bulutlar;
- 4) 2000–3000 m balandda o'rtnashgan vertikal tarqalgan bulutlar.

Bu bulutlar tashqi ko'rinishi (shakli) jihatidan yana 10 turga bo'linadi.

Havoning bulutlilik holati 10 balli shkala yordamida ifodalanadi. Bunda havo tiniq ochiq bo'lsa bulutlilik 0 ball, osmon gumbazining 10 dan bir qismi bulutli bo'lsa 1 ball, osmon gumbazining yarmi bulutli bo'lsa 5 ball, hammasi bulut bilan qoplanib olingan bo'lsa 10 ball bo'ladi.

Bulutlar sovuq mintaqada va ekvator ustida eng ko'p aksincha qurg'oqchil cho'llarda esa kam bo'ladi. Dunyoda bulut eng kam joy Afrikaning shimoliy qismida Asvon shahri bo'lib, bu yerda bulutlilik 0,5 da esa O'zbekistondagi Termiz shahridir, bu yerda bulutlilik 1,6 ga teng.

Yog'inlar va ularning vujudga kelishi. Atmosferadan yomg'ir qor va do'l tariqasida yer yuzasiga tushadigan namlik yog'in deyiladi.

Tarkibida suv tomchilari hamda muz kristallari bo'lgan bulutlarda nisbiy namlik 100% ga yetganda suv tomchilari va muz kristallari yiriklashib og'irlik kuchi ta'sirida pastga tusha boshlaydi. Shu tariqa yomg'ir vujudga keladi.

Agar temperatura 0°C dan past bo'lsa, u holda tushayotgan muz kristallari ham erib ulgira olmaydi, natijada qor yog'adi. Do'l ko'proq yilning iliq faslida yog'adi. Buning sababi quyidagicha: Yer yuzasidan ko'tarilayotgan havo bulutlarni atmosferaning yuqori qatlamiga olib chiqadi va undagi suv tomchilari sovuqdan qotib muzga aylanadi. U yana pastga tushayotganda unga suv zarrachalari yopishib, kattalashadi, shu tariqa yumaloq muz donalari hosil bo'ladi. Muz donalarini havo oqimi yana balandga olib chiqadi va shu tariqa bir necha bor bo'lganligiga qarab turlicha bo'ladi. Ba'zi bir do'l donalarining og'irligi 300 grammga yetishi ham mumkin.

Yilning sovuq faslida bulutlardagi suv bug'lari tomchilardan emas, aksincha mayda muz kristallardan iborat bo'lib, bir-biriga qo'shilib qor uchqunlarini hosil qiladi. Qor uchqunlarining hammasi olti qirrali, turli xil shaklda bo'ladi.

Yog'inlar planetamiz geografik qobig'i va undagi organik hayot uchun juda katta ahamiyatga ega. Tabiatdagi bironta tirik mavjudot suvsiz yashay olmaydi. Bir yilda yer shariga 520 ming km yog'in yog'adi. Shuning 79% i okeanlar yuzasiga, 21% i quruqlik ustiga to'g'ri keladi. Shunisi qiziqki, yer yuzasidan bir yilda yana 520 ming km suv bug'lanadi. Demak, butun Yer yuzasi bo'yicha yong'in bilan bug'lanish teng emas. Ammo quruqlik ustida yong'inga nisbatan bug'lanish kam, okeanlarda esa aksincha, bug'lanish yong'in miqdoriga nisbatan ko'p bo'ladi.

Yer sharida yong'inning taqsimlanishi joyning geografik o'rniga havo temperaturasiga, asosiy shamollarning yo'nalishiga, dengizdan uzoq va yaqinligiga hamda joyning yer usti tuzilishiga va boshqa omillarga bog'liq.

Yer sharida yog'inlar ham, tabiatning boshqa komponentlari singari, zonal taqsimlangan. Yog'in miqdoriga qarab planetamiz 7 zonaga bo'linadi. Bu 7 zonaning 4 tasi yog'in kam yog'adigan arid zona, qolgan 3 tasi esa yog'in ko'p yog'adigan gumid zona hisoblanadi.

Yer sharining taxminan 20° shimoliy kenglik bilan 20° janubiy kengligi orasida seryog'in ekvatorial zona joylashgan. Bu zonada havo temperaturasining balandligi va nisbiy namlikning yuqoriligi hamda havoning vertikal ko'tarilma oqimlari kuchli ekanligi yog'inning ko'p bo'lishiga asosiy sababdir. Bu zonaga o'rtacha yiliga 750–1000 mm dan ortiq ba'zi yerlariga (Markaziy Amerika, Afrikaning markaziy qismiga, Amozonka havzasiga, Himolay tog'lariga, Zond orollariga va boshqa yerlarga) esa 1000–2000 mm dan ko'p yog'in tushadi. Yer sharidagi eng ko'p yog'in tushadigan rayon ham mazkur zonadagi Cherapunji (hassiya tog'i yonbag'rida) bo'lib, bu yerga yiliga 12000 mm dan ortiq, 1961-yili esa 23000 mm yog'in tushgan. Gavayi orollarida bir sutkada (1958-yili 4-iyunda) 953 mm, bir soatda esa 120 mm yog'in tushganligi qayd qilingan.

Har ikkala yarim sharning taxminan 20° va 30°-32° kengliklari orasida yog'in kam tushadigan quruq yoki arid zonalar joylashgan. Bu zonada dunyoning eng katta cho'llari—Sahroi Kabir, Liviya, Arabiston, Tar, Kaliforniya, Meksika, Kalaxari, Namib, Atakama, G'arbiy Avstraliya cho'llari joylashgan. Bu cho'llarning ba'zilarida chunonchi, Afrikadagi Sahroi Kabirda yiliga 10–40 mm, Janubiy Amerikadagi Atakama cho'lida esa yiliga 0.1–5mm yog'in tushadi.

Har ikkala yarim sharning taxminan 40°-60° kengliklari orasida gumid zonalar joylashgan. Bu zonada yillik ortacha yog'in miqdori 500 mm dan ortiqdir. G'arbiy nam havo massalariga qaragan tog' yonbag'irlarida esa yiliga 5000 mm gacha yog'in tushishi mumkin. Bunga Kavkazning qora dengiz sohili (2500–3000 mm) misol bo'ladi. Masalan, O'rta Osiyo, Gobi, Taklamakon cho'llari va boshqalar.

O'rta Osiyoning cho'l qismida, ya'ni Amudaryoning quyi oqimida yiliga o'rtacha 80–100 mm yog'in tushadi.

Shimoliy va janubiy yarim sharlarning yuqori geografik kengliklarida, ya'ni har ikkala qutbiy doiralarda ichkarisida yana yog'in kamayib (yiliga 250 mm dan kam) arid zona boshlanadi. Chunki bu zonada temperaturaning past bo'lganidan bug'lanish juda kam.

Planetamizda va ayniqsa uning yuqori va o'rta kengliklarida yog'in qor holida yog'adi. Qor Arktikada va Antarktidada yil bo'yi Sibirning shimoliy qismida 8 oy mo'tadil mintaqaning o'rta qismida 6 oy 45° kengliklarda esa 1 oy erimay turadi. O'rta Osiyoda esa o'rta hisobda 20 kun qor erimay turadi.

Shimoliy yarim sharda qor yog'adigan territoriyaning janubiy chegarasi taxminan shimoliy tropik chizig'ining bir oz shimolidan o'tadi. Janubiy yarim sharda qor yog'adigan territoriyaning shimoliy chegarasi esa taxminan 35°-38° shimoliy kenglikdan o'tadi.

Qor qoplami biosfera uchun juda katta ahamiyatga ega. Qor yer yuzasini, xususan, tuproqni muzlab qolishdan saqlaydi. Agar -30° sovuq bo'lgan yerda qor qoplaminin qalinligi 50sm bo'lgan taqdirda, uning tagida tuproq temperaturasi -3° bo'ladi. Qorning erishidan hosil bo'lgan suv yerga shimilib tuproqning nam zapasini orttiradi. Ism qalinlikdagi qor eriganda 1 gektar yerda 35t suv hosil bo'ladi.

Tog'larning g'arbiy, janubiy-g'arbiy tomonlarida tekislikdagi nisbatan yog'in ko'p yog'adi. Shuningdek, tekislik qismida taxminan 60° sh.k atrofida yog'inlar ko'p yog'adi. Undan shimolga, tundraga va janubga dasht zonasi tomonga yog'in miqdori kamayib boradi. Bunday hodisa ayniqsa, Rossiya tekisligida va G'arbiy Sibir tekisligida yaqqol seziladi. Chunki bu yerlarning o'rta polosasida (60° sh.k.) siklonlar hukmron. Undan shimolda va janubda esa 60° sh.k atrofida yiliga 500–600 mm yog'in tushsa, undan shimol va janubda atigi 300–400mm yog'in tushadi. Shuningdek yog'in miqdori tekislikda sharqqa borgan sari ham kamayadi va G'arbiy Sibir tekisligida 200 – 300 mm Yakutiyaning shimoli sharqida 150 – 200 mm yog'in tushadi. Uzoq sharqda va kamchatka yarim orollarining sharqiy qismlarida yozgi mussonlar ta'sirida yiliga 700 – 800 mm yog'in yog'adi.

Turon tekisligining markaziy qismidir (yiliga 100 mm dan ham kam). Tog'li rayonlarida ularning g'arbiy qismlarida yog'in ko'proq bo'lib sharqqa borgan sari kamayib boradi. Kavkaz tog'larining Qora dengiz sohillari eng ko'p yog'in tushadigan joy bo'lib yiliga 4000 mm O'rta Osiyo tog'larida 500 – 2000 mm sayan tog'larida 1000 – 1500 mm yog'in yog'adi. Tog'larning g'arbiy sharqiy bag'irlarida bir xil miqdorda yog'in tushmaydi. Pomir tizmasining g'arbiy qismiga bir yilda 2000 mm yog'in yog'adi sharqiy qismiga juda kam atigi 50 – 100 mm yog'in tushadi.

Qor qoplaminin qalinligi O'rta Osiyoning tekislik qismida 10 sm ga yetmaydi. Baltika bo'yida, Belorusiyaning shimolida esa 1 m dan ortadi. Rossiya tekisligining shimoli sharqida Uralning g'arbida G'arbiy Sibir tekisligining shimoli sharqida O'rta Sibir yassi tog'larining g'arbida Saxalin oroli va kamchatka yarim orolida qor qoplaminin qalinligi 70 sm ga yetadi. Qor qoplami O'rta Osiyoda 20 kungacha Ukraina dashtlarida 40 kungacha Sibir tundrasida 260 kungacha erimay turadi. Taymirda sovuqsiz kunlar 45 kun bo'lsa, Sharqiy Sibirda 60 – 70 kun G'arbiy Sibirda 90 – 100 kun Rossiya tekisligining shimolida 100 kun janubida 150 kun Kavkazning qora dengiz sohillarida 300 kundir. Agar subarktika zonasida vegetel davrida (+10 dan yuqori) temperaturalarining miqdori 400°C – 1000°C bo'lsa, 65°-60° sh.k. larida

esa $+10^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo'lgan kunlarida temperaturaning yig'indisi 180°C ga yetadi. Kiyev – Saratov – Orenburg kengligida temperatura yig'indisi 2600°C , O'rta Osiyoda esa 5400°C ga yetadi.

3-§ Ob-havo va iqlim.

Ob-havo va havo massalari. Biron joyda ma'lum vaqtda atmosferaning quyi qismida yuz beradigan hodisalar (temperatura bosim havoning absolyut va nisbiy namligi yomg'ir tuman bulut shamol maqaldiroq chaqmoq va boshqalar) yig'indisiga ob-havo deyiladi. Siz turgan joyda (masalan, Toshkentda) ob-havo bir necha bor o'zgarib turishi mumkin; ertalab havo ochiq bo'lsa abedda bulut kelib yomg'ir kechqurun esa qor yog'ishi mumkin va hokazo.

Planetamizning turli yerlarida bir vaqtning o'zida ob-havo turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, O'rta Osiyoda havo isib ketib bosim pasayadi, natijada bu yerga shimoldan shimoli-g'arbdan salqinroq havo massalari kirib keladi va hududning temperaturasini biroz pasaytiradi.

Ob-havo o'zgarishi natijasida havo massalari almashinadi. Yer sharini quyosh bir xilda isitmaydi va bir xil yoritmaydi shunga ko'ra havoning holati hamma yerda bir xil emas. Planetamizning shimoliy yarim sharida to'rtta yirik havo massasi bor:

- 1) Arktika havosi.
- 2) Qutbiy yoki mo'tadil havo.
- 3) Tropik (dengiz va kontinental) havo.
- 4) Ekvatorial havo.

1) Arktika havosi. Arktikaning sovuq yuzasida (shimoliy muz okeanida) vujudga keladi. Masalan, Arktika havo massasi O'rta Osiyoga G'arbiy Sibir tekisligi orqali 3 – 5 kunda yetib keladi va temperaturani qishda pasaytirib yuboradi, bahor va kuzda esa bunday havoda ekinlarni va daraxtlarni sovuq urishi mumkin.

2) Qutbiy havo o'rtacha kengliklar havosidir. Paydo bo'ladigan joyi xususiyatlariga qarab ikkiga – dengiz qutbiy havosiga va quruqlik qutbiy havosiga bo'linadi.

Dengiz qutbiy havosi o'rtacha mintaqada okeanlari ustida paydo bo'lib territoriyasiga g'arb tomondan, ya'ni Atlantika okeanidan keladi. Bu havo Yevropa qismiga yetib kelib, yozda tez-tez yomg'ir qishda esa juda ko'p qor olib keladi.

Quruqlik qutbiy havosi o'rtacha mintaqadagi materiklar ustidan vujudga keladi. Shu sababli, u qishda juda sovub ketib, ayozli kunlar vujudga keladi. Bu havo ba'zan shimoli sharqdan O'rta Osiyoga yetib kelib, qishda ob-havoni juda sovutib yuboradi.

3) Tropik havo. Subtropik kengliklarda vujudga keladigan havo massalari tropik havosi deyiladi. U dengiz tropik havosi hamda kontinental tropik havosiga bo'linadi. Dengiz tropik havosi Atlantika okeanidagi Azor orollari atroflarida paydo bo'lib, so'ngra keladi. Bu havo Yevropaga yozda ham, qishda ham issiq hamda ko'plab nam olib keladi. Kontinental tropik havosi Afrikaning shimoliy qismida, Kichik Osiyoda, yozda esa O'rta Osiyoda, Yevropaning janubida, Qozog'iston tarritoryasida vujudga keladi va issiq quruq va chang to'zonli bo'ladi. Tropik havosi o'rtacha kengliklarga va shuningdek, passat shamollari tarzida ekvator tomonga yetib boradi.

4) Ekvator havosi. Ekvator zonasi ustida vujudga keladi. Bu havo issiq va sernam bo'ladi. Lekin ekvator havosining ta'siri territoriyasiga yetib kelmaydi.

Ob-havoni oldindan aytib berish. Hozirgi vaqtda ob-havoning qanday bo'lishligini 1–2 kun va hatto bir oy ilgari aytib berish mumkin. Ob-havoni oldindan aytib berish xalq xo'jaligida, ayniqsa, qishloq xo'jaligida, transportda juda katta ahamiyatga ega.

Ob-havoning holatini oldindan aytib berish uchun bir davrning o'zida planetamizning turli joylarida kuzatishlar olib boriladi hamda meteorologik va aerologik stansiyalarning bergan xabariga asoslanib, ma'lum yerning sinoptik (ob-havo) kartasi tuziladi. Ob-havoni kuzatish xalqaro miqyosida Grinvich vaqti bilan soat 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 va 21 da olib boriladi, kuzatish ma'lumotlari telegramma orqali Gidrometmarkaz har kuni ulardan 650000 meteoxabarlar olib turadi va o'sha xabarlar asosida ma'lum yerning sinoptik kartasi tuziladi. Bu kartaga qarab, ob-havo qanday bo'lishligini oldindan aytib berish

mumkin. Masalan, Arktika havosi janubga qarab harakat qilsa (tezligi, temperaturasi, namligi va boshqalar ham xabar qilinadi), u 3–4 kundan so'ng O'rta Osiyoga yetib kelishi mumkin. Toshkentdagi respublika Gidrometeorologiya markazi bu ma'lumotni ishlab chiqib, ob-havo o'zgarishini oldindan xabar qiladi. Ob-havoni oldindan prognoz qilishda kosmik avtomotik stansiyalarning bergan xabarlaridan ham foydalanilmoqda.

Ob-havoni oldindan aytib berishda kosmik axborotlardan keng foydalanilmoqda. Yerning sun'iy yo'ldoshlari, avtomatik stansiyalar va kosmonavtlar bergan ma'lumotlar asosida ob-havoni oldindan prognoz qilish juda aniq bo'lib, uning to'g'ri chiqishligi 86–90%ni tashkil etadi. Chunki kosmik axborotlar atmosfera va havo massalarining yo'nalishi, tezligi, xarakteri, bulut tiplari, namlik miqdori, tayfun va uning yo'nalishini, chang-bo'ronlar va boshqalar haqida to'liq hamda aniq ma'lumotlar beradi.

Ob-havoning qanday bo'lishini kishilar o'zlarining ko'p yillik tajribalari asosida mahalliy alomatlarga qarab ham aniqlaydi.

Quyosh botayotganda osmon beg'ubor bo'lsa – ertasiga havo ochiq bo'ladi, qoramtir qizarib botsa, ya'ni shafaq to'q qizil bo'lsa – ertasiga ob-havo ayniydi. Mo'ridan chiqqan tutun tik ko'tarilsa – havo ochilib ketadi, aksincha yer bag'irlab tarqalsa – havo ayniydi. Ertalab tuman tushsa, havo ochilib ketadi. Kechga yaqin shamol kuchaysa, havo ayniydi. Qora bulutlar pastlab, tez suzib yursa, yomg'ir uzoq vaqt yog'adi. Kechga yaqin shamol kuchaysa, havo aynishi mumkin. Yomg'ir tomchisidan suvda pufakchalar hosil bo'lsa, yog'ingarchilik uzoq davom etadi. Kamalak-havo ochilib ketishini bildiradi.

Pechak gullari katta bo'lib ochilsa, havo ochiq bo'ladi, qoqigul yumilsa – havo ayniydi. Gullar odatdagidan ko'ra ortiqcharoq hid chiqarsa, yomg'ir yog'ishi mumkin, terak kuchalasi havoda uchib yursa, havo ochiq bo'ladi. Ba'zi mevali daraxtlar chunonchi olma yoz oxirida ikkinchi marta gullasa, kuz yaxshi keladi. Kuzda daraxtlar barglarini barvaqt to'ksa, qish erta tushadi. Terak barglari kuzda pastdan sarg'aya boshlasa, bahor kech keladi, uchidan sarg'aysa erta keladi.

Ot kuzda yomg'ir yog'ishi, qishda qor yog'ishi oldidan yotadi. Ot dam badam xirillasa havo ayniydi. Mol suvni kam ichib kunduzi mud-rasa yomg'ir yog'ishi mumkin. Mushuk kerishib devorni tirnasa havo ayniydi. Mushuk kuchala bo'lib yotsa havo sovuq bo'ladi. Qaldirg'och baland uchsa – havo ochiq va quruq bo'ladi, pastlab yer bag'irlab uchsa – yomg'ir yog'adi. Qishda sichqon va qong'izlar yer betiga chiqsa havoning isishini bildiradi.

Iqlim va iqlim mintaqalari. Ma'lum joyda ob-havoning kop yillik takrorlanishi iqlim deb ataladi. Iqlim ham ob-havo singari bir qator omillarga bog'liq bularga joyning geografik kengligi, Quyoshning yoritishi va isitishi atmosfera sirkulatsiyasi yer usti tuzlishi okean va dengizning uzoq yaqinligi va boshqalar kiradi.

Chunonchi okeanlar ustida sutkalik amplitudalar tropik olkalarda 1,5° dan oshmaydi kontinental iqlim sharoitida esa sutkalik amplitudalar 10 – 12, O'zbekistonda 20 – 30, Sahroi Kabirda hatto 40 – 43 ga yetadi. Temperaturaning yillik amplitudasi okeanlar ustida issiq mintaqada 2 – 3 bo'lsa kontinental iqlim sharoitida 30 – 40 ayrim hollarda 90 ga yetishi mumkin. Ko'rinib turibdiki, yer sharining turli qismida iqlim hosil qiluvchi faktorlarning ta'siri bir xil bo'lmaganidan juda ko'p iqlim tiplari hosil bo'lgan. Russ iqlimshunosi B. P. Alisov temperatura xarakteri namlik miqdori hukmron havo massasiga va uning sirku-latsiyasiga qarab, har bir yarim sharni 7 iqlim mintaqasiga ajratadi. Shundan to'rttasi (ekvatorial, tropik, mo'tadil va sovuq arktika va an-tarktika) asosiy va uchtasi (subekvatorial subtropik subarktika yoki subantarktika) oraliq mintaqalar hisoblanadi. Har bir iqlim mintaqasiga qisqacha xarakteristika beramiz.

Ekvatorial mintaqa issiqlik balansi yil bo'yi musbat havo issiq bosim past bo'lib kuchsiz shamollar esib turadi. Oylik o'rtacha temperatura +20°, maksimum esa +35°. Yog'in miqdori 3000 mm; ko'pincha mo-maqaldirroq bo'lib jala quyadi. Bu mintaqaga Amerikaning Amazonka havzasi, Afrikaning gvineya qo'ltig'i atroflari va Kongo havzasi, Malakka yarim oroli, Zond orollari, Yangi Gvineya orollari kiradi.

Subekvatorial mintaqa ekvatorial mintaq bilan tropik iqlim mintaqasi orasida joylashgan o'tkinchi mintaq bo'lib o'z ichiga ancha katta

territoriyani oladi. Uning chegarasi ikkala yarim sharning 18° paralellarigacha, hatto Hindiston va Hindixitoy yarim orollarida esa 30° shimoliy kenglikkacha ko'tariladi. Subekvatorial mintaqa Gviana, Braziliya tog'liklarini, Amazonka havzasining quyi qismini Afrikaning markaziy qismini Hindiston Hindixitoy yarim orolini va Avstraliyaning shimoliy qismini o'z ichiga oladi. Bu yerlarda havo massalari yil fasllariga qarab o'zgaradi; yozda musson shamollar ekvator tomondan qishda esa tropik tomondan esadi. Bu mintaqada yozda yog'ingarchilik ko'p bo'lganligidan temperatura bahorga nisbatan pastroq. Masalan, Agra shahrida (Hindiston) may oyida temperatura 34.4°C bo'lsa yanvarda 15.5°C bo'ladi. Bu yerlarda yog'in asosan yozda yog'adi qishda esa quruq ochiq bo'ladi. Materikning ichki qismlarida 1000 – 1500 mm mussonlarga ro'para bo'lgan tog' yonbag'irlarida 6000 – 10000 mm gacha Himolay tog'larining musson shamollarga ro'para bo'lgan qismida (Cherrapunjida) 12000 mm atrofida yog'in tushadi.

Tropik iqlim mintaqasi. Tropik iqlim mintaqasi har ikkala yarim sharning taxminan 30°C–35°C shimoli janubiy kengliklarigacha bo'lgan yerlarni o'z ichiga oladi. Bu yerlarda bulut ko'p bo'lganidan Quyosh radiatsiyasining miqdori yiliga har kv.sm yerga materiklarda 180 – 200 kkal, okeanlarda esa 160 kkal tushadi.

Tropik iqlim mintaqasida ko'pincha passat shamollar esib turadi, havo ko'p vaqt ochiq bo'ladi qish iliq bo'lsada, lekin yozga nisbatan salqin. Bu mintaqada passat havo sirkulatsiyasining xususiyatiga ega yer usti tuzilishining xarakteriga koharekterra uchta iqlim tipi mavjud; materiklar ichki qismi, g'arbiy sohil va sharqiy sohil.

Materiklarning ichki qismi (Sahroi Kabir, Arabiston yarim oroli, Markaziy Amerika cho'li, Avstraliyaning katta qismi, Argentinaning shimoli) iqlimi quruq va issiq bo'lib havo kam bulutli yoz bilan qish orasidagi temperatura farqlari katta. Yozda iyulning o'rtacha temperaturasi 30°C, qishda esa 10 – 20°C. Havoning issiq va ochiq bo'lishi nisbiy namlikning (30%) bo'lishiga olib kelgan. Bu yerda yog'in juda kam ba'zan qisqa vaqtli jala yog'adi.

Materiklarning g'arbiy sohiliga sovuq dengiz oqimlari yetib kelib havo haroratini pasaytiradi aksincha namlik miqdorini orttiradi. Nati-

jada quyuq tuman hosil bo'ladi, lekin bulut yog'in bermaydi. Chunki dengiz havosiga nisbatan quruqlik issiq bo'lganligidan kondensatsiya jarayoni sodir bolmaydi. Bunday yerlarda yillik o'rtacha temperatura birmuncha past, ya'ni 15 – 18°C bo'ladi.

Nihoyat materiklarning sharqiy sohili g'arbiy sohilidan havoning is-siqligi yog'inning ko'pligi bilan farq qiladi. Bu yerlarda passat shamollar ta'sir etganidan yog'in miqdori yiliga 1000 mm ga yetadi. Yillik va oylik temperatura g'arbiy sohilga qaraganda ancha yuqoridir.

Subtropik mintaq (yer sharining 30 – 40 shimoliy kenglik bilan va 30 – 40 janubiy kenglik orasida) temperatura yog'in va shamollar mavsumga qarab o'zgarib turadi, ba'zan qor ham yog'ishi mumkin. Subtropik iqlim mintaqasida uchta iqlim tipi; O'rtacha dengiz subtropik va musson iqlim tiplari bor.

O'rtacha dengiz atrofidagi joylar. Shimoliy Amerikaning San Fransisko, Janubiy Amerikadagi Santyago shahri va Afrikadagi Keuptaun shahri atroflari, Avstraliyaning janubi g'arbi va Qrim yarim orolining janubiy sohili, Kavkazning Novoroyssisk shahri atroflari O'rtacha dengiz iqlim tipiga kiradi; bu yerlarda yozda havo ochiq va shamolsiz qishda esa yog'in ko'p yog'adi; eng sovuq oyning o'rtacha temperaturasi 7°C atrofida bo'ladi.

O'rtacha Osiyoning janubi, Turkiyaning sharqiy qismi, Eron Gobu choli, AQSH ning o'rtacha qismi, Argentina iqlimi quruq subtropik iqlim bo'lib yozda juda issiq quruq va seroftob qishi birmuncha sovuq bo'ladi. Bu yerlarda yoz oyining o'rtacha temperaturasi 30°C, absolyut maksimal 50°C dan ortiq. Qishda havo -30°C gacha sovib ketishi mumkin. Yiliga 300 mm yog'in (qishda qor) yog'adi. Lekin qor qoplami doimiy emas.

Nihoyat Xitoyning sharqiy qismi AQSHning janubi sharqiy shtatlari Janubiy Amerikaning La-Palta tekisligi mussonli iqlim tipiga kiradi. Qish esa quruq, quruqlikdan esuvchi mussonlar ta'sir etadi.

Kavkazning Qora dengiz sohilida nam subtropik iqlim bo'lib yoz sernam va issiq qish esa iliq. Iyulning o'rtacha temperaturasi 23°C, yanvarniki 9°C (Batumi). Yillik yog'in miqdori 1500 – 3000 mm.

Mo'tadil iqlim mintaqasi o'z ichiga ikkala yarim sharning 40°C kengliklari bilan qutbiy doiralar chizig'igacha bo'lgan yerlarni oladi.

Bu esa qishda hududning nihoyatda sovib ketishiga va qor yog'ishiga sabab bo'ladi.

Mo'tadil iqlim mintaqasida o'rtacha kenglik dengiz va quruqlik iqlim tiplari ortacha kenglik musson hamda mo'tadil quruq iqlim tiplari mavjud.

Mo'tadil mintaqaning dengiz iqlimi G'arbiy Yevropani, Amerikani shimoli-g'arbini (Alyaskadan San Fransiskogacha) hamda Chilining janubini o'z ichiga oladi. Qish iliq bo'lib yanvarning o'rtacha temperaturasi +6 bilan -3.6 orasida bo'ladi. Iyulning o'rtacha temperaturasi 14 – 22 yog'ish miqdori 500 – 600 mm tog'larning g'arbiy yon bag'irlarida 2000 mm.

Materik iqlimi Yevrosiyo materigining g'arbda Shevetsiyadan tortib sharqda sharqiy Sibirgacha shimolda tundradan tortib janubda dashtlar zonasigacha bo'lgan yerlarni, Amerikada esa Kanada va AQSH ning o'rmonli zonalarini o'z ichiga oladi. Yoz issiq bo'lib maksimal yog'in yozga to'g'ri keladi. Qishda qor uzoq yog'adi.

Uzoq Sharq qismida Xitoyning shimoli sharqida Koreya yarim orolida Yaponiyaning shimolida va Labrador yarim orolida mo'tadil mintaqaning mussonli iqlimi mavjud. Bu yerlarda qish ancha sovuq bo'lib yanvarning o'rtacha harorati -13.7 – iyulniki esa 20 (Vladivostokda), 1000 – 1500 mm yog'in yog'adi.

Yevrosiyo materigining o'rmon zonasidan janubda va Shimoliy Amerikaning o'rmon zonasidan g'arbda iqlim quruq bo'lib, bu yerlarda mo'tadil quruq iqlim mavjuddir.

Quruq mo'tadil iqlimli yerlarda qish sovuq bo'lib yanvarning o'rtacha temperaturasi -4, -17, yoz esa issiq iyulning o'rtacha temperaturasi +22, +26, yog'in miqdori 100 – 400 mm. O'rta Osiyo shu iqlim tipiga kiradi, masalan Nukusda iyulning o'rtacha temperaturasi +26 – yanvarniki esa -6 yillik yog'in miqdori 80 mm, potensial bug'lanish esa 2000 mm. Ba'zan, O'rta Osiyoda yozda maksimum temperatura +50 ga yetishi mumkin. Lekin O'rta Osiyo tog'larida yuqoriga ko'tarilgan sari temperatura pasaya boradi va tog'larning yuqori qismlarida iyulning o'rtacha harorati -5 ga tushib qoladi. Yillik yog'in miqdori esa ortib borib, 1000 – 1500 mm ga yetadi.

Subarktika va Subantarktika mintaqasi. Bu o'tkinchi iqlim mintaqasi shimoliy yarim sharda Yevropaning tundra zonasi Sibirning shimoliy katta qismini Kanada va Alyaskaning katta qismini o'z ichiga oladi. Bu yerlarda radiatsiya balansi uncha katta emas (bir kv.sm yerga yiliga 50 – 60 kkal), ko'proq qutbiy havo massasi esib qish davomli va qahraton yoz qisqa va salqin yillik temperatura amplitudasi katta yog'in juda kam (200 mm).

Bu iqlim tipi koproq shimoliy yarim shar uchun xarakterli bo'lib ortacha yillik amplituda 60 dan oshadi, qishda esa sovuq ba'zan – 70 gacha yetadi. Lekin dengizlarda yillik amplituda 20 yog'in miqdori 400 mm.

Arktika va Antarktida iqlim mintaqasi. Bu iqlim mintaqasi qutbiy doiradan to qutblargacha bo'lgan yerlarni o'z ichiga olib o'rtacha yillik radiatsiya balansi 0 ga yaqin qish davomli sovuq yoz juda qisqa va salqin tumanli qor yil bo'yi erimay turadi. Dengiz iqlimli arktikani kontinental iqlim tipi antarktikani o'z ichiga oladi.

Arktikada muz tagidan Atlantika okeanidan keladigan iliq dengiz oqimi ta'sirida qish kontinental iqlim tipiga ko'ra qish nisbatan yumshoqroq. Yillik yog'in miqdori esa 100 mm.

Kontinental iqlim tipiga ega bo'lgan Antiraktida yer sharidagi eng sovuq hudud hisoblanadi. Chunki bu materikda balandligi 3000 m ga yetadigan qalin muz bilan qoplangan tog'lar bor. Shu sababli, qishda (avgustda) – 71 bo'lsa yozda (yanvarda) – 2 bo'ladi. Lekin absolyut minimumi – 83.3 bo'lgan (Vostok stansiyasida). Yillik yog'in miqdori 500 mm, kuchli qor bo'ronlar bo'ladi.

B. P. Alisov iqlim klassifikatsiyasidan tashqari, V. Kyoppen, L.S. Berg va boshqalarning ham iqlim klassifikatsiyalari bor. Shu vaqtgacha dunyo mintaqasida qabul qilingan yagona iqlim klassifikatsiyasi yoq.

Biz issiqlikning gorizontall ravuishda o'zgarishiga bog'liq holda iqlimning mintaq va tiplarga bo'linishini ko'rdik. Iqlim elementlari tog' yonbag'irlari bo'ylab yuqoriga ko'tarilgan sari o'zgaradi; o'rta hisobda har bir kilometrda temperatura 6 pasayadi. Agar tekisliklarda (200 m) iyulning o'rtacha harorati 26 bo'lsa tog'larning 2200 – 3200 m baland

joylarida +13, +7, 6200 – 7200 m baland qismlarida esa -5, -11 bo'ladi. Tog'larning nam havo massasiga ro'para bo'lgan yonbag'irlarda yiliga 1000 – 1500 mm yog'in tushadi, vaholanki, O'rta Osiyoning tekislik qismida yiliga 100 – 200 mm yog'in yog'adi. Bu mussonlar balandlikka qarab iqlimning vertikal o'zgarishini ko'rsatadi.

Atmosferaning ifloslanishi va uni muhofaza qilish. Yer sharining havo qatlami kishilarning va boshqa tirik organizmlarning hayoti uchun juda zarur: kishilar va barcha tirik mavjudot havo bilan nafas oladi. Kishi nafas organlari bir sutkada 20 kub metr havo o'tkazadi. Demak, atmosfera planetamiz hayoti uchun goyat zarur bo'lgan tabiiy resursdir.

Insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq holda vujudga kelgan uglerod oksidi, oltigugurt oksidi, azot, uglevodorod, mayda qattiq zarrachalar va radioaktiv moddalar atmosferani ifloslantiradi. Yer shari temperaturasining o'zgarishiga sabab bo'ladi. So'nggi yillarda sanoatning rivojlanishi va har xil yoqilg'i bilan ishlaydigan zavod fabrika va mashinalarning ko'payishi natijasida atmosferaga ko'plab zararli gazlar aerozollar, tutun, qurum chiqarilmoqda va ko'plab kislorod sarf bo'lmoqda. Kislorod ishlab beruvchi o'rmonlar va o'tloqlar maydoni esa yil sayin qisqarib bormoqda. Bularning hammasi o'z navbatida atmosfera tarkibida kislorodning kamayib karbonat angidrid va boshqa zararli gazlar miqdorining ortib borishiga olib kelmoqda.

Akademik M. A. Stirikovichning ma'lumotiga ko'ra yiliga yer sharida foydalanilgan yoqilg'ilardan atmosferaga 100 mln t qattiq zarracha 150 mln t sulfid angidrid 300 mln t karbon oksidi va 50 mln t azot oksidi chiqadi. Buning ustiga yer sharida 300 mln avtomobildan har yili atmosferaga 500000 t is gaz, 100000 t uglevodorod va 25000 t azot oksidi ajralib chiqmoqda.

Shundan ko'rinib turibdiki, atmosferaning ifloslanishida asosiy manbalardan biri avtotransportdir. Avtomobil havoning ifloslanishi 100% desak, uning 60,0% i (1978) avtomobil, 17% i sanoat chiqindilariga, 14% i elektro stansiyalar chiqindilariga, 9% i yoqilgan axlatlarga to'g'ri keladi. Avtomobil gazlari 10% nisbatda chiqindilari 60%, elektrstansiyalari chiqindilari esa 11% ni tashkil etadi.

Sanoat atmosferani ifloslantiruvchi ikkinchi manba hisoblanadi. Sanoat korxonalarida 1 t ko'mir yoqilsa atmosferaga 90 kg qattiq zarracha, 22 kg sulfid angidrid (SO_2 gazi) va azot oksidi ajralib chiqadi.

Atmosferani ifloslantiruvchi yana bir manba chiqindilarni yoqishdir. Chunki 1 t chiqindi yoqilsa havoga 11,3 kg qattiq zarrachalar, 2,72 kg oltigugurt oksidi, 1,8 kg azot oksidi chiqadi.

Shunday qilib, atmosfera tarkibida karbonat angidrid miqdori ortib, 0,032 dan ba'zi sanoatlashgan shaharlar ustida 0,040% ga yetdi. Russ olimi M. I. Budikoning hisobiga ko'ra ahvol shu tariqada davom etaversa yaqin vaqtlar mobaynida atmosfera tarkibidagi karbonat angidrid kamayib yer sharining temperaturasi o'rtacha 1 ko'tariladi.

Bundan tashqari, kishi sog'ligi uchun ayniqsa zarur bo'lgan ozon sanoatlashgan katta shaharlarda qishloqlarga nisbatan 10 marta kam. Shaharlar ustida chang ko'p bo'lganidan quyosh radiatsiya miqdori 20 – 40 % kam aksincha o'rtacha yillik havo temperaturasi atrofidagi rayonlarga nisbatan 0,7 – 1,5 yuqori.

Atmosferada atom va vodorod bombalarining portlashidan ajralib chiqqan radioaktiv moddalar miqdori ham ko'paymoqda. Atmosferaning yuqori qismida (20 km balandlikkacha) reaktiv samolyotlar ko'plab CO_2 gazi chiqaradi. Amerika mutaxasssilarining ma'lumotiga ko'ra 1985–1990-yillarga borib samolyotlar chiqaradigan CO_2 ning miqdori 2 marta samolyotlar ko'p uchadigan zonada esa 10 marta ko'paydi.

Havoning ifloslanishining yana bir turi shovqindir. Ortiqcha shovqin-suron kishilar sog'ligiga ayniqsa asabiga salbiy ta'sir etadi.

Shovqin yoqimsiz ovozdur. Normal shovqin (20 detsibal – db), ya'ni daraxt shoxining mayin shitirlashi, normal musiqa ovozi kabi kishi tabiatiga yoqib unga estetik zavq beradi. Aksincha 90 – 120 db ga yetuvchi qattiq shovqin (avtomobil, tramvay, traktor, samolyot, stanoklar ovozi) kishi asabiga salbiy ta'sir etadi.

Shaharlarda shovqin kuchini pasaytirish uchun ko'chalarning har ikki tomoniga ko'plab daraxt va butalar ekish yo'llarni sifatli asfaltbetonlash shahar ichida yuk mashinalarining yurishini tartibga solish kerak. Zararli moddalar chiqaruvchi zavod va fabrikalarni gaz bilan ishlaydigan qilish har xil gazlarni maxsus sexlar qurib zararlantirish kerak.

4-§ O'zbekiston iqlim

O'zbekiston okean va dengizlardan juda uzoqda, Yevrosiyo materigining ichki qismida joylashganligi sababli kontinental iqlimga ega. Bu yerda yoz seroftob, jazirama issiq, quruq bo'lib uzoq davom etadi, qish esa birmuncha sovuq. Yillik temperaturalar farqi (amplitudasi) ancha katta. O'zbekistonning iqlimiy xususiyatlariga yana uning geografik o'ri va quyosh radiatsiyasi, atmosfera sirkulatsiyasi va teritoriyaning relyefi ta'sir etadi.

O'zbekistonning janubiy qismida bo'lib, Quyoshdan ko'p issiqlik va yorug'lik oladi. Darhaqiqat. O'zbekistonning tekislik qismida Quyosh bir yilda o'rtacha 2500–3000 soat yoritib turadi. Respublikamizning eng janubidagi Termiz shahrida Quyoshning yoritish davri yiliga 3059 soatga teng. Vaholanki, Moskva shu miqdor atigi 1600 soat. Agar Qohirada may-oktabr oylarida Quyoshning yoritish davri 1612 soat bo'lsa, Toshkentda- 1749, Termizda esa 2012 soatga yetadi.

O'zbekiston seroftob o'lka bo'lganligidan uning terrioriyasi Quyoshdan ko'p issiqlik oladi. Toshkent atrofidagi yerlarda har bir kv.sm maydon yiliga Quyoshdan 136 kilokaloriya issiqlik oladi. Respublika terrioriyasi ayniqsa yozda Quyoshdan ko'p issiqlik oladi. Chunki yoz bulutsiz ochiq bo'lib, Quyosh charaqlab turadi. Bu esa yozgi temperaturaning ancha yuqori bo'lishiga sababchidir. Qishda O'zbekiston terrioriyasi Quyoshdan yozga nisbatan 4–5-marta kam issiqlik oladi. Natijada temperatura ancha past bo'ladi.

Respublika iqlimining vujudga kelishida atmosfera sirkulatsiyasi ham muhim rol o'ynaydi. Atmosferaning yer yuzasiga yaqin bo'lgan qismida (troposferaning quyi qismida) havo massalari tez-tez o'zgarib turadi. Iqlimshinos V.A. Bugayev, V.A. Jordjio kabi olimlarning yozishicha, O'rta Osiyo, jumladan, O'zbekistonga yil davomida 29 % shimoldan esadigan sovuq havo massalari, 26% antisiklon, 19% g'arbiy havo massalari, 16 % janubiy siklonlar va 10 % boshqa havo massalari ta'sir etadi.

Atmosfera sirkulatsiyasining xususiyatlari ayniqsa yilning sovuq qish va issiq yoz faslida yaqqol seziladi. Chunki Sibir antisiklonining

bir tarmog'i shimoli-sharqdan va sharqdan O'rta Osiyoga kirib keladi. Natijada havo ochiq, ayoz kunlar vujudga keladi. Bu havo O'rta Osiyoga kelgach, bir oz o'z xususiyatini o'zgartirib (transformatsiyalashib), mahalliy kontinental havoga (turon havosiga) aylanadi. Qishda bunday ob-havoli kunlar 28% ni tashkil qiladi.

O'rta Osiyoga, jumladan, O'zbekiston terrioriyasiga qishda, kuzda va bahorda Eron tomonidan (Kaspiy dengizning janubida) tropik havo massalari kirib keladi, natijada havo isiydi. Yozgan boshqa fasllarda Atlantika okeanidan kelgan iliq nam havo massalari sovuq havo massalari bilan to'qnashib siklon hoida O'zbekistonga keladi, buning natijasida bulutlar ko'payib yog'in yog'adi. G'arbiy havo massasi Atlantika Okeani va Qora dengiz ustidan o'tib kelayotganda nam to'playdi, iltiydi shunday qilib yomg'ir, qor yog'diradi. Bunday ob-havoli kunlar qish kunlarning 11% ini tashkil etadi.

Yozda O'zbekistonning tekislik qismi juda isib ketib, mahalliy kontinental tropik havosi paydo bo'ladi. Siklonlar harakati deyarli to'xtaydi. Terrioriyaning isishi va qizishi davom etib, pirovardida past bosim vujudga keladi va uning markazi Tojigistonning janubiy qismida bo'ladi. Bu termik depressiya yoz kunlarining 15 % ini tashkil etadi hamda shimoldan va shimoli-g'arbdan sovuqroq havo massalarini tortib oladi. Shu sababli g'arbiy havo massalari yoz kunlarining 29% ini, shimoli-g'arbiy shamollar esa 34,3 % ini ishg'ol qiladi. Lekin bu havo massalari yozda qishga nisbatan 2 marta ko'p takrorlansada, terrioriyaning nihoyatda qiziganligi sababli tekislik qismida yog'ingarchilik bo'lmaydi. Lekin haroratni 3–5 °C pasaytirishi mumkin. Tog'lik qismida esa temperatura past bo'lganligidan havo massalari yog'ingarchilik olib keladi. Demak, bu yerda iqlimga relyefning ta'siri sezilarli. Tog'larning g'arbiy yon bag'irlarida yog'in ko'p tushsa, teskari yon bag'irlarga juda kam yog'in tushadi. Shimoli-sharqiy sovuq havo massalari (tog'lar bilan o'ralganligi sababli) Surxon-Sherabod vodiysiga kam ta'sir etadi, qish ancha iliq bo'ladi.

O'zbekistonda yillik va oylik temperatura shimoldan janubga tomon va pastdan balandga ko'tarilgan sari o'zgaradi. O'zbekistonning eng sovuq hududi shimoli-g'arbga, arktika havo massasiga ochiq

bo'lgan Ustyurt, Quyi Amudaryo, Qizilqumning shimoliy qismida bo'lib, bu yerlarda yanvarning o'rtacha temperaturasi 8–11 °Cga teng. Minimal temperatura Ustyurt platosida 32 °C bo'lishi mumkin. Yoz bu yerlarda issiq bo'lib, iyulning o'rtacha temperaturasi 25–26 °C atrofida. Vegetatsiya davrida temperaturalar yig'indisi esa 3800–4500 °C.

O'zbekistonning markaziy qismlarida, ya'ni Sirdaryo, Jizzax, Toshkent viloyatlarida va Farg'ona vodiysida yanvarning o'rtacha temperaturasi – 2 °C bo'lsa, iyulniki 28 °C, vegetatsiya davrida temperaturalar yig'indisi 4600–4900 °C.

Zarafshon vodiysi, Qarshi cho'li janubroqda joylashganligi hamda shimoli-sharqdan tog'lar bilan to'silganligi tufayli qish nisbatan iliq bo'ladi. Bu yerlarda yanvarning o'rtacha temperaturasi 1–0, iyulniki 28–30 °C va temperaturasi 0 °Cdan past bo'lgan kunlarning soni 24–38. Vegetatsiya davrida temperaturalar yig'indisi 4600–5000 °C.

O'zbekistonning eng janubida joylashgan va tog'lar bilan o'ralgan Surxondaryo vodiysida yoz issiq qish iliq bo'ladi. Bu vodiya yanvarning o'rtacha temperaturasi +2 °C bo'lib, qish deyarli bo'lmaydi. Ba'zan qishda sovuq havo massasi bostirib kirganda absolyut minimum temperaturasi – 21 °C ga yetadi. Iyulning o'rtacha temperaturasi esa 30–32 °C, absolyut maksimum temperatura +48 °C. Tumanda sovuq kunlarning soni 0–24, vegetatsiya davrida temperaturalar yig'indisi 5930 °C. Bu esa ingichka tolali paxta va suptopik ekinlar o'stirish imkoniyatini beradi.

O'zbekiston tog'lari tekislikka nisbatan salqin. Temperatura esa har xil 100 m ko'tarilgan sari 0,5–0,6 °C pasayib, yog'inlar miqdori ortib boradi.

O'zbekistonning to'li qismida relyefning balandlashuvi natijasida yanvarning o'rtacha temperaturasi doimo 0 °C dan past. 3200–3300 m dan yuqorida esa yanvarning o'rtacha temperaturasi – 10 °C, iyulniki 10 °C, yillik o'rtacha temperatura -0,1 °C. O'zbekistonning tog'larida yoz oylarida havo bunday salqin bo'lishi, o'z navbatida yozda ham yog'in yog'ishiga sabab bo'ladi, bu esa alp o'tloqlarini qurib qolishdan saqlaydi.

O'zbekistonning tekislik qismida yillik yog'in miqdori juda kam. Amudaryoning quyi qismi va qizilqumning markaziy qismida yiliga o'rta hisobda 80–100 mm yog'in yog'adi, potensial bug'lanish esa 200–2520 mm ga yetadi. Bu yerlarda yog'in kam bo'lsada, uning ko'p qismi ko'klamda yog'adi, bu esa bahorda o'tlarni yaxshi o'sishi uchun qulay sharoit yaratadi. Cho'llarda may oyidan so'ng yog'maydi va yozning jazirama yog'insiz kunlari boshlanadi.

Shuningdek, Markaziy Farg'onada ham yog'in kam yog'adi, Qo'qonda 98 mm. O'zbekiston territoriyasi bo'ylab sharqqa yurgan sari relyefning biroz ko'tarilishi tufayli yog'in miqdori qisman ko'payib yiliga 100–200 mm ga yetadi.

O'zbekistonning tekisliklar qismidan tog' etagiga ko'tarilgan sari yog'in miqdori ko'payib yiliga 350–500 mm ga yetadi. Tog'larda yog'in miqdori bundan ham ko'p: yiliga 500–800 mm. hatto tog'larning g'arbiy havo massasiga ro'para bo'lgan yon bag'rlarida yiliga 900 mm gacha yog'in tushadi.

Respublika territoriyasida yog'inning notekis taqsimlanishidan tashqari u yil fasllariga ham bir xil tushmaydi. Umumiy yog'in miqdorining 30–60 % bahorga, 25–40% qishga, 10–20 % i kuzga, 1–10 % yozga to'g'ri keladi.

Bahor faslida yog'inlar ko'proq jala bo'lib yog'ib, hatto bir sutkada 30–90 mm ga yetishi mumkin (Buxoroda 37 mm, Toshkentda 50 mm, Jizzaxda 75 mm, Samarqandda 82 mm, Kattaqo'rg'onda 88 mm). Yog'inning bunday tushishi xalq xo'jaligi uchun zararli bo'lgan sellarni vujudga keltiradi.

O'zbekistonda qishda qor yog'ib, respublika janubidagi rayonlarda 20–25 kun, qolgan yerlarda esa 40–45 kun, tog'li qismlarida esa 2–6 oy davomida qor erimay yotadi. Qorning qalinligi tekisliklarda 5–10 sm dan 20–30 sm gacha, tog'larga esa 0,5 m ga yetadi. Respublika tog'laridagi qor juda katta ahamiyatga ega bo'lib, daryolarni suv bilan ta'minlab turadi.

O'zbekistonning tekislik qismida yil bo'yi shimoliy, shimoli sharqiy va shimoli-g'arbiy shamollar esib turadi. Tog'li qismida esa shamollarning yo'nalishi relyef ta'sirida o'zgaradi. Vodiylarga esa ko'proq

tog'-vodiy shamollari esadi. Bunda shamol kechasi va ertalab tog'dan vodiya, tushdan keyin vodiya dan tog' tomonga esadi. Tog'-vodiya shamoli ayniqsa Farg'ona vodiysiga yaqqol seziladi, qishda vodiya ning atrofidan esgan shamollar vodiya da to'planib Xo'jand darvozasi orqali Mirzacho'l tomonga esadi va Bekobod shamoli deb yuritiladi. Mirzacho'l tomondan Farg'ona vodiysiga ham shamol esadi. Buni qo'qon shamoli deyishadi.

O'zbekistonning Surxondaryo vodiysi uchun Afg'on shamoli xarakterlidir. Bu issiq shamol Afg'oniston territoriyasi tomondan chang-to'zon ham olib keladi. Aslida bu shamolning vujudga kelishi shimoldan, shimoli-g'arbdan sovuq havoning vujudga kelishi bilan bog'liq. Chunki sovuq havo nisbatan og'ir bo'lganligidan Kopettog' va Parapamiz tog'laridan oshib o'tolmay to'planib bosimi nisbatan past, qizigan Surxon-Vaxsh vodiysi tomonga Afg'oniston territoriyasi orqali aylanib o'tadi. Afg'on shamoli Surxondaryo vodiysiga 1-2 kun, ba'zan 3-4 kun surunkasiga esadi. Natijada chang-to'zonli ob-havodan, hatto ba'zan 100-200 m dagi narsani ham ko'rish qiyin bo'ladi. O'zbekistonning tekislik va adir qismlarida may-sentabr oylari davomida issiq, changli g'armsel shamoli esadi. Bu shamol ham hamma narsani qovjirab yuboradi.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Atmosfera nima va uning planetamiz hayotida qanday ahamiyatga ega?
2. Atmosferaning vertikal tuzulishi qanday va nimalarga asoslanib sferalarga ajratilgan?
3. Quyosh radiatsiyasi nima va u qanday omillar ta'sirida o'zgaradi?
4. Yer yuzasida issiqlikning bir xil taqsimlanmasligiga nimalar sabab?
5. Nima sababdan Yer sharida issiqlik mintaqalariga ajratilgan?
6. Shamol qanday sabablarga ko'ra vujudga keladi?
7. Qanday sabablarga ko'ra yomg'ir, qor, do'l vujudga keladi?
8. Ob-havoning mahalliy belgilarni sanab bering?
9. O'zbekiston iqlimini izohlab bering?
10. Yashab turgan joyingizning iqlimini izohlang?

VI-§. O'SIMLIKLAR DUNYOSI

1-§. O'simliklar organizmining tuzilishi

Yer sharini umumiy maydoni 510 mln km² bo'lib, shundan 149 mln km² ni quruqlik va 361 mln km² ni okean va dengizlar tashkil etadi. Ana shu quruqlikda va suvda o'suvchi o'simliklarni tuzilishini, ularni tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida bo'ladigan hayot jarayonlari jumladan oziqlanish, nafas olish, ko'payish, transpiratsiya, fotosintez va hokazolarni. Hozirgi kunda planetamizda 1 mln. ga yaqin hayvon va 500 min. ga yaqin turli o'simliklar borligi aniqlangan. Ularning kelib chiqishini, yer yuzida tarqalish qonuniyatlarini hamda o'simliklar dunyosini ularning yaqin va uzoq belgilariga asoslanib ma'lum bir sistemaga (filogenetik sistema) solishni va nihoyat o'simliklardan ongli ravishda foydalanish hamda ularni muhafoza qilish yo'llarini botanika fani o'rgatadi. "Botanika" so'zi yunoncha "botane" so'zidan olingan bo'lib, ko'kat, sabzavot degan ma'noni bildiradi. Demak, botanika umuman o'simliklar to'g'risidagi fan bo'lib, biologiyaning bir qismi hisoblanadi. Bakteriyalar va zamburug'lar geterotrof o'simliklar hisoblanadi. Ularning ayrim vakillari moxlar va lishayniklar hatto Antriktidadagi muzlamagan ochiq joylarda ham o'sadi. Hozirda botanika fanining oldida turgan muhim vazifalardan biri tabiiy sharoitda uchraydigan o'simlik guruhlarini; cho'l dasht, o'rmon, o'tloq va shu kabilar bo'yicha o'rganib, ulardan xalq xo'jaligida ongli ravishda foydalanishdan iboratdir. O'simliklar angidrid karbon gazini yutib, qo'shimcha ozuqadek kislorod ishlab chiqaradi. O'simliklar tirikligida va nobud bo'lgan vaqtida ham, karbonat-14 atmosferada qanday bo'lsa o'simliklar to'qimalarida ham shunday qoladi. Nobud bo'lgan o'simliklarda radioaktiv S atomlari asta-sekin radioaktiv parchalanishiga duchor bo'lib, qaytadan oddiy azot atomiga aylanadi.⁶

⁶ Old Earth? Why Not! by James I. Nienhuis - Genesis Veracity, Houston, Texas, 200 54 6er

Yer yuzidagi o'simliklar oziqlanish xususiyatlariga ko'ra 2 guruhga: avtotrof va geterotroflarga bo'linadi. Avtotroflar -xlorofill donachalariga ega bo'lgan yashil o'simliklar avtotrof o'simliklar deyiladi. Bu guruhga kiruvchi o'simliklar oziqlanishi uchun kerakli organik moddalarni o'zlari tayyorlaydi. Avtotroflar ham o'z navbatida ikkiga bo'linadi: yashil avtotroflar, xlorofilsiz avtotroflar. Yashil avtotroflarga quruqlikda, dengiz, okeanlarda hamda chuchuk suvlarda yashovchi barcha yashil o'simliklar kiradi. Aftotrof o'simliklar anorganik moddalardan organik moddalarni sintez qilsalar, geterotrof o'simliklar esa uning aksini, ya'ni avtotrof o'simliklar tomonidan tayyorlangan organik moddalarni parchalab mineral moddalarga aylantiradi. Ana shu ikki guruh o'simliklar ishtirokida tabiatda biologik modda almashinish jarayoni bo'lib turadi. Botanika fani va uning asosiy bo'limlari. Botanika fani bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi.

O'simliklarning sezuvchanligi. Ayrim o'simliklarda sezish xususiyatlari juda ham yuqori bo'ladi. Masalan: mimoza o'simligida, hasharotxo'r o'simliklardan muxolovkada (**Dionaea**), rosyanka (**Drosera**), nepentesda (**Wepenthes**), puzirchatkada (**utriculata**). Mimoza o'simligining yashnab to'rgan bargiga tegishingiz bilan barglari shalpayadi va butun o'simlik so'ligan ko'rinishga ega bo'ladi. Biroz vaqt o'tgach barglar yana o'z holiga qaytadi. MDHning Yevropa qismidagi botqoqliklarda o'sadigan **rosyanka** o'simligi kichik bo'lib, balandligi 10 -15 santimetrga yetadi. Uning ildiz bo'g'izidagi barglar to'dasida mayda suyuqlik chiqaruvchi tuklar joylashgan. Hasharotlar bargga qo'nishi bilan ularni o'rab oladi. Tuklar chiqargan suyuqlik tarkibidagi pepsin fermenti yordamida "**asir**" nobud bo'ladi. Undagi moddalar parchalanib hazm bo'lib ketadi. Keyin tuklar yana qayta ochilib navbatdagi o'ljani ovlashga tayyorgarlik ko'radi. Zamburug'larning hujayra po'sti tarkibida hayvonlar hujayrasida uchraydigan xitin moddasiga o'xshash moddalar bo'lsa, ba'zi bir hayvonlar hujayrasida (assidiy) kletchatka (o'simliklar hujayrasida bo'ladigan) uchraydi. O'simliklar ham hayvonlar ham metabolizm (modda almashinish) natijasida uglevodlar, oqsillar va yog'lardan ajralib chiqqan energiyadan foydalana-

dilar. Ana shu modda almashinish jarayoni o'simlik va hayvonlarda fermentlar, gormonlar va vitaminlarni tartibga solib turadi.

Jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi, ularning xatti- harakati hayvonlar va o'simliklarda deyarli bir xil, ularni hujayralarini fizikaviy va kimyoviy tuzilishlari ham o'xshashdir.

Hujayra haqida tushuncha. Hujayra haqidagi ta'limotlar hujayraning kashf etilishi mikroskopning yaratilishi bilan bog'liqdir. Mikroskop so'zi yunonchadan olingan bo'lib, "**mikro**" kichik, "**skopeo**" ko'raman degan ma'noni anglatadi. 1609-yili birinchi bo'lib mikroskopni **Galiley** yaratdi. Uning mikroskopi juda sodda tuzilgan linza va qo'rg' oshin turupkadan iborat edi. 1665-yili ingliz olimi **Robert Guk** birinchi bo'lib mikroskopdan obyektlarni tekshirish maqsadida foydalandi. U mikroskop yordamida ukrop, buzina, qamish, po'kak hamda boshqa o'simlik to'qimalarida juda mayda tutash bo'laklarni topdi va ularni kletkalar deb atadi. ("**Kletka**" yunoncha "**Ketos**") so'zidan olingan bo'lib, bo'shliq degan ma'noni anglatadi. Hujayraning kattaligi mikron (mk) millimetrning mingdan bir bo'lagini tashkil etadigan kattalik bilan o'lchanadi. Hujayra o'simlikning eng mayda tirik qismi bo'lib hisoblanadi. Hujayra nafas oladi, oziqlanadi, o'sadi va bo'linib ko'payadi. O'simliklar hujayrasining shakli va o'lchami nihoyatda xilma-xildir. Bir hujayrali organizmlarning hujayrasi, asosan ovalsimon, shar yoki egik tayoqcha shaklida bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmlar hujayrasining shakli va o'lchami ularning holati va bajaradigan funksiyasiga bog'liq. Shuning uchun ular ustinsimon, ko'p qirrali, yumaloq, urchuqsimon va cho'ziq bo'lishi mumkin.

O'simliklar tanasidagi hujayralarning soni ham har xildir. Bir hujayrali organizmlar bakteriya, ayrim suv o'tlari va zamburug'larda bitta, ko'p hujayrali organizmlarda bir necha milliardgacha bo'ladi.

Hujayraning tuzilishi. Hujayrani oddiy yorug'lik mikroskopida va elektron mikroskoplarida ko'rish mumkin. Oddiy yorug'lik mikroskopida hujayrani quyidagi qismlari ko'rinadi: 1) *Sitoplazma*; 2) *hujayra shirasi - vakuola*; 3) *po'sti*; 4) *yadrosi*.

Hujayraning har bir tirik qismi organoid deb ataladi va ma'lum bir hayotiy funksiyani bajaradi. Hujayraning o'lik qismlari ham tegishli

rol o'ynaydi. Hujayraning barcha organoidlari o'zaro bog'langan juda murakkab biologik sistemadir.

Sitoplazma. O'simliklar tirik hujayrasining sitoplazmasi (protoplazmasi) tashqi ko'rinishdan tuxum oqiga o'xshaydigan shilimshiqsimon rangsiz suyuqlikdir. Uning solishtirma og'irligi 1,01–1,06 bo'lib, tarkibida 90 % gacha suv bo'ladi. Bu suv erkin holda yoki oqsil molekulari bilan bog'langan bo'ladi. U quyosh nurini nisbatan ko'proq sindiradi, shu sababli mikroskop ostida yaxshi ko'rinadi.

Goldji apparati. Buni birinchi marta 1898-yilda italiyalik sitolog olim **Goldji** aniqlagan va diktiosoma nomi bilan yuritilgan. Bu organoid ham endoplazmatik to'r bilan funksional bog'langan. Ular ancha murakkab tuzilgan bo'lib, go'yo devorlari plazmatik membranalardan tuzilgan yassi sistemalar paketiga o'xshaydi.

Ribosomalar. Hujayradagi ribosomalarni 1955-yili **G. Palade** aniqlagan. Bu submikroskopik tuzilishga ega bo'lgan organellarning diametri 20 nm gacha boradi. Bular da membranalar bo'lmaydi va tarkibida 50 % oqsillar va shuncha miqdorda ribosom RNK (ribonuklein kislotasi) mavjud. Aminokislotalardan oqsillarni hosil qilish yoki sintezlash ribosomalarning asosiy vazifasidir. **Mitoxondriylar.** Mitoxondriy so'zi yunoncha, "mitos" – ip, "xondrion" – granula, ip-simon granula degan ma'noni bildiradi. Birinchi marta mitoxondriylar o'simliklarda, (xondriosoma nomi bilan) 1904-yilda **Meves** tomonidan ko'zasimon *changdon-topetum* hujayrasida topilgan. Hozirgi vaqtda mitoxondriylar o'simliklarning barcha sistematik guruhlarida uchrashligi aniqlangan.

Hujayraning xili va uning bajaradigan funksiyasiga ko'ra mitoxondriylar soni 50 tadan 5000 tagacha bo'ladi.

Plastidalar. Plastidalar yashil o'simliklarda uchraydi. Zamburug'lar, bakteriyalar, shilimshiqlarda plastidalar bo'lmaydi. 1676-yili **Levenguk** spirogira suvo'tlari hujayralarida plastidalar borligini birinchi bo'lib topdi. Plastidalarni keyinchalik 1882-yili **Shimper** degan olim chuqur o'rgandi va ularni uch tipga ajratdi. 1) *Xloroplastlar.* 2) *Xromoplastlar.* 3) *Leykoplastlar.* **Vakuol, hujayra shirasi va uning tarkibi.** Hujayrada uzluksiz modda almashinuvi

natijasida vakuol paydo bo'lib, uning ichida esa suv va unda erigan organik hamda mineral moddalarning eritmasi joylashadi. Alkaloidlar azotli organik moddalar bo'lib, hozirga qadar ularning 700 ga yaqin xili uchraydi. Alkaloidlar qattiq, suyuq va gaz hollarda bo'ladi. Ular ko'knorigulli, dukkakguldooshlar, labguldoshlar oilalarning vakillarida ko'p uchraydi. Tein choy, teobramin shokolad, kakao, koka-kola tarkibida bo'ladi. Morfin, xinin, kodein kabilar meditsinada dorivor modda sifatida ishlatiladi. Anabazin (anabazis o'simligida) nikotin qishloq xo'jalik zararkunandalarga qarshi ishlatiladi.

Hujayra po'sti. Yuksak o'simliklarning hujayrasi tashqi tomonidan ancha qattiq po'st bilan o'ralgan bo'ladi. Bu po'st hujayraga ma'lum bir shakl beradi va uni tashqi noqulay ta'sirlardan saqlaydi. Faqat jinsiy hujayralarda, harakatchan sporalarda va ba'zi tuban o'simliklarda bunday qattiq po'st bo'lmaydi. Har xil turga kiradigan o'simliklar hujayrasi po'stining himiyaviy tarkibi turlicha bo'lib, organizmlarning yoshiga qarab o'zgarishi mumkin. Lekin har qanday holda ham hujayralar devorini hosil qiluvchi asosiy modda sellulozadir. Hujayra po'sti lignin moddasini singdirsa yog'ochlanadi. Bunda u suv va gazlarni o'tkazadi. Protoplast nobud bo'ladi, kamdan-kam holda tirik qoladi, yog'ochlanish qaytar jarayondir. Masalan: behi, nok mevalari. Pishmaganda qattiq bo'lib, yetila borishi bilan yumshaydi.

Yadro o'simlik va hayvon hujayrasining muhim qismi hisoblanib, u irsiy belgilarni saqlashda va hujayrada oqsil sintezini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Hujayraning nafas olishi ham yadro nazoratida bo'ladi. Hujayra bo'linishidan oldin yadro bo'linishi ro'y beradi. Shakllangan yadro faqat ko'k-yashil suv o'tlarida va bakteriyalarda bo'lmaydi. Yadro 1831-yili ingliz olimi **R. Braun** tomonidan kashf etilgan. Yadroning shakli parenxima hujayralarida sharsimon va elipsimon, prozenxima hujayralarida esa urchuqsimon va linzasimon ko'rinishdadir.

Yadroning kattaligi ko'pgina o'simlik turiga, hujayraning yoshiga, holatiga hamda to'qimaning turlariga bog'liq bo'ladi. Hujayra yadrosiz yashay olmaydi. Yopiq urug'li o'simliklarni vegetativ hujayralarida yadroni kattaligi 5–20 mkm ni, mogor zamburug'ida 1–2 mkm

ni, hara suvo'tlari rizoidlarida uzunligi 2750 mkm ni, eni 5–10 mkm ni tashkil etadi. Shilimshiqlarda katta 500–600 mk ga teng bo'ladi.

Yadro va sitoplazma kattaliklarining nisbatini o'rganish, muayyan hajmdagi yadro moddasiga muayyan hajmdagi sitoplazma to'g'ri kelishi haqidagi qonuniyatni ochib berdi. Bu nisbatga yadro – plazma nisbati deyiladi. Yosh hujayralarda yadro nisbatan katta bo'lib, uning hujayraga nisbati 1: 4–1: 5 ni tashkil etsa, shakllangan keksa hujayralarda esa bu nisbat 1: 20–1: 200 ga tengdir. Yadro fizikaviy va kimyoviy xususiyatiga ko'ra gidrofil kolloid tuzilishga ega bo'lib, sitoplazmaga qaraganda quyuoq va yopishqoq bo'ladi. Uning asosiy qismi proteidlar deb nomlanuvchi murakkab oqsillardan iborat. Asosiy oqsillar yadroda 22,6%, qolgan oqsillar 51, 3%, RNK – 12,1 va DNK 15 – 30% ni tashkil etadi. Shuningdek yadroda lipidlar, suv hamda Sa va Mg ionlari bo'ladi. Yadroda quyidagi qismlar: yadro po'sti, xromotin (xromosomalar); bitta, ikkita yoki bir necha yadrocha va nukleoplazma (yadro matrikasi) mavjuddir.

O'simliklar to'qimalari: O'simliklarning tanasi har xil to'qimalardan tashkil topgan bo'ladi. Shakli jihatidan o'xshash bo'lgan bir yoki bir necha xil vazifani bajaradigan hujayralar guruhiga to'qima deyiladi. To'qimalar shakliga ko'ra 2 xil bo'ladi. Parenximatik va prozenximatik. Parenximatik hujayralardan tashkil topgan to'qimalar, parenximatik to'qimalar, prozenximatik hujayralardan tashkil topgan to'qimalar, prozenximatik to'qimalar deyiladi. 2. To'qimalar kelib chiqishiga ko'ra 2 ta katta guruhga bo'linadi. Doimiy to'qimalar bajaradigan vazifasiga ko'ra 5 xil bo'ladi. 1) Qoplovchi. 2) Asosiy. 3) Mexanik. 4) O'tkazuvchi. 5) Ajratuvchi to'qimalar.

Qoplovchi to'qimaning vazifasi o'simliklar tanasini eng tashqi tomondan qoplab turib, ularni tabiatning noqulay omillari ta'siridan asrash hamda zararli mikroorganizmlarni ularning ichki qismlariga kirishdan saqlash. Qoplovchi to'qimalar kelib chiqishiga ko'ra 3 xil bo'ladi. 1) Birlamchi qoplovchi to'qima-epiderma. 2) Ikkilamchi qoplovchi to'qima-periderma. 3) O'lchamli-qobiq Epiderma bir pallali o'simliklar hamda yosh novdalarida uchraydi. Periderma esa ikki pallali o'simliklarga xos bo'ladi. Asosiy to'qimalarning vazifasi o'zida oziqa

to'plash va o'simliklarni oziqlantirishdan iborat. Asosiy to'qimalar o'simliklarda joylashgan o'miga va bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagicha bo'ladi: Xlorenxima, so'ruvchi, g'amlovchi, suv g'amlovchi va aerenxima. Mexanik to'qimaning vazifasi o'simliklarga mustahkamlik berishdan iborat. Mexanik to'qimalar kelib chiqishiga ko'ra 3 xil bo'ladi, a) kollenxima, b) sklerenxima, d) sklereid- toshsimon hujayralar. Kollenxima mexanik to'qimasi parenximali tirik hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ikki pallali o'simliklarga xos bo'ladi. Sklerenxima mexanik to'qimasi esa prozenximali o'lik hujayralardan tashkil topgan bo'lib, bir pallali o'simliklarga xos bo'ladi. Sklereid maxanik to'qimasi qattiq toshsimon hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ularni hujayrasining po'sti o'ziga qumtuproq moddasini singdirgan bo'ladi. Masalan: shaftoli, o'rik, olcha, gilos danaklari va qamish barglari. O'tkazuvchi to'qimaning vazifasi o'zidan suv va oziqani o'tkazishdan iborat. Ya'ni ildiz orqali shimib olgan suv va unda erigan mineral moddalarni barggacha (ko'tariluvchi oqim), bargda hosil bo'lgan fotosintez mahsulotlarini ildizgachan (tushuvchi oqim) o'tkazib boradi. Bu vazifani har xil shakldagi o'tkazuvchi naylar, traxeidlar, traxeyalar hamda elaksimon (to'rsimon) nay va yo'ldosh hujayralar bajaradi. Bular o'simliklarda bitta bo'lmasdan bir nechta bo'ladi va o'tkazuvchi bog'lamlarni hosil qiladi.

2-§. Vegetativ a'zolar: ildiz va uning vazifasi

Ildiz o'sishi chegaralanmagan, asosiy vegetativ organ hisoblanadi. Ildiz rinevidlar, psilofitlar va moxsimonlardan tashqari barcha yuksak o'simliklar uchun xosdir. Bu o'simliklarda ildiz vazifasini rizoidlar bajaradi. Ildiz yuksak o'simliklarning ayrim vakillari: shung'iya va zarpechakda bo'lmaydi. Ularning parazitlik bilan hayot kechirishi ildizni yo'qolishiga olib kelgan.

Ildiz poyadan quyidagi belgilari bilan farq qiladi:

1. Yerning magnit maydonining tortish kuchiga qarab intilib o'sadi.

2. Geotropizm hodisasi yaxshi ifodalangan.

3. O'sish konusi ildiz qini bilan o'ralgan.

4. Ildiz hech qachon barg hosil qilmaydi.

O'simlik hayotida ildiz quyidagi fiziologik va mexanik vazifani bajaradi.

1. Tuproqdan suv va unda erigan mineral moddalarni qabul qiladi. Bu vazifani ildizning birlamchi tuzilishga ega bo'lgan yosh qismlari, ildiz tukchalari va mikoriza hosil qilgan qismi amalga oshiradi.

2. O'simlikni tuproqqa biriktirib turadi. Natijada o'ziga xos mustahkamlik amalga oshadi. Masalan 4 oylik makkajo'xorini sug'irib olish uchun 130 kg kuch kerak bo'ladi.

3. Organik moddalarni sintez qiladi.

4. O'simlikni tuproqdagi mikroorganizmlar bilan munosabati amalga oshadi.

5. Zapas oziq moddalarni to'planishiga xizmat qiladi. Masalan: sabzi, lavlagi, turp, sholg'omda va hokazo.

6. Vegetativ ko'payishga xizmat qiladi.

Ildizning tuproqda tarqalishiga qarab yuzada joylashgan, chuqurda joylashgan guruhlariga ajratish mumkin.

A. P. Modestov fikricha, makkajo'xori, bug'doy, suli kabi o'simlik ildizlari 200–250 sm, kungaboqar va lavlagi 270–280, beda 10–15 m, yantoqda undan ham chuqurda joylashadi. Bir tup kuzgi bug'doy ildizi uzunligi 600 km, yon va ildiz tukchalari bilan birgalikda 10000 km uzunlikni 200 m² yuzani tashkil qiladi. Ildizning chuqurlikda joylashish xususiyatini o'simlikka agrotexnik ishlov berishda nazarda tutish lozim.

Ildiz sistemasini klassifikatsiya qilishda uning kelib chiqishi, shoxlanishi va morfologik tuzilishi nazarda tutiladi. Kelib chiqishiga ko'ra ildizlar 3 guruhga bo'linadi. 1. Asosiy ildiz. 2. Yon ildiz. 3. Qo'shimcha ildizlar. Asosiy ildiz urug'ning murtak qismidagi murtak ildizchasining rivojlanishidan hosil bo'ladi. Asosiy ildizdan hosil bo'ladigan ildizlarni birinchi tartibli yon ildizlar, birinchi tartibidan hosil bo'lganlarni ikkinchi tartibli, uchinchi tartibli va hokazo. Qo'shimcha ildizlar yer osti o'zgargan novdalar, piyozboshlar, tuganaklar va ildizpoyalardan hosil bo'ladi.

Asosiy, qo'shimcha va yon ildizlar o'simlikning ildiz sistemasini hosil qiladi. Tuzilishiga ko'ra o'q va popuk ildizlar hosil bo'ladi. O'q ildiz ikki pallali o'simliklar uchun xos bo'lib unda asosiy ildiz yaxshi rivojlangan bo'ladi. Popuk ildizda asosiy ildiz yaxshi rivojlanmaydi, uning o'rniga yon ildizlar taraqqiy etgan bo'ladi. Bunday ildizlar bir pallali o'simliklar uchun xosdir. Ildiz metamorfoziga ildiz mevalar kiradi (sabzi, lavlagi, turp, sholg'om). Ildizmevalar 3 qismdan tuzilgan bo'ladi. Bosh, bo'yin va haqiqiy ildiz qismidan. Ildizmevaning bosh qismida barg va bargli kurtaklar joylashgan bo'ladi. Morfologik nuqtayi nazardan bu qism qisqargan poya bo'lib unda cheksiz barglar mutevka shaklida joylashadi. Ildizmevaning bo'yin qismi poyadan kelib chiqqan, silliq barg va ildiz hosil qilmaydi. Ildizmevaning haqiqiy ildiz qismi boshqa qismlaridan ko'p miqdorda yon ildizlar hosil qilishi bilan farqlanadi. Ikki yillik yovvoyi o'simliklar ildizmevalari tuproqda qishlab ikkinchi yili gul, meva va urug' hosil qiladi. Ildizmevalar anotomik tuzilishiga ko'ra bir kambyli va ko'pkambyli bo'ladi. Bir kambyli ildizmevalarning ayrimlarida zapas oziq moddalar ikkilamchi po'stlarida to'planadi (sabzida), ayrimlarida; masalan: turpda oziq moddalar ksilemada to'planadi. Ko'p kambyli ildizmevalar qandlavlagida hosil bo'ladi. Bunday tuzilishda ildizmevaning markazida ksilema joylashib uni tashqi qismidan kambyli o'rab turadi. Kambylni tashqi tomonidan floema o'rab turadi. Qandlavlagida uchlamchi tuzilishi xarakterli bo'lib, zapas oziq moddalar halqalarida to'planib boradi. Halqalar soni 8–10 tagacha bo'lishi mumkin. Bunday tuzilish tabiatda kam uchraydi. Uni sho'radoshlar oilasi vakillarida ham uchratish mumkin. Ildiztuganaklar yon va qo'shimcha ildizlarda zapas oziq moddalarni to'planishidan hosil bo'ladi. Tashqi ko'rinishiga ko'ra ildiz tuganaklari kartoshka tuganaklarini eslatadi, lekin ularda kurtakni yo'g'onlashgan qismi yo'qligi bilan farq qiladi. Kurtaklar faqat ildiz bo'yin qismida joylashadi. Ildiz tuganaklari faqat, kartoshka gul kabi o'simliklarda uchraydi.

Nafas oluvchi ildizlar tropik botqoqliklarda o'suvchi o'simliklarda hosil bo'ladi. Havo ildizlari tropik o'rmonlarda o'suvchi o'simliklarda hosil bo'ladi. Bunday ildizlar qo'shimcha hosil bo'lib atmosferadan

havo parlarini qabul qilib ba'zan tuproqqa borib taqaladi va o'simlikka suyanchiq vazifasini bajaradi. Bunday ildizlar epifit o'simliklarda kam hosil bo'ladi. Epifit o'simlik deb boshqa o'simlik tanasidan substrat tariqasida foydalanadigan, parazitlik qilmay hayot kechiradigan o'simliklar tushuniladi. Masalan: uzum- tok, qo'ypechak. Hashuvchi ildizlar havo ildizlarining o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday ildizlar tropik o'rmonlarida o'suvchi o'simliklarda hosil bo'lib, ko'pchilik lianalar ular vositasida tik o'suvchi daraxtlarga yopishib ularni vertikal tutib turadi.

Nazorat savollar:

1. Ildiz qanday vazifalarni bajaradi?
2. Ildizlar kelib chiqishiga ko'ra necha xil bo'ladi?
3. Ildizlar shakliga ko'ra necha xil bo'ladi?
4. Mikoriza nima?
5. Ildiz metamorfozi deganda nimani tushunasiz?
6. Epifit o'simlik deganda qanday o'simliklarni tushunasiz.
7. O'simliklarda qanday ildizlar hosil bo'ladi.

3-§. Novda va poya

Bargli poyaga novda deyiladi. Uning asosiy vazifasi o'simlikni havodan oziqlanishiga xizmat qilishdir. Poya barg va ildiz orasida bog'lovchi zveno bo'lib, unda hosil bo'lgan moddalarni o'tkazib beradi. Poya yon novdalarini va bargni tutib turib mexanik funksiyani bajaradi. Novda kurtakdan yoki urug'dan hosil bo'ladi. Novdani barg birikib turadigan qismi barg o'rni yoki bo'g'in deb nomlanadi. Birinchi bo'g'inidan ikkinchi bo'g'inigacha bo'lgan masofa bo'g'in oralig'i deyiladi.

Barg va poya oralig'idagi masofa barg qo'ltig'i deyiladi. Bo'g'in oralig'i uzun va qisqa bo'ladi. Agar bo'g'in oralig'i qisqa bo'lsa qisqa bo'g'inli, uzun bo'lsa uzun bo'g'inli novdalar deyiladi. Novdada bo'g'in va bo'g'in oralig'lari bir nechta bo'lib, ular doimo takrorlanib turadi. Bu hodisaga *metameriya* deyiladi. Kurtak bu novda-

ning murtak holatidir. Unda barg va poya murtakda joylashgan singari joylashadi. Har bir kurtakning tuzilishi o'sish konusini himoya qilishga qaratilgan. Kurtakning tashqi qismini qoplab turuvchi barglar kutin va mumsimon moddani shimib, tangachalar hosil qiladi. Tangachalar temir daraxtida qora rangda bo'lib fiziologik himoya qilish vazifasini bajaradi. Kashtan bargli eman daraxti kurtaklari mayda tuklar bilan qoplangan bo'ladi. Kurtak poyada joylashgan o'rni qarang quyidagi turlarga bo'linadi.

Apikal – uchki kurtaklar. Yon kurtaklar.

Yon kurtaklar barg qo'ynida joylashadi, shuning uchun bu kurtaklarni yon kurtaklar deyiladi. Kurtaklarni faoliyatiga qarab aktiv kurtaklar va yashirin kurtaklarga ajratiladi. Yashirin kurtaklar daraxtsimon o'simliklarda ko'p uchraydi. Qo'shimcha kurtaklar ildizda, poyada hosil bo'ladi. Kelib chiqishiga ko'ra: vegetativ kurtaklar. Gul hosil qiluvchi kurtaklar. Aralash kurtaklarga bo'linadi. Vegetativ kurtaklardan novda, gul hosil qiluvchi kurtaklardan – gul, aralash kurtaklardan bargli to'pgul hosil bo'ladi. Kurtaklarning shakli va o'lchami har xil bo'lib, ular yumaloq, konussimon, tuximsimon, uchi qirrali va uchi qirrasiz bo'lishi mumkin.

Kurtakni novdada joylanishi quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Navbat bilan – spiral, 2. Qarama – qarshi. 3. Halqasimon shaklida;
2. Qarama-qarshi joylanish siren, pista, yalpiz kabi o'simliklarda kuzatiladi.

Novdaning shoxlanish tiplari. Poyada joylashgan apikal va yon kurtaklarning rivojlanishidan asosiy va yon novdalar hosil bo'ladi. Bu kurtaklarning rivojlanishi har xil bo'lib ularni quyidagi shoxlanish tiplariga ajratish mumkin. **Poyaning shakli va tiplari.** O'simliklar poyasining shakli turlichadir. Uni kundalang kesigini ko'rsak, ko'pchiligi doira shaklida, qiyoqda 3 qirrali, labguldoshlarda 4, soyavonguldoshlarda ko'p qirrali ekanligini ko'ramiz. G'allaguldoshlar va soyavonguldoshlar oilasi vakillarining bo'g'in oralig'i asosiy parenxima bilan to'lgan bo'ladi. Bunday poya poxol poya deyiladi. Poyalar

bargli va bargsiz bo'ladi. Bargsiz poya piyoz, qoqi o't, lola guldoshlar kabi o'simliklarda uchraydi. Ularni poyasi oxrida to'pgular hosil qilib tugaydi. Bunday bargsiz poyalar strelka deb nomlanib. Poyaning qisqargan qismi ildiz bo'g'izida joylashib u yerda mutovka hosil qiladi. Poyani o'sishiga qarab tik o'suvchi, sudralib o'suvchi, ilashib o'suvchi, o'ralib o'suvchi, turlarga bo'linadi. Bunday guruhlarning hosil bo'lishi poyada mexanik to'qimalarning rivojlanishiga bog'liq. Ilashib va chirmashib o'suvchi poyalar lianalar deyiladi. Bunday o'simliklarga qo'ypechak, no'xot, ximel, daraxtsimonlardan – tok, namatak kabilar kiradi. Lianalar o'zi ilashadigan o'simlik bo'ylab soat strelkasi bo'ylab (ximel) va soat strelkasiga qarshi harakatlanadi. Sudralib o'suvchi novdalar bo'g'imlarda ildiz hosil qilish xususiyatiga ega. Bunday o'simliklarga kulupnay, semizut, ajrik, kabi o'simliklar misol bo'ladi.

O'simlikning hayot kechirishiga qarab novdanig tiplari. Poyaning tuzilishi o'simlik hayot kechirish davri bilan bog'liqdir. Ba'zi o'simliklar 5–7 hafta yashasa, ayrim o'simliklar 5000 yil hayot kechiradi. O't o'simliklar poyasi vegetatsiyasining oxirida o'z faoliyatini tugatsa, daraxt o'simliklarda hayotining oxirigacha saqlanib qoladi. Quyida ayrim o'simlik poyasining yashash davrlari ko'rsatilgan. Babab 5150 yil. Mamont daraxti 5000 yil. Kiparis 3000 yil. Eman 1200 yil. Tilog'och 500 yil. Olma 200 yil.

O'tsimon poyali o'simliklar hayot kechirish davriga qarab, bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik turlarga ajratiladi. Bir yillik o'simliklar bir vegetatsiya davrida o'z faoliyatini tugallab, kuzga borib halok bo'ladi. masalan: Bug'doy, kanop, arpa, sholi va hokazo. Ikki yillik o'simliklar birinchi yili vegetativ organlarini hosil qilsa, ikkinchi yili generativ organlar hosil qiladi. Masalan: sabzi, lavlagi, turp. Ko'p yillik o'tsimon o'simliklar doimiy yer osti ildiz poyalar, ildizlar, piyoz boshlar hosil qilish xususiyatiga ega bo'ladi. O'simliklar poyasini shoxlanishi va yog'ochlanishi xususiyatiga qarab ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Daraxtlar; 2. Butalar; 3. Chala butalar.

Daraxtlarda asosiy poya yaxshi rivojlangan bo'lib, undan yon shoxlar hosil bo'ladi. Ularning poyasi yerdan bir necha metrgacha ko'tarilib turadi.

Butalarda asosiy poya rivojlanmagan, ular ildiz bo'g'izidan hosil bo'ladi, bo'yi 4–6 m ga yetadi. Masalan: anor, malina, it burun, smorodina, siren, saksovol kabi cho'l o'simliklari kiradi.

Chala butalar poyaning pastki qismi yog'ochlashib po'kak bilan qoplanadi, yuqori qismi esa bir yillik bo'lib, qishga borib halok bo'ladi. masalan: *shuvoq, astragal, o'lmas o't* kabilar.

Novdada barglar joylanishi. Novdada barglar quyidagi tartibda joylashadi: 1. Navbat bilan yoki spiralsimon 2. Qarama-qarshi 3. Mutovka shaklida. Bunday joylanishining asosiy mohiyati novdadagi barglar quyoshdan keladigan nurlarni to'smaslik qonuniga amal qiladi.

Navbat bilan yoki spiralsimon joylanishda barg har bir bug'inida bittadan joylashadi. Ular takrorlanib ikki barg oralig'ida hosil bo'lgan spiral barg sikli deyiladi. Barg siklida joylashgan barglar spirali soni kasr suratiga, undagi barglar soni maxrajiga yozib ko'rsatiladi. Masalan: 1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13.

1/2 sondagi barg joylanishi galla guldoshlar oilasiga, 1/3 lolada, 2/5 olma, olxo'ri, nokda uchraydi. **Novdaning shakl o'zgarishi.** Evolyutsiya jarayonida novdaning quyidagi shakl o'zgarishlari uchraydi. Tuganaklar novdaning yo'g'onlanishi asosida hosil bo'ladi. Tuganaklarda zapas oziq moddalar kraxmal yoki inulin shaklida to'planadi. Unda 3–5 tadan kurtaklar joylashgan bo'ladi. Piyozboshlar. Uni ko'ndalang kesib ko'rsak o'zgargan barg va qisqargan poyadan tuzilgan bo'ladi. Piyoz tubining uchki qismida kurtak joylashgan bo'lib, undan barg, poya va gul hosil bo'ladi. Pastki qismidan ildiz hosil bo'ladi. Piyozboshlarning barglarida zapas oziq moddalar to'planib boradi. Ildiz-poyalar gulsapsar, rovochda, salomalaykum, ajriq, gumayda uchraydi. Ular o'zida zapas oziq moddalarni saqlab ildiz va barg hosil qiluvchi kurtaklarni oziqlantiradi. Novdaning shakli o'zgarishidan tikanaklar ham hosil bo'ladi. Masalan: *limon, yantoq, nok, do'lana, bodomda*. Jingalaklar hosil qilish tokda uchraydi.

Nazorat savollari:

1. Novda qanday vazifani bajaradi?
2. Kurtak deganda nimani tushunasiz?

3. Novda qanday tipda shaxlanadi?
4. Poyaning qanday shakllarini bilasiz?
5. Poyalar shoxlanishi va yogochlanishi xususiyatiga ko'ra necha guruhga bo'linadi?
6. Qanday shakli o'zgargan novdalarni bilasiz?
7. Novdada barglar qanday tartibda joylashadi?

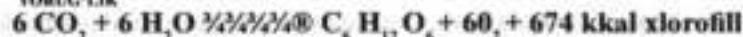
4-§.Barg. Bargning tashqi va ichki tuzilishi

Barg vegetativ a'zo sifatida yuksak o'simliklar uchun xosdir. Barg vositasida o'simliklarning tashqi muhit bilan munosabati amalga oshadi. Barg poyada joylashgan bo'lib, uning o'sish konusidagi merestema hujayralarining rivojlanishidan hosil bo'ladi. Ular poyada o'ziga xos navbat bilan joylashgan bo'lib, uning eniga va bo'yiga o'sishi bargning asosini va barg plastikasini hosil qiladi.

Fotosintez jarayonini **K.A.Temiryazov** har tomonlama o'rganib, ko'p yillik mehnati asosida "**quyosh, hayot va xlorofill**" nomli asarini yozadi. Bu asrda fotosintez jarayoni tabiatda energiyaning saqlanish va bir turdan ikkinchi turga o'tish qonuniga amal qiladi dedi.

Bu jarayonni 1840-yilda **J. B. Busenko** tomonidan taklif qilingan quyidagi formula bilan ifodalash mumkin.

YOBUG'LIK



Fotosintez jarayoni natijasida barcha tirik organizmlar uchun zarur bo'lgan organik moddalar hosil bo'ladi.

Olimlarning hisoblashlaricha yer sharidagi barcha yashil o'simliklar har yili 2 mlrd. t azot, 6 mlrd. tonna fosforni o'zlashtirib 170 mlrd. t uglerod hosil qiladi. Bunda 500 mlrd. t suvni parlatib, 400 mlrd. t organik moddalar hosil qiladi va 460 mlrd. t kislorod ajratib chiqaradi.

Nafas olish barg uchun asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Bu jarayon natijasida murakkab organik moddalar kislorod ishtirokida suv va karbonat angidridga parchalanadi. Parchalanish natijasida hosil bo'lgan energiya organizmlar tomonidan foydalaniladi.



Suv bug'lanish jarayoni natijasida o'simlik tomonidan shimilgan suv barg vositasida parlatiladi. Bu jarayon natijasida ajratilgan mineral moddalar o'simlik tomonidan foydalaniladi. Suv bug'latish xususiyati tufayli o'simlikda tinimsiz suv harakati ta'minlanadi. Suv bug'lanish jarayoni tufayli, cho'l zonasida o'suvchi o'simlik tanasida havo temperatura 7-8° C ga past bo'ladi. Masalan: Bir tup makkajo'xori yoz bo'yi 150 kg suv parlatsa, kungaboqar 200 kg, mosh 5 kg, suv bug'latadi. 1 ga maydondagi suli eqilgan joydan 3 000 000 kg, karom eqilgan joydan 2700 kg suv bug'latiladi.

1000g shimilgan suvning 990 gr parlatilsa 10gr o'simlikda saqlab qolinadi. Kunduzi 1m² barg yuzasi 50. 250gr suv bug'latilsa, kechasi 1-20g suv bug'latadi.

Bargning tuzilishi. Barg quyidagi qismlardan tuzilgan bo'ladi. Barg bandi, plastinkasi, yon bargcha va barg asosi. Barg asosi bilan novdaga birlashib turadi. Barg bandi barg asosi va plastinkasini orasida hosil bo'ladi. Uning vazifasi bargni yorug'likka qaratib, mexanik vazifani bajarishidir. U ayrim o'simliklarda yaxshi rivojlangan bo'lsa, ayrimlarida bo'lmaydi. Bunday barglar o'troq barglar deyiladi. Bunday barglar gallagulli o'simliklarda hosil bo'lib, barg qinchasi, tilchasini hosil qilib bo'g'indan bo'g'ingacha masofada joylashadi. Yon bargchalar mayda bo'lib asosan 2 tadan bo'ladi. Vazifasi kurtakni himoya qilishidir. Ayrim o'simliklarda ular tushib ketadi (qamish, olma, nok). Masalan: moshda, g'o'zada uch burchakli bo'lsa, akatsiyada tikanaklarga aylanadi. Vegetatsiya davrida har bir o'simlikda quyidagi toyifadagi barglar hosil bo'ladi.

Pastki yarusdagi barglarga kurtakdagi, ildizpoyadagi, piyoz boshlardagi barglar kiradi. O'rtayarusdagi barglar haqiqiy yashil barglar hisoblanadi.

Yuqori yarusdagi barglarga g'unchani va to'p gullarni o'rab turuvchi barglar kiradi.

Bargni o'lchami har xil. Masalan: But guldoshlar oilasi vakillari bir necha mm barg hosil qilsa, tropik o'simliklar 10 - 22 m ga yetadigan barglar hosil qiladi. Makkajo'xori 1 m gacha, bananniki 1 m, eni

40 – 50 sm, Afrika, Amerikada o'sadigan Palmaniki uzunligi 20- 22 m. eni 10 – 12 m va h.k. Bargni miqdori o'simlik yuzasini ko'paytirib beradi. Masalan: 1 ga maydondagi makkajo'xori bargi 12 ga yuzaga ega bo'lsa, kartoshka bargi 40 ga yuzani hosil qiladi.

O'simliklarda morfologik tuzilishga ko'ra oddiy va murakkab barglar hosil bo'ladi. Oddiy barg deb faqat bitta barg plastinkasi bo'lgan barglarga aytiladi. Bir necha barg plastinkasi bo'lsa murakkab barg deyiladi. Murakkab barglarda dastlab plastinkasi so'ngra bandi to'kiladi.

Oddiy barglar barg plastinkasining shakliga qarab: dumaloq, ovalsimon, tuxumsimon, uzunchoq, nashtarsimon, nayzasimon kabi barglarga ajratiladi. Barg kirasining tuzilishiga ko'ra: tekis qirrali, tishsimon, arrasimon bo'ladi. Murakkab barglarda o'zining kichkina barglari bilan barg asosiy bandga birikib turadi. Ular quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Uchbarglilar (dukkakdoshlar) 2. Panjasimon (akatsiya, no'xot) 3. Tok patsimon (yongokda) 4. Juft patsimon (yasmik, no'xotak).

Bargni tomirlanishi. Bargdagi o'tkazuvchi bog'lamlarni tarmoqlanib joylanishdan hosil bo'ladi.

Ular quyidagi turlarga bo'linadi:

1. *Parallel tomirlanish (bir pallali o'simliklarda).*
2. *Yoysimon tomirlanish (zupturumda).*
3. *To'rsimon tomirlanish (Ikki pallalilarda).*
4. *Patsimon tomirlanish (tol, olma, otkulokda).*
5. *Oddiy tomirlanish (mox, plaun, ochiq urug'liklarda).*

Oddiy tomirlanishda bargning asosidan barg uchigacha bitta barg tomiri hosil bo'ladi. Bunday tomirlanish yuksak sporali o'simliklar, mox, plaun, ochiq urug'lilar (igna barglilar) va yopiq urug'liklardan elodiya o'simligida uchraydi. Bargning hayot kechirish davri. Bargning hayot kechirish davri turlichadir. Ayrim o'simliklarda barg atigi bir necha oy hayot kechirib kegin tushib ketadi. Ayrim o'simliklarda 1,5–5 yil hatto 12–15 yildan keyin tushadi. Bunday o'simliklar doimiy yashil o'simliklar deb nomlanadi. Ularda barglar almashinuvi muntazam, uzoq vaqt davom etadi. (Masalan qarag'ayda, emanda 1–3 yil, lavr daraxtida 4 yil). Velvichi daraxtida (Afrika cho'lida o'sadi) 100 yil

hayot kechiradi. Barg to'kilishi yoki xazonrezgilik me'yoriy biologik jarayon hisoblanadi. Kuzga kelib o'simlikni suv va mineral moddalarni qabul qilishi qiyinlashib qoladi natijada organik moddalarni sintezi sekinlashadi. Kuzda barglar dastlab sargayib keyin qizara boshlaydi. Bu xlorofill pigmentlarining hayotchanligini susayishi asosida amalga oshadi. To'kilgan barglar tuproqda mineral moddalar sostavini oshishiga, ildizni sovuq urishidan saqlashga, urug'larni himoya qilishga xizmat qiladi. Bargning shakl o'zgarishi–metamorfosi. Evolutsiya jaryonida ko'pchilik yuksak o'simliklar vegetativ organlarida bo'lgani singari barg ham o'z tashqi ko'rinishini o'zgartirib boshqa fiziologik funksiyani bajaradigan bo'lgan.

Barg metamorfosiga tikanaklar, muylovlar, zapas oziq modda to'plovchi barglar, tangacha barglar va hasharotxo'r o'simlik barglari misol bo'ladi. Ko'pchilik hasharotxo'r o'simliklarda barg bandi barg plastinkasi vazifasini bajaradi. Bunga fillodiya deyiladi. Kaktus, astragal, qush-kunmas o'simliklarida barg plastinkasi tikanaklarga aylanadi. Mosh, no'xot, kovok, yovvoyi no'xot o'simliklarida barg plastinkasi o'ziga xos moylovlar hosil qiladi. Oq akatsiyada kovil, qarag'ayda yon barglar tikanlar hosil qiladi. Hasharotxo'r o'simliklarda bezli to'qimalar bo'lib, ulardan ishlab chiqarilgan sekretlar hasharotlarni jalb qilish va parchalash xususiyatiga ega. Hasharotxo'r o'simliklarni 450 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ular rossiyankalilar, puzirchatkalilar, nepentesoviklar oilasiga mansubdir.

Nazorat savollar:

1. Barg qanday vazifalarni bajaradi?
2. Barg qaysi qismlardan tashkil topgan?
3. Barglarni tomirlanish xillarini tushuntirib bering?
4. Barg mezofili deganda nimani tushunasiz?
5. Barglar necha yil hayot kechiradi?
6. Metamorfzlashgan barglarga nimalar kiradi?

5-§. Generativ organlar. Gulning tuzilishi, xilma-xilligi va to'pgullar

Generativ organlarning vazifasi o'simliklarni jinsiy ko'payishga xizmat qilishdir. Evolutsiyaning dastlabki bosqichlarida generativ organlar vazifasini bir hujayrali gameta bajargan bo'lsa, yuksak o'simliklarga ma'lum evolutsion bosqich bosib o'tilgan. Kanyugatlar, diatom suv o'tlari, bazidiyali zamburug'larda jinsiy ko'payish organi yo'q. Saprolegniya zamburug'ida ogoniy va anteridiy hosil bo'lgan bo'lsa, xaltachali zamburug'lar, lishayniklarda arxegoniy hosil bo'ladi. Moxsimonlarda, paprotniklarda jinsiy ko'payishga xizmat qiluvchi arxegoniy va anteridiy hosil bo'lgan. Gul yuksak o'simliklar uchun xos bo'lib evolutsion taraqqiyotning so'nggi bosqichida vujudga kelgan. Gul – shakli o'zgargan, o'sishi chegaralangan spora hosil qilishga xizmat qiladigan organ hisoblanadi. Gulning taraqqiyoti natijasida changlanish jarayonidan keyin otalanish natijasida tuxum hujayrasi rivojlanib urug' va meva hosil bo'ladi. Gul kelib chiqishiga ko'ra o'zgargan novda bo'lganidan barg va poya kelib chiqish xususiyatiga egadir. Poya qismiga gul bandi va gul o'rne kirs barg kelib chiqishiga ega bo'lgan qismlariga gulkosabarg gultojibarg, urug'chi va changchilar kiradi. Yuqoridagi qismlar o'ziga xos vazifani bajarish xususiyatiga ega. Gul bandi poyaning davomi bo'lib, ayrim o'simliklarda o'z rivojlanishini tezda to'xtatsa (olma, o'rik, shaftoli) ko'pchilik o'simliklarda meva pishgungacha o'sishni davom ettiradi.

Gul o'rnida barcha gul qismlari joylashgan bo'ladi. Ularning joylanishiga qarab gullarni uch guruhga bo'lish mumkin.

1. Siklik gullar (*sabzida*)
2. Asiklik gullar (*magnoliya*)
3. Gemisiklik gullar (*ayiq-tovonda*)

Siklik gullarda gul qismlari doira hosil qilib joylashadi. Doiralari soni ayrim gullarda 1 ta bo'lsa ayrimlarida 16 tagacha bo'ladi. Bunday gullar sabzi gulini tuzilishida yaxshi ifodalangan.

Asiklik gullarda gulkosa va gultojibarglar speral hosil qilib joylashadi. Masalan: Magnoliyada.

Gemisilik gullarda gulkosa va gultojibarglar doira hosil qilib joylashsa, changchi va urug'chilar speral hosil qiladi. Masalan: ayiq-tovon gulida. Gul o'rnida gul qismlarning joylanishi ma'lum qonuniyatga amal qiladi. Gulkosa va gultojibarglar gulni muhafoza qilishga xizmat qilsa, changchilar yig'indisi androtseyni, urug'chilar yig'indisi ginetseyni hosil qiladi. Gulkosa va gultojibarglar gul qavatlarini tashkil qiladi. Gulda ham gulkosa, ham gultoji bargi bo'lsa ikki qavatli, gulda yoki gulkosacha yoki gultoji barg bo'lsa bir qavatli gullar deyiladi.

Bir qavatli gullar ayrimlari gulkosabargli (lavlagi, shavel) va gultojibargli (lola) bo'ladi.

Gultojibarglar – gulning ikkinchi qoplamini hosil qiladi. Ularning rangi xromoplastalar va hujayra shirasi pigmentlarga bog'liqdir. Hujayra shirasi tarikibidagi axtotsian va antoxlor pigmentlari kislotali va ishqoriy muhitga bog'liq holda o'z rangini namoyon qiladi. Gul tekisligi tuzilishiga qarab gullarni 3 guruhga ajratish mumkin.

1. Aktinomorf gullar. 2. Zigomorf gullar 3. Asimmetrik gullar.

Aktinomorf gullarda (to'g'ri) uning yuzasidan bir necha simmetriya o'tkazish mumkin. Zigomorf gullar yuzasidan faqat bitta simmetriya o'tkazish mumkin.

Masalan: Labguldoshlar, dukkakguldoshlar shunday gul hosil qiladi. Asimmetrik gullar yuzasidan birorta ham simmetriya o'tkazish mumkin emas. (Kanna, valeriana gullari). Changchilar yig'indisi andrasey deyiladi. Ular mikroskopora hosil qilishga xizmat qiladi.

Urug'chi va uning tuzilishi. Urug'chilar yig'indisi ginitsey deyiladi. Ular 1 ta yoki bir necha meva bargchani qo'shilishidan hosil bo'ladi. Masalan: olxo'ri, shaftolida 1 ta, karamda 2 ta, shoyigul, piyozda 3 ta, olma, nokda 5 ta, lolaqizg'aldoqda 9 – 11 ta meva bargchani qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Urug'chi quyidagi qismlardan tuzilgan bo'ladi.

1. tumshiqcha. 2. Ustuncha. 3. Tuguncha.

Tumshiqchani vazifasi changni qabul qilishga xizmat qilishdir. Buning uchun unda ishlab chiqilgan suyuqlik yordam beradi. Ustuncha tuguncha va tumshuqchani bir-biriga bog'lab turadi. Ustunchalar soni meva bargchalar miqdoriga bog'liq. Masalan: olma, nok 5 ta meva

barqcha va 5 ta ustuncha hosil qilsa, chinnigulda 3 ta, labiguldoshlar va butguldoshlarda bitta ustuncha hosil qiladi. Uning rivojlanishidan urug' hosil bo'ladi. Tuguncha gul qismlarining joylashgan o'rniga qarab quyidagi turlarga bo'linadi. To'pgullar. Bir necha gulning birgalashib joylashishi to'pgul deyiladi. To'pgularni shoxlanish usuliga qarab 2 guruhga ajratamiz. **1. Monopodial shoxlanuvchi to'pgullar.** **2. Simpodial shoxlanuvchi to'pgullar.** Monopodial shoxlanuvchi to'pgullarda o'sish nuqtasi cheksiz o'sish xususiyatiga ega bo'lib, yon shoxlarining soni noaniq bo'ladi. Bunday to'pgullarda gulning asosiy o'q qismi yaxshi ifodalangan bo'lib, gullar gulning asosidan uchiga doimiy ravishda ochilib boradi.

Simpodial shoxlanuvchi gullarning o'sishi chegaralangan bo'lib, hatto har bir tur va oilaga kiruvchi, o'simlikda farq qiladi. Bunday to'pgullarda guli uchidan asosiga qarab ochiladi. Manopodial to'pgullar o'z navbatida quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Oddiy monopodial to'pgullar. **2. Murakkab monopodial to'pgullar.**

Oddiy monopodial to'pgullarga quyidagilar kiradi.

– *Shingil (shoda).* Uzun asosi tepada bo'lib bir xil uzunlikdagi gulbandlarda ajrim gullar hosil bo'ladi. Masalan: beda, shirach, yer yong'oq, oq akatsiya va hokazo.

– *Oddiy boshqoq-uzum asosida, gul bandsiz gullar joylashgan bo'ladi.* Masalan: zubturum, qiyog' guli.

– *Dasta to'pgul bitta gul bandida bir necha gul joylashgan bo'ladi.* Masalan: olma, nok.

– *Soyabon – piyoz va olcha gulida hosil bo'lib gullar bir asosida bir xil uzunlikda gumbaz bo'lib joylashadi.*

– *Kuchala – Yong'oq, tol, qayin kabi o'simliklarda pastga qarab osilib turadi.*

– *Savatcha to'pgulda tarelkasimon gul o'rnida cheksiz gul joylashgan bo'ladi.* Masalan: kunga boqar, qoqlo't, bo'tako'z va hokazo.

Murakkab monopodial to'p gullar quyidagi guruhlarga ajratiladi:

1. Murakkab boshqoq (bug'doy arpa).

2. Murakkab soyavon (ukrop sabzi).

3. Ro'vak (nastarin).

Simpodial to'pgullarda gullarning asosiy tanasi gul bilan tugaydi. Asosiy novdani tugashi yon novdani hosil bo'lishga olib keladi. Ular quyidagi turlarga bo'linadi. Gul yetilganidan keyin changdonda yetilgan changning onalik tumshuqchasiga tushishi changlanish deb ataladi. Changlanishni quyidagi 2 ta usuli mavjud. **1. O'z-o'zidan changlanish.** **2. Chetdan changlanish.**

Tabiatda ko'pchilik o'simliklar kleystogamli gullar hosil qilsa (Yopiq gullaydigan gullar), ayrimlari xaziogamli (ochiq gullovchi) gullar hosil qiladi. Masalan: yeryong'oqda tuproq yuzasidan yuqori qismida xaziogamli gul hosil qilsa, tuproq ostida kleystogamli gul va meva hosil qiladi.

O'simliklarning o'z-o'zidan changlanishi **Ch. Darvin** tomonidan 27 yil davomida o'rganilgan. Natijada u shunday xulosaga kelgan **chetdan changlanish natiqasifatini yaxshilanishiga olib keladi.**

Hasharotlar yordamida changlanuvchi o'simliklar entomofil o'simliklar deyiladi. O'simliklarning hasharotlar yordamida changlanishi tabiatning eng muhim xususiyati hisoblanadi. Changlanishda asalari, kapalak, pashsha, qo'ng'iz, chumoli va boshqa hasharotlar muhim rol o'ynaydi. Nektar tarkibi 25–95% suv, 3–72% glukoz va tamli shakarga to'g'ri keladi.

Shiradonlar gulning gulqo'rg'on qismida joylashgan bo'lib hasharotlarni gulning ichiga kirishiga majbur qiladi. Chang yuzasining g'adir-budur va yopishqoqlik xususiyati ularga yopishib boshqa gulga borganda changlanish jarayonini amalga oshiradi.

Nazorat uchun savollar:

1. O'simliklarda gullash davri qanday kechadi?
2. Changlanish jarayoni deganda nimani tushunasiz?
3. Urug'lanish jarayoni nima?
4. Gibril avlod deganda nimani tushunasiz?
5. Qo'sh urug'lanish jarayoni nima?

6-§. Meva va urug'. Mevaning tuzilishi va tiplari

Urug' deb o'simliklarning tarqalishiga, ko'payishiga xizmat qiluvchi generativ organga aytiladi. Urug' urug' kurtakda ro'y bergan qo'sh urug'lanish jarayonidan keyin rivojlanib hosil bo'ladi. U o'zida bo'lg'uvchi o'simlikning barcha qismlarini ildiz, poya va bargini saqlagan bo'ladi. Bu qismlar qo'sh urug'lanish jarayonidagi tuxum hujayraning otalanishidan hosil bo'lsa, zapas oziq moddalar to'planadigan endosperm markaziy hujayraning otalanishidan hosil bo'ladi. Urug' po'sti urug' kurtakdagi integumentning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Tabiatda urug'lar turli-tumandir. Ularning og'irligi milligrammdan 15 kg gacha bo'ladi (palma). Urug'ning shakli, o'lchami, rangi turlichadir. Har qanday urug' quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi. Urug' po'sti, murtak va zapas oziq moddalar saqlanuvchi qism. Zapas oziq moddalarning saqlanishiga qarab urug'larni uchta guruhga ajratish mumkin.

1. *Endospermli urug'lar.* 2. *Endospermsiz urug'lar.* 3. *Perisperimli urug'lar.*

Endospermsiz urug'larning tuzilishi. Endospermsiz urug'lar ikki pallali o'simliklar uchun xos bo'lib (dukkakdoshlar, murakkabguldoshlar, krestguldoshlar, gulxayridoshlar, atirguldoshlar) quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi.

1. *Urug' po'sti.* 2. *Murtak.* 3. *Urug'palla*

Urug' po'sti, urug' kurtakdagi integumentning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Ikki pallalilarning urug' po'sti ayrimlarida tericha, ayrimlarida parda, ayrimlarida yogochlangan bo'ladi (uzum).

Urug' po'stining rangi oq, qo'ng'ir, qizil va qora ranglarda bo'lishi mumkin. Urug' po'stining yuzasi silliq yoki g'adir-budir (no'xat) tukchali (g'o'za, terak, qoqio't) bo'ladi. Bu o'zgarishlar urug'larning tarqalishiga va tuproqqa joylashib olishga xizmat qiladi. Murtak urug'nig asosiy qismi hisoblanadi. U otalangan tuxum hujayraning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Murtakda, murtak kurtakchasi, murtak ildizchasi joylashgan bo'lib, uning rivojlanishidan bargli poya va o'q ildiz hosil bo'ladi. Urug'larda zapas oziq moddalar to'planib u o'simlikning birinchi bargi hisoblanadi.

Endospermli urug'larning tuzilishi. Endospermli urug'lar g'allaguldoshlar, lolaguldoshlar va qiyoqdoshlar oilasi vakillari uchun xosdir. Endospermli urug'lar quyidagi qismlardan tuzilgan bo'ladi.

1. *Urug' po'sti.* 2. *Endosperm.* 3. *Murtak.*

Qalqoncha bir pallali urug'lar uchun xarakterli organ hisoblanadi. Uning asosiy funksiyasi endospermadagi zapas oziq moddalarni diostaza fermenti ta'sirida parchalab murtak qismiga o'tkazib berishga xizmat qilishdir.

Ayrim o'simliklar endosperm o'rniga zapas oziq moddalarni perisperm qismida to'plash xususiyatiga ega bo'ladi.

Perisperm urug'kurtakning nusellus qismidan hosil bo'ladi. Perispermning farqi uning tarkibida oqsil va yog' miqdori kamroq bo'lib, asosiy qismini kraxmal tashkil qiladi. Perisperm hosil qilish chinnigul, lavlagi, shura, olabuta uchun xosdir.

Urug'ning otalanmasdan rivojlanishi. O'simliklar dunyosida urug'ning hosil bo'lishi va rivojlanishi har doim yuqoridagi qonuniyatga amal qilavermaydi. Ayrim o'simliklarda urug' va meva otalanmasdan rivojlanishi mumkin. Bunga apomiksis deyilsa. Urug' va mevani otalanib hosil bo'lishi *anfimiksis* deyiladi.

Apomiksis jarayonida urug' va mevalar urug' kurtaklarning nusellusidan urug'kurtak po'stidan, sinergiddan hosil bo'ladi.

Urug' murtak qismining hosil bo'lishida quyidagi jarayonlar buzilishi mumkin.

1. *Partenogenez* – murtakning otalanmagan tuxum hujayradan hosil bo'lishi (qoqio't).

2. *Apogamiya* – murtakning tuxum hujayra o'rniga sinergid va antipodning rivojlanishidan hosil bo'lishi (zubtutum, sarimsoq piyoz)

3. *Aposporiya* – murtakni nusellusning yoki urug'kurtak po'stining rivojlanishidan hosil bo'lishi.

4. *Poliembrioniya* – urug'da bitta murtak o'rniga bir necha murtak hosil bo'ladi. masalan: limon, apelsin, mandarin.

5. *Partenokarpiya* – urug'siz meva hosil qilish. Bunday o'simliklarda vegetativ, usulda ko'payishi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Masalan: mandarin, apelsin, nok, uzumda.

Urug'ning yetilishi. Urug'ning yetilishini quyidagi davrlarga bo'lish mumkin. 1.Urug'ning sut pishishi. 2.To'liqsiz pishish davri. 3.To'liq pishish davri. Tinchlik davrini boshidan kechirgan urug' ma'lum vaqtdan keyin qulay sharoitda una boshlaydi.

Unayotgan urug' quyidagi uch momentni boshidan kechiradi.

Fizik – suvni qabul qilish.

Biokimyo – zapas oziq moddalarning eriydigan holga yetishi.

Biologik – murtakning rivojlanishi.

Urug'ning unishi uchun suv, havo, harorat kerak bo'ladi. Unuvchanlik qobiliyati o'simliklarda har xil bo'ladi. Ayrim urug'lar to'liq tingandan keyin 3–5 kunda unib chiqa oladi. Bada urug'i unuvchanlik qobiliyatini 3–5 yilgacha, saqlay oladi. Urug' qancha ko'p saqlansa shuncha unuvchanlik qobiliyati pasayib boradi.

Ko'pchilik daraxtsimon o'simliklar urug'i (limon, xurmo, pista, yong'oq) me'yorida pishib, qulay sharoitda ekilsada, unish qobiliyati yomon bo'ladi. Chunki, urug' po'sti yogochlangan bo'lib suvni yomon o'tkazadi. Buning uchun bunday urug'lar skarifikatsiya qilinishi lozim.

Ikki pallali o'simliklardan loviya, soya, beda, qovun, tarvuz, qovoqda urug' pallalar yerning ustki qismiga o'sib chiqadi va fotosintez jarayonida ishtirok etadi. Urug'dan unib chiqqan o'simlik o'simta deyiladi. Unda ildiz, poya barg bo'lib, ildizdan poyaga o'tish joyi ildiz bo'yni deyiladi.

Ildiz bo'ynidan urug'palladan hosil bo'lgan barggacha bo'lgan qism gipokotil deyiladi. Undan birinchi barggacha bo'lgan qismi epikotil deyiladi.

Urug'dan foydalanish. Inson hayotida muhim oziq ovqat hisoblanadi. Chorva mollari uchun oziq sifatida foydalaniladi. Sanoatda spirt va pivo tayyorlashda, yog' olishda, nonvoychilikda foydalaniladi. Meditsinada dori tayyorlashda. Ko'pchilik o'simlik urug'lari ekin dalalarini begona o'tlar bilan ifloslanishga olib kelsa, ko'pchilik urug'lar zaharli hisoblanadi.Urug'chi tugunchasining rivojlanishi natijasida hosil bo'ladigan, o'zida urug' saqlagan organga meva deyiladi. Meva faqat yopiq urug'li o'simliklar uchun xosdir. Mevaning shakli, o'lchami, rangi turlichadir. Uning vazifasi urug'ni

himoya qilish tarqalishiga xizmat qilishidir. Qo'sh urug'lanish jarayonidan keyin urug'chi qismlari o'zgarib ketadi. Natijada tuguncha devori o'zgarib meva qatini hosil qiladi. Meva qavati quyidagi asosiy qismlardan tuzilgan bo'ladi. Mevaning tashqi qavati – *ekzokarpiy*. Mevaning o'rta qavati – *mezokarpiy*. Mevaning ichki qavati – *endokarpiy*. Ekzokarpning asosiy vazifasi mevani himoya qilishga xizmat qilishidir. Mezokarpiy zapas oziq moddalarni saqlashga xizmat qilib, boshqa qavatlariga nisbatan yaxshi rivojlangan bo'ladi. Endokarpiy urug'ni tashqi tomonidan o'rab turishga xizmat qiladi.

Mevaning klassifikatsiyasi. Hozirgi kunga qadar mevaning tugallangan klassifikatsiyasi yo'q. Mavjud klassifikatsiyalar sun'iy bo'lib, ayrim morfologik belgilarga asoslangandir. Keyingi yillarda genetik klassifikatsiya yaratilgan bo'lib, uning asosiga morfologik belgilar va mevaning tarixiy kelib chiqishi fizioloigiysi asos qilib olingan. Sun'iy klassifikatsiya bo'yicha mevalar quyidagicha klassifikatsiyalanadi.

1. *Kelib chiqishiga ko'ra.* 2. *Meva qatining tuzilishiga ko'ra.* 3. *Urug'larning soniga ko'ra.*

Mevalar kelib chiqishiga ko'ra: haqiqiy, soxta, oddiy, murakkab va to'p mevalarga bo'linadi. Haqiqiy mevalar deb, faqat tugunchaning o'zidan kelib chiqqan mevalarga aytiladi. Masalan: shoftoli, o'rik, olcha, gilos, olxo'ri mevalari. Soxta mevalarda meva hosil bo'lishida tuguncha bilan birga gulning biron qismi ishtirok etadi. Masalan: olma mevasida gul kosa, qulupnay mevasida gul o'rni va boshqalar. Oddiy mevalarni hosil bo'lishida 1 ta tuguncha ishtirok etadi (o'rik, olcha, gilos, olxo'ri). Murakkab mevalarni hosil bo'lishida bir nechta tuguncha ishtirok etadi. Masalan: kungaboqar, qoqio't, ayiqtovon va hokazo. To'p guldandan hosil bo'lgan mevalarga to'p mevalar deyiladi. Masalan: tut, shotut mevalari. Mevalar meva qatining tuzilishiga ko'ra ho'l va quruq mevalarga ajratiladi. Ho'l mevalar ham, quruq mevalar ham ichidagi urug'larining soniga ko'ra 1 urug'li va ko'p urug'li mevalarga bo'linadi. Bir urug'li ho'l mevalarga olcha, gilos, shaftloi, o'rik, olxo'ri, ko'p urug'lilarga nok, qovun, tarvuz, uzum, apelsin, limon, mandarin kabi mevalar kiradi. Bular boshqacha rezavor mevalar deyiladi.

Bir urug'li quruq mevalarga don, pista, xakalak, eman daraxti mevalari va bir urug'li kanotli mevalar kiradi. Ko'p urug'li quruq mevalarga dukkak, ko'zoq, ko'zoqcha, ko'sak, ko'sakcha va har xil shakildagi quticha mevalar misol bo'la oladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Urug' qanday paydo bo'ladi?
2. Urug' o'simlikka nima uchun kerak?
3. Urug'lar zapas oziqa modda to'plashiga ko'ra necha xil bo'ladi?
4. Nima uchun o'simliklar urug'ida zapas oziqa modda to'playdi?
5. Urug' meva hosil bo'lishida qonuniyatidan tashqari qanday hodisalar bo'lishi mumkin?
6. Meva deganda nimani tushunasiz?
7. Mevalar qanday klassifikatsiyalanadi?
8. Dukkak meva bilan qo'zoq mevani farqi nimada?

7-§. O'simliklarning ko'payishi, o'sishi va rivojlanishi

Ko'payish barcha tirik organizmlarning asosiy xususiyatlaridan biri hisoblanib, uning mohiyati o'ziga o'xshash nasl qoldirish xususiyatidir. Natijada har bir turning saqlanishiga, tiklanishiga va ko'payishiga sabab bo'ladi. Turlarni ko'payishi hayotida ba'zi o'simliklarda bir marta ayrimlarida bir necha marta bo'lishi mumkin.

Ayrim bir hujayrali o'simliklar bir yilda bir necha marta ko'paysa, ayrimlari ikki yilda, ayrim ko'p yillik o'simliklar – bambuk, agovalar hayotida bir marta ko'payadi. O'simliklarning ko'payishini quyidagi turlari mavjud.

1. *Jinssiz ko'payish.* 2. *Jinsiy ko'payish.* 3. *Vegetativ ko'payish.*

2. Vegetativ ko'payish. Vegetativ ko'payishda yangi organizm vegetativ organlarning va vegetativ hujayraning hisobiga hosil bo'ladi. Vegetativ ko'payish tabiatda keng tarqalgan bo'lib, bir hujayrali organizmlarda hujayraning teng ikkiga bo'linishi, ko'p hujayrali suv o'tlarida tollomini bo'linishdan, zamburug'larda mitseylining bo'linishidan hosil bo'ladi.

Ko'p yillik gulli o'simliklarda vegetativ ko'payish kurtakdan, ildizdan, poyadan, bargdan va ularning metamorfozidan vujudga keladi. Tabiatda gulli o'simliklar: itburun, pechak kabi o'simliklar ildizlar vositasida, lola, liliya, chesnok, piyoz kabilar piyozboshlar vositasida qulupnay, ayiqtovon, g'ozpanja kabi o'simliklar poyalari, kartoshka tuganaklari vositasida ko'payadi.

Vegetativ usulda ko'payuvchi o'simliklarning ko'pchiligi qishloq xo'jaligi ekinlari orasida begona o't hisoblanadi.

Payvandlash mevali o'simliklarni yaxshi navlik xususiyatini saqlab turuvchi asosiy vegetativ ko'paytirish usulidir. Masalan: Olma, nok, shaftoli, gilos kabi o'simliklar payvandlash yo'li bilan ko'payadi.

O'simliklarning yovvoyi turlariga madaniy navlarni payvandlash asosida ularning sovuqqa va kasallikka chidamliligi ortiriladi. Payvandlash 2 turga bo'linadi: 1. Kurtak payvand. 2. Qalamcha payvand. Kurtak payvanda payvandtak T shaklida kesilib unga kurtak o'tkaziladi. Qalamcha payvandning 100 dan ortiq turi mavjud bo'lib, qalamcha 3–4 ta kurtakka ega bo'lishi kerak. Payvandlashda bir turdagi o'simliklar tezda tutib ketadi. Masalan: Sibir olmasini, o'rmon olmasi bilan payvandlash.

Har xil oilaga kiruvchi o'simliklarni payvandlashda ham yaxshi natijalar olingan. Masalan: michurin limon va nokni payvandlab uni doimiy yashil rangda bo'lishiga olib keladi. N. V. Sitsin akatsiyaning ildiziga no'xotni payvand qilgan. Respublikamizda yantoq ildiziga tarvuz urug'ini ekib undan hosil olish mumkin.

Jinsiy va jinssiz yo'l bilan ko'payish bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lib, jinssiz ko'payishda turlar soni ortsa, jinsiy yo'l bilan ko'payganda turning sifati yaxshilanib boradi.

Ko'pchilik o'simliklarda jinsiy va jinssiz usulda ko'payish doimiy ravishda almashinib boradi.

4. Jinssiz ko'payish. Jinssiz yo'l bilan ko'payish sporalar va zoosporalar hosil qilish yo'li bilan amalga oshadi. Ular murtakni o'zida saqlagan bo'lib, turlicha kelib chiqadi. Sporalar quruqlikda o'suvchi o'simliklarga xos bo'lib, sporangiyda hosil bo'ladi. Zoosporalar – zoosporangiyda hosil bo'lib, unda harakatni ta'minlaydigan xivchini

mavjudligi bilan sporalardan farq qiladi. Ular zamburug'lar suv o'tlari uchun xosdir. Spora mug'or zamburug'ida sporangiyda hosil bo'lsa, pensilium zamburug'ida konidiya bandida hosil bo'ladi.

Sporani sitoplazmasi zapas oziq moddalarga boy bo'lib, spora po'sti qalin kutin moddasi bilan to'yingan bo'ladi. Spora va zoosporalar qulay sharoitga tushganda jinsiy jarayonsiz yangi organizm hosil bo'ladi.

Jinssiz ko'payishning xarakterli xususiyati, bir organizmda minglab spora hosil bo'lib, ularni turini oshishiga olib keladi.

Moxsimonlarning jinsiy va jinssiz usulda ko'payishi. Moxsimonlarning jinssiz ko'payishi sporangiyda hosil bo'lgan sporalar vositasida bo'ladi. Sporalar qulay sharoitga tushgach undan yashil rangdagi protonema hosil bo'ladi. Uning pastki qismida rizoidlar hosil bo'lib, ustki qismida bargli poya hosil bo'ladi. Sporalar morfologik jihatdan bir xil bo'lsada, fiziologik jihatdan farq qilganidan ayrimlari anteridiyli, boshqalari arxegoniyl o'simliklar hosil qiladi. Arxegoniya tuxum hujayrasi hosil bo'lsa, anteridida xivchinli spermatozoidlar hosil bo'ladi. Spermatozidning tuxum hujayrasiga tushishi natijasida otalanib zagota hosil bo'ladi. Sporadan zigota hosil bulgungacha bo'lgan davr gametofit nasl deb nomlanadi.

Zigotaning rivojlanishidan jinssiz nasl hosil bo'lishi boshlanadi. Zigotaning o'sishi sporangiyini hosil bo'lishiga sarflanib u quticha, oyoqcha va qopqoqchalardan iborat bo'ladi. Qutichaning ichida ko'p miqdorda sporalari yetilib qulay sharoitga tushsa rivojlana boshlaydi. Bu naslga jinssiz nasl – sporofit deyiladi.

Poporotniklarning jinsiy va jinssiz usulda ko'payishi. Poporotniklarda sporofit nasli ustunlik qiladi. Spora qulay sharoitga tushib, undan 3–5 mm kattalikdagi yashil o'simta hosil bo'ladi. Shakli yuraksimon ko'rinishda bo'lib, rizoid vositasida tuproqqa birikadi. Yashil o'simtada anteridiy va arxegoniya hosil bo'ladi. Suv tomchisi mavjud bo'lganda spermatozoid tuxum hujayrasini otalantirib zigotani hosil qiladi. Zigotani rivojlanishidan sporofit hosil bo'ladi va uning rivojlanishidan ma'lum vaqtga yetgandan keyin bargning orqa tomonida soruslar hosil bo'ladi. Soruslar tashqi tomonidan indiziy qatlami bilan

o'ralgan bo'lib, uning ichida arxesporali to'qima hosil qiladi. Arxesporada hosil bo'lgan spora rivojlanib, yuraksimon o'simtani hosil qiladi.

Shunday qilib gametofit va sporofit nasl almashinib boradi.

Nazorat uchun savollar:

O'simliklar ko'payishini mohiyati nima?

Vegetativ ko'payish deganda nimani tushunasiz?

Qanday ko'payish jinssiz ko'payish deyiladi?

O'simliklarni jinsiy ko'payishi qanday sodir bo'ladi?

Sporofit nasl deganda qanday nasl tushunasiz?

Gametofit nasl qanday vujudga keladi?

8-§. O'simliklar sistematikasi. O'simlik xilma-xilligi, sinfi va klassifikatsiyasi

1. O'simliklar sistematikasining vazifasi yer sharidagi hamma o'simliklarni ta'riflash va ayrim turlar hamda turlar guruhining qarindoshligini evolutsiya asosida aniqlashdan iboratdir.

O'simliklar sistematikasi 500 mingga yaqin turdan iborat bo'lgan o'simliklar dunyosini biror qarindoshlik belgilari bilan xarakterlanuvchi alohida guruhlarga bo'ladi.

O'simliklar sistematikasi o'simlik turlarining xilma-xilligini va buning sabablarini o'rganadi.

Uning vazifasi quyidagicha.

1. O'simliklarni klassifikatsiya qilish va uning rivojlanish tarixini o'rganish.

2. O'simliklarni o'rganishda turli usulardan foydalanish.

Hozirgi zamon o'simliklar sistematikasi filogenetik sistema asosida tuzilgan. Bu sistema o'simliklar morfogenezi, ichki tuzilishi, individual taraqqiyoti, fiziologik va biokimyo xususiyatlari, geografik tarqalishi hamda tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlariga asoslanadi.

Hozirgi zamon sistematikasi o'simliklarni puxta o'rganish uchun, quyidagi usullardan foydalanadi.

O'simliklarni paydo bo'lishini solishtirish solishtirma- morfologik usul.

Individual rivojlanishini o'rganish ontogenetik usul.

O'tgan geologik davrlarda o'sgan o'simliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish (paleobotanik usul)

O'simlik organizmlarining anotomik tuzilishini o'rganish (anotomik usul).

Har bir o'simlikning tarqalish hududini o'rganish (geografik usul).

Bulardan tashqari sistematika fani yana bir qancha boshqa yordamchi usullardan foydalandi. Botanika va agronomiya fani bir umumiy obyektini o'rganadi va ularni ish usublari hamda rivojlanish tarixi o'zaro chambarchas bog'liqdir.

Botanika hamma o'simliklarni turli-tumanligini, tuzilishi va rivojlanish qonuniyatlarini, agronomiya esa – madaniy o'simliklarni yetishtirishni o'rganadi. Botanika asosida agronomiya fani vujudga kelgan. Har ikki fanning maqsadi bitta, u ham bo'lsa o'simliklardan foydalangan holda insonlarning ularga bo'lgan ehtiyojini to'laroq qondirishdir.

Yaylov va pichanzor o'simliklarini o'rganishda, agromeliorativ ishlarni tashkil qilishda agronom botanik sifatida, botanik esa agronom sifatida ish yuritadi. Shuning uchun ham agronom va botanik o'rtasida keskin chegara bo'lishi mumkin emas.

Yuqoridagi usullarda o'rganilgan o'simliklar turli guruhlariga bo'linadi, shu guruhlar taksanomik birliklar yoki sistematik birliklar deyiladi.

Hozir sistematikada 6 ta taksanomik birlik keng qo'llaniladi:

Bo'lim – **Divisio**, sinf – **Classis**, tartib – **Ordo**, oila-**Familia**, avlod – **Genus**, tur – **Species**.

O'simliklar olamini xilma-xilliklarini klassifikatsiyalashga urinish miloddan avvalgi asrdayoq boshlangan. Teofrast miloddan avvalgi uchunchi asrda o'simliklarni daraxt, buta, butacha, o'tlarga hamda botqoq o'simliklari, ko'l o'simliklari va hokazolarga ajratgan edi. O'rta asrlarda ham o'simliklar sistematikasi yaratilgan, bunda o'simliklar olamini guruhlariga bo'lishda ular mevasini shakli, urug'ini joylashi yoki gullarni bor yo'qligi va hokazo kabi belgilar asos qilib olingan edi. Bunday sistemalar sun'iy sistema deb atalgan, chunki ular

o'simliklarni tasodifiy belgilariga asoslangan bo'lib, ularni qarindoshlik belgilarini yoki o'simliklar ayrim guruhlari orasidagi farqni amalda ko'rsatib bera olmagan.

O'simliklar sistematikasi rivojlanishidagi muhim davr shved olimi **K. Linneyning (1738y) "O'simliklarni sinfi"** degan asari yaratilishi bilan boshlanadi. Linney bu asarida hamma o'simlik turlarini 24 ta sinfga bo'lgan edi.

Linney o'simliklar olamini muayyan sinflarga bo'lishda guldagi otalıklarning soni va ularning birikib o'sish usullarini asos qilib oladi va bu bilan o'simliklar klassifikatsiyasini birmuncha sodda va qulay sistemasini yaratadi. O'simliklar olamini turli-tumanligini hozirgi zamon sistematikasi ikkita katta bo'limga: tuban yoki tallomli va yuksak yoki barg poyali o'simliklarga bo'ladi.

Tuban o'simliklar. Tuban o'simliklar kelib chiqishi jihatidan sodda tuzilgan organizmlar bo'lib, ularning tanasi organ (ildiz, poya, barg) larga ajralmagan va haqiqiy to'qimalari bo'lmaydi. Ularning tanasi kattana yoki tallom deb ataladi. Hozir 200 mingdan ortiq turi aniqlangan (ko'pi suvda). Shundan 3000 dan ortiq tur va shakllari O'zbekistonda tarqalgan.

Ayrim tuban o'simlik vakillarida (shilimshiq zamburug'lar, zamburug'lar, bakteriyalar) xlorofill bo'lmaganligi sababli, ular karbonat angidridni mustaqil o'zlashtira olmaydi. Natijada tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi. Bularni *geterotrof* deyiladi. Bu organizmlarning ba'zi vakillari o'simlik va hayvon qoldiqlari, ya'ni chirindilar hisobiga yashaydi. Oziqlanish usulining bu turiga kiradigan o'simliklarni saprofit organizmlar deb yuritiladi. Yana ayrimlari esa tirik o'simlik yoki hayvonlar hisobiga yashaydi. Va ular parazit organizmlar deyiladi. Tuban o'simliklardan suv o'tlari avtotrof yo'l bilan oziqlanadi.

Nazorat savollari:

1. O'simliklar sistematikasining vazifasi nimalardan iborat?
2. O'simliklar sistematikasi qanday usullardan foydalanadi?
3. Linney binar nomenklaturasining mohiyati?

4. Filogentik sistema deganda nimani tushunasiz?
5. Viruslar qanday organizmlar?
6. Bakteriyalar va ularning ahamiyati nimalardan iborat?

9-§. O'simlik guruhlari, tuban o'simliklari

Tuban o'simliklarning suvda, nam joylarda va tuproqda yashaydigan katta guruhi suvo'tlar deyiladi. Suvo'tlar hujayrasida xlorofill bo'lishi bilan bakteriyalardan farq qiladi. Lekin ular tarkibida boshqa pigmentlar borligi tufayli rangi qo'ng'ir qizil va ko'k-yashil bo'ladi. Xlorofill borligi uchun suvo'tlar avtotrof o'simliklar hisoblanadi. Suvo'tlar tashqi ko'rinishidan juda xilma-xil bo'ladi. Ular orasida mikroskopik mayda bir hujayralilar bilan bir qatorda bir necha o'n metrga yetadigan juda yirik vakillari ham bor. Koloniya bo'lib yashaydigan suvo'tlar bir hujayralilar orasidagi zvenodir. Ularning tanasi o'zaro bo'sh birikkan hujayralar to' dasidan iborat.

Suvo'tlarining tanasi poya, barg, ildiz kabi organlarga bo'linmagan tallomdir. Biroq ba'zi vakillarning tallomi birmuncha murakkab tuzilgan bo'lib, funksiyasiga muvofiq ravishda tanasi ayrim qismlarga ajralgan bo'ladi. Suvo'tlari vegetativ, jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payish oogamiya, izogomiya, geterogamiya tipida ro'y beradi. Suvo'tlar dengizlarda va chuchuk suvlarda suvning tiniqligiga qarab har xil chuqurlikda (tiniq dengizda 100–150 m) yashaydi. Ularning ba'zilari, asosan, mikroskopik shakllarining juda ko'p to'dasi erkin suzib yurib *fitoplankton* hosil qiladi. Boshqalari esa suv havzalari ostiga yopishib yashab, *bentos* (suv havzasi ostidagi o'simlik va hayvon organizmlar to'dasi) tarkibiga kiradi.

Tuproq suvo'tlari yer yuzasida va uning ustki qatlamlarida yashaydi. Ularning ko'pi tuproqda organik moddalarni to'planishiga yordam beradi va unimdorlikning muhim omili hisoblanadi.

2. Suvo'tlarining juda ko'p, 20 mingga yaqin turi bo'lib, ular 5 ta sinfga bo'linadi. Shulardan biz quyidagi: ko'k-yashil suvo'tlar (**Cyanophyta**), yashil suvo'tlar (**Chlorophyta**), diatom suvo'tlar (**Diatomeae**), qo'ng'ir suvo'tlar (**Phaeophyta**) va qizil suvo'tlar (**Rodophyta**) sinfi bilan tanishamiz.

Ko'k-yashil suvo'tlar – Cyanophyta. Bu suvo'tlarga eng sodda, ko'pincha bir hujayrali yoki koloniya bo'lib yashaydigan organizmlar kiradi. Kamdan-kam holda ko'p hujayrali, ipsimon shakllari ham uchraydi. Ko'k-yashil suvo'tlarining to'dasi ko'pincha shilim-shiqqa o'ralgan bo'ladi. Bularning nomi o'ziga xos rangiga qarab berilgan. Ularning hujayrasida har xil pigmentlar: xlorofill, fikotsian, karotin va ayniqsa fikoeritrin bo'lib, ularning o'zaro nisbati turlicha bo'lganligidan har xil rang hosil qiladi. Ularning hujayrasi ovval, sharsimon, ustinsimon va boshqa shakllarda bo'ladi.

Diatom suvo'tlar – Diatomeae. Diatom suvo'tlarini 5 mingga yaqin turi mavjud. Ular bir hujayrali va koloniya bo'lib yashaydigan organizmlardir. Bularni hujayrasini shakli juda xilma-xil: yumaloq, tayoqchasimon, uchburchak va hokazo bo'ladi.

Yashil suvo'tlar – Chlorophyta. Yashil suvo'tlar sinfiga 5500 dan ortiq tur kiradi. Bular bir hujayrali, koloniya holdagi va ko'p hujayrali organizmlardir. Yashil suvo'tlarning xromotoroflarida faqat xlorofill bo'lib, boshqa pigmentlar bilan niqoblanmagani uchun yashil rangda ko'rinadi.

Yashil suvo'tlarning eng sodda vakillari, ya'ni bir hujayralilarning ko'pincha ikkita xivchini bo'lib, ular mustaqil harakatlanadi. Bu hol yashil suvo'tlar eng sodda hayvonlardan xivchinlilarga yaqin ekanligini ko'rsatadi. Yashil suvo'tlar vegetativ, spora hosil qilish va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Yashil suvo'tlar asosan chuchuk suv havzalarida tarqalgan bo'lib, suv ostida "**balchiq**" (tina) hosil qiladi. Ba'zi vakillari dengizlarda, juda kam vakillari quruqlikda yashaydi. Bir hujayrali vakillari plankton organizmlar hisoblanadi. Ular ko'pincha tez ko'payib, oqmas suvlarni ko'kartirib yuboradi. Ko'p hujayrali vakillari suv havzalari tubiga o'mashib olib o'sadi. Bular suv hayvonlari uchun oziq bo'ladi, "**dengiz salatini**" odamlar iste'mol qiladi.

Yashil suvo'tlar sinfi, odatda, uchta kenja sinfga: teng xivchinlilar yoki asl yashil suvo'tlar, matashuvchilar yoki kon'yugatlar va xaralar yoki nurlilarga bo'linadi. Ba'zi olimlar xaralarni mustaqil sinf deb hisoblaydilar.

Qo'ng'ir suvo'tlar – Phaeophyta Qo'ng'ir suvo'tlari vakillari sovuq va mo'tadil iqlimdagi dengizlarda yashaydi. Xromotoforida xlorofilidan tashqari, qo'ng'ir rangli alohida pigment fikoksantin bo'lib, ularni o'ziga xos rangga kiritadi.

Qizil suvo'tlar – Rhodophyta. Qizil suvo'tlar ham dengiz va okeanlarida yashaydi. Bularning tashqi ko'rinishi va tuzilishi juda xilma-xil. Ipsimon, tup yoki plastinkasimon shakldagilari uchraydi, ba'zan ular poya va bargga bo'linadi. Hujayrasining po'sti selluloza yoki pektindan iborat. Hujayrasi ichida bitta yoki bir nechta yadro va plastinkasimon yoki yulduzchasimon xromotofor bo'ladi. Qizil suvo'tlar xromotoforida qizil rangli alohida pigment – *fikoeritrin* bo'lganligi uchun ular shunday nom bilan ataladi.

Qizil suvo'tlar sporalar va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Ularda ham jinsiz va jinsiy nasl gallanadi.

3. Insonlar suvo'tlardan oziq-ovqat, yem-xashak sifatida, dehqonchilikda o'g'it o'rnida foydalanadilar. Klodofora yashil suvo'tidan sifatli qog'oz va kartonlar tayyorlanadi. Ko'pgina suv o'tlaridan yod, brom olinadi. Suvo'tlarni quruq haydash, ko'mir smola, kreozid, yog'och spirti, aseton olish mumkin. Qo'ng'ir suvo'tlarining ba'zilaridan algin kislotasi olinadi. Algin kislotasi esa to'qimachilik va hokazo sanoatlarida (gazlama va qog'ozga ishlov berishda) shuningdek, plastmassa sanoatida ishlatiladi. Sapropel – chirindi qoldiqlaridan iborat organik loyqa (Sibirda ko'p tarqalgan). U chorvachilikda oziq-ovqat sifatida ishlatiladi. Uni quruq haydash natijasida smola, koks olinadi. Bulardan o'z navbatida benzin, kerosin, og'ir moy, lak, organik kislotalar, ammiak olsa bo'ladi.

Nazorat savollar:

Qanday organizmlar suvo'tlar deyiladi?

Ossillatoriya suvo'ti nima bilan xarakterlanadi?

Diatom suvo'tlar nima bilan farqlanadi?

Suvo'tlar qayerlarda hayot kechiradi?

Suvo'tlarning ahamiyati nimalardan iborat?

10-§. Bakteriya, zamburug'lar, lishayniklar

1. Tuban o'simliklarning xlorofilsiz va tuzilishi juda turli-tuman bo'lgan juda ko'p turi zamburug'lar deb ataladi. Ular o'z ichiga 100 mingdan ortiq turni oladi. Zamburug'lar tallofit o'simliklardir, chunki ular ham hech qachon suvo'tlari singari haqiqiy to'qima hosil qilmaydi va ularni tanasi qismlarga (barg, poya, ildizga) bo'linmaydi.

Ularning ko'pchiligi mikroskopik mayda bo'lib, nonda mug'or, o'simlik barglarida zangsimon dog'lar va shunga o'xshash shakllarda ham ko'rinadi.

Zamburug' tanasini mikroskop ostidan qarasa, uni chalkashib ketgan juda ko'p ipchalar yoki *gifalardan* iboratligini, gifalar to'planib mitseliy hosil qilganini ko'ramiz. Gifalar shoxlangan va shoxlanmagan, bir hujayrali yoki ko'p hujayrali bo'lishi mumkin. Zamburug' ba'zi turlarining gifalari *tinim* holatiga o'tishi mumkin. Bunda ular juda zich chalkashib olib *sklerotsiy* deb ataladigan o'ziga xos tuganak hosil qiladi. Bir hujayrali zamburug'lar, ular yumaloq yoki ellipsis shakildagi alohida-alohida hujayralardir. Masalan: achitqi zamburug'lari.

Hujayrasi qobig'ining kimyoviy tarkibi bir xil emas. Po'st hech qachon sellulozali bo'lmay, unga turli azotli moddalar aralashgan bo'ladi. Ularda bir nechta yadro bo'ladi. Ular kraxmal hosil qilmaydi, uning o'rniga boshqa uglevod glikogen hosil qiladi.

Alohida tuzilmalar – meva tanalar ko'payish funksiyasini bajaredi. Parazit zamburug'larda – gaustoriya hosil bo'ladi. Zamburug'lar jinsiy, jinsiz va vegetativ usullarda ko'payadi. Vegetativ ko'payish *oidiyalar* – mitseliy ipchalarining parchalanishidan hosil bo'ladigan ovalsimon hujayralar yordamida ro'y beradi.

Achitqi zamburug'i kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Zamburug'lar asosan sporalar yordamida ko'payadi. Gifalar uchida konidiya bandlarda yoki sporangiyda spora hosil bo'ladi. Zamburug'larda jinsiy ko'payish- izogamiya, oogamiya, usulida ro'y beradi. Tanasining tuzilishi va ko'payish xususiyatlariga qarab, zamburug'lar tipi quyidagi 6 ta sinfga bo'linadi.

1. Arximitsetlar yoki xitridiomitsetlar sinfi. 2. Oomitsetlar. 3. Zigomitsetlar (bular tuban zamburug'lar) 4. Xaltachali zamburug'lar yoki askomitsetlar 5. Bazidieli zamburug'lar yoki bazidiyamitsetlar (bular yuksak zamburug'lar). 6. Takomillashmagan zamburug'lar.

1. *Arximitsetlar sinfi – tanasi yalong'och – yaxshi rivojlanmagan mitseliy rizomitseliydan iborat 3 xil ko'payadi (vegetativ, jinsiy, jinsiz). Ular yosh karamni ildiz bo'g'izini zararlaydi. Qora oyoq kasalligini keltirib chiqaradi. Unga qarshi ko'rashish uchun tuproqqa ishlov berib namlikni kamaytirish kerak.*

2. *Oomitsetlar sinfi mitseliysi shoxlangan alohida hujayralarga bo'lingan bo'ladi. Masalan: Fitoftora zamburug'i kartoshka, pomidor va poliz ekinlari bargida qo'ng'ir dog'lar hosil bo'ladi.*

3. *Zigomitsetlar sinfi. Namiqib qolgan nonda, go'ngda va boshqa organik substrotlarda oq tuksimon g'ubor shaklda paydo bo'ladi. (Mog'or zamburug'i).*

4. *Xaltachali zamburug'lar – bularda hosil bo'lgan zigota xaltachaga aylanadi. Xaltachani ichida sporalar hosil bo'ladi. Ular unshudring, o'simlik raki kasalligini keltirib chiqaradi, yana achish jarayonida ishtirok etadi. Shaftoli tafrinasi-shaftoli bargini sarg'aytirib hujmaytirib yuboradi. Penitsill – zamburug'i, shoxkuya zamburug'i, qo'ziqorin ham shu sinfga mansubdir.*

5. *Bazidiyali zamburug'lar-sporalari maxsus bazidiyalarda yetiladi. Qorakuya, zang, chang qorakuyasi kasalliklarini keltirib chiqaradi. G'alloguldoshlar oilasi vakillarida ko'p uchraydi.*

6. *Takomillashmagan zamburug'lar. Bu sinf vakillari vilt kasalligini keltirib chiqaradi. Organik moddalarni chiritishda ishtirok etadi. Simbioz hayot kechiradi. (mikoriza). Qo'ziqorin va qalpoqchali zamburug'lar oziq-ovqat sifatida foydalaniladi. Achituvchi zamburug'lar spirtli ichimliklar tayyorlashda, nonvoychilikda, ulardan olingan fermentlar, yengil sanoat va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi hamda achituvchi zamburug'lardan polivitaminlar tayyorlanadi. Salbiy tomoni, oziq-ovqatlarni buzadi, yog'ochlarni chiritadi. Kasalliklarni keltirib chiqaradi.*

Lishayniklar. Lishayniklar tanasi zamburug' va suv o'tlarining simbioz bir-biriga moslashgan holatda yashashi natijasida paydo bo'lgan organizm bo'lib hisoblanadi. Lishayniklar tarkibiga zamburug'lardan xaltachali, bazidiyali, suvo'tlardan ko'k, yashil suvo'tlari vakillari kiradi. Zamburug' gifalari bilan suvo'tini o'rab olib, u bilan birga o'sadi.

Lishayniklar avtotrof o'simliklardir. Lishayniklar tashqi ko'rinishi jihatidan xilma-xil ular kulrang, sariq, qo'ng'ir, qizil ba'zan qoramtir ranglarda bo'ladi. Lishayniklar tanasining morfologik tuzilishiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi.

Yopishqoq yoki po'stloqsimon – ular eng sodda tuzilgan keng tarqalgan tollomi yupqa, qobiqsimon, substratga juda mahkam yopishadi.

Bargsimon yoki plastinkasimon tollomi oddiy yaproq ko'rinishda bo'lib, rizoidga o'xshash o'simlari bilan birikadi. Ularni butunligicha ajratib olsa bo'ladi.

Butasimon yoki shoxlangan. Tallomi birmuncha murakkab tuzilgan, tik o'sadi, butaga o'xshab shoxlaydi. Tog'larda uchraydigan kladoniya, shimolda o'sadigan bug'i lishaynigi va yolli lishayniklar shular jumlasidandir. Lishayniklar tabiiy sharoitda asosan vegetativ ko'payadi. Ularning mo'rt tallomi qurib oson maydalanadi, shamol va hayvon vositasid uzoq yerlarga tarqaladi. Shuningdek ular maxsus ko'payish organi-soriydiy va izidiylar vositasida ham ko'payadi.

Kladoniya lishaynigi 10–15 s biomassa beradi. Bo'yi 20 smgacha yetadi. Bug'ular uchun oziq-ovqat hisoblanadi. Lishayniklarda uglevodlar to'planadi. Shuning uchun oziq-ovqat sifatida, dori tayyorlashda foydalaniladi. Ulardan efirmoyi, glukoza, spirt, lakmus, bo'yoqlar olinadi.

Nazorat savollar:

1. Zamburug'lar qanday o'simliklar?
2. Zamburug'lar qanday sinflarga bo'linadi?
3. Zamburug'lar madaniy o'simliklarda qanday kasalliklarni keltirib chiqaradi?
4. Zamburug'larning ahamiyati?

5. Lishayniklar qanday o'simliklar?
6. Lishayniklar nechta guruhga bo'linadi?
7. Lishayniklarning ahamiyati?

11-§. Yuksak o'simliklar ularning tavsifnomasi va sistematikasi

Yuksak o'simliklar – Cormobionta. Yuksak o'simliklarning tuban o'simliklardan farqi tanasi to'qimalaridan tashkil topgan bo'lib, ildiz poya va barg hosil qiladi. Ular asosan quruqda o'sishga moslashgan bo'lib, evolutionsion nuqtayi nazaridan suvo'tlaridan kelib chiqqan.

Olimlar fikricha, yuksak o'simliklarda xlorofill donachalarining mavjudligi, kraxmal hosil qilish xususiyatlari ularni yashil o'simliklardan kelib chiqqan degan fikr yuritishga asos bo'lgan.

Yuksak o'simliklarda anteridiy va oogoniylarning hosil bo'lishi ularning qo'ng'ir suv o'tlaridan kelib chiqqanligini asoslaydi. (G.Shenk, L.Kursanov, K.Meyer). Yuksak o'simliklar Qizil suv o'tlaridan kelib chiqqan degan gipotizani ilgari suruvchi olimlar ham bor. (P. Van). Bu fikrlar yuksak o'simliklarni suvo'tlarining u yoki bu guruhlardan kelib chiqqanligini isbotlaydi.

Yuksak o'simliklar suv o'tlaridan kelib chiqqan bo'lsada, o'ziga xos morfologik xususiyatlarga ega

Ko'p hujayrali organizmlar bo'lib poya, barg hosil qiladi.

Suv o'tlaridagi qat-tana o'rniga ularda stela va epidermis hosil bo'lgan.

Yuksak o'simliklar rizoid va ildiz hosil qiladi.

Yuksak o'simliklar ikkita katta guruhga bo'linadi. 1. Arxegonial o'simliklar. 2. Gullik o'simliklar.

2. **Arxegonial o'simliklar**, quyidagi 7 ta bo'limga bo'linadi.

1. *Rinofitalar bo'limi.* 2. *Psilotlar bo'limi.* 3. *Moxsimonlar bo'limi.* 4. *Plaunsimonlar bo'limi.* 5. *Bo'g'imlilar bo'limi.* 6. *Paprotniksimonlar bo'limi.* 7. *Ochiq urug'lilar.*

Arxegonial o'simliklar uchun xarakterli asosiy xususiyatlardan biri ko'p hujayrali arxegoniyni hosil bo'lishidir. O'simliklarning

tarqalishi spora va urug' vositasida bo'ladi. Arxegoniyni asosiy vazifasi tuxum hujayrasini hosil qilishga xizmat qilishdir. Arxegonial o'simliklarning otalik organi anteridiy deb nomlanadi. Unda ko'p miqdorda spermatozoid hosil bo'ladi.

Gulli o'simliklarning 250000 turi mavjud. Ular uchun xarakteri xususiyat ko'payishga xizmat qiluvchi anteridiy va arxegoniyni qisqarib, o'miga gulning hosil bo'lishidir. Guldagi tuxum hujayrasining otalanib rivojlanishidan urug' va meva hosil qiladi. Shuning uchun bunday o'simliklarni yopiq urug'li o'simliklar deb nomlanadi. Gullik yoki yopiq urug'li o'simliklar ikkita sinfga bo'linadi. 1. *Ikki pallalilar.* 2. *Bir pallalilar.*

3. **Moxsimonlar – Bryophyta.** Moxsimonlar hayot kechirishi, ekologiyasi jihatidan suvo'tlariga yaqin guruh bo'lib, xarakterli xususiyatlaridan biri ildizini bo'lmasligi, o'tkazuvchi naylar hosil qilmastligi va yog'ochlangan shakllarining bo'lmasligidir.

Moxsimonlarga 35000 turdagi o'simliklar kiradi. Yer yuzining barcha materiklarida turlicha tarqalgandir. Ayrim vakillari daraxt po'stloqlarida epifit hayot kechiradi.

Moxsimonlar asosan shimoliy yarim sharning sovuq va o'rta mintaqasida keng tarqalgan. Ayniqsa o'rmon va botqoq hududida ko'p uchraydi. Moxsimonlarning kelib chiqishi masalasi turlicha hal qilinadi. Filogenetik sistema asoschilari A. Taxtadjan, G. Gaekkel fikricha moxsimonlar psilofitlardan kelib chiqqan. Amerika biologlari G.Fray va A. Klark moxsimonlarni ipsimon yashil suv o'tlaridan kelib chiqqan degan fikrni ilgari suradi. Bu fikrlar K. Meyer tomonidan ham tasdiqlangan. Moxsimonlar avtotrof o'simliklardir. Ularning tanasi poya va barg hosil qiladi, ildizi bo'lmaydi. Ildiz vazifasini rizoidlar bajaradi. Rizoidlar epidermisini o'sishi natijasida hosil bo'ladi. Moxsimonlarda o'tkazuvchi naylar bog'lami hosil bo'lmaydi. Moxsimonlarning o'lchami 20–40 sm ni tashkil qiladi.

Moxsimonlar jinssiz, jinsiy va vegetativ usulda ko'payadi.

Jinssiz usulda ko'payish sporafit nasl deb nomlanadi. Sporangiyda yetilgan sporalar qulay sharoitga tushib protonema yashil o'simtani hosil qiladi.

Jinsiy ko'payish moxsimonlarda anteridiy va arxegoniynig hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Jinsiy nasl gametofit deb nomlanib, o'zida sporofit naslni saqlash xususiyatiga ega. Vegetativ ko'payish vegetativ tananing biror bo'lagi bilan amalga oshadi.

Klassifikatsiyasi. Moxsimonlar 3 ta sinfga bo'linadi.

1. *Sinf Jigar moxlari – Hepaticae* 2. *Sinf poya bargli moxlar – Musci*
3. *Sinf antotserotlar – Anthocerotales.*

Jigar moxlar sinfi. Bu sinfni shunday nomlanishga sabab sinf vakillaridan biri morshansiya avlodi tallomidan XIX asrda Yevropada jigar kasalligini davolashda foydalanilgan. Jigar moxlar vakillari tanasi dorzoventral tuzilishda bo'lib, tanasining usti ostiga o'xshamaydi. Tallomlari, shakllari plastinkasimon bo'lib, poya va bargga bo'linmagan. Morshansiya ikki uyli o'simlik bo'lib, bir tallomida arxegoniya, ikkinchi tollomida esa anteridiy yetishadi. Marshansiya jinsiy, jinsiz va vegetativ usullarda ko'payadi, zax va soya yerlarda, ya'ni o'rmonlarda va ariq bo'ylarida o'sadi.

Barg poyali moxlar sinfi. Asosan tanasining poya va bargga bo'linganligi, rizoidlarining ko'p hujayrali hamda sershox bo'lishi bilan jigar moxlardan farq qiladi. 3 ta tartibga bo'linadi. 1. Yashil moxlar, 2. Sfognum moxlar, 3. Andera moxlari. Yashil moxlar tartibiga kakku – zig'iri va respublikamiz hududida uchraydigan funariya moxi kiradi. Kakku – zig'iri ko'p yillik bo'yi 20 – 40 smga yetadigan o'simlik.

4. Plaunsimonlar. Lycophyta. Yer yuzida tarqalgan yuksak o'simliklar orasida eng qadimiysidir. Plaunsimonlar toshko'mir davrida keng tarqalgan bo'lib, daraxtsimon vakillarining bo'yi 30 metrga yetgan. Hozirgi vaqtda bu bo'lim ko'p yillik o'tsimon past bo'yi yashil (plaun, selaginella) o'simliklarni eslatadi. Daraxtsimon vakillari toshko'mir qoldiqlarini hosil qilishda juda katta rol o'ynagan. Plaunsimonlar bo'limi ikki sinfga: plaunlar va lepidodendroplarga bo'linadi.

Plaunlar sinfi ikkita tartibni o'z ichiga oladi: plaunsimonlar – teng sporalilar va selaginallar har xil sporalilar.

5. Bo'g'imlilar – Sphenophyta. Bu bo'limning bo'g'imlilar deb nomlanishiga sabab poyalari bo'g'im va bo'g'im oraliqlarga

bo'lingan, qolaversa, barglari mayda bo'lib, reduksiyalangan poyasiga halqasimon shaklida birikkan bo'ladi. Ko'payish uchun xizmat qiluvchi sporofit ham boshqoqchada doira shaklida joylashgan. Bo'g'imlilar devon davrida yashagan. Toshko'mir davrida juda barq urib o'sgan. Baland daraxtsimon turlari yer yuzini qoplashda katta rol o'ynagan. Hozirgi vaqtda ko'p yillik vakillaridan faqat qirqbo'g'imlar saqlanib qolgan.

Bu bo'lim uch sinfga: gieniyasimonlar, bo'g'imlilar va qirq bo'g'imsimonlarga bo'linadi. Yuqoridagi ikki sinf vakillari allaqachonlar yo'qolib ketgan. Faqat qirqbo'g'imlar oilasi vakillari saqlanib qolgan.

Qirq bo'g'imsimonlar sinfi. Bu sinf bo'g'imlilar bo'limining boshqa sinflardan poyasining ichi kovak bo'lishi hamda o'simliklarning deyarli hammasida barglar doira shaklida joylashishi bilan farq qiladi. Bular spora yetishtirish yo'li bilan ko'payadi. Sporalar sporangiyalarda yetishib, sporangiyalar shakli o'zgargan barg hisoblanadi. Sporafil-lar qalqon shaklida bo'lib, poya uchidagi halqalarda joylashadi. Ba'zi yo'qolib ketgan avlodlari ikkilamchi yo'g'onlanish xususiyatiga ega bo'lgan. Dala qirqbo'g'imi Markaziy Osiyo Flarasida ko'p uchraydi.

6. Paporotniksimonlar – Pterophyta. Bular qadimiy o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Qadimiyligi bilan ular riniofit va plaunsimonlardan keyin turadi. Geologik kelib chiqishi taxminan qirq bo'g'imsimonlar bilan bir davrga to'g'ri keladi.

Poporotniklar 300 avlod va 10000 turni o'z ichiga oladi. Bular cho'l, dasht, botqoqlik, ko'llar, sho'r suvlar va o'rmonlarda hayot kechiradi. Tropik iqlim sharoitida o'suvchi vakillarinnig balandligi 25 – 30 m ga, tanasining diametri 50 sm ga yetadi. Mayda vakillari bir necha mm ni tashkil qiladi.

Paporotniklar barglari yirik patsimon bo'lib, ular yer usti poyasida va yer osti ildiz poyasida spiral shaklida joylashadi.

Poporotniksimonlar sporadan ko'payadi. Sporalar sporangiyda, barglarda to'p-to'p bo'lib joylashgan soruslarda yetishadi – sporalar paydo bo'lish oldidan reduksion yo'l bilan bo'linadi. Sporalardan yangi yuraksimon o'simta rivojlanadi. Bu o'simalardan urg'ochi jin-

siy organ-arxegoniyl va erkak jinsiy organ-anteridiy vujudga keladi. Urug'lanish nam yoki kuchli yomg'ir, shudringda ro'y beradi. Paporotniklar, suvda urug'lanadi. Paporotniksimonlar 2 sinfga: dastlabki paporotniklar va chin paporotniklarga bo'linadi.

Dastlabki paporotniklar sinfi vakillari faqat qazilma holda topilgan. Ular hozirgi paporotniklardan kalta bo'yi, barglarining maydaligi, poyasining yaxshi o'smaganligi bilan farq qiladi. Hozir dastlabki paporotniklarning 60 ga yaqin turlari borligi aniqlangan.

Chin paporotniklar sinfi. Bunga kazilma holddagi va hozirgi vaqtda uchraydigan paporotniklar kiradi. Polebotanika fani chin paporotniklar yuqori perm davrida paydo bo'lgan deb hisoblaydi. Chin paporotniklar sinfi 2 ta tartibga bo'linadi: chin yoki teng sporali hamda suv paporotniklar yoki har xil sporali paporotniklar.

Nazorat savollar:

- Yuksak o'simliklarni tuban o'simliklardan farqi nimalardan iborat? Nima uchun arxegonial o'simliklar deyiladi?
- Arxegonial o'simliklarga qaysi bo'lim o'simliklari kiradi?
- Moxsimonlarning jinsiy ko'payishi organlari nima deb ataladi?
- Plaunsimonlar qanday o'simliklar?
- Qiriqbo'g'inlar qanday o'simliklar?
- Paporotniklarning otalik jinsiy gametalari qayerda hosil bo'ladi va qanday nomlanadi?
- Soruslarning hosil bo'lishi qaysi o'simliklarga xos?

12-§. Ochiq va yopiq urug'li o'simliklar

Quruqlik sharoitida yashaydigan va urug' yetishtiradigan yuksak o'simliklar urug'li o'simliklar deb ataladi. Bu o'simliklarda urug' bo'lishi bilan arxegonial yuksak o'simliklardan, ya'ni moxlar, riniofit, plaun, qiriqbo'g'im va paporotniklardan tubdan farq qiladi. Hozirgi zamon yuksak urug' yetishtiruvchi o'simliklar asosan yuqorida aytilgan sporali yoki arxegoniylardan kelib chiqqan.

Urug'li o'simliklar ikki bo'limga: ochiq urug'lilar (Gymnospermae) va yopiq urug'lilar (Angiospermae) ga bo'linadi.

2. Ochiq urug'lilar qadimiy o'simliklar bo'lib, ularning qadimiy avlodlari toshko'mir davrining oxirlarida yashaganlar. Jumladan urug'li paporotniklar, bennettitlar, keytonlilar yo'qolib ketib, qazilma holda saqlanib qolganlar. Ginkoviylar, velvichiyalarni bittadan turi saqlanib qolgan. Hozirgi vaqtda qarag'aylar, sagovniklar, gnetoviylar keng tarqalgandir.

Yer yuzida ochiq urug'lilarning hozir 660 turi mavjud bo'lib, asosan daraxt, qisman buta va liana turlari uchraydi.

Shoxlanishi monopodial bo'lib, poyasi kambiy va fellogen to'qimalarining faoliyati natijasida o'ziga xos tuzilishga ega. Ikkilamchi yugonlashish xususiyati bilan yopiq urug'li o'simliklarga yaqin tursada gistologi elementlaridan – tarxeyalardan tuzilganligi va o'tkazuvchi bog'lamlar yo'qligi bilan ulardan farq qiladi. Bargining tuzilishiga qarab ikki guruhga bo'linadi. 1. gr megofil linyasi bo'yicha paporotniklarga o'xshash barglar. 2 gr mikrofil linyasi bo'yicha hosil qilingan nina barglar. Bargi 2–5 yilda to'kiladi. Ochiq urug'lilar doimiy yashil o'simliklar bo'lib, ildizi-asosiy va yon ildizlardan iborat, mikoriza hosil bo'ladi.

Ochiq urug'li o'simliklarning xarakterli xususiyatlaridan biri urug' va urug' kurtakni ochiq bo'lishidir. Ularning urug'lari mevaning ichida emas, balki megosporafillarda ochiq holda joylashadi. Urug'kurtak megosporangiydan nusellusdan tashkil topgan bo'lib, tashqi tomonidan intgument bilan o'rab olingan. Megosporofilning otalanishidan urug' rivojlanadi. Ochiq urug'lilarning muhim xususiyatlaridan biri spermatozoidning spermiyaga aylanishidir. Spermiani hosil bo'lishi bu o'simliklarni suvsiz muhitida ham otalanishiga imkon yaratib beradi.

Ochiq urug'lilar MDH ning shimoliy qismida, Uralda, Markaziy Osiyoda va Kavkazda keng tarqalgandir. Ochiq urug'lilarnig kelib chiqishi, klassifikatsiyasi olimlar orasida jonli munozaraga sabab bo'lmoqda. Barcha arxegonial o'simliklar uchun xos xususiyat (moxsimonlardan to ochiq urug'lilargacha) tuxum hujayraning arxegoniya hosil bo'lishidir.

Ochiq urug'lilarning tarqqiy etgan shakllarining hosil bo'lishi yopiq urug'lilarning hosil bo'lish davriga – devon davriga to'g'ri keladi. Ochiq urug'lilar quyidagi 3 ta sinfga bo'linadi.

1-sinf Sagovniklar. 2-sinf qubbalilar 3-sinf qobiqli urug'lilar.

Qubbalilar sinfi kordaitlar, ginkolar va ninabarglilar – qarag'aylar tartibiga bo'linadi.

Qarag'aylar tartibi. Bu tartib vakillari toshko'mir davrining oxiri karbon davrining boshida keng tarqalgan. Yura davrida barq urib rivojlangan.

Qarag'aylarning 560 turi mavjud bo'lib, 55 turkum va 10 ta oilaga bo'linadi.

Qarag'aylar oilasi Pinaceae. Qarag'aylar oilasi vakillari MDH hududida keng tarqalgan o'simliklardir. Bu oilaga quyidagi turlar kiradi: oddiy qarag'ay – sosna, qoraqarag'ay – Yel, Tilog'och – list venitsa, Oq qarag'ay – pixta, barglari qisqa ninasimon bo'lib, mutyovka shaklida yoki juft bo'lib joylashadi. Ildizi yaxshi rivojlangan bo'lib, yon ildizlar hosil qiladi. Qarag'ay bir uyli ayrim jinsli o'simlikdir.

Ochiq urug'lilarning ko'payishini oddiy qarag'ay *Pinus sibirica* misolida ko'rib chiqamiz. Qarag'ay tabiatda keng tarqalgan bo'lib, bo'yi 50 m balandlikka yetadi, 400 yil hayot kechiradi. Sporafill erkak va urg'ochi qubbada hosil bo'ladi. Qubbalar bitta o'simlikda joylashadi. Uzunligi 4–5 sm, diametri 3–4 sm bo'lib, unda spiral ravishda mikrosporofill joylashgan bo'lib, chang hosil qilishga xizmat qiladi.

Mikrosporofill tuxumsimon shaklda bo'lib, unda ko'p miqdorda mikrospora hosil bo'ladi. Mikrospora bir yadroli, tashqi tomondan intina va ekzina qavati bilan o'ralgan bo'lib, yonida 2 ta to'rsimon havo pufakchasini hosil qiladi. Mikrosporaning unishidan erkak gametofit – chang hosil bo'ladi. Mikrospora ikkiga bo'linib, undan ikkita hujayra hosil bo'ladi (anteridiyli va vegetativ). Anteridiyli hujayra sperma hosil qilishga xizmat qilsa, vegetativ hujayra spermani tuxum hujayraga yetkazib beriishga xizmat qiladi.

Urg'ochi qubbalar yosh novdaning uchida joylashadi. Qubbaning asosiy o'qida tangachalar joylashgan bo'lib, unda ikkitadan urug'kurtak hosil bo'ladi. Urug'kurtak nuselus va integumentdan tuzilgan bo'ladi.

Nuselus tuxumsimon bo'lib, ustidan integument o'rab turadi. Nuselusning qubba o'qiga qaragan qismida chang kirishi uchun yo'l – mikropill joylashgan bo'ladi. Nuselus markazida dastlab bitta hujayra joylashib, unnig bo'linishidan 4 ta megospora hosil bo'lsa, undan 3 tasi halok bo'ladi yoki undan endosperm hosil bo'ladi. Erkak qubbada chang urug'kutrakka tushib una boshlaydi. Dastlab changning ekzina qavati yorilib vegetativ hujayra chang nayini hosil qiladi. Ikkinchi hujayra anteridial hujayra 2 ga bo'linib, spermagenli hujayrani hosil qiladi. Spermagenli hujayraning bo'linishidan 2 ta sperma hosil bo'ladi. Bu sperma tuxum hujayrasini otalantiradi.

Ochiq urug'lilarning changlanishidan otalanishigacha 13 oy vaqt o'tadi. Undan murtak (2n) rivojlanadi. Murtakni rivojlanishi endospermdagi zapas oziq moddalar hisobiga ro'y beradi.

Murtakda ilidzcha, poyacha va barga joylashgan bo'ladi. Murtakni tashqi tomondan endosperma o'rab turadi. Urug'kurtak rivojlanib urug' hosil qiladi. Changlanish jarayoni o'tgandan keyin ikkinchi yil urug' yetiladi. Bu vaqtda qubbalar 4–6 sm uzunlikka ega bo'ladi. Shunday qilib, ochiq urug'lilar poporotniklarga nisbatan bir qancha belgilari bilan xarakterlanadi. Jumladan gametofit umuman mustaqilligini yo'qotgandir, ular sporafitdan hosil bo'ladi. Otalanish suvsiz muhitda ro'y beradi. Qarag'ayda uch xil qubbalarni ko'rish mumkin.

1. *Qizil mayda qubbalar changlanish ro'y beradi.* 2. *Yashil yirik qubbalarda otalanish ro'y beradi.* 3. *Jigarrang qubbalarda urug' hosil bo'ladi.* Ochiq urug'lilarda jinsiy jarayonni rus olimi professor **I. N. Gorojonkin (1880-y)** o'rgangan.

3. Ochiq urug'lilarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Ochiq urug'lilar juda katta maydonlarda Tayga o'rmonlarini hosil qiladi. Tayga o'rmonlarida o'ziga xos biotsenoz hosil bo'ladi. Natijada turli hayvonlar, hasharotlar, qushlar turlarini oziqlanishi va ko'payishi uchun sharoit vujudga keladi. O'rmonlar suv va tuproqni eroziyadan saqlaydi. Qurilish materiali hisoblanadi. Yogochsozlik sanoatining xomashyo bazasidir.

Ingichka barglilardan viskoza, ipak, selluloza, balzam, smola, spirt, uksus kislotasi, oshlovchi moddasi olinadi. Sibir qarag'ayi urug'i

tarkibida 79 % gacha yog' mavjud. Medesina sanoatida vitaminlar, preparatlardan pinobin olinadi.

Xalq medesinasida asab kasallarini davolashda, tuberkulyoz, buyrak, siydik qopini, gemorrore kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Faqat yog'ochdan 20 mingdan ortiq turli material va modda olinadi. Bir kub metr yog'ochdan 1,5 ming m. sun'iy ipak yoki 600ta trikotaj kostyum yoki 200 kg qog'oz olinadi. O'rmon boylik deb bejiz aytilmagan.

4. Yopiq urug'li o'simliklar. Yopiq urug'lilar (**Angiospermae**) yoki gullik o'simliklar mezozoy erasining bor davrida hosil bo'lgan bo'lib, o'simliklar ichida eng yuksak tuzilgan organizmlar hisoblanadi. Bu o'simliklarning xarakterli xususiyatidan biri gulning hosil bo'lishidir. Guldagi urug'chi tugunchasida tuxum hujayrasi joylashib otalangan tuxum hujayrasining rivojlanishidan urug' hosil bo'ladi. Urug'chi tugunchasining rivojlanishidan urug'ni tashqi tomonidan o'rab turuvchi meva hosil bo'ladi. Shuning uchun gullik o'simliklar yopiq urug'lilar deb nomlanadi.

Yopiq urug'li o'simliklar hayotida sporofit nasl ustun bo'lib, jinsiy nasl ochiq urug'lilarga nisbatan qisqarganligi bilan xarakterlanadi. Yopiq urug'lilarning xarakterli xususiyatlaridan biri qo'sh urug'lanishi jarayonining sodir bo'lishidir. Yopiq urug'lilar har xil tashqi muhit sharoitiga moslanish xususiyatiga ega bo'lib, yer sharining turli tabiat zonalarida keng tarqalgandir.

Tashqi muhit sharoitiga moslashishda yopiq urug'lilar o'ziga xos vegetativ va generativ organlar hosil qiladiki, bular o'ziga xos tuzilishga ega, ularni avlodini tiklanishiga imkon yaratib beradi.

5. Yopiq urug'lilarnig kelib chiqishi haqida hozirgacha aniq ma'lumotlar yo'q. Ba'zi botaniklar, yopiq urug'lilar ochiq urug'lilardan kelib chiqqan, degan fikrni o'rta tashlaydilar.

Hozirgi zamon sistematiklarining aksariyati yopiq urug'lilarning dastlabki vakillari – urug'li poporotniklar deb hisoblaydilar. Yopiq urug'lilarnig kelib chiqishi va vatanini sernam tropiklarga bog'laydilar. Biroq qaysi tropik tuman yopiq urug'lilarnig vatani hisoblanadi, degan muammo hal qilingancho yo'q.

Botanik **G. Gallir** yopiq urug'lilarning vatani okean ostida qolib ketgan Panfik materigi deb hisoblaydi. Professor **M. I. Galenin** ularni kelib chiqqan vatani *Angarid* bilan *Okeaniya*, **I. Beyli** giponetik materik *Gondvan*, **A. Taxtajyan** Sharqiy Osiyodagi qadimgi materik – *Kataziya* deb hisoblaydi. Sernam tropiklarda gulli o'simliklarning 80% i, ya'ni 120 mingga yaqin daraxt va buta o'simliklarning mavjudligi, shu hududlarni yopiq urug'lilarnig kelib chiqishini boshlang'ich markazi ekanligini isbotlaydi. Yopiq urug'li o'simliklar ikki sinfga: ikki pallalilar va bir pallalilar sinfiga bo'linadi. Ikki pallalilar va bir pallalilar sinfi vakillari bir qancha anatomik va morfologik belgilari bilan bir-biridan farq qiladi.

Nazorat savollar:

1. Ochiq urug'li o'simliklar paporotniksimonlardan nima bilan farqlanadi?
2. Nima uchun ochiq urug'li o'simliklar deyiladi?
3. Ochiq urug'li o'simliklarda qanday hayot shakllari mavjud?
4. Ochiq urug'li o'simliklar qanday ko'payadi?
5. Yopiq urug'li o'simliklarni ochiq urug'li o'simliklardan farqi nimada?
6. Yopiq urug'li o'simliklar qaysi o'simliklardan kelib chiqqan?

13-§ Madaniy o'simliklarni vegetativ usulda ko'paytirish va xona o'simliklari

Inson qadim zamonlardan buyon madaniy o'simliklarni vegetativ usulda ko'paytirib keladi. Bu usul ayniqsa mevali, rezavor-mevali o'simliklar hamda manzarali gul navlarini ko'paytirishda keng qo'llaniladi.

Madaniy o'simliklarni ochiq yerlarda, parniklarda, issiqxonalarda o'stirish uchun kishilar bu usuldan foydalanishadi. Shuning uchun ham bu usul sun'iy vegetativ ko'paytirish usuli hisoblanadi. Sun'iy

yo'l bilan vegetativ ko'paytirishda novdalarni parxish qilish, ildizbachkilar, ildizpoyalar va piyozlarni ekib ko'paytirish, qalamcha qilish va payvand qilish kabi usullardan foydalaniladi.

Novdalarni parxish qilish usuli ko'pincha bahor paytida, qisman kuz faslida amalga oshiriladi. Bu usul bilan tok, anjir, yong'oq, atirgul, anor, tut kabi o'simliklar ko'paytiriladi. Masalan, toklarni parxish qilganda bir necha kurtakli novdasi yerga yotqizib qo'yiladi. Novdani uch esaga ko'milmasdan ochiq qoldiriladi. Novdani yerga ko'milgan qismi qo'shimcha ildiz otmaguncha asosiy o'simlikdan ajratilmaydi. Ildiz otganidan keyin esa kelgusi yili u asosiy o'simlikdan ajratiladi. Shundan keyin bu novda mustaqil o'simlik sifatida o'sib rivojlanadi.

Shunday qilib, parxish qilish usuli ko'pincha mevachilik, tokchilik, manzarali bog'dorchilik va o'rmonchilikda keng qo'llaniladi. Yuqorida ko'rsatilgan boshqa madaniy o'simliklar ham xuddi shu xilda vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi.

Tuplarga ajratish yo'li bilan ko'paytirish. Bu usul ona o'simlikdan bir necha ildizga ega bo'lgan novdalarni ajratib olishga asoslangan. Mazkur usulda maymunjon, qoraqand, malina, qulupnay kabi rezavor mevalar ko'paytiriladi.

Qalamchalar yordamida ko'paytirish. Mevachilik, bog'dorchilik, gulchilikda o'simliklarni qalamchalar yordamida ko'paytirish keng qo'llaniladi. Bunday o'simlik poya, barg va ildiz qalamchalari yordamida ko'paytiriladi.

Poya qalamchalari. Poya qalamchalari yozgi va qishki bo'ladi. Gulchilikda, ayniqsa xona o'simliklarini ko'paytirishda yozgi yashil qalamchalardan foydalaniladi. Qishki qalamchalar yordamida tok, anor, atirgul, xrizantema, qoraqat, jryda, tol, terak, chinor va boshqa o'simliklar ko'paytiriladi.

Payvandlash. Payvandlash usuli ham ochiq yerlarda o'stiriladigan daraxt, buta va ko'p yillik xona o'simliklarini ko'paytirishda qo'llaniladi. Bir o'simlik kurtagini yoki qalamchasini ikkinchi o'simlikka o'tkazib ulash *payvandlash* deb ataladi.

Yovvoyi tur o'simliklarga madaniy o'simlik novdalarini payvandlash yo'li bilan ularning sovuq va issiqqa yoki kasalliklarga chidam-

liligini oshirish mumkin. Payvandlash uchun tanlab olingan o'simlik *payvandtag*, unga ulash uchun boshqa o'simlikdan kesib olingan kurtak yoki qalamcha *payvandust* hisoblanadi.

Kurtak payvand yozning o'rtalarida, yog'ochlikning po'stloqdan oson ajraladigan vaqtida o'tkaziladi. Buning uchun avval mo'ljallangan o'simlikdan kurtak po'stlog'i bilan birga novdadan kesib olinadi. Payvandtagga kurtakni ulashdan oldin uni biror yangi novdasi tanlanib, «T» shaklida qirqib, po'stlog'i ikki tomonga ochiladi va o'rtasiga kurtak joylashtiriladi. Kurtak ulangan joy havo kirmaydigan qilib yaxshilab o'rab bog'lanadi.

Kurtak o'mida qalamcha olinsa, *qalamcha payvand* deyiladi. Qalamchalarni har xil usul bilan ulash mumkin. Masalan, payvandtag va payvandust yo'g'onligi bir xil olinib, qiya qilib kesiladi (bir-biriga mos tushishi kerak) va payvandust payvandtagga ulanadi, keyin esa poya atrofiga maxsus mumsimon modda surkab bog'lab qo'yiladi. Bundan tashqari, qalamcha payvandning egar payvand, iskana payvand deb ataladigan xillaridan ham foydalaniladi.

Xona o'simliklarini vegetativ usulda ko'paytirish

Xonalardagi karbonat angidrid miqdorini kamaytirishda, namlikni oshirishda, xonani chang, mikroblardan tozalashda, nihoyat kishiga estetik zavq bag'ishlashda xona o'simliklarining roli kattadir. Lekin ularni parvarish qilib o'stirish oson emas, chunki ularning yorug'lik, issiqlik, namlik, tuproq va oziqlantirishga talabi turlichadir.

Xona o'simliklari o'stiriladigan tuproq *bog' tuproq* deyiladi. Uning tarkibi chim tuproq, barg chirindisi, go'ng chirindisi yoki torfdan iborat bo'ladi.

Chim tuproq g'alla ekinlari ekilgan joyning tuprog'idan 10–12 sm qalinlikda qazib olinib, qat-qat qilib uyib qo'yiladi. Har qaysi qavat orasiga chirindi solinadi, vaqt-vaqti bilan namlanadi.

Barg chirindisini tayyorlash uchun o'simlik barglari bir joyga uyib qo'yiladi. Go'ng chirindisi pamiqlardan olinadi.

Xona o'simliklarini o'stirishda qumdan ham foydalaniladi (daryo qumi). Qum tuproq o'simlikni qalamchalardan ko'paytirishda, tuproqning suv o'tkazuvchanligini yaxshilash maqsadida ishlatiladi. Xona

o'simliklarini urug'idan ko'ra, vegetativ usulda ko'paytirish yaxshi samara beradi. Ular tuplarga ajratish, ildiz bachkilari, piyozboshlar, ildiz yoki poya qalamchalari, barg, tugunak va kurtak yoki qalamchalari yordamida payvandlash usuli bilan ko'paytiriladi.

1. Tuplarga ajratish usuli bilan ildizpoyali aspidistra, sansevieriya, siperus, asparagus kabi o'simliklar ko'paytiriladi. Buning uchun gultuvakdan ag'darib olingan o'simlikning yer ostki qismi suv bilan yuvilib, o'tkir pichoq bilan tupchalarga ajratiladi. Har bir tupchada ildizpoya» barg va qo'shimcha ildizlar bo'lishi shart. O'simlikning qirqilgan joylariga maydalangan ko'mir sepilib, alohida gul tuvaklarga o'tqaziladi.

2 Ildizbachkilar yordamida kliviya, kalla, aloe, sansevieriya kabi o'simliklar ko'paytiriladi. Bunda o'simlikning qo'shimcha ildizlaridan yangi o'simlik o'sib chiqadi. Ana shu qo'shimcha ildizlar ajratib olinadi va boshqa gultuvaklarga o'tkaziladi.

3. Piyozchalar yordamida amarillislar, kriniumlar, geman-tus, zeferantuslar ko'paytiriladi.

4. Tradeskansiya, plyushch kabi o'simliklar esa parxish qilish yo'li bilan ko'paytiriladi.

5. Ko'pchilik xona o'simliklari qalamchalar yordamida ko'paytiriladi. Odatda xona o'simliklari novda va barg qalamchalari yordamida ko'paytiriladi. Novda qalamchasi yordamida tradeskansiya, begoniya, fikus, sambitgul, gibiskus, yorongul, plyushch; limon kabilar ko'paytiriladi. Buning uchun shu o'simliklardan 3-5 tagacha kurtagi bo'lgan novdalar kesib olinadi va ildiz otguncha yashik yoki gultuvaklarda saqlanadi. Qalamchalarning 2 ta kurtagi qumga ko'miladi, 3 ta kurtagi qumdan tashqarida qoldiriladi. So'ng yashik yoki gultuvakka suv quyiladi, uning usti oyna bilan yopib qo'yiladi.

Oradan 2-3 hafta o'tgach ildizlar paydo bo'ladi. Fikus, samgitgul, tradeskansiya kabilarning novdalari toza suvda ham yaxshi ildiz oladi.

Barg qalamchalari yordamida begoniya, sansevieriya, binafsha kabilar ko'paytiriladi. Buning uchun o'simlikdan kesib olingan barglar toza, yirik, donador, nam qumga yoki toza suvga joylashtiriladi. Oradan 2-3 hafta o'tgach shu barglar qumga ko'milgan yoki suvga botirilgan joyidan ildiz chiqaradi.

6. Kurtak payvand yordamida atirgul, piyozgul va mandarinlar ko'paytiriladi. Kaktus va sitrus o'simliklari poya qalamchalari yordamida payvandlash yo'li bilan ko'paytiriladi.

Xona o'simligining xillari

Ko'pchilik xona o'simligining tabiiy holda o'sadigan joyi yoki vatani Yer sharining tropik va subtropik qismidir. Ular issiqsevar o'simliklardir. Ammo ular tabiiy holda namli tropik va subtropik o'rmonlar, savannalar, cho'l, chala cho'llarda o'sganligi uchun namlikka bo'lgan talabi turlichadir. Respublikamizda xona o'simliklari sifatida asosan sarsabil sansevieriya, aspidistra begoniya, tradeskavpiya, yorongul (geran) navro'zgul, binafsha, aloe, kaktus kabilar o'stiriladi.

Begoniya. Vatani tropik o'rmonlardir. U ochiq rangli gullar hosil qiluvchi o'tsimon yoki past bo'yli buta. Gullari chiroyli. Ayrim turlari qizil, ayrimlari oq yoki pushti gullar hosil qilib gullaydi. Begoniyaning ko'p tarqalgan turlaridan biri doim gullovchi begoniyadir. Barglari biroz qiyshiq, yashil rangli, yaltirab turuvchi. Gullari pushti yoki qizil rangli, unchalik yirik emas, ko'p sonli. Bargi to'q qizil rangda bo'lgan begoniyalar ham bor. Ular yengil tuproqda yaxshi o'sadi. Yengil tuproq tayyorlash uchun 1 qism chimli tuproq, 3 qism barg chirindisi, 1 qism qumli tuproq olinadi. O'simlik yozda ko'chirib o'tqaziladi. Xonaning nisbiy namligi bir xil bo'lishi zarur. Qish kunlari begoniya o'stirilayotgan xona harorati 12-14°C dan kam bo'lmasligi lozim. Begoniyalar yaxshi gullashi uchun yorug' joy tanlanadi. Tradeskansiya. Aslida tropik o'rmonlarning botqoqlik yerlarida o'sadi. Poyasi o'rmlab yoki osilib o'suvchi. Barglari cho'ziqroq, chetlari tekis, yashil, binafsha rangli yoki oqish yo'li xillari bor. Gullari har xil rangda, uchta toj barg hosil qiladi, mayda. Beor o'simlik bo'lgani uchun joy tanlamaydi. Namlik va ozgina oziq bo'lsa, bo'g'imli novdalar chiqarib, tez ko'payadi: Soyaga va kuchsiz sovuqqa chidamli. Yashil rangli xillaridan boshqa soyada bargdagi binafsha rangini yoki boshqa tabiiy rangini saqlay olmaydi. Parvarish qilish jaryonida vaqt-vaqti bilan eskirgan barglari va quriy boshlagan novdalari olib tashlanadi. Tuproq

tarkibi 1 qism chirindi, 1 qism chimli tuproq, 1 qism qumdan iborat bo'lishi kerak. Yorongul (geran). Vatani Janubiy Afrika. Yorongulning buta, chala buta va o'tsimon shakllari uchraydi. Barglari doim yashil, oddiy, ba'zan bo'lakli. Gullari oddiy yoki qat-qat toj bargli. Qizil, pushti va boshqa rangda; to'pguli soyabon. Xona sharoitida xushbo'y, zonal va yirik gulli gullari ko'paytiriladi. Shulardan xushbo'y yorongul yoqimli hidi va chiroyli guli uchun o'stiriladi. U bahorda qalamchalari yordamida ko'paytiriladi. Qalamchalari mart oyidan boshlab iyulgacha nam qumda ildiz oldiriladi. Xushbo'y yorongul ildizidan ham ko'paytiriladi. Urug'lari yig'ib olinib, iyul oyida maxsus tayyorlab qo'yilgan tuproq aralashmasiga sepiladi. Tuproq tarkibi 2 qism chimli tuproq, 1 qism barg chirindisi, 1 qism chirindi tuproq va 0,5 qism qumdan iborat bo'lishi kerak. *Aspidistra*. Deyarli parvarish talab etmaydigan o'simlik. Issiq va sovuqqa, haroratning keskin o'zgarishiga, chang-to'zonlarga, suv tanqisligi yoki ortiqcha namlikka, yorug'likning yetishmasligi yoki yomon tuproq sharoitlariga chidamli. Tuplarga ajratish yo'li bilan ko'payadi. Yengil tuproqda yaxshi o'sadi. Buning uchun 1 qism chimli, 1 qism chirindi tuproq va 0,5 qism qum aralashtirib, tuproq aralashmasi tayyorlanadi. *Aloe*. Janubiy Afrika sahrolarida keng tarqalgan. Aloening 400 dan ortiq turi mavjud. Shulardan daraxtsimon aloë turi ko'proq o'stiriladi. U faqat xona o'simligi sifatida emas, balki barglaridagi xususiyatli shirasi bilan ham tabobatda mashhurdir. Tuproq sharoitiga talabi kuchli emas, ammo uni sug'orish ancha diqqatni talab qiladi. U ayniqsa yozda ko'proq sug'oriladi. Qish faslida esa dekabr, yanvar va fevral oylarida haftasiga bir marta sug'oriladi. Nam ko'p bo'lganda ildiz va poyalari chirib ketishi mumkin. Voyaga yetgan o'simlik 2-3 yildan so'ng boshqa joyga ko'chirilib o'tkaziladi. *Aloe* asosan poyaning ostida hosil qilgan yosh to'pbarglari yordamida ko'paytiriladi. Yorug'likga talabi kuchli, shuning uchun yetarli yorug'lik bo'lgan joylarda o'sganda yaxshi gullaydi. Tuproq tarkibi bir xil nisbatdagi chimli tuproq, barg chirindisi va qumdan iborat bo'lishi kerak. Kaktus. Kaktuslarning 3000 mingdan ortiq turi ma'lum. Ularning vatani Markaziy va Shimoliy Amerikadir. Kaktuslarning barglari tikanga aylangan. Gullari ochiq rangli,

hasharotlar bilan changlanadi. Poyaning yuzasida shakli o'zgargan kurtaklar bo'lib, bu kurtaklar yordamida kaktuslar vegetativ yo'l bilan ko'payadi. Tuproq aralashmasini tayyorlashda bir xil nisbatdagi chimli tuproq va barg chirindisiga qum, mayda shag'al va ko'mir qo'shiladi.

14-§. Ochiq joyda ko'p yillik gullarni vegetativ ko'paytirish

Manzarali gullar bilan qoplangan gulzorlar kishini o'ziga maftun etadi, ruhini tetiklashtirib, zavqini oshiradi. Havoni toza saqlashda, tashqi muhitni sog'lomlashtirishda gullarning ahamiyati yanada kattadir. Shuning uchun Respublikamizda va chet mamlakatlarda gullarning xilma-xil navlarini ko'paytirishda ko'p ishlar olib borilmoqda. O'zbekistonda va boshqa juda ko'p mamlakatlarda har yili «Gullar bayrami» va eng chiroyli guldastalar tayyorlash ko'rik tanlovlari o'tkaziladi. Bunday bayramlarda gulchilik xo'jaliklari, havaskor gulchilar qatnashadilar. Gullar savdoga ham chiqariladi. Odatda, ochiq joyda gul o'stirish uchun har xil guruhga kiruvchi gullar tanlab olinadi. Bahor va yoz oylarining birinchi yarmida ko'p yillik va ikki yillik, yozning o'rtalarida esa bir yillik gullar gullab, gulzorga chiroy beradi. Ko'p yillik gullar bir yillik va ikki yillik gullar singari ortiqcha parvarishni talab qilmaydi.

Gulzor. Gulzor uchun ajratilgan yer maydoni kuzda 27-30 sm chuqurlikda shudgor qilinib, go'ng solinadi. Bahorda esa qaytadan chopib tekislanadi, zarur bo'lsa egat olinadi. Xiyobonlar, dam olish maskanlari, shahar ichi va atrofda tashkil qilinadigan gulzorlar oddiy yoki manzarali bo'lishi mumkin. Oddiy gulzorlarning yo'laklari turli tomonga yo'nalgan bo'lib, doira shaklidagi pushtalarga ega bo'ladi. Gulzor tashkil qilishda gullarning rangi, bo'yi va boshqa xususiyatlari hisobga olinadi.

Ko'p yillik gullar. Bir necha yil yashaydi. Ayrimlari piyozboshi, tugunagi, ildizpoyasidan va yana urug'idan ham ko'paytiriladi. Atirgul, kartoshkagul, gulsapsar, lola, ilongul va boshqa yana bir qancha gullar ko'p yillikdir. Ulardan ayrimlari bilan tanishamiz.

Atirgul. Atirgul gulchilikda qadimdan foydalanilgan o'simliklardan biri. Atirgulning 10 mingdan ortiq turi mavjud. Oddiy atirgul buta bo'lib, juda ham o'zgaruvchidir. Uning tuplari uncha zich emas, yoysimon shoxchalarga ega, bo'yi 150–300 sm. Barglari murakkab patsimon, yaltiroq. Gullari yakka yoki 3–4 tadan; to'p bo'ladi. Gultoj-barglari oq, och pushti ranglarda. U may oyidan boshlab gullaydi. Atirgullar payvandlash yo'li bilan ko'paytiriladi. Oddiy atirgul, eng yaxshi payvandtag hisoblanadi. Undan qimmatli atirgul navlari yetishtiriladi. Gulchilikda na'matak va atirgullarni chatishtirish hamda payvandlash yo'li bilan atirgulning bir necha yangi navlari yetishtirilgan. O'zbekistonda ko'p ekiladigan atirgul navlaridan «Oq atirgul», «Qizil atirgul», «Superstal», «Prezident», «Mercedes» va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Shoyigul. Bo'yi 0,5 m dan 1,5 m gacha boradigan ildizpoyali ko'p yillik o't o'simlik. Uning gul va barglari manzarali. Barglari ancha yirik, yashil, qizil, sariq-qizg'ish va to'q binafsha ranglarda. Gullari ham yirik, o'ziga xos tuzilishli, qizil, pushti, sariq, oq, chipor ranglarda bo'ladi. Shoyigul ildizpoyalarini bo'laklarga ajratish yo'li bilan va urug'idan ko'paytiriladi. Buning uchun kech kuzda ildizpoyalar kovlab olinadi. Yer usti qismi esa poyaning asosidan 15–20 sm qoldirib kesib tashlanadi. Ildizpoyalar avval quritilib so'ng quruq qumga ko'mib qo'yiladi. Fevral oyida ildizpoyalari qumdan ajratib yana quritiladi. Quritilgan ildizpoyalardan bo'lakchalar tayyorlanadi. Ular issiqxona va orenjereyalarda yashiklarga solib o'stiriladi. O'simlik 2–3 ta yaxshi rivojlangan burglar hosil qilganda ochiq joyga olib chiqilib o'tqaziladi. Ulardan har xil tipdagi gulzorlar tashkil etishda foydalaniladi.

Kartoshkagul. Murakkabguldoshlar oilasiga mansub, bo'yi 50–200 sm ga boradigan ko'p yillik, manzarali o'simlik. Poya mo'rt. Barglari toq patsimon, besh bargchali. Gullari savatchaga yig'ilgan. Savatcha chetidagi gullar tilsimon, o'rtasidagilar naysimon ko'rinishda. Kartoshkagulning yer ustki qismi – poyalari, barglari, gullari har yili kuzga borib qurib qoladi. Yer ostida esa ko'p yillik tugunaklari (kartoshkalari) hosil bo'ladi. Bir tup o'simlikda 5–10 tagacha urchuqsi-

mon tugunak yetiladi. Hozirgi vaqtda kartoshkagulning 300 dan ortiq navi mavjud. Ulardan O'zbekistonda xrizantemasimon kartoshkagul Red, Bal, Foz, Snejniy Dojd, Ozirps, Fakel kabi navlari o'stiriladi. Kartoshkagul asosan tugunagi (kartoshkasi), qisman urug'i yordamida ko'paytiriladi. Tugunaklar kuzda kovlab olinadi va past haroratli (+1, +5° li) maxsus xonalarda bahorgacha qumga yoki qipiqqa ko'mib saqlanadi. Bahorda tuproq harorati 12–15°C ga yetganda yer 30–35 sm chuqurlikda chopiladi va tugunaklar 5–8 sm chuqurlikda ekiladi. Buning uchun una boshlagan kartoshkagul tugunaklari bir necha bo'laklarga ajratiladi va bittadan ekiladi. Parvarish qilish davomida 15–20 marta sug'oriladi va 2–3 marta o'g'itlanadi.

Gladiolus. Gladiolus (ilongul) tugunakpiyozli ko'p yillik manzarali o'simlik. Poyasi tik o'sadi, bo'yi 40–200 sm ga yetadi, barglari qilichsimon, poyada ikki qator bo'lib joylashadi. Gladiolus ham asosan tugunakpiyozlari yordamida ochiq yerda o'stiriladi. Gladiolusning tugunakpiyozlari ekilgandan keyin 70–80 kun deganda gullaydi va shu davr ichida bir nechta yosh tugunakpiyozchalar hosil qiladi. Har bir tugunakpiyozdagi kurtaklardan nayzasimon barglar o'sib chiqadi. Gladiolus navlari, o'stirish usuli sharoitiga qarab bitta tugunakpiyozdan 10 dan 100 tagacha yosh tugunakpiyozchalar hosil bo'ladi. O'zbekistonda ko'p o'stiriladigan navlardan «Oskar», «Rubin», «Anna», «Laurensiya» kabilarni ko'rsatish mumkin. Respublikamiz sharoitida gladiolusni parvarish qilish mart-aprel oylaridan boshlanadi. Parvarish davrida ular talabiga ko'ra sug'oriladi, chopiq qilinadi va o'g'itlab turiladi. Ochiq havoda o'stirilgan gladiolusning tugunakpiyozlari sovuq tushmasdanoq qazib olinadi. Qazib olingan tugunakpiyozlar darhol kesiladi va 1–2 qavat qilib peshtaxtalarga terib qo'yiladi va harorati +9°C dan oshmaydigan joyda saqlanadi.

15-§. O'simliklar geografiyasi, flora, areal haqida tushuncha

1. O'simliklar geografiyasi yoki fitogeografiya o'simliklarning yer yuzida tarqalishi hamda taqsimlanishi qonuniyatlarini va ularning sabablarini o'rgatadi. Bu ancha murakkab vazifa bo'lib, o'simliklarni yer

yuzida tarqalish qonuniyatlarini tarixiy taraqqiyot davrlari, asosida tushuntirib berishni taqozo etadi. Shuning uchun o'simliklar geografiyasi fani o'z oldiga qo'ygan vazifani bajarishda tarixiy geologiya, o'simliklar morfologiyasi, zoogeografiya va shu kabi fanlarning ilmiy ma'lumotlaridan foydalanadi.

O'simliklar geografiyasi o'z ichiga quyidagi mustaqil bo'limlarini oladi.

1. *Floristik geografiya. Bu bo'lim avlod, oila va shu kabi sistematik birliklarning hamda o'simlik guruhlarining (o'rmon, dasht, cho'l, tog') yer yuzidagi tarqalish qonuniyatlarini o'rgatadi.* 2. *O'simliklarning ekologik geografiyasi – o'simliklarning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatini o'rganadi.* 3. *Tarixiy geografiya – iqlim hamda yer qobig'ining o'zgarishi natijasida yer yuzida sodir bo'lib, turadigan o'simliklarning tarqalish qonuniyatlarini o'rgatadi.* 4. *Geobotanika yoki fitotsenologiya – O'simlik jamoalarining yashash joyi sharoiti va hududlarga bog'liq holda tuzilishini va ularning taqsimlanishini o'rgatadi.*

Ma'lum bir hududda o'suvchi o'simlik turlarining yig'indisiga **flora** deyiladi. *Masalan:* O'zbekiston florasini, Qozog'iston florasini va hokazo. Bir mamlakat florasini boshqa mamlakat florasidan hamma vaqt farq qiladi. Chunki ularning iqlimi va tuproq sharoiti hamda o'simlik turlarining kelib chiqishi turlichadir.

2. O'simlik turlarining yer shari bo'ylab tarqalishi ma'lum qonuniyat asosida bo'lib, ular quyidagilardan iboratdir.

1. *Shimoldan Janubga borgan sari o'simlik turlari ortaveradi. Chunki iqlim o'zgarib, o'simliklarning yashashi uchun sharoit yaxshilanib boradi.* 2. *O'simlik turlari tog'li tumanlarga nisbatan tekislikda kamroq bo'ladi. Sababi tog'larda iqlim va tuproq sharoiti xilma xildir.* 3. *Geologik jihatdan oldin hosil bo'lgan tog'lar va tekisliklarda o'simliklar soni, nisbatan yangi bo'lgan hududlarga qaraganda ko'proq bo'ladi.* 4. *Tropik va subtropik mamlakatlarda iqlim sharoiti o'ta qulayligi tufayli ularda o'simlik turlarining soni ko'p bo'ladi. Masalan: MDH da yuksak o'simliklarning 16 mingga yaqin turi uchragan bo'lsa, Braziliyada 40 ming. O'rta Osiyoning tog'li tuman-*

larida yuqori o'simliklarning 5 mingga yaqin turi o'sadi. Cho'l zonasida hammasi bo'lib, 800 ga yaqin o'simliklar turi uchraydi.

3. O'simlik turlarining kelib chiqishi, tabiatda tutgan o'rmi, xalq xo'jaligida foydalanishiga ko'ra barcha yuksak o'simliklar quyidagi guruhlarga bo'linadi. 1. *Madaniy o'simliklar. Bular insonlar tomonidan ekib, o'stiriladigan o'simliklar bo'lib, odamlar ularning hosilli sifatli tur va navlarini yaratganlar. Masalan: g'o'za, bug'doy. G. N. Shlikov ma'lumoticha hozir ekiladigan o'simlik turlarining soni 30000 ta bo'lib, insonlarning doimiy foydalaniladigan turlari 11 mingni tashkil qiladi.*

O'zbekistonning o'simliklari, xususan dendroflorasi turli mamlakatlardan keltirilgan yangi daraxt va buta o'simliklar hisobiga boyimoqda. *Masalan:* Virgeniya xurmosi, pushti gulli akatsiya, katalpa, Amerika zarangi, tuxmak, sharq xurmosi, beresklet, sovun daraxti, lola daraxti, magnoliya va shu kabilar.

2. *Yovvoyi o'simliklar evolyutsion jarayonlar natijasida yashashga moslashgan tabiiy sharoitda o'sadiagn o'simliklardir. Masalan: O'rta Osiyo cho'l zonasidagi shuvoqlar, qorabosh, yantoq, lolaqizg'aldoq, saksovullar. Tog' zonasidagi yovvoyi olma, yong'oq, archa, do'lana, bodom, pista, botqoqlarda o'suvchi qamishlar, qiyoqlar, suv o'tlari, moxlar.*

3. *Begona o'tlar. Bularni transpiratsiya koeffitsiyenti madaniy o'simliklarga nisbatan yuqori bo'ladi. Masalan: g'o'zada 500–600 g, bug'doyda 500 g, jo'xorida 300 gr ga teng bo'lsa, g'umayda 750, sho'rada 800, oq shuvoqda esa 950 gr ga tengdir. G'o'zani o'rtacha o't bosganda har ga dan 1000 – 1800 m³ suv ortiqcha sarf bo'ladi.*

Begona o'tlar kelib chiqishiga ko'ra antropoxor – boshqa joylardan kelgan va apofit – maxalliy begona o'tlarga bo'linadi. Apofitlar. 1. *Ekinzor va ko'chatzorlarda o'sadigan segetal apofitlar.* 2. *Tashlandiq joylarda o'sadigan ruderal apofitlar.* 3. *Insonlar tomonidan yaratilgan suv havzalarida o'sadigan gidroapofitlar.* 4. *Suv omborlari va sug'orish vositalarining chekkalarida o'sadigan gigroapofitlarga bo'linadi. Begona o'tlar bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik begona o'tlarga ajratiladi.*

4. O'simliklarning floristik geografiyasi. O'simliklarning areali. **Areal** yunoncha, "area" so'zidan olingan bo'lib, maydon, hudud degan ma'noni bildiradi. Ma'lum bir o'simlik turi, avlodi yoki oilasining yer yuzida tarqalgan maydoni areal deb ataladi. Areal turli kattalikda bo'lishi mumkin. Ma'lum tur, avlod tarqalgan arealga nisbatan oila areali kengroq va kattaroq bo'ladi. Bir arealda uchraydigan o'simliklarning turlari shu hududda bir tekis bo'lmay, yashash uchun qulayroq joylarida ko'proq, noqulay zonalarda esa kamroq uchraydi. Areallar ikki xil bo'ladi. Tabiiy areal, sun'iy areal. Masalan: oddiy qamish yer sharining shimolidan tortib janubidagi eng chekka kengliklargacha bo'lgan barcha qit'alarda o'sadi. Areali yer shari quruqligining yarmidan ko'pini egallaydigan o'simlik turlari kosmopolitlar deb ataladi. (jag'-jag', qoqi o't, sho'ra, qo'ng'irbosh, keng bargli zub-turum).

Tutash areal deb, ma'lum tur individlarning shu arealni tashkil qilgan maydonlari bo'yicha tarqalishiga aytiladi.

Uzilgan areallar, chuchuk bodom (*Amygdalus communis*) O'zbekistonning Parkent tumani va Turkmanistonning g'arbiy Kopetdog'ida o'sadi. Ayrim turlarining areali tor bo'lishi mumkin, chunki, tashqi muhitning keskin qisqarishi natijasida ular yashaydigan maydon keskin qisqarishi mumkin. O'zining sobiq maydonlarida saqlanib qolgan bu turlar reлект turlar yoki reлектlar deyiladi. *Masalan*: yong'oq (*Juglans regia*). Juda ham kichik arealni ishg'ol qiluvchi turlar **endimik** turlar yoki **endimiklar** deyiladi.

O'z arealini kengaytirishga ulgurmagan yoki kengaytira olmaydigan turlar **neoundemiklar** deyiladi (tog'li mamlakatlarda yoki orollarda o'suvchi o'simliklar). Yer yuzida joylashib ulgurmagan yosh turlar paleoundemiklar deyiladi.

Lentasimon areal – *masalan*: turang'il teragi Sirdaryo, Amudaryo va boshqa daryolar bo'ylarida o'sadi. Areal chegaralariga antropogen omillar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan: O'rta Osiyo tog'lari va cho'llarida o'suvchi archa, pista, bodom, yong'oq, yovvoyi olmalar, saksovul, shuvoq, bularning areali ancha toraygan. Insonlar areallarni kengaytiradi ham, masalan: o'rta tolali g'o'za Amerikadan,

ingichka tolali g'o'za Misrdan, pomidor – kartoshkalar Janubiy Amerikadan olib kelingan.

Insonlar o'z hayot faoliyatida o'zi uchun kerakli o'simliklarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib turadilar. Bu umumiy nom bilan **introduksiya** deyiladi. Masalan: Xitoydan Kavkazning qora dengiz sohillariga choy, sitrus, bambuk, tunga daraxtlarini olib kelib ekilishi.

16-§. O'simliklar ekologiyasiga kirish. Ekologik omillar haqida tushuncha

Ekologiya – barcha tirik organizmlarning o'zaro va uni o'rab turgan tashqi muhit orasidagi munosabatini o'rganadigan fan hisoblanadi.

Ekologiya termini nemis zoologi **E. Gekkel** tomondan birinchi bo'lib taklif qilingan. U O'zining "**Tirik organizmlarining tabiiy tarixi asarida**" (1868). Bu fanning mohiyatini ochib berishga harakat qilgan. Ekologiya fani yunoncha **oikos** "oykos" so'zidan olingan bo'lib, *yashash muhiti, yashash joyi* degan ma'noni bildiradi. Tashqi muhit deganda trik organizmni o'rab olgan barcha abiotik va biotik omillarni tushunamiz. Muhit – quruqlik, havo, suv va yer osti muhitlaridan iborat bo'lishi mumkin. Tashqi muhit tushunchasidan tashqari yashash sharoitlari degan tushuncha ham mavjud bo'lib, bu tushunchaga organizmning yashashi uchun zarur bo'lgan elementlar yoki omillardan yorug'ulik, issiqlik, suv, oziqlanish elementlari va shu kabilar kiradi.

O'simliklar ekologiyasi 2 ta bo'limga bo'linadi. **1. Autekologiya**. **2. Sinekologiya**. Autekologiya bitta o'simlikka bo'ladigan ekologik omillarning ta'sirini o'rganadi. Sinekologiya esa barcha o'simliklarga ekologik omillarning ta'sirini o'rganadi.

Hozirgi sharoitda ekologiya tabiatdagi boyliklardan ongli ravishda foydalanish uni muhafoza qilish va ko'paytirish to'g'risidagi nazariy tushunchalarni berib qolmasdan, balki kelajakda tabiat bilan inson orasidagi munosabat masalasini kelajagini ko'rsatib beradi.

2. Insonlar ibtidoiy jamoa tuzimidayoq ekologiyaga qiziqqanlar. Dengiz, daryo bo'ylarini salqinroq bo'lishini bilganlar. Umuman olganda olov paydo bo'lishi bilan ekologik bilimlar rivojlanib borgan.

1 milliard 700 mln yil avval yerda hayot paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi.

Dastlabki ekologik bilimlar botanikaning otasi Teofrast Eroziyskiy (280–371y e.a) tomonidan keltirilgan bo'lib, u turli joyda o'suvchi o'simliklar tuproq va iqlim sharoiti bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Ekologik bilimlarning rivojlanish tarixi **Jan Batist Lamark (1744–1829)** nomi bilan bog'liqdir. U o'simliklarning o'zgarishi yashash sharoiti bilan bog'liqligini ko'rsatadi. XIX asrga kelib biogeografiya fanining asoschilari **Gumbold, A. Dekandallarning** xizmati cheksizdir. Har qanday o'simlik tashqi muhit bilan uzviy bog'liq bo'lib, ular evolutsion taraqqiyot jarayonida turlicha moslashib borgandir. Hayotning dastlabki bosqichlarida tirik organizmlar dastlab suvda keyin havoda, tuproqda va nihoyat organizmlarning o'zida parazitlik bilan hayot kechirishga moslashganlar.

Tashqi muhitdan o'simliklar o'zi uchun zarur bo'lgan energiyani olib, uning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni dissimilyatsiya mahsulotlarini ajratib chiqaradi. Shuning uchun tashqi muhit o'simliklarga ta'sir qilsa, o'z navbatida o'simliklar tashqi muhitning o'zgarishiga sababchi bo'ladi.

3. O'simlik o'sishi va rivojlanish uchun zarur bo'lgan tashqi muhit elementlari ekologik omillar deb nomlanadi. Ularni 3 guruhga bo'lish mumkin. 1. *Abiotik – tabiatning tirikmas omillari. Iqlim omillari: yorug'lik, harorat, suv, havo, tuproq va orografik omillar.* 2. *Biotik omillar. Tirik organizmlarning o'zaro ta'siri: hayvonlarning, hasharotlarning, mikroorganizmlarning o'simliklarga ta'siri.* 3. *Antropogen omillar insonlarning tabiatga ta'siri.*

Insonlarning tabiatga ta'siri bevosita va bilvosita bo'ladi. Ekologik omillar yil davomida o'zgarib turishi bilan birga, ularga o'simliklarning munosabati ham turlicha bo'ladi. Masalan: urug' unib chiqishi uchun qorong'i muhit talab qilinsa, maysaning rivojlanishi uchun yorug'lik talab qilinadi.

Ekologik omillar o'simlikka bevosita va bilvosita ta'sir qiladi. Bevosita ta'sir qiluvchi omillarga namlik, yorug'lik, issiqlik, inson va hayvonlar ta'siri misol bo'la oladi.

Bilvosita ta'sir etuvchi omillarga relyef, tog' jinslari, iqlimni o'zgarishi va tuproq sharoitining o'zgarishi misol bo'la oladi. Ba'zan ayrim ekologik omillar bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan: shamol o'simliklarning novdasini sindirib, bargini mevasini to'kib, bevosita ta'sir ko'rsatsa, tuproqdagi namlikni kamaytirib, qatqaloq hosil qilib bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Do'l o'simlikning yer usti organlariga salbiy ta'sir ko'rsatsa, tuproq namligini oshirib, havo haroratini o'zgartirib bilvosita ta'sir etadi.

Har qanday ekologik omil o'simliklarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan: sholi suvda yaxshi o'sadi, lekin suv ko'p bo'lsa, g'o'za tez kunda halok bo'ladi. Ko'pchilik o'rmonda o'suvchi o'simliklar soya joyda yaxshi o'sadi, yorug' joyda tezda halok bo'ladi. Aksincha, cho'l zonasida o'suvchi o'simliklar yorug' joyda yaxshi rivojlansa, soya joyda tez kunda halok bo'ladi.

4. O'simliklar ekologiyasining 3 xil qonuni mavjud.

1. *Minimum qonuni.*

2. *Bir omil o'rnini boshqa omil bosa olmaslik qonuni*

3. *Omillarning hamkorligi qonuni.*

Ekologik omillarning miqdori va o'simlikka ta'siri turlichadir. Ularni ta'sir etish miqdoriga qarab 3 guruhga bo'linadi.

1. *Omilning minimal miqdori, ya'ni bundan kam bo'lsa organizmni halokatga olib keladi.* 2. *Omilning optimal miqdori, ya'ni o'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit.* 3. *Omilning maksimal miqdori, ya'ni bundan ortiq bo'lsa halokatga olib keladi.*

Masalan: ko'pchilik o'simliklarning o'sish va rivojlanishi 20–25°C haroratida me'yorida kechadi, havo harorati 35–40°C ga ko'tarilishi o'sish jarayonini susaytirsam, 0°C dan pastga tushishi o'simlikni halokatga olib keladi. Temperatura omillarining o'simlikka ta'sirini Markaziy Osiyoda o'sadigan saksovul va g'o'za misolida kuzatsak, saksovul – 30°C dan past temperaturaga chidasa, g'o'za -2 -3°C da halok bo'ladi.

Qishloq xo'jaligi amaliyotida barcha agronomlar, o'rmon xodimlari ekologik bilimlarga ega bo'lishi zarur. Chunki barcha agrotexnik tadbirlar (tuproqqa ishlov berish, o'g'it solish, hosilni yig'ib olish, sug'orish ishlari) ma'lum ekologik omillarga bog'liqdir.

Nazorat savollari:

1. O'simliklar ekologiyasi nimani o'rganadi?
2. Autekologiya nima?
3. Sinekologiya nimani o'rganadi?
4. Tashqi muhit deganda nimani tushunasiz?
5. Ekologik omillar deganda nimani tushunasiz?
6. Ekologiyaning qonuniyatlari nimalardan iborat?

VII bob. HAYVONOT OLAMINING AYRIM TURLAR

1 §. Zoologiya – hayvonlarni o'rganadigan soha

Zoologiya (zoon – hayvon, logos fan) – hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, ko'payishi va rivojlanishini o'rganadigan fan. Hayvonlarning xilma-xilligi va tarqalishi, tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati, kelib chiqishini o'rganish zoologiyaning vazifasiga kiradi. Zoologiya bir qancha fanlardan tarkib topgan. Ulardan bir guruhi hayvonlarning tuzilishi, ko'payishi, rivojlanishi, yer yuzida tarqalishini, boshqalari – ularning alohida guruhlarini o'rganadi. Masalan, anatomiya hayvonlarning tuzilishini, entomologiya hasharotlarni tekshiradi.

Zoologiya – eng qadimiy fan. Zoologiyaga oid eng qadimgi asarlarni miloddan VI asr oldin buyuk yunon olimi Arastu yozgan. Uning asarlarida 500 ga yaqin hayvon turiga tavsif berilgan. XVI–XVII asrlarda yashagan golland olimi Anton Levenguk mikroskopda ko'rinadigan hayvonlarni kashf etgan. Shved olimi Karl Linney XVIII asrda hayvonlarni tur, urug', turkum va sinflarga ajratib o'rganishni taklif etgan. Ingliz olimi Ch. Darvin XIX asr o'rtalarida hayvonlarni o'rganish orqali o'zining olamshumul evolutsiyon ta'limotini yaratdi. XIX asrda hayvonlarning embrional rivojlanishi va qazilma qoldiqlarini o'rganish natijasida bir qancha kashfiyotlar qilindi. Hozirgi davrda zoologiya sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar tibbiyot, qishloq xo'jaligi, chorvachilik va xalq xo'jaligining boshqa sohalari bilan bog'liq.

Zoologiyaning rivojlanishiga o'zbekistonlik olimlar ham katta hissa qo'shishgan. D.N. Kashkarov birinchilar qatorida hayvonlar ekologiyasini o'rganishni boshlab berdi. L.M. Isayev va P.F. Borovskiy olib borgan tadqiqotlar O'rta Osiyoda rishta, bezgak paraziti va leishmaniya kabi xavfli parazit hayvonlarning tugatilishi uchun asos bo'ldi. T.Z. Zohidov, O.P. Bogdanov va boshqa olimlar umurtqali hayvonlarni; A.M. Muhammadiyev, V.V. Yaxontov, A.T. Toiaganov, J.A. Azimov, M.A. Sultonov, S.N. Alimuhamedov umurtqasiz hayvonlarni o'rganishgan.

Hayvonlarning xilma-xilligi va yashash muhiti. Yer yuzida hayvonlarning 2 mln ga yaqin turi tarqalgan. Quruqlik, havo, tuproq, suv havzalari hayvonlar uchun asosiy yashash muhiti hisoblanadi. Parazit hayvonlar uchun esa odam, hayvon va o'simlik organizmi yashash muhiti bo'ladi. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiyatlari muayyan muhitga moslashgan. Masalan: suv hayvonlarining gavadasi suyri shaklda, oyoqlari eshkakka aylangan. Quruqlikda yashovchi hayvonlarning tanasi yapaloq, oyoqlari yaxshi rivojlangan bo'ladi. Yashash muhiti tarkibiy qismlarini tashkil etuvchi namlik, harorat, yorug'lik va boshqalar ekologik omillar deyiladi. Hayvonlarning gavda oichami har xil bo'ladi (1-rasm). Ular qatorida og'irligi 150 tonnaga yetadigan gigant kitlardan tortib faqat mikroskopda ko'rinadigan, uzunligi millimetrning o'ndan bir, hatto yuzdan bir ulushiga teng keladigan turlari ham bor.



Hayvonlarning solishtirma o'lchami

1-gigant kalmar; 2 – ko'k kit; 3 – akula; 4 – kapcha ilon; 5 – afrika fili; 6 – jirafa; 7 – taroqli timsoh; 8 – burgut; 9 – afrika tuyaqushi.

Hayvonlarning ahamiyati. Hayvonlar tabiatda va inson faoliyatida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik hayvonlar yashil o'simliklar bilan oziqlanadi. Ular o'txo'r hayvonlar deyiladi. Boshqa hayvonlarni yeydigan hayvonlar yirtqich; odam, boshqa hayvon va o'simlik to'qimalarida yashaydigan hayvonlar esa parazit hisoblanadi. O'txo'r hayvonlar o'simliklar va ularning qoldiqlarini maydalab, chirishini

tezlashtiradi. Ular faoliyati tufayli o'simlik uchun zarur bo'lgan mineral moddalar to'planadi; tuproq unumdorligi oshadi. Hayvonlar orasida hayvonlar murdasi va chiqindilari hamda organik qoldiqlar va mikroorganizmlarni suvdan filtrlab oziqlanadigan turlari ko'p uchraydi. Bunday hayvonlar tabiiy sanitarlar deyiladi. Ular yer yuzini va suv havzalarini ifloslanishdan saqlaydi. Uy hayvonlari faqat go'sht va sut beribgina qolmasdan, sanoat uchun mo'yna, ipak va boshqa mahsulotlar ham beradi. Arilar, kapalaklar o'simliklarni changlatib, hosildorligini oshirishga yordam beradi. Hasharotxo'r va yirtqich hayvonlar: qushlar, ko'rshapalaklar, baqalar va boshqalar o'rmon va qishloq xo'jalik zararkunandalarini qirib, foyda keltiradi.

Hayvonlarni muhofaza qilish. Odamlar qadimdan yovvoyi hayvonlarni ovlashgan; ularning go'shti, terisi va boshqa mahsulotlaridan foydalanishgan; hayvonlarni qo'lga o'rgatishgan; ulardan uy qo'riqchisi va ishchi kuchi sifatida foydalanishgan. Keyinchalik aholi sonining ortib borishi, ov qurollarining tobora takomillashuvi hayvonlar uchun zarur bo'lgan tabiiy sharoitning buzilishi ta'sirida Yevropa turi (qoramollar nasl boshi), tarpan (otlar nasl boshi), Stellerov sigiri (dengiz hayvoni) yo'q bo'lib ketdi; Prjevalskiy oti, zubr, bizon, jayron, hongul kabi hayvonlar uchun qirilib ketish xavfi tug'ildi. Bu hol hayvonlar va ular yashaydigan muhitni muhofaza qilishni talab etadi.

Respublikamiz hududida soni kamayib borayotgan va qirilib ketayotgan hayvonlarni muhofaza qilish va asrab qolish maqsadida bir qancha qo'riqxonalar, milliy bog'lar va pitomniklar tashkil etilgan. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobining so'nggi 2003-yilgi nashriga noyob va soni kamayib borayotgan hayvonlarning 184 turi kiritilgan.

Hayvonlarni o'rganishni yunon olimi Arastu boshlab bergan; golland olimi Anton Levenguk bir hujayrali hayvonlarni kashf etgan; shved olimi Karl Linney hayvonlarni sistemaga solib o'rganishni taklif etgan. Yer yuzida hayvonlarning 2 mln ga yaqin turi tarqalgan. Suv, quruqlik, havo, tuproq hayvonlar uchun asosiy yashash muhiti hisoblanadi. Hayvonlar oziqlanish usuli tabiatdagi va odam hayotidagi ahamiyatiga binoan o'txo'r, yirtqich, parazit, zararkunanda va foydali hayvonlarga ajratiladi.

2-§. Yer yuzida hayvonot dunyosining evolutsiyasi

Yer yuzida 2 mln ga yaqin hayvonlar yashaydi. Ular orasida ko'k kit yoki filga o'xshash juda yirik va murakkab tuzilganlari bilan bir qatorda mikroskopik kattalikdagi sodda tuzilgan turlari bor. Hayvonlar tasodifan birdaniga paydo bo'lib qolgan emas, balki uzoq vaqt davomida asta-sekin paydo bo'lgan. Hayvonot dunyosining uzoq tarixiy davr davomida o'zgarib, uning turlari sonining ortib borishi evolutsiya deyiladi.

Evolutsiyaning paleontologik dalillari. Ko'p ming yillar davomida odamlar barcha hayvonlarning birdaniga to'satdan yaratilganligi va ularning o'zgarishligi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishgan. Faqat XIX asrga kelib, qadimgi hayvonlarning toshga aylangan suyaklari va toshdagi izlari topila boshlagandan so'ng qadimgi davrda Yer yuzida hozirgi turlarga o'xshamagan hayvonlar yashaganligi ma'lum bo'ldi. Qadimgi hayvonlar qoldig'ini o'rganuvchi paleontologiya (yunoncha «paleo» – «qadimgi») fani Yer yuzida hayvonlar tobora o'zgarib, murakkablashib borganligi, qadimda hozirgiga nisbatan birmuncha sodda tuzilgan organizmlar yashaganligi to'g'risida juda ko'p dalillarga ega. Hozirgi hayvonlar bilan qadimgi hayvonlarning qarindosh ekanligiga «oraliq formalar» deb ataladigan hayvonlarning qazilma qoldiqlarining topilishi ham dalil bo'ladi. Oraliq formalar tuban va yuksak tuzilgan hayvonlarning belgilariga ega bo'ladi. Masalan, yirtqich tishli kaltakesaklar sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar, archeopteri-sa esa sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formalar hisoblanadi.

Paleontologiya dalillar yordamida evolutsion o'zgarishlar sababini ham tushuntirib berishi mumkin. Otlar evolutsiyasi bunga misol bo'la oladi. Hozirgi otlar bundan 60–70 mln yil oldin yashagan, yirikligi tulkidek keladigan besh barmoqli yirtqich hayvonlardan kelib chiqqan. Iqlimning quruqlashuvi, o'rmonlarning qisqarib, cho'llarning kengayishi ta'sirida ular yangi sharoitga moslashib borgan: tanasi yiriklashgan, barmoqlari soni kamaygan.

Bosh suyagi va tishlari o'zgarib, o'txo'r hayvonlarga xos belgilar rivojlangan. Oyoqlarning uzayishi, tuyoqlarning rivojlanishi va tananing rivojlanishi oziq qidirib topish va dushmanlaridan qochib qutishga yaxshi imkon beradi.

Evolutsiyaning solishtirma anatomik dalillari. Hayvonlarning o'zaro qarindoshligini ular tuzilishini taqqoslash orqali ham aniqlash mumkin. Masalan, qushlar oyoqlaridagi tangachalarning shakli va tuzilishi kaltakesaklarnikiga, suvda ham quruqlikda yashovchilar itbalig'ining tuzilishi baliqlarga o'xshaydi. Quruqlikda yashovchi barcha umurtqali hayvonlar skeleti va ichki tuzilishida juda ko'p o'xshashliklar mavjud.

Solishtirma anatomik tekshirishlar natijasida hozirgi tuban va yuksak tuzilgan hayvonlar orasida ham «oraliq formalar» mavjud ekanligi aniqlandi. Masalan, panjaqanotli baliqlarni baliqlar bilan suvda hamda quruqlikda yashovchilar o'rtasidagi oraliq formalar deyish mumkin. O'rdakburun tuxum qo'yishi va kloakasining bo'lishi bilan sudralib yuruvchilarga, bolasini sut bilan boqishi va junining bo'lishi bilan sutemizuvchilarga o'xshaydi. Hozirgi davrda yashab kelayotgan oraliq formalar va qadimdan saqlanib qolgan hayvonlar «tirik qazilmalar» deyiladi.

Umurtqali hayvonlar, masalan, kit, delfin, yerqazar, ko'rshapalak, timsoh, qushlar oldingi oyog'i suyaklarini odam qo'li suyaklari bilan solishtirib ko'rilganida, vazifasidan qat'i nazar, ular tuzilishining o'zaro o'xshashligini ko'rsatish mumkin. Bu hol umurtqalilar oldingi oyoqlari kelib chiqishidagi umumiylikni ko'rsatadi.

Hayvonlar o'rtasidagi qarindoshlikka ayrim hayvonlarda saqlanib qolgan, lekin ishlamaydigan organlarning bo'lishi ham guvohlik beradi. Masalan, kitlar tanasida oyoqlar rudimenti bo'lishi ular ajdodlarining quruqlikda yashaganligiga guvohlik beradi. Kitlar dum suzgichlari yordamida suzadi. Shuning uchun evolutsiya davomida ularning orqa oyoqlari yo'qolib ketgan.

Evolutsiyaning embriologik dalillari. Hayvonlarning embriologik rivojlanishini o'rganadigan embriologiya (yunoncha «embrio» – «murtak») fani dalillari ham ularning o'zaro qarindoshligini isbotlaydi. Chunki hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta tuxum hujayradan

boshlanadi. Har xil sistematik guruhlarga mansub hayvonlar embrional rivojlanishining dastlabki davrlari o'xshash bo'ladi.

Masalan, xordalilar tipiga mansub suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrioni rivojlanishining dastlabki davrlarida baliqlar singari halqum devorida jabra yoriqlari bo'ladi. Embrion, ya'ni murtakning tuzilishi rivojlanish davomida tobora mukammallashib boradi; uning sodda tuzilgan organizmlar uchun xos bo'lgan organlari yo'qola borib, o'z guruhi-ga xos bo'lgan organlar paydo bo'la boradi. Masalan, itbaliq dastlab baliqqa juda o'xshash bo'ladi (jabrasi, dum suzgichi, yon chizig'i, ikki kamerali yuragi, qon aylanish sistemasining bitta doiradan iboratligi). Shunday qilib, hayvonlar individual rivojlanishi davomida o'z turining kelib chiqishidagi asosiy davrlarini takrorlaydi. Hayvonot dunyosining uzoq tarixiy davr davomida o'zgarib, xilma-xilligining ortib borishi evolutsiya deyiladi. Hayvonlar evolutsiyasiga paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya va boshqa fanlar ma'lumotlari dalil bo'ladi. Paleontologiya fani qadimgi davrlarda yer yuzida hozirgiga o'xshamagan, birmuncha sodda tuzilgan hayvonlar yashaganligini aniqladi. Solishtirma anatomiya hayvonlarning turli sistematik guruhlari tuzilishidagi o'xshashliklarga asoslanib ular o'rtasida qarindoshlik borligini ko'rsatadi. Embriologiya hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta hujayradan boshlanishidan va barcha xordalilarning embrional rivojlanishi o'rtasida umumiylik borligidan dalolat beradi.

3-§. Hayvonot dunyosi evolutsiyasining asosiy bosqichlari

Bir hujayralilarning kelib chiqishi. Dastlabki tirik organizmlar bundan 3 – 3,5 mlrd yil oldin dengizlarda paydo bo'lgan. Ular eng sodda tuzilgan hujayrasiz organizmlar bo'lib, dengiz suvida erigan organik moddalarni tana yuzasi orqali shimib oziqlangan. Asta-sekin murakkablashib borishi natijasida ular sodda tuzilgan bir hujayrali organizmlarga aylangan. Keyinchalik ulardan ayrimlari tanasida yashil pigmentning paydo bo'lishi bilan barcha tirik organizmlar hayvonot

va o'simliklar dunyosiga ajralgan. Shu yo'l bilan eng qadimgi bir hujayralilardan hozirgi bir hujayralilar kelib chiqqan.

Tuban ko'p hujayralilarning kelib chiqishi. Barcha ko'p hujayralilarning rivojlanishi bitta urug'langan tuxum hujayradan boshlanadi. Bu hol ko'p hujayralilarning bir hujayralilar bilan qarindosh ekanligini ko'rsatadi. Dastlabki ko'p hujayralilar volvoksga o'xshash bo'lgan; lekin tayyor oziq bilan oziqlanadigan koloniya bo'lib yashovchi hayvonlardan kelib chiqqan. Dastlabki ko'p hujayralilar tanasi ikki qavat hujayralardan iborat bo'lgan. Keyinchalik hujayralar hat xil vazifalarni bajarishga moslasha borishi bilan ularning tuzilishida ham farq paydo bo'lgan. Tashqi qavat hujayralari harakatlanish va oziqni ushlashga, ichki qavat esa oziqni hazm qilishga ixtisoslashgan. Ana shu yo'l bilan bo'shliqchililar paydo bo'lgan. Darhaqiqat, bo'shliqchililar entodermasida xivchinli hujayralarning bo'lishi ularning koloniya bo'lib yashovchi xivchinlilardan kelib chiqqanligiga dalil bo'ladi.



Hayvonot dunyosining rivojlanishi: 1 – xivchinlilar; 2 – soxta oyoqlilar; 3 – bo'shliqchililar; 4 – yassi chugalchanglar; 5 – pavyaslasichlilar; 6 – to'garak chugalchanglar; 7 – halqali chugalchanglar; 8 – molluskalar; 9 – bo'g'imoyoqlilar; 10 – ignatrililar; 11 – ichak bilan nafas oluvchilar; 12 – qobiqlilar; 13-bosh qutisizlar; 14 -jag'sizlar;

15-tog'ayli baliqlar; 16-suyakli baliqlar; 17-suvda hamda quruqlikda yashochilar; 18- sudralib yuruvchilar; 19-qushlar; 20 sutemizmchilar.

Yuksak ko'p hujayralilarning kelib chiqishi. Hayvonot dunyosining bundan keyingi taraqqiyoti uch qavatli hayvonlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Dastlabki uch qavatli hayvonlar hozirgi sodda tuzilgan kiprikli chuvalchanglarga o'xshash bo'lgan. Evolutsiya davomida hujayralar tobora ixtisoslasha borishi natijasida to'qimalar kelib chiqqan. Muskul to'qimasi paydo bo'lishi harakatlanishning murakkablashuviga, nerv to'qimasi sezgi organlari va reflekslarning rivojlanishiga olib kelgan.

Xordalilarning kelib chiqishi. Xordalilar orasida eng sodda tuzilgan lansetnik ayirish va qon aylanish sistemasining tuzilishi, bosh miyasi va yuragining bo'lmashligi, muskullarining bo'g'im bo'lib joylashganligi bilan halqali chuvalchanglarga o'xshab ketadi. Bu o'xshashlik ularning qarindosh ekanligini ko'rsatadi. Lansetnikka o'xshash tuban xordalilar eng qadimgi tuban tuzilgan halqali chuvalchanglardan kelib chiqqan. Xordalilar tarixiy taraqqiyot davomida halqali chuvalchanglarga nisbatan bir qancha progressiv belgilarga ega bo'lgan. Chunonchi, ularda ichki skelet paydo bo'lgan; nerv sistemasi naysimon, muskullari, qon aylanish va nerv sistemasi ancha mukammal tuzilgan. Evolutsiya jarayonida tuban xordalilar xordasi umurtqa pog'onasiga aylangan; qon aylanish sistemasida yurak paydo bo'lgan. Ana shu yo'l bilan lansetnikka o'xshash tuban xordalilardan baliqlar kelib chiqqan.

4-§. Bir hujayralilar, ya'ni sodda hayvonlar

Bir hujayralilar tanasi mustaqil hayot kechirish xususiyatiga ega bo'lgan bitta hujayradan iborat. Ular hujayrasida ayirish va luizm qilish vakuolalari, harakatlanishli organoidlari va yadrosi bo'ladi.

Soxta oyoqlilar sinfi. Soxta oyoqlilar – eng sodda tuzilgan bir hujayralilar. Oddiy amyoba ularning tipik vakili bo'ladi.

Yashash muhiti va tuzilishi. Amyoba to'kilgan barglar va xashcho'plar bilan ifloslangan ko'lmak suvlar tubida hayot kechiradi. Tanasining kattaligi 0.2–0.5 mm. shaffof bo'ladi. Amyoba hujayrasining

shakli doimo o'zgarib turadi. Boshqa hujayralar singari amyoba tanasi ham quyuc dildiroq modda, ya'ni sitoplazmadan iborat. Sitoplazmada bitta yadro va hujayra organoidlari joylashgan. Hujayra membranasi sitoplazmani tashqi muhitdan ajratib turadi.

Harakatlanishi. Amyoba hujayrasi sirtida qalin qattiq qobiq bo'lmaganligidan sitoplazmasi qaysi tomonga oqib o'tsa, tanasining o'sha tomoni bo'rtib chiqib, «soxtaoyoq» deb ataladigan o'simta hosil qiladi. Amyobaning harakatini bir tomchi suvning oqishiga o'xshatish mumkin. Soxta oyoqlar to'xtovsiz hosil bo'lib va yo'qolib turganidan amyobaning tarja shakli ham o'zgarib turadi.

Oziqlanishi. Amyoba bakteriyalar, mayda suv o'tlari va organik qoldiqlar bilan oziqlanadi. Harakatlanayotgan amyoba oziqqa duch kelganida bir necha soxta oyoqlar hosil qiladi. Soxta oyoqlar oziqni qamrab olib, uni sitoplazmaga o'tkazadi. Sitoplazmadan hazm shirasi ajralishi bilan oziq atrofida kichik pufakcha – hazm qilish vakuolasi paydo bo'ladi. Hazm shirasi ta'sirida vakuoladagi oziq moddalar hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi sitoplazmadan tashqariga chiqarib yuboriladi. Nafas olishi. Amyoba suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Uning sitoplazmasiga kislorod suv bilan birga to'xtovsiz o'tib turadi. Kislorod yordamida sitoplazmadagi oziq moddalar parchalanib, amyoba hayoti uchun zarur bo'lgan energiya hamda zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari hosil bo'ladi. Sitoplazmadagi suvning ortiqcha qismi zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari bilan birga qisqaruvchi vakuola bo'shlig'iga o'tadi. Vakuola qisqarganida uning ichidagi suyuqlik hujayradan chiqarib yuboriladi. Ana shu tariqa amyoba organizmi bilan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

Ta'sirlanishi. Sodda tuzilgan bo'lsa ham, amyoba hayvon organizmiga xos xususiyatlarga ega. Ayrim ta'sirlar yordamida amyoba tanasining shakli o'zgartirilganligini ko'rish mumkin. Agar amyobali suvga ozroq osh tuzi qo'shilsa, u hamma soxta oyoqlarini tortib olib, sharsimon shaklga kiradi. Bu hodisa amyobaning ta'sirlanishini ko'rsatadi.

Ko'payishi. Amyoba ikkiga bo'linish yo'li bilan jinssiz ko'payadi. Buning uchun yadroning hajmi ortib, uning qobig'i yemiriladi.

Sitoplazmaga chiqqan yadro moddalari hujayraning ikki tomoniga teng taqsimlanadi. Tezda hujayraning ikki tomonida bittadan yadro hosil bo'ladi. Amyoba tanasi ham cho'zilib, o'rtasidan ingichkalashadi va ikkiga ajraladi. Ana shu yo'l bilan bitta amyobadan ikkita yangi amyoba hosil bo'ladi. Bu xildagi ko'payishda jinsiy hujayralar hosil bo'lmaganligi tufayli jinssiz kopayish deb ataladi.

Amyobang bo'linib ko'payishi. Bo'linishga kirishayotgan hujayra; 2, 3, 4 – hujayra va uning yadrosining ikkiga ajralishi; 5 – hosil bo'lgan ikkita yangi hujayra.

Sista hosil qilish. Sovuq tushganda yoki suv qurib qolganda amyoba harakatlanishdan to'xtab yumaloqlanadi; uning hujayrasi sirtida qalin po'st-sista hosil bo'ladi. Amyoba sista ichida noqulay sharoit ta'siridan saqlanadi. Qulay sharoit tug'ilganda amyoba sistadan chiqib, hayot faoliyatini davom ettiradi.

5-§. Hasharotlar sinfi

Hasharotlar – tabiatda juda keng tarqalgan bo'g'imoyoqlilar. Tanasi bosh, ko'krak va qorin bo'limlaridan iborat. Oyoqlari 3 juft, boshida bir juft mo'ylovlari, ko'zlari va jag'lari bor. Ko'krak bo'limida qanotlari va oyoqlari joylashgan. Ayirish organi – malpigi naychalari, tra-xeya orqali nafas oladi. Yuragi naysimon, ko'p kamerali, 40 ga yaqin turkumlari bor. Vakili yashil bronza qo'ng'izi. Bu qo'ng'iz Yevropa va Osiyo qit'asining deyarli hamma joyida uchraydi.

Yashash muhiti va gavda bo'limlari. Bahor va yoz oylarida dalalarda gullarning ustida yirik (uzunligi 1–2 sm) yashil qo'ng'izlarni ko'rish mumkin. Qo'ng'iz tanasining ustki tomoni yaltiroq-yashil, qorin tomoni esa qizg'ish tusda bo'ladi. Bronza qo'ng'izi Yevropa va Osiyo qit'asining deyarli hamma joyida uchraydi. Qo'ng'izni qo'lga olib ko'rilganda uning xitin qobig'i qalin va qattiq ekanligini sezish mumkin.

Bosh bo'limi. Qo'ng'izning boshida og'iz va sezgi organlari joylashgan. Og'iz teshigini ustki tomondan kichik plastinka

shaklidagi yuqori lab, yon tomondan bir juft yuqori va pastki jag'lar, ostki tomondan pastki lab o'rab turadi. Pastki lab va pastki jag'lar bir juftdan paypaslagichlar bilan ta'minlangan. Paypaslagichlar tuyg'u va ta'm bilish organlari hisoblanadi. Qo'ng'iz boshining ikki yonida bittadan yirik murakkab ko'zlari bo'ladi. Har qaysi ko'z bir necha mingta zich joylashgan mayda oddiy ko'zchalardan iborat. Hasharotlar ham daryo qisqichbaqasi singari mozaik ko'rish xususiyatiga ega. Ko'pchilik hasharotlar rangni yaxshi ajratib oladi. Ko'zlarining oldida yelpig'ichga o'xshash mo'ylovlari joylashgan. Erkak qo'ng'izning mo'ylovi urg'ochilariga nisbatan yirikroq bo'ladi. Mo'ylovlar hid bilish organi hisoblanadi.

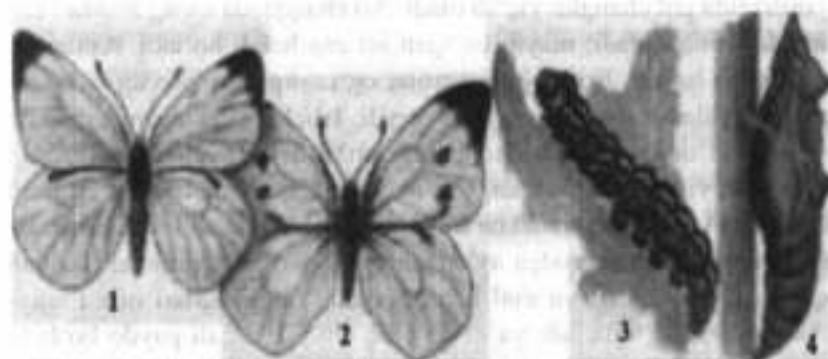
Ko'krak bo'limi. Hasharotlarning ko'krak bo'limi uchta bo'g'imdan iborat. Ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlarining ustki tomonida bir juftdan qanotlar joylashgan. Orqa tomondan ko'krak bo'limining faqat birinchi bo'g'imi ko'zga tashlanadi. Ko'krakning keyingi ikki bo'g'imi va qorin bo'limi qattiq va qalin ustqanotlar bilan qoplangan. Bu qanotlar nozik pardasimon ostqanotlarni va yumshoq qorin bo'limini himoya qilib turadi. Ko'pchilik qo'ng'izlarning ustki qanotlari ikki tomonga yoyilib, samolyot qanoti singari ko'tarish yuzasini hosil qiladi. Lekin bronza qo'ng'izining ustki qanotlari uchishda ishtirok etmaydi. Bu qanotlar qo'ng'iz uchganida ham tanasining orqa tomoniga yopishib turaveradi. Ustki qanotlar oldingi qismining ikki chetida bittadan kemtik joyi bo'ladi. Uchishdan oldin qo'ng'iz bu kemtiklar orqali ostki qanotlarni chiqarib yoyib oladi va tez-tez qanot qoqib, uchib ketadi. Qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning har bir ko'krak bo'g'imiga qorin tomondan bir juftdan oyoqlar birikkan. Oyoqlari besh bo'g'imli, oxirgi bo'g'imi o'tkir tirnoqlar bilan ta'minlangan.

Hasharotlarning jinsiy sistemasi. Hasharotlar – ayrim jinsli hayvonlar. Erkak hasharotlar urg'ochilariga nisbatan kichikroq va xipcha, mo'ylovlari kuchli rivojlangan, hidni juda yaxshi sezadi. Hasharotlarning jinsiy organlari qorin bo'shlig'ida joylashgan. Urg'ochilarida bir juft tuxumdon, erkaklarida bir juft urug'don bo'ladi. Tuxumdonlarda tuxum hujayralari, urug'donlarda urug' hujayralari (spermatozoidlar) yetiladi. Qurti. Bronza qo'ng'izi urug'langan tuxumlarini chirigan

yog'och yoki chiriyotgan daraxtlar tanasiga qo'yadi. Tuxumlardan mayda qurtchalar rivojlanadi. Ularning tashqi ko'rinishi va hayot kechirishi voyaga yetgan qo'ng'izlarga o'xshamaydi. Qurtlarining oqish va yo'g'on tanasi voyga o'xshash egilgan; yirik boshi hamda oyoqlari sarg'ish-qo'ng'ir rangli qalin xitin bilan qoplangan; tanasining qolgan qismida xitin qoplag'ichi yupqa va yumshoq bo'ladi. Tanasining ikki yon tomonida nafas olish teshiklari ko'rinib turadi. Qurtlar chirib, uvalanib ketgan yog'och qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular bir necha marta po'st tashlab, g'umbakka aylanadi. G'umbagi. Qo'ng'iz g'umbagining tashqi ko'rinishi voyaga yetgan hasharotga o'xshaydi. Tashqi tomondan uning og'iz organi, boshidagi mo'ylovlari va murakkab ko'zlari, bukilgan uch juft oyoqlari yaxshi ko'rinib turadi. G'umbakning xitin qoplag'ichi nisbatan qalin bo'ladi. Chala o'zgarish bilan rivojlanish. Suvaraklar, chigirtkalar, ninachilar va qandalalarning tuxumdan chiqqan lichinkasining tuzilishi hayot kechirishi voyaga yetgan hasharotga o'xshaydi; faqat juda kichkinaligi va qanotlarining rivojlanmaganligi bilan undan farq qiladi. Lichinka to'rt marta tullaydi va beshinchi yoshni o'tib, voyaga yetgan hasharotga aylanadi. Voyaga yetish davrida lichinkaning tana tuzilishi va hayot kechirish tarzida uncha katta o'zgarish bo'lmaydi. Shuning uchun bunday rivojlanish chala o'zgarish bilan rivojlanish deyiladi. To'liq o'zgarish bilan rivojlanish. Qo'ng'izlar, kapalaklar, pashshalar, burgalar, chumolilar, arilarning tuxumdan chiqqan lichinkasi tashqi ko'rinishi bilan qurtga o'xshash bo'ladi. Qurtlarning og'iz organlari, ichki tuzilishi, oziqlanishi voyaga yetgan hasharotlarnikidan farq qiladi. Masalan, kapalaklar xartumi yordamida gul nektarini so'radi. Ularning chuvalchangsimon qurtlari og'iz organlari kemiruvchi tipida tuzilgan, qorin qismida oyoqlari bo'ladi. Kapalak qurtlari o'simlik to'qimalarini kemiradi. Yashil bronza qo'ng'izi gullarning changi va boshqa qismlari, uning qurtlari esa chirindi bilan oziqlanadi.

Tuxumdan chiqqan lichinkasining rivojlanishiga ko'ra hasharotlar chala va to'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan guruhlariga bo'linadi. Chala o'zgarish bilan rivojlanishda hasharotlar tuxum, lichinkalik va

voyaga yetgan davrlarni, to'liq o'zgarishda tuxum, qurtlik, g'umbaklik va voyaga yetgan davrlarni o'tadi.



Karam kapalagining rivojlanishi: 1-urg'ochisi; 2-erkagi; 3-qurti; 4-g'umbagi.

Pardaqanotlilar turkumi: Asalarilar. Pardaqanotlilarga asalari, sariq ari, qovog'ari, yaydoqchilar, chumolilar kiradi. Asalari oilasi. Asalari oilasida 10 000 – 50000, ba'zan 100 000 gacha ishchi arilar, bitta ona ari, bir necha yuz erkak arilar bo'ladi. Asalarilar yog'ochdan yasalgan maxsus qutilarda boqiladi. Quti ichida ular mumdan olti qirrali katakchalarda yashaydi.

Asalarilarning tuzilishi. Ona, ishchi va erkak asalarilar tashqi ko'rinishi bir-biridan farq qiladi. Ona ari va erkak arilar ishchi arilarga nisbatan ancha yirik bo'ladi. Urg'ochi va ishchi arilar qorin bo'limining uchida nishtari bo'ladi. Erkak arilarning mo'ylovlari va ko'zi yaxshi rivojlangan; nishtari bo'lmaydi. Ishchi arilar – voyaga yetmagan urg'ochilar. Boshining yon tomonida ikkita murakkab ko'zlari, ularning orasida uchta oddiy ko'zchalar joylashgan. Boshi oldingi tomonida joylashgan ikkita mo'ylovi hid bilish organi hisoblanadi. Arilar gulning hidi va rangini yaxshi farq qiladi. Ularning ko'zi sariq va ko'k ranglarni hamda bizning ko'zimiz ilg'ay olmaydigan ultrabinafsha nurlarni yaxshi farq qiladi, lekin qizil rangni sezmaydi. Ishchi arilar yuqori jag'lari yordamida mumdan kataklar yasaydi va changdonlardan gul changini oladi. Pastki lab va jag'lari

o'zgarib naysimon xartum hosil qiladi. Ari xartumi bilan gul nektarini so'radi. Shu sababli arining og'iz organlari kemiruvchi-so'ruvchi deyiladi. Ishchi ari orqa oyoqlaridagi maxsus savatcha va tukchalar yordamida gul changini yig'ib oladi. Ari chaqqanda uning nishtari teri ichida uzilib qoladi; mayib bo'lgan ari esa halok bo'ladi. Asalarilar oilasining hayoti. Erkak va ona arilar og'iz organlari yaxshi rivojlanmaganligidan mustaqil oziqlan olmaydi. Ishchi arilar uyani tozalash, qo'riqlash, ona va erkak arilar hamda qurtlarni oziqlantirish, gul changi va nektar yig'ish kabi uyadagi va undan tashqaridagi hamma ishlarni bajaradi. Arilar yig'gan nektar ularning jig'ildonda so'lak bilan aralashib, katakchalarda asalga aylanadi. Ishchi arilar tuxumdan chiqqan qurtlarni gul changi va asal bilan boqadi. Yangi asalari oilasi mayiyun oylarida g'ujlanish, ya'ni ko'chib chiqish orqali paydo bo'ladi. Oziq mo'l bo'lganida ona ari urug'langan va biroz urug'lanmagan tuxum qo'yadi. Urug'lanmagan tuxumlardan erkak arilar, urug'langan tuxumlardan esa ishchi arilar rivojlanib chiqadi. Qurtlardan birini ishchi arilar alohida yirik katakda tarbiyalab, undan ona ari yetishtiradi. Yosh ona ari rivojlanib chiqishidan oldin eski ona ari bir to'da ishchi arilar bilan birga uyadan chiqadi va biron daraxt shoxiga g'uj bo'lib o'tiradi. Ularni olib boshqa qutilarga joylanadi. Sovuq kunlar tushishi bilan ishchi arilar erkaklarini uyadan quvib chiqaradi va tuynuklarni mum bilan suvab tashlaydi.

Asalarilar «tili». Uyadagi ishchi arilar turli harakatlar yordamida o'zaro axborot almashinishi «asalarilar tili» deb ataladi. Ishchi ari nektarga boy gulni topganda katakchalar ustida qornini likillatib aylanib, go'yo raqsga tushayotgandek harakatlar qiladi. Bunday harakatlar ishchi arilarga nektar yig'ish uchun qaysi tomonga va qancha masofaga uchib borish kerakligini bildiradi.

Asalarilar tabiatda va inson hayotida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik o'simliklar asalariilar yordamida changlanadi. Asalarilar changlatgan o'simliklar mo'l hosil beradi. Asal qimmatbaho va shifobaxsh oziq hisoblanadi. Uning tarkibida oson hazm bo'ladigan shakar moddalar, organizm uchun juda zarur bo'lgan har xil minerallar mavjud. Shifokorlar darmonsiz kishilar uchun asal iste'mol qilishni

tavsiya etishadi. Asalari zaharidan tibbiyotda dorivor moddalar tayyorlanadi; mumi esa texnikada ishlatiladi.

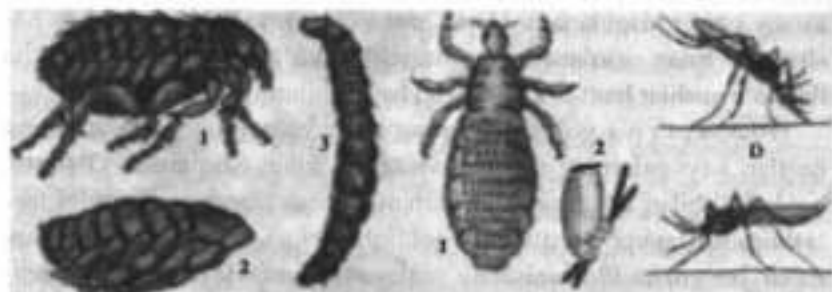
Hasharotlarning kelib chiqishi va ahamiyati. Hasharotlarning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati. Tabiatda ko'pchilik hayvonlar va o'simliklarning hayoti hasharotlar bilan bog'liq. Hasharotlar qaldirg'ochlar, qizilishtonlar, chittaklar va boshqa qushlar, sutemizuvchilardan ko'rshapalaklar va tipratikanlar, deyarli ko'pchilik kaltakesaklar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, bir qancha bafiqalarning asosiy ozig'i hisoblanadi. Hatto hasharotlar orasida ham boshqa hasharotlar bilan oziqlanadigan yirtqichlari ko'p uchraydi. Bir qancha donxo'r qushlar ham o'z bolalarini hasharotlar bilan boqadi.

O'laksaxo'r va go'ngxo'r qo'ng'izlar. ko'pchilik pashshalarning qurtlari hayvonlarning murdasi va tezagi bilan oziqlanadi. O'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadigan hasharotlar esa ularning chirishini tezlashtiradi. Hayvon va o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadigan hasharotlar yer yuzini ifloslanishdan saqlaganligi tufayli ular «tabiiy sanitarlar» deyiladi. Ko'pchilik gulli o'simliklar hasharotlar yordamida changlanganida mo'l hosil beradi. Deyarli barcha burchoqdoshlar, ko'pchilik qoqidoshlar, gulxayridoshlar, ra'noguldoshlar, piyozguldoshlar, loladoshlar va poliz ekinlari hasharotlar yordamida changlanadi. Tukli arilar beda va sebaraning asosiy changlatuvchisi hisoblanadi. Grechixa, kungaboqar va anjir yovvoyi arilar yordamida changlanadi.

O'simliklarning zararkunanda hasharotlari. Ayrim hasharotlar soni juda ko'payib ketishi tufayli ekinlarga katta ziyon yetkazadi. Zararkunanda hasharotlar ro'yxatiga hasharotlarning 700 dan ortiq turi kiritilgan. Donli ekinlarga osiyo chigirtkasi va xasva, sabzavot va poliz ekinlariga shiralar, mevalarga olma qurti, g'o'zaga g'o'za tunlami, kartoshkaga kolorado qo'ng'izi katta ziyon keltiradi. Omborlarda saqlanayotgan oziq-ovqat mahsulotlariga mita qo'ng'izi katta zarar yetkazadi. Mita va uning lichinkasi donlarning ichki qismini yeb bitiradi. Xonadonlarda xona kuyasi kapalagining qurti jun va jundan to'qilgan kiyim-kechaklarni buzadi.

Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar. Bitlar va burgalar turkumiga mansub barcha hasharotlar, ko'pchilik chivinlar, ayrim pashshalar, to'shak qandalalari odam va hayvonlar qonini so'rib, bezovta qiladi. Qon so'ruvchi hasharotlar, shuningdek, pashshalar bir qancha kasalliklarni tarqatadi.

Bidar terlama, kalamush burgasi o'lat, bezgak chivini bezgak kasalligini odamlarga yuqtiradi. Uy pashshalari oziq-ovqat va idish-tovoqlar orqali ichburug', sarg'ayma va sil kabi kasalliklarni tarqatadi.



Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar: A – burga: 1 – voyaga yetgan davri: 2 – g'umbagi: 3 – qurti: 4 – bit: 1 – voyaga yetgan davri: 2 – sirkasi: D – oddiy chivin: E – bezgak chivini.

Zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash. Biologik kurash zararkunandalarga qarshi ularning kushandalaridan foydalanishdan iborat. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda yirtqich xonqizi qo'ng'izi, tillako'z, yaydoqchilardan trixogramma, gabrobrakon, inkarziya, hasharotxo'r hayvonlar (qushlar, sutemizuvchilar, baqalar)dan foydalaniladi. Buning uchun biologik fabrikalarda yirtqich va parazit hasharotlar sun'iy ko'paytirilib, dalalarga tarqatiladi. Biologik kurashning yana bir usuli ekin ekiladigan maydonlarda qulay sharoit yaratish bilan foydali hayvonlarni jalb qilish va ular sonini ko'paytirishdan iborat. Bu usul zaharli kimyoviy moddalarni qo'llashni cheklash, almashlab ekishni joriy etish va foydali hayvonlarni himoya qilish orqali amalga oshiriladi.

6-§. Qushlarning kelib chiqishi

Qushlar – tanasi pat bilan qoplangan, issiqqonli hayvonlar. Ularning tuzilishi va xatti-harakati uchishga moslashgan. Tanasi suyri shaklida: oldingi oyoqlari qanotga, jag'lari muguz tumshuqqa aylangan; barcha skelet suyaklari yengil va pishiq. Qushlarning yuragi to'rt kamerali, arteriya va vena qoni ajralgan. Yer yuzida 9000 ga yaqin turi ma'lum. Yirtqich qushlarning tuzilishi ancha yirik o'ljani qidirib topish va tutib olishga moslashgan: ko'zlari o'tkir, tirnoqlari va tumshug'ining uchi qayrilgan. Yirtqich qushlar kunduzgi yirtqichlar va yapaloqqushlarga ajratiladi.

Ko'payish davri. Qishki sovuq kunlar o'tib, havo isiy boshlashi bilan qushlar ko'payishga tayyorgarlik ko'ra boshlaydi. Ayrim qushlar erta bahorda, boshqalari esa bahorning o'rtalarida ko'payishga kirishadi. Qusharning ko'payish davri tuxumdan chiqadigan jo'jalar uchun oziqning mo'l-ko'l bo'lishiga bog'liq.

Juft hosil qilishi. Ko'pchilik qushlarning erkagi va urg'ochisi ko'payish davrida juft hosil qiladi. Maydaroq qushlar, masalan, ko'pchilik chumchuqsimonlar va musichalarning jufti faqat bir mavsum, yirtqichlar va boshqa yirik qushlar (laylaklar, qarqaralar) jufti uzoq yillar davomida saqlanib qoladi. Bir qancha qushlar bitta erkak bir necha urg'ochilardan iborat gala hosil qiladi. Ayrim tovuqsimonlar (qurlar, karqurlar) vaqtinchalik juft hosil qiladi. Qushlar jufti saralanib tanlanadi. Erkak qushlar juftlanish oldidan sayraydi yoki raqsga tushayotgandek harakatlar qilib, urg'ochisini taklif etadi. Karqurlar va qurlarning xo'rozlari ochiq maydonda o'zaro bahs qilish uchun to'planishadi. Ular qanotlari va dumini yoyib, o'zini ko'rsatishga harakat qiladi. Bu vaqtda ular o'rtasida qisqa muddatli jang ham bo'lib o'tadi.

Uya qurishi. Ko'pchilik qushlar tuxum qo'yish uchun uya quradi. Yirtqich qushlar, laylaklar, kaptarlar, go'ngqarg'alar novda va butoqlardan oddiv kosasimon uya quradi. Qizilishton va chittak kabi o'rmon qushlari daraxtlarning kovagida, o'rdak va turnalar yerda uya quradi.

4 – 6 ta tuxum qo'yib, urg'ochisi bosadi. Bolalarini hasharotlar bilan oziqlantiradi. Qaldirg'ochlar deyarli butun kunni havoda o'tkazadi. O'ljasini ham havoda tutadi. Uchib ketayotgan qaldirg'och suv yuzasiga tegib o'tib, cho'miladi va suv ichadi. Chumchuqsimonlardan eng yirik turlari go'ngqarg'a, zog'cha va olaqarg'a hisoblanadi. Go'ngqarg'a qishlash uchun shimoliy hududlardan o'lkamizga uchib keladi; mart oylarida esa uchib ketadi. Qish kezlari go'ngqarg'alar zog'chalar bilan birga katta gala hosil qiladi. Bunday gala baland daraxtlarning shoxida tunaydi.



Chumchuqsimonlarning ko'pchilik turlari – hamma narsalarni yeydigan parrandalar. Masalan, chug'urchiqlar ko'pincha dalalardagi hasharotlarni terib yeydi, ammo pishiqchilik davrida rezavor mevalarni cho'qiydi. Ko'pchilik donxo'r qushlar bolalarini hasharotlar bilan oziqlantiradi. Chumchuqsimon qushlardan ayniqsa hasharotxo'rlar qishloq xo'jaligiga katta foyda keltiradi. Ular juda ko'p miqdorda zararkunanda hasharotlarni qiradi. Qaldirg'ochning bitta oilasi yoz mavsumida 1 mingga yaqin hasharotlarni qiradi. Ayrim chumchuqsi-

monlar (masalan, chumchuqlar, chug'urchiqlar) pishiqchilik davrida meva va donlarni yeb, birmuncha ziyon keltiradi.

Kaptarsimonlar turkumi. Shahar va qishloqlarimiz ko'chalari va xiyobonlarida ko'k kaptar va musicha ko'p uchraydi. Ko'k kaptar to'kilgan donlar, yovvoyi o'tlarning urug'ini terib yeydi: jarliklar, qoyalalar, tashlandiq imorat va baland binolarning chordoqlariga uya quradi. Ko'k kaptar xonaki kaptar zotlarining nasl boshi hisoblanadi. Musichalar ko'pincha oziq axtarib odamlar yashaydigan uylarga ham kirib qoladi. Ular har xil don, sabzavot va mevalarning urug'lari bilan oziqlanadi; juft bo'lib yashaydi; yil davomida 5 marta bola ochadi.

Cho'l qushlari. Ochiq dasht va cho'llarda pana joy topish qiyin. Bu joylarda yashaydigan qushlar yerdan oziq qidiradi; yerga tuxum qo'yib, bola ochadi. Cho'l qushlarining oyoqlari va bo'yni uzun va baquvvat, patlari yer rangida bo'ladi. Bu hol ularga dushmanlaridan oson qochib qutilishiga va ularni uzoqdan payqashga yordam beradi. Cho'l qushlari kulrang tusda, oyoqlari va bo'yin uzun hamda baquvvat bo'ladi, oziqni tuproq yuzasidan topishga moslashgan. Ular dushmanlarini uzoqdan payqaydi. Cho'llarda tuvaloqlar va tuyaqushlar ko'proq uchraydi. Cho'l qushlari tuxumlarini tuproqdagi chuqurlarga qo'yadi.

Tuvaloqlar turkumi. Tuvaloqlar – yirik, tez yuguradigan qushlar, O'zbekistonda uchraydigan yo'rg'a tuvaloqning patlari yer rangida bo'lganidan uzoqdan ko'zga tashlanmaydi. U yovvoyi o'simliklar bargi, novdasi, urug'lari, yer osti tuganaklari, har xil hasharotlar, kaltakesaklar va mayda kemiruvchilar bilan oziqlanadi; juft bo'lib yashaydi. Urg'ochisi tuproq ustidagi chuqurchaga bir nechta tuxum qo'yib bosib yotadi. Yo'rg'a tuvaloq noyob qush sifatida O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan.

Tuyaqushsimonlar turkumi. Tuyaqushlar – eng yirik qushlar bo'lib, qanotlari uchishga moslashmagan; patlari yelpig'ich hosil qilmaydi; toj suyagi ham bo'lmaydi. Shuning uchun ular uchmaydi, ammo kuchli va uzun oyoqlari yordamida tez yuguradi. Oyoqlari ikki barmoqli. Tovoni qalin teri bilan qoplanganidan issiq qumda ham oyoqlari qizib ketmaydi. Tuyaqushlar yovvoyi o'simliklar urug'i, yirik hasharotlar

bilan oziqlanadi. Afrika tuyaqushining bo'yi 3 m ga, vazni 100 kg ga boradi. U soatiga 60–70 km tezlikda yugura oladi. Tuyaqushlar Afrika dashtlarida kichik gala bo'lib yashaydi. Erkak tuyaqush tumshug'i bilan yerni kovlab uya yasaydi. Urg'ochisi uyaga 4–9 ta tuxum qo'yadi. Tuxumlarining vazni 1,5 kg ga yetadi. Tuxumlarni kunduzi urg'ochisi, kechasi erkagi bosib yotadi. Urg'ochisining patlari qo'ng'ir-kulrang tusda bo'lganidan cho'l manzarasida uzoqdan ko'zga tashlanmaydi. Erkak tuyaqushning patlari qora bo'lib, dum'i va qanotlarining uchida oq patlar bor. Tuyaqushlardan Afrikada Afrika tuyaqushi, Janubiy Amerikada nandu, Avstraliyada emu tarqalgan. Tuyaqushlar go'shti va tuxumi uchun maxsus fermalarda ko'paytiriladi.

Suv havzalari va sohil qushlari. Suv qushlari. Suv qushlari hayotining ko'p qismini suvda suzib o'tkazadi. Ularning barmoqlari orasiga parda tortilgan; oyoqlari biroz orqaroqda joylashgan bo'ladi. Qushlarning pat va parlari zich joylashib, suv o'tkazmaydigan tig'iz qoplag'ichni hosil qiladi. Qushlar dumg'aza bezlari ajratib chiqaradigan yog'simon suyuqlikni tumshug'i bilan siqib olib, patlariga surtib turadi. Bu suyuqlik patlarga suv yuqtirmaydi, ularni qayishqoq va egiluvchan qiladi. Suv havzalarida yashovchi qushlarning ko'pchiligi suvda chaqqon suzadi va sho'ng'iydi, ozig'ini ham suvdan topadi. Suv qushlari quruqlikda sekin va beso'naqay harakatlanadi. Suv qushlarining zich joylashgan va yog'lanib turadigan patlari va yumshoq parlari ularni sovuqdan saqlaydi, patlarga nam yuqtirmaydi. Qushlarning oyoq barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'ladi. Ular suvda yaxshi suzadi, lekin quruqlikda beso'naqay harakatlanadi. Suv qushlariga g'ozsimonlar va pingvinlar turkumi kiradi. Sohil qushlari suv havzalarining sayozliklarida yashaydi. Ularning oyoqlari va tumshug'i uzun bo'lib, balchiqda yurish va oziqlanishga moslashgan. Sohil qushlariga laylaksimonlar misol bo'ladi.

G'ozsimonlar turkumi. Bu turkumga o'rdaklar, g'ozlar va oqqushlar kiradi. Ular tumshug'ining qirrasini bo'ylab har xil shakldagi muguz plastinkalar joylashgan; tumshug'ining uchi esa kengaygan. G'ozsimonlarning tuxumdan chiqqan jo'jalari urg'ochisi orqasidan ergashib yuradi.

O'rdaklar suv tubidagi balchiqni tumshug'idagi muguz plastinkalari orqali sizdirib o'tkazib, undan mayda jonivorlar va o'simliklarni ajratib oladi. O'rta Osiyo suv havzalarida yovvoyi o'rdak, churrak, suqsun uchraydi. Yovvoyi o'rdak erkagining boshi to'q yashil, bo'yni oq; urg'ochisining tumshug'i qizg'ish, dum'i oqish bo'ladi. Ular kuzda qishlov joylariga uchib o'ta boshlaydi. O'rdaklar Osiyoning janubi, Shimoliy Afrika, Markaziy Amerika, shuningdek, o'lkamiz janubidagi suv havzalarida qishlaydi. Erta bahorda daryolar bo'yidagi qamishzorlar va qalin o'tlar orasiga uya quradi. Yovvoyi o'rdak, churrak, suqsun va boshqa o'rdaksimon qushlar ovlanadi. Yovvoyi o'rdak xonaki o'rdakning naslboshisi hisoblanadi.

G'ozlar o'rdaklarga nisbatan yirikroq; erkagi va urg'ochisi bir xil rangda bo'ladi. Ular o'simliklar bilan oziqlanadi. Baquvvat tumshug'i chetidagi o'tkir muguz plastinkalari yordamida o'simliklarni qirqib olib yeydi. O'zbekistonda xonaki g'ozlarning ajdodi bo'lgan ko'k g'oz in qurib, bola ochadi. Bu qush Amudaryo etaklarida va Zarafshon daryosining quyi oqimlarida uchraydi. Yevropa, Shimoliy Afrika, Janubi-Sharqiy Osiyo va O'rta Osiyo suv havzalarida qishlaydi. G'ozlar go'shti uchun ovlanadi.



7-§. Yirtqich sutemizuvchilar turkumi

Sutemizuvchilar – yuksak tuzilgan issiqqonli hayvonlar. Ularning tanasi yung bilan qoplangan, quloq suprasi, sut va ter bezlari bo'ladi.

Lablari yumshoq bo'lib, bolasini sut bilan boqadi. Ko'pchilik suturemizuvchilar tirik bola tug'adi. Bosh miya yarimshahning po'stlog'ida ilonizi burmalari rivojlangan.

Tashqi tuzilishi. Suturemizuvchilarning oyoqlari odatda ancha baquvrat va uzun bo'lib, tanasi ostida joylashgan. Shuning uchun ularning tanasi yerdan dast ko'tarilib turadi. Boshi harakatchan bo'yin orqali tanasiga birikkan. Suturemizuvchilarda uchinchi qovoq rivojlanmagan; suturemizuvchilarning tashqi qulog'i va quloq suprasi rivojlangan. Ularning quloq suprasi harakatchan bo'ladi.

Jun qoplami. Suturemizuvchilarning terisi jun bilan qoplangan bo'ladi. Jun qoplami ikki qavatdan iborat. Sirtqi qavati uzun va qayishqoq, lekin dag'al qiltiqlardan, ostki qavati esa mayin va kalta tuklardan tashkil topgan. Mayin tuklar orasida havo ko'p bo'ladi, ular hayvon tanasidagi haroratni yaxshi saqlaydi. Dag'al qiltiqlar tuklar bilan birga terini himoya qilib turadi. Suturemizuvchilar tanasida tuyg'u vazifasini bajaradigan yirik va uzun qillar ham bor.

Ko'pchilik suturemizuvchilarning terisida ter bezlari bor. Bezlari issiq havoda tana haroratini doimiy saqlash va qo'shimcha ajratish organi vazifasini bajaradi. Issiq havoda bezlar orqali ajralib chiqadigan ter hayvon tanasini sovitishi bilan birga organizmdan ortiqcha tuzlarni chiqarib yuboradi.

Suturemizuvchilarning barmoqlari uchida muguz tirnoqlari yoki tuyoqlari bo'ladi. Ba'zi hayvonlar (qoramollar, karkidonlar, antilopalar) ning boshidagi shoxlari ham muguzdan iborat.

Skeleti. Suturemizuvchilar skeleti bosh, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oldingi va orqa oyoqlar hamda ular kamarlari skeletlaridan iborat.

Suturemizuvchilarning qovurg'alar bosh miyasi ancha kuchli rivojlanganligi tufayli miya qutisi ham boshqa umurtqali hayvonlarnikiga nisbatan yirik bo'ladi. Umurtqa pog'onasi bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlariga ajratiladi. Bo'yin 7 ta umurtqadan iborat. Ko'krak umurtqalari 12-15 ta bo'lib, qovurg'alar va to'sh suyagi bilan birgalikda ko'krak qafasini hosil qiladi. Bel 2-9 (itlarda 6) ta umurtqadan iborat. Bel umurtqalari o'zaro harakatchan qo'shilganligi

tufayli hayvonlarning tanasi beldan bukilishi mumkin. Dumg'aza bo'limidagi 3 - 4 ta umurtqa chanoq suyagi bilan qo'shib ketgan. Dum umurtqalarining soni (uchtadan bir necha o'ntagacha) dumning uzunligiga bog'liq.

Suturemizuvchilar oyoqlarining skeleti sudralib yuruvchilarnikiga o'xshash suyaklardan iborat. Oldingi oyoq kamari skeleti ikkita kurak va unga qo'shib o'sgan ko'krak tirgak suyagi hamda ikkita o'mrov suyagidan iborat itning o'mrov suyagi rivojlanmagan. Orqa oyoq kamari, ya'ni chanoq 3 juft suyakdan iborat.

Bo'risimonlar oilasi. Bu oilaga bo'ri, chiyabo'ri, tulki, korsak va yenotsimon it kiradi. Ular hidni juda yaxshi sezadi; o'ljasini ta'qib qilib tutib oladi. Bo'rilar yil bo'yi juft bo'lib yashaydi. Ular kunduzi biror pana joyga bekinib olib, kechasi ov qiladi. Bo'rilar kuchli va chaqqon bo'lishi tufayli o'zidan ham yirik hayvonlarni ovlashi mumkin. Bo'rilar uy hayvonlariga ham hujum qiladi. Hayvonlarni yeyishdan ko'ra g'ajib tashlab, nobud qiladi. Shuning uchun ular sonining oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik zarur. Urg'ochi bo'rilar 3 - 4 tadan 13 tagacha ko'zi yumuq jish bola tug'adi. Bo'ri bolalari 35 - 40 kun davomida onasini emadi, so'ngra erkak va urg'ochilari keltirgan go'sht parchalari va chalajon hayvonlar bilan oziqlana boshlaydi. Ular 15 yilgacha umr ko'radi.

Tulki, cho'l va dashtlarda, tog' va tog'oldi hududlarida, hatto qishloqlar va shaharlar atrofida ham yashaydi. Yozda tulkilar inda yashab, 4 - 5 ta ko'zi yumuq bola tug'adi. Kuzda tulki oilasi tarqalib ketadi. Qishda juni qalin va issiq bo'lganidan iniga kirmaydi. Tulkilar kemiruvchilar va hasharotlar bilan oziqlanib, qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi. Ular yoz va kuz fasllarida poliz mahsulotlari va mevalarni ham yeyaveradi. Ba'zan uy parrandalariga ham hujum qiladi. Tulki mo'ynasi uchun ovlanadi.

Mushuksimonlar oilasi. Mushuksimonlarning ilmoqqa o'xshab egilgan va o'tkir tirnoqlari maxsus xaltachaga kirib turadi. O'ljasini tirnoqlari yordamida tutib, tishlari bilan ushlab turadi. Ko'pchilik mushuksimonlar hidni yaxshi sezmaydi, lekin juda yaxshi eshitadi. Ular o'ljasini pana joyda poylab tutib oladi. Mushuksimonlar oilasiga,

yo'lbars, gepard, qoplon, silovsin, ilvirs, mushuklar kiradi.

Yo'lbars Janubiy Osiyo va Uzoq Sharqda tarqalgan: to'ng'iz, bug'u kabi yirik hayvonlarni ovlaydi. O'zbekistonning daryo o'zanlarida to'qay inushugi, baland tog'li hududlarida ilvirs va silovsin uchraydi. Ularning soni juda kamayib ketganligi tufayli O'zbekiston «Qizil kitob»iga kiritilgan.

Suvsarsimonlar oilasiga mansub yirtqichlarning oyoqlari kalta, tanasi ingichka bo'lib, yoriqlarga kirishga moslashgan. O'zbekistonda suvsarlardan bo'rsiq, suvsar, qunduz, olaqo'zan, lacha va norka uchraydi. Bo'rsiq (qashqaldoq) tog' o'rmonlari, to'qay va dashtlarda yashaydi. Inlarini jarliklar va tepaliklar yonbag'riga quradi; kechasi ovga chiqadi. Turli hasharotlar, kemiruvchilar, shuningdek, to'kilgan mevalar va o'simliklarning yer osti tuganaklari bilan oziqlanadi.

Ayiqsimonlar oilasi. Ayiqlar – baquvvat va yirik hayvonlar O'zbekiston tog'larida qo'ng'ir ayiq uchraydi. U o'simliklar ildizi va nihollari bilan oziqlanadi. Ba'zan hasharotlar va sug'urlarni tutib yeydi, yozda esa mevalar bilan oziqlanadi. Ayiq oziq taqchil bo'lgan qish faslida uyquga ketadi. Arktika muzliklarida oq ayiq yashaydi. Uning og'irligi 800 kg keladi. Oq ayiq suvda yaxshi suzadi va sho'ng'iydi; asosan tulenlar va baliqlar bilan oziqlanadi.

Nazorat savollari

1. Bo'rilar qanday hayot kechiradi?
2. Tulkilar qanday hayot kechiradi?
3. Mushuksimonlar o'ljasini qanday tutadi?
4. Ayiqlar qanday hayot kechiradi?

8-§. Tuyoqli sutemizuvchilar

Juft tuyoqlilar turkumi. Juft tuyoqlilarning barmoqlari bir yoki ikki juft bo'lib, tuyoqlar bilan qoplangan. Juft tuyoqlilar kavsh qaytaruvchi va kavsh qaytarmaydigan guruhlariga bo'linadi, oshqozonga yutiladi.

Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilar – oyoqlari ancha uzun, oshqozoni to'rt bo'lmalı, o'simlikxo'r hayvonlar. Odatda, o'simlik tarkibida

qiyin hazm bo'ladigan kletchatka ko'p bo'ladi. Kavsh qaytaruvchilar oshqozonida yashaydigan mayda mikroskopik bakteriyalar va infuzoriyalar kletchatkaning hazm bo'lishiga yordam beradi. Ular dastlab oziqni yaxshi chaynamasdan yutadi. Oziq oshqozonda mikroorganizmlar ta'sirida yengil hazm bo'ladigan holatga keladi. Bunday oziq og'iz bo'shlig'iga qaytarib chiqariladi va tishlar yordamida qayta yaxshi chaynalib (kavshalib), yana oshqozonga yutiladi. Kavsh qaytaruvchilarga sigir, qo'y, echki, zubr, sayg'oq, jayron, bug'u va boshqa ko'pchilik juft tuyoqlilar kiradi. Odatda ularning boshida bir juft muguz shoxlari bo'ladi. Bu shoxi hayvonning butun hayoti davomida o'sib boradi. Bug'u va los kabi hayvonlarning shoxlari har yilda almashinib, o'miga yangisi o'sib chiqadi.

Jayron (ohu yoki g'izol) O'zbekiston cho'llarida yakka holda, juft-juft yoki 30 tagacha hayvondan iborat pada bo'lib yashagan. U cho'l sharoitiga yaxshi moslashgan: rangi qo'ng'ir tusda bo'lganidan atrof-muhitda ko'zga tashlanmaydi.

Jayron go'shti juda mazali bo'lgani uchun ovlangan. O'zbekistonda jayron faqat qo'riqxonalarda saqlanib qolgan. Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilardan Buxoro bug'usi (xongul) Qizilqum qo'riqxonasida va Termiz yaqinidagi Payg'ambar orolida boqilmoqda: Ustyurt dashtida sayg'oq uchraydi.

Kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilarning qoziq tishlari kuchli rivojlangan, oshqozoni bo'lmalarga bo'linmagan: bo'yin, oyoqlari va dumi kalta. Ularga to'ng'iz (yovvoyi cho'chqa) va suv ayg'iri (begetmot) kiradi. Yovvoyi ot, ya'ni Prjevalskiy oti asrimizning o'rtalarigacha Markaziy Osiyo (Mo'g'uliston va Xitoy) cho'llarida yashagan; hozir qo'riqxonalar va hayvonot bog'larida saqlanib qolgan. Tanasining uzunligi 230 sm, balandligi 130 sm, vazni 300 kg keladi. Xonaki otlar qirilib ketgan yovvoyi ot – tarpandan, xonaki eshak esa Afrika yovvoyi eshagidan kelib chiqqan.

Tuyoqli sutemizuvchilar barmoqlari uchi muguz tuyoq bilan qoplangan; ochiq joyda yashovchi o'txo'r hayvonlar. Bolalari ko'zi ochiq tug'iladi; tug'ilgandan so'ng bir necha soat o'tgach onasi orqasidan ergashib ketaveradi. Tuyoqli sutemizuvchilar juft tuyoqlilar va

toq tuyoqlilar turkumlariga ajratiladi. Juft tuyoqlilarning 1 yoki 2 juft barmoqlari tuyoq bilan qoplangan. Ular kavsh qaytaradigan va kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilarga ajratiladi. Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilar oshqozoni murakkab – to‘rt kamerali bo‘ladi. Toq tuyoqlilarning har bir oyog‘ida bittadan yoki uchtadan barmoqlari bo‘ladi, lekin ulardan faqat bittasi (uchinchisi) yaxshi rivojlangan.

Sutemizuvchilar sinfiga mansub chorv mollari. Chorvachilik aholini oziq-ovqat mahsulotlari (sut, go‘sh, yog‘ va boshqalar), yengil sanoatni xomashyo (jun, teri, mo‘yna), qishloq xo‘jaligini ish hayvonlari (ot, ho‘kiz, eshak, tuya) va organik o‘g‘itlar bilan ta‘minlaydi.

Qoramolchilik. Hozirgi qoramollar qadimda Osiyo va Yevropa qit‘alarida keng tarqalgan, bundan III–IV asr avval qirilib ketgan turdan kelib chiqqan. Oxirgi tur 1627-yilda Polshada nobud bo‘lgan. Tur miloddan 7000 yil ilgari qadimgi Gretsiyada xonakilashtirilgan. Qoramol zodari xo‘jalikda foydalanish xususiyatlariga binoan: sut, go‘sh va go‘sh yo‘nalishidagi zotlarga ajratiladi.

Sersut sigirlardan Qora-ola Xolmogor va Yaroslavl zotlari, Qizil clasht, Bushiiyev va boshqa zotlar boqiladi. Sersut sigirlar yiliga 4000 /, ayrim govmishlar 6000 va undan ham ko‘proq sut beradi. Sersut-go‘shdordor zotlar ko‘p sut berishi bilan birga go‘shni ham ko‘p va sifatli bo‘ladi. Shvetsariyaning Simmental, Shvits va Rossiyaning Kostroma zotlari sersut-go‘shdordor zotlar hisoblanadi. Simmental zoti yiliga 4000 / gacha sut beradi. Go‘shdordor zotlar asosan sifatli go‘sh yetishtirish uchun ko‘paytiriladi. Ular vazni va tez yetilishi bilan sersut zotlardan ustun turadi. Go‘shdordor Shortgorn zotli sigirlarning o‘rtacha vazni 650 kg, buqalarniki esa 1000 kg dan ortiq bo‘ladi. Yosh buqalarning vazni bir kecha-kunduzda 1 kg ga ortadi. O‘zbekistonda Qozog‘iston oq-boshi, Santa-Gertruda, Gereford va Shortgorn zotlari boqiladi.

Qoramollardan sut va go‘sh bilan birga teri olinadi. Teridan charm poyabzallar, teri-galantereya buyumlari tayyorlanadi. Qushxonalaridagi chiqindilardan turli preparatlar, yelim, sovun va boshqa mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Qo‘ychilik. Qo‘ylar yovvoyi qo‘y – inuflondan kelib chiqqan. Qo‘y bundan 8 ming yil ilgari xonakilashtirilgan. Qo‘y zotlari jumi-

ning sifatiga ko‘ra may in junli, chala mayin junli va dag‘al junli zotlarga ajratiladi. Mayin junli qo‘ylarning jumi bir xil uzunlikdagi (8 – 10 sm) tivitdan iborat. Mayin jundan nafis gazlamalar to‘qiladi. Shimoliy Kavkaz, Volgabo‘yi va Qozog‘istonda boqiladigan merinos zotidan 10 – 12 kg mayin jun olinadi.

Dag‘al junli qo‘ylarning jumi dag‘al qil va tivitdan iborat. Bu qo‘ylar ham o‘z navbatida po‘stinbop terili, qorako‘l terili, go‘sh-yog‘li va go‘sh-junli zotlarga ajratiladi. Romanov zotli qo‘ylar eng yaxshi po‘stinbop teri beradi.

Qorako‘l terisi 1 – 3 kunligida so‘yilgan qorako‘l qo‘zilarining terisidan iborat. Qorako‘l terisi ko‘proq qora rangda bo‘ladi: ko‘k, jigarrang, sur, oq va boshqa xillari ham bor. Havorang va tillarang xillari yuqori baholanadi.

Go‘sh-yog‘ yo‘nalishidagi qo‘ylardan O‘zbekistonda Hisor qo‘ylari boqiladi. Bunday qo‘ylar vazni 150 kg ga, dumbasining og‘irligi 25 kg ga boradi. Vazni 150 kg ga, dumbasining og‘irligi 25 kg ga boradi.

Yilqichilik. Baland tog‘li joylarda va qishloq xo‘jaligida yordamchi ishlarni bajarishda otlar asosiy ishchi kuchi hisoblanadi. Ot sporti dunyo miqyosida ommalashib bormoqda. Otlar go‘sh va sut olish uchun ham boqiladi. Ularning sutidan shifobaxsh qimiz tayyorlanadi. Otlar qonidan shifobaxsh preparatlar va zardob tayyorlashda foydalaniladi. Otlar miloddan taxminan 3000 yil ilgari xonakilashtirilgan. Xonaki otlarning ajdodi bir vaqtlar Yevropa cho‘llarida yashab, hozir qirilib ketgan tarpan hisoblanadi. Otlar og‘ir yuk tortadigan, salt miniladigan, yengil yuk tortadigan (yo‘rg‘a), go‘sh va qirni uchun urchitiladigan zotlarga bo‘linadi. Og‘ir yuk tortadigan otlardan Vladimir zoti, salt miniladigan otlardan O‘zbekistonda yetishtirilgan Qorabayir, Tojikiston va Turkmanistonning Laqay va Axaltaka zotlarini, yengil yuk tortadigan otlardan Orlov yo‘rg‘asi va Rus yo‘rg‘asini ko‘rsatish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Tuyoqli sutemizuvchilar qanday tuzilgan?
2. Juft tuyoqlilar uchun xos belgilar nimadan iborat?

3. Kavsh qaytaruvchilar oshqozoni qanday tuzilgan?
4. Kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilar qanday tuzilgan?
5. Toq tuyoqlilar yashash muhitiga qanday moslashgan?
6. Qoramol zotlari xo'jalikda foydalanishiga binoan qanday yo'nalishlarga bo'linadi?
7. O'zbekistonda qoramollarning qaysi zotlari boqiladi?
8. Qo'ylarning qanday zotlari mavjud?
9. Otlardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

IKKINCHI BO'LIM TABIATSHUNOSLIKNI O'QITISH METODIKASI

VIII bob. TABIATSHUNOSLIK FANINI O'QITISH

1-§. Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasining predmeti, vazifalari

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi o'z mazmun va mohiyatiga ko'ra maktab o'quvchilariga tabiatshunoslik bilimlarini berish bilan birga ularning har tomonlama tarbiyalash ishlariga o'z hissasini qo'shadigan fan hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan u pedagogika fanlari tarkibiga kirib, asosiy predmeti boshlang'ich sinflarda o'rganiladigan tabiatshunoslik kursi hisoblanadi. Zero, bu fan ta'lim-tarbiyaning o'ziga xos mazmuni va metodlarini belgilab beradi.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturda boshlang'ich ta'lim tizimida «o'quvchilarning fanlar asoslari bo'yicha muntazam bilim olishlarini, ularda bilim o'zlashtirish ehtiyojini, asosiy o'quv-ilmiy, milliy va umumbashariy qadriyatlarga asoslangan ma'naviy-axloqiy fazilatlarini, mehnat ko'nikmalarini, ijodiy fikrlash va atrof-muhitga ongli munosabatda bo'lishni va kasb tanlashni shakllantiradi» deb qayd etilgan ekan, tabiatshunoslik o'qitilishida ham bu vazifalarni amalga oshirish asosiy maqsad hisoblanadi.

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi – tabiatshunoslikni o'qitishda bolalarni har tomonlama tarbiyalashning mazmuni va metodlarini ochib beruvchi pedagogik fandır. U pedagogikada ishlangan tadqiqotlarga asoslanadi va o'z fanini o'qitish mazmuni hamda xususiyatlarini hisobga olgan holda uning metodlaridan foydalanadi.

Maqsadi – Boshlang'ich sinf o'quvchilarini bugungi kun talablari asosida yangi pedagogik va innovatsion texnologiyalarni qo'llab, yosh avlodga tabiatshunoslik fanini o'rgatishga tayyorlashdir.

Vazifasi – o'quv fani sifatida tabiatshunoslik mazmunini aniqlash, o'qitishning metod va uslublarini tadqiq etish, zarur o'quv jihozlari-

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi «Nima uchun quyi sinf o'quvchilari atrof-tabiatni o'rganadilar?» degan savolga javob beradi. Binobarin, u boshlang'ich sinf tabiatshunoslik kursini zamon talabiga mos holda o'qitish maqsadida bolalarga ta'lim-tarbiya berish yo'llarini ishlab chiqadi va tadqiq qiladi. Tabiatshunoslikni o'qitish boshlang'ich sinf o'quvchilariga tevarak-atrof haqida elementlar tushunchalar shakllantiradi, shaxsni har tomonlama rivojlantirishga qaratilgan vazifalarni amalga oshirishga xizmat qiladi.

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi «Nimani o'qitish kerak?» degan savolga javob berib, maktab tabiatshunoslik o'quv materialining mazmuni, uning g'oyasi, prinsiplarini tanlash va predmetni yaratilishini belgilab beradi.

Tabiatshunoslik predmet vositasida bolalarni qanday o'qitish va tabiat vositasida qanday tarbiyalash kerak degan savolga javob beradi. Bolalarga beriladigan rivojlantiruvchi ta'lim va tarbiyaning eng samarali usullarini tabiatshunoslik o'quv materialari mazmuni orqali berilishini ta'minlaydigan yo'l-yo'riqlar bera oladi.

Metodika o'qitish vositalari, o'quv moddiy bazaning tashkil qilish va ish mazmunini belgilab berish masalalarini yechib beradi.

Tabiatshunoslik kursining asosiy g'oyasi jonsiz tabiat omillarining aloqasini mohiyatini ochishdan, o'simlik va hayvonlar hayoti tabiat komponentlarining ta'siri, odamning tabiatga ta'siri, odamning tabiat elementlaridan ratsional foydalanishi, tabiatni muhofaza qilish, uning resurslarini qayta tiklash masalalari maktab tabiatshunosligi dasturida o'z aksini topgan.

Shaxsning kamol topishi va rivojlanishi uning ayrim ishlar, munosabat va xarakterni o'ziga olgan faoliyat jarayonida boradi. Bunda u yoki bu faoliyat turining – o'qish, mehnat, o'yin, muloqotlarning dalillari (motivlari) alohida ahamiyatga ega. Muloqot dalillari har qanday darsning tarkibiy qismi bo'lishi kerak. Uni o'qituvchi hisobga olmasa, tabiat to'g'risidagi bilimlar imkoniyatini pasaytirib yuboradi.

Shunday qilib, tabiat bilan to'g'ri tashkil qilingan muloqot kichik yoshdagi maktab o'quvchilarida go'zallikni his etishni shakllantiradi, ularda o'z harakati va ishini o'zi baholay olish qobiliyatini rivojlan-

tiradi, bu xislatlar xulq-atvorning odobiy hamda axloqiy me'yorlarini anglash, atrof-dagilarga nisbatan ma'suliyat hamda burchni tarbiyalash uchun zarurdir. Tabiat bilan muloqot jarayonida o'rtoqlariga, kattalarga hurmat va mehr vujudga keladi.

Shunday qilib, o'qitish metodikasi oldida turgan vazifalar yechimi hal qilinadi:

- umumiy ta'lim va kompleks tarbiya tizimi tabiatshunoslikni o'rni aniqlashga imkon beradi;
- tabiatshunoslik materiallarini tanlash va umumlashtirish;
- uning ta'limiy va tarbiyaviy vazifalari aniqlanib, ular hal qilinadi.

Boshlang'ich maktabda tabiatshunoslikni o'qitish tabiat hayotidagi ayrim narsa-hodisalar va o'simlik va hayvonlar hamda odamning tashqi xususiyatlari bilan tanishtirishdangina iborat emas. Tabiatshunoslikni o'qitish jonli va jonsiz tabiatning har xil obyektlari o'rtasidagi, jonli tabiat bilan odamlar mehnati o'rtasidagi o'zaro aloqalarni kichik yoshdagi maktab o'quvchilari tushuna oladigan shaklda ochib berishi, jonajon tabiatga mehr-muhabbatni, uning boyligini qo'riqlash va ehtiyotlik bilan foydalanish zaminida tarbiyalashi kerak.

Boshlang'ich maktab tabiatshunoslik kursi tabiat hodisalarining keng doirasini qamrab oladi, shu munosabat bilan ba'zan o'rganilayotgan hodisalar bilan o'zaro bog'liq holda kuzatishlar olib borish qiyin bo'ladi. Shuning uchun ham tabiatshunoslikni dastlab o'rganish uchun obyektlar tanlashda quyidagilarni: o'quvchilarning yosh xususiyatlarini, o'rganilayotgan materialning tushunarli bo'lishini, uning ta'limiy va rivojlantiruvchi ta'sirini, o'lkashunoslik materiali bo'lishini, olingan bilimlarni maktab jonli tabiat burchagi va o'quv-tajriba maydonchasidagi ishlar bajarilishida foydalanish imkoniyatini hisobga olish zarur.

Barcha ta'lim-tarbiyaviy ishlarning bajarilishi metodlarning to'g'ri tanlanishiga bog'liq. Tabiatdagi mustaqil kuzatishlarsiz kichik yoshdagi o'quvchilarda kuzatuvchanlikni rivojlantirib bo'lmaydi, tirik organizmlarni bevosita o'rganmasdan turib o'simlik va hayvonlar hayotini tushunib bo'lmaydi, o'simliklarni o'stirish va hayvon-

larni parvarish qilish bo'yicha amaliy ishlar bajarilmasdan qishloq xo'jalik mehnatining amaliy o'quv hamda ko'nikmalarini hosil qilib bo'lmaydi.

Qo'llaniladigan har qanday metodning ahamiyatini, o'quvchilarning materialni o'zlashtirganligini, ularda zarur tasavvur va tushunchalarning shakllantirilganligini tarbiyaviy natijalarni aniqlamasdan turib bilib bo'lmaydi. Faqat shu ma'lumotlarga asoslanib, har qanday metodni to'g'ri baholash mumkin.

O'qitish metodlari to'g'risidagi masalani ishlab chiqish bilan mashg'ulotlarning o'quv jihozlari to'g'risidagi masalalar ham chambarchas bog'liqdir, chunki o'quv qurollari va boshqa jihozlar tabiatshunoslik tasavvurlari va tushunchalarni shakllantirishning asosi hisoblanadi. Tabiatshunoslikni o'qitish metodikasi, shuningdek o'qitishning moddiy bazasi – tabiatshunoslik xonasi, tirik tabiat burchagi, o'quv-tajriba maydonchasi, o'qitishning texnika vositalarini tashkil etish va foydalanish masalalarini ham qarab chiqadi, bularsiz tabiatshunoslikni o'qitishni to'g'ri olib borish mumkin bo'lmaydi.

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi boshqa fanlar bilan hamkorlikda faoliyat ko'rsatadi. Avvalo bu fan biologiya va geografiya bilan uzviy bog'langan, uning bilimlarini o'z ichiga oladi, yangi maktab tabiatshunosligi predmeti: mazmuniga asoslanadi. Fanning o'ziga xos xususiyati shuki, u tirik organizmlarning, ularning rivojlanishini, mavsumiy o'zgarishlari bilan bog'lab o'rganish hisoblanadi. Tabiatshunoslik kursi mazmunida ham mavsumiylik tamoyiliga asoslanadi. Shu bois o'qituvchi biologik va geografik bilimlarni yaxshi bilishi, fan yangiliklaridan xabardor bo'lishi zarur.

Tushuntiruvchi yozuvli rasm. Asliga qarab chizish yaxshi. Masalan, amaliy mashg'ulotda "G'o'za" mavzusini o'rganishda o'quvchilar g'o'zaning organlari bilan rasmini chizadilar. Agar darsda vaqt yetarli bo'lmasa, rasm chizish uyda tugallanadi. O'qituvchining doskaga chizganlarini daftarga chizilishi mumkin. Har bir rasm odatda uning ayrim qismlarini ifodalaydigan tegishli yozuvlar ko'rinishidagi tushuntiruvchi matnga ega bo'lishi kerak (masalan, ildiz, poya, barg, gul, meva).

2-§. Tabiatshunoslik o'qitish metodikasining rivojlanish tarixi va hozirgi holati

Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi fani o'zining II asrlik tarixiga ega.

Tabiatshunoslikni o'qitish metodikasining tuzilishi XVIII asrda "Rossiya imperiyasi xalq bilim yurtlari Ustavi-Nizom" da tabiatshunoslik va geografiyani o'quv predmeti sifatida kiritilishi bilan bog'liq. Unda maktablar tuzilishi va o'quv jarayonini mazmuni belgilab berildi. Yekaterina II hukumati kapitalizm tuzumini jadal rivojlantirish uchun ilmi kishilarga muhtoj edi. Shu bois o'qituvchilar tayyorlash uchun xalq bilim yurtlari hamda o'qituvchilar seminariyasi tashkil qilindi.

Tabiatshunoslik o'qitishning amaliy maqsadi – o'qituvchilarni tabiat bilan, turli minerallar, tog' jinslari, o'simlik, hayvonlar bilan tanishtirish maqsadida ularning inson ehtiyojlarini qondirishda foydalanishdan iborat.

1976-yilda Nizomda barcha o'simliklarni emas, balki odam tomonidan turli maqsadlarda foydalaniladigan o'simliklar haqida tabiat boyliklaridan foydalanish uchun zaruriy bilimlar tabiatshunoslikka kiritilishi ko'rsatilgan.

Xalq bilim yurtlarida dars berish uchun akad. Vasiliy Fedorovich Zuyev (1954–1994) taklif etildi. U o'qituvchilar seminariyasida ham tabiatshunoslikdan leksiya – ma'ruzalarni olib bordi.

U 1876-yilda "Tabiat tarixining ko'rgazmalari" nomli darslik nashr qildi, unda tabiatni o'rganishni quyidagi izchillikda belgiladi: qazilmalar dunyosi; o'simliklar dunyosi – (botanika), hayvonlar dunyosi – (zoologiya).

Shu 1-darslik bo'lib, metodikaning tarixi shu davrdan boshlandi. Shu bois V.F.Zuyev 1-metodist hisoblanadi.

Zuyev maktab o'quvchilarini tabiiy obyektlarni – minerallar, o'simlik va hayvonlarni o'z ko'zlari bilan ko'rib, sezgilar orqali qabul qilish asosida o'rganishlarini yoqlab, uni yuqori baholadi. U bolalar avvalo o'z o'lkasi tabiatini o'rgansinlar, deb ko'rsatdi. U o'qitishda ko'rgazmalilikni, ularga qarab bolalar fikr yuritishlarini, rasmga qa-

rab tabiatdan mazkur o'simlikni o'zlarini topishlari kerakligini uqtirdi. Ammo o'sha davrda fanda sxolastik metod – quruq yodlash usuli hukmron edi. Shu davrda Zuyevning ilg'or qarashlarini amaliyotda qo'llash mumkin emas edi.

Konstantin Dmitriyevich Ushinskiy (1824–1870) XIX asrning o'rtalarida ilg'or fikrlari bilan maydonga chiqdi. U o'zining "Ona tili", "Bolalar dunyosi", nomli asarlarida kuzatish metodi rolini baland ko'tarib, u tabiatshunoslikka doir bilimlarini egallash va tabiatni o'rganishda eng samarali metod ekanligini ta'kidladi.

U bolalar tabiatiga oid bilimlarini o'z o'lkasini kuzatish asosida o'rganishdan boshlasin, o'qituvchi axborotidan olgan bilimlarini tabiatda kuzatishlar yordamida tekshira olsin, deb taklif qildi.

Ushinskiy "Bolalar dunyosi" kitobida bolalarni kuchli rivojlanishi asosida oddiy mantiqiy ishlarga o'rgatish zarurligini ta'kidlab, kuzatish asosida mustaqil qabul qilingan bilimlari ularning xotirasida uzoq vaqt saqlanib qoladi, degan g'oyani asosladi.

O'qitish jarayonida kuzatishlar, tajriba va sayohatlarni amalga oshirish asosida tabiatshunoslikka doir bilimlar egallanishini birinchi bo'lib ko'rsatib bergan metodist Aleksandr Yakovlevich Gerddir (1841–1888). U ko'rgazmali o'qitish rolini baland ko'tardi. Gerd jonsiz tabiat kursini o'qitish metodikasini ishlab chiqdi. "Tabiyot qisqa kursi" darsligining, "Yer, havo, suv" o'quv qo'llanmasi, "Boshlang'ich maktabda predmetli darslar" nomli (1883) qo'llanmalarni yozdi. Bu metodik qo'llanmalar uzoq vaqtgacha jonsiz tabiat kursi bo'yicha asosiy qo'llanma bo'lib keldi.

XX asr boshlarida tabiyot fanlari izohli o'qish darslari tarkibida bo'lganida bu yo'nalishga Vladimir Aleksandrovich Gerd qarshi chiqdi. U o'zining "Boshlang'ich maktab kursidagi tabiyot alohida predmet sifatida" nomli kitobida asoslab berdi. Gerd boshlang'ich maktabda tabiatni alohida predmet sifatida ajratish zarurligini ta'kidladi. Bu predmetni joriy qilinishi bilan xarakteri, material, hajmi, o'rganish izchilligini tuzish va o'quv soatlari ajratilishini ta'minlashni talab qildi.

Sobiq SSSR davrida o'rnatilishi bilan bu fanga – tabiyatga munosabat ham o'zgardi, ya'ni o'rta maktablarda asosiy o'quv predmeti sifatida o'qitiladigan bo'ldi.

Bu o'z navbatida yangi dastur tuzishni talab qilardi. Shunga muvofiq, 1919-yilda maorif komissarligi tomonidan tabiyot bo'yicha dastur tuzildi. Unga sayohat va amaliy ishlarga qayta e'tibor berildi.

1923-yilda boshlang'ich sinflar uchun kompleks dasturlar joriy qilingan edi. Unda barcha o'quv materallari o'quv yiliga qadar "Tabiat", "Mehnat", "Jamiyat" bo'limlariga "O'rmon", "Kuz", "Qish", "Bahor", "Yoz" mavzulari bo'yicha tasdiqlangan edi.

Mazkur dasturlari shunda ediki, tabiat bo'yicha bilimlar hajmini ko'payishga bolalarni tabiat (to'g'risida) bilan bo'ladigan muloqotini tartibga solishga, tabiatdagi mehnatga ko'proq e'tibor berishga imkon beradi. Ammo, ular jiddiy kamchiliklarga ega edi: tabiatga doir mavzularni o'rganishda arifmetika va ona tili bo'yicha ham ma'lumotlar berilgan edi, bu muntazam bilim egallashga xalaqit berar edi. Tabiyot bo'yicha darsliklar yo'q edi. Topshiriqlar qisqa tushuntiruvchi matnlar tariqasida bo'lgan.

1931-yili komplekt dasturlar bekor qilindi. Uning o'miga predmetlar bo'yicha dasturlar bekor qilindi. 1–4-sinflarda tabiyot o'qitish kiritilgan edi, ammo o'qitishni tartib yo'q edi.

Bu to'g'rida Mixail Nikolayevich Skatkin keskin norozilik bildirib, o'z fikrlarini bayon qildi. U 50-yillarda tabiyot metodikasini rivojlanishiga hissa qo'shib, kuzatish metodiga amal qilishni, uning yordamida tabiat to'g'risida aniq tasavvur va tushunchalar shakllanishini alohida qayd etdi. U o'qituvchi rahbarligida o'quvchilarni kuzatishlaridan keyin jonli tabiat burchagida yoki bevosita tabiatda kuzatishlar olib borishlarini taklif etdi. Mustaqil kuzatishdan oldin o'qituvchi kuzatishning maqsadi, mazmuni va metodikasi haqida aniq tushuncha berish kerak.

Masalan Skatkin o'z tadqiqotlarida tabiatshunoslik bo'yicha sinfdan tashqari ishlar tashkil qilish va mashg'ulotlar jarayonida bolalarni bilish faoliyatini faollashtirish yo'llarini ishlab chiqish bo'yicha jonbozlik ko'rsatgan metodistdir.

1959-yildan boshlab, 2–4-sinflarda har yili “Kuzatishlar kundaligi” nashr qilinadi. Uning muallifi V.A. Valerianova o‘quvchilarning ob-havo, o‘simlik va hayvonlar hayotidagi o‘zgarishlar odamlarning ma-vsumiy mehnat faoliyatlarini kuzatish asosida o‘rganishlariga imkon beradi.

Vasiliy Aleksandrovich Suxomlinskiy ham bolalar ta’lim-tarbiya-si borasida qimmatli fikrlarini bayon etgan. U o‘zining “Yuragimni bolalarga beraman” ismli kitobida bolalarni tabiatni o‘zida turib o‘rganishni, ularda hissiyot va xayolni rivojlantirishni taklif qildi. O‘qituvchi bolalarning ruhiy dunyosini bilish aqliy rivojlantirishga, bilimga qiziqish, uyg‘onishga har tomonlama yordam berish kerak deb hisoblaydi. U bolalarni 6 yoshdan maktabga o‘qishga tayyor-lashni boshlovchilardan biri edi. Uning oila va maktabning aloqasiga mo‘ljallab ishlab chiqqan tizimi pedagogika sohasida alohida ahami-yatga molikdir. O‘rta Osiyo mutafakkirlari ham tabiyot fanlarini rivoj-lantirishga katta hissa qo‘shganlar.

1969-yilda o‘rta umumta’lim maktablari o‘qitilishida islohot bo‘lib, tabiatshunoslik 2-va 3-sinflarda mustaqil predmet sifatida o‘qitila boshlandi.

Umumta’lim maktablarini isloh qilinishi munosabati bilan 1986-yil-dan boshlab 6 yoshdan o‘qitila boshlandi. Maktab o‘qish muddati 11 yil bo‘ldi. Shu isloh qilish natijasi o‘laroq, 1–2-sinflarda “Atrof olam bilan tanishish” nomli yangi o‘quv predmeti o‘qitila boshlandi, 3–4-sinflarda esa “Tabiatshunoslik” o‘rganiladi.

1 va 2-sinf kursining mazmuni “Bizning uy va jonajon tabiat”, “Jonajon mamalakat”, “Bizning maktab va jonajon tabiat” mavzulari-da ochib beriladi. Bu darslarda tabiat to‘g‘risida o‘quvchilar oladigan tasavvurlar kengaytiriladi, boyitiladi, amaliy yo‘nalishga ega bo‘ladi.

Hozirgi paytda boshlang‘ich sinflarda o‘rganilayotgan tabiatshu-noslik o‘quv predmetlarining yangi dasturi ishlab chiqilib, u “Umumiy o‘rta ta’limning davlat ta’limi standarti va o‘quv dasturi, ta’lim taraqqiyoti. 1999-yil 3-maxsus sonda o‘z aksini topdi. Standartda o‘quv das-turining mazmuni, ya’ni o‘quvchilar uchun o‘zlashtiriladigan nazariy bilimlar hamda o‘quvchilarga amaliy o‘quv va ko‘nikmalar hosil

qilishga qaratilgan tabiatshunoslik bilimlarining amaliy yo‘nalishi, bu borada o‘quvchilar bajarishi lozim bo‘lgan faoliyati turlari yorqin izohlab berilgan.

Umuman, keyingi yillarda tabiatshunoslik o‘quv predmetining maz-muni va mohiyatini takomillashtirishga katta e’tibor qaratilmoqda.

Bu o‘zgarishlarga monand holda tabiatshunoslik o‘qitish metodi-kasining ilmiy-nazariy, pedagogik-psixologik asoslari hamda ta’lim jarayonlarining yo‘nalishlari ham zamon talabiga mos o‘zgartirish ma-salasini dolzarb masala sifatida belgilanmoqda. Zero, oliy o‘quv muas-sasasida metodika fani bilimlarini egallash jarayonida qo‘llaniladigan ta’lim shakllari va metodlariga yangicha yondashuvlar, ya’ni peda-gogik texnologiyalarni qo‘llash asosida ta’lim samaradorligini oshi-rish masalalari ko‘zda tutilmoqda.

3-§. Tabiatshunoslik o‘qitishning ta’lim tarbiyaviy vazifalari

Asosiy tushunchalar. Tabiatshunoslikni o‘quv predmetini o‘rganish jarayonida o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish; tabiat jism va moddalarining kuzatish, ularni tahlil qilish asnosida bolalar-niing mantiqiy tafakkurini rivojlantirish; o‘quvchilarni estetik didlarini oshirish; odobiy va ekologik tarbiya berish; vatanparvarlik tabiatga muhabbat ruhida tarbiyalash; jismoniy va mehnat tarbiyasini amalga oshirish; o‘quvchilarning amaliy faoliyatga tayyorlash kabi tushun-chalar mazmuni yoritiladi.

Insoniyat yaralibdiki, ularning hayoti hamma vaqt tabiat bilan bog‘langan. Ta’lim jarayonida shaxsni tarbiyalash maorif oldi-dagi markaziy o‘rnida turuvchi vazifalardan biridir. Shunday ekan, «Ta’limning insonparvarlashuvi, ta’limning ijtimoiylashuvi, milliy yo‘naltirilishi» masalalari “Kadrlash tayyorlash milliy dasturi” da izchil yoritilgan.

Ta’limning insonparvarlashuvi – inson qobiliyatlarining ochili-shi va uning ta’limga nisbatan bo‘lgan turli-tuman ehtiyojlarining qondirilishi, inson, jamiyat va atrof-muhit o‘zaro munosabatlarining uyg‘unlashuvi.

Ta'limning ijtimoiylashuvi – ta'lim oluvchilar estetik boy dunyoqarashni hosil qilish, ularda yuksak ma'naviyat, madaniyat va ijodiy fikrlash shakllantirish» lozimligi qayd etilgan.

Mazkur vazifalarni hal etilishida tabiatshunoslik ta'limining ham o'ziga xos ulushi bor.

Kichik yoshdagi o'quvchilar tabiat to'g'risida, o'zi yashab turgan joyi, tabiat boyliklari haqida yaxshi tasavvurga ega bo'lishi kerak. Tabiatni o'zgartirish kishilarning mehnat faoliyati bilan bog'liq ekanligini ilk yoshlardan boshlab, ular ongiga singdirishni talab etadi. Shu talablarga ko'ra kichik yoshdagi o'quvchilarga:

· Jonli va jonsiz tabiat to'g'risida aniq bilimlar berish, ularning o'zaro bog'liqligini ochish.

· Odam organizmi va uning salomatligini saqlash haqida ma'lumot berish.

· Bolalarni tabiatda kuzatishlar o'tkazish o'quv va ko'nikmalari bilan qurollantirish.

· Tabiatdan oqilona foydalanish va uni boyligini ko'paytirishga qaratilgan inson mehnati bilan tanishtirish.

· Jonajon tabiatda muhabbat, uni muhofaza qilishga intilishni tarbiyalash.

Umumta'lim muassasalarini isloh qilishning asosiy yo'nalishlariga muvofiq tabiatshunoslik dasturiga kiritilgan o'zgarishlar ko'rsatilgan vazifalar bilan bir qatorda tabiatshunoslik kursida o'quvchilarning ekologiya, mehnat va gigiyena tarbiyasiga e'tiborni yanada kuchaytirishni, "har bir o'quvchi gigiyena va tibbiyot sohalarida boshlang'ich bilimlarni egallash, yoshligidan o'z organizmini bilishi, uni tartibli saqlay olishi» uchun sharoitlar yaratilishini nazarda tutadi.

Ta'limning tarbiyalovchi xarakteri uning mazmuni bilan belgilanadi. Shu bois tabiatshunoslik o'qituvchiga o'quvchilar tafakkurini rivojlantirish uchun ijodiy bilim faoliyatini rivojlantirish uchun boy material beradi. Darsli barcha mavzular majmuasi tarbiya masalalarini o'z ichiga oladi. O'quvchilarni odam mehnati – uning jismoniy, ma'naviy sog'ligini manba ekanligiga ishontirib, o'qituvchi mehnatga muhabbatni, mehnat ahlini hurmat qilish ruhida tarbiyalaydi.

Tabiatshunoslikni o'qitish jonli va jonsiz tabiatning turli xil obyektleri orasidagi, ular bilan odam mehnati o'rtasidagi o'zaro aloqalarni ochib berish, tabiatga muhabbat, uning boyliklarini avaylash va ko'paytirishga hissa qo'shish ruhida bolalar tarbiyasi amalga oshiriladi.

Zamonaviy pedagogika ta'lim-tarbiyaga tarbiyalovchi ta'lim deb atalmish yagona jarayonning ikki tomoni deb qaraydi. Ta'limning tarbiyalovchilik xarakteri uning mazmuni bilan belgilanadi. Shuning uchun ham tabiatshunoslikni o'qitish o'qituvchiga o'quvchilar tafakkurini, ularning ijodiy va bilish faolligini rivojlantirish uchun boy material beradi. Tabiatshunoslik bo'yicha barcha mavzular majmuasi tarbiya masalarini aks ettiradi.

O'quvchilarga bilimni bayon qilish metodlari ham tarbiyaviy ahamiyatga ega, o'quvchilarning barcha faoliyatlari bilimlarni o'zlashtirish jarayoni bilan bog'liqdir.

Shu munosabat bilan ham tabiatshunoslikni o'qitish o'qituvchi uchun tarbiyaviy ishlarga katta imkoniyatlar beradi. Tabiatshunoslikni o'qitishda og'zaki, ko'rgazmali, amaliy va boshqa zamoaviy metodlardan foydalaniladi. Bolalarning ijodiy faolligi, individual qobiliyatlarini ochishga qaratilgan metodlar tobora ko'proq qo'llanilmoqda.

Tabiatshunoslik bo'yicha mashg'ulotlarni sinfdan va maktabdan tashqari tadbirlar: ochiq havodagi o'yinlar, o'lkashunoslik ekskursiyalari, yurishlar bilan chambarchas bog'lamoq zarur.

Bularning hammasi o'qituvchiga tabiatshunoslik bo'yicha o'quvchilar bilan shug'ullana borib, ularni faqat yaxshi bilim olishgagina emas, balki ular shaxsini shakllanishiga ta'sir ko'rsatishga ham imkon beradi. Boshlang'ich sinflarda tabiatshunoslikni o'qitishning maqsadi – botanika, zoologiya, ekologiya, anatomiya, fiziologiya, gigiyena, geografiya fanlarining elementar asoslarini berishdir.

Tabiatshunoslik darslari – bu mehnat tarbiyasi maktabi hamdir. Aniq misollarda o'quvchilarni odam mehnati – uning jismoniy va ma'naviy jihatligining manbai ekanligiga ishontirib, o'qituvchi mehnatga muhabbatni, astoydil mehnat qilish istagini, mehnat ahliga hurmatini tarbiyalaydi. Bu 1-sinfda "Kishilarning kuzdagi mehnati",

“Kishilarning bahordagi mehnati”, “Yozda kishilar mehnati” 2-sinfda “Ijtimoiy foydali mehnat”, “Gerbariy tayyorlash (Maktab hovlisida amaliy ish)”, “Bahorda kishilar mehnati”. 3-sinfda “Foydali qazilmalar”, “Yoqilg‘i sifatida foydalaniladigan qazilmalar”, “Qurilishda foydalaniladigan qazilma boyliklar”. 4-sinfda “Cho‘llar”, “Dashtlar”, “Yer osti boyliklari”, “Insonning tabiatga ta‘siri”, “Qo‘riqxonalar”, “O‘lkamiz tabiatini asrang” mavzularidir. Shunday qilib mehnat mavzusi o‘quvchilarning tarbiyasida katta o‘rin egallaydi.

Tabiatshunoslik o‘zining mazmuni va metodlari bilan o‘quvchilarni har tomonlama tarbiyalash uchun cheksiz imkoniyatlarga ega.

Tabiiyot – dunyo fani va shuning uchun ham tabiatshunoslik darslari o‘quv materialini mazmunini yetkazishning o‘ylab chiqilgan metodikasini talab qiladi, uning asosiy maqsadi bilimlar yig‘indisini faqat esda qoldirish bo‘lib qolmasdan, balki ularni ishonchga aylantirish hamdir. Ishonch insonlarga, atrof olamga bo‘lgan munosabatda, odatlarda, ish tutishda, xulq-atvorda namoyon bo‘lishi kerak. Bunda birinchi o‘ringa tabiatshunoslikning turmush bilan aloqasi nazarda tutiladi.

Bu vazifalarni osonlashtirish uchun ko‘rgazmali materiallardan, diafilmlardan, markaziy va mahalliy davriy matbuot materiallaridan, kino va telefilmlarni (ularning o‘qituvchi bilan birga ko‘rganlaridan keyin) muhokama qilishdan, Mehnat Veteranlari, mashhur fermerlar, chorvadorlar, ishlab chiqarish ilg‘orlari to‘g‘risida hikoya qiluvchi kitoblardan, stendlardan keng ko‘lamda foydalanmoq lozim.

Tabiatshunoslik vositasida amalga oshiriladigan majmuaviy tarbiya faqat darslardagina emas, balki o‘quvchilarning sinfdan va maktabdan tashqari faoliyatlarida (ekskursiya, sinfdan tashqari mashg‘ulot, maktaboldi maydonchasidagi ishlar va boshqalarda) ham muntazamlilik hamda rejalilikni talab qiladi.

Jonajon o‘lka tabiati – daryolar, tog‘lar, o‘rmon massivlari to‘g‘risidagi matnlarni o‘rgana turib, mamlakatning xalq xo‘jaligi uchun ularning ahamiyatini ta‘kidlab o‘tish zarur. Bunday ma‘lumotlar vatanparvarlik hissinı, Vatan bilan iftixorlanishni tarbiyalaydi va o‘quvchilar tarbiyasida muhim omil hisoblanadi.

Moddiy dunyoqarash asoslarini shakllantirish. Tabiatshunoslik tushunchalarining shakllanishi murakkab fikrlash jarayonining natijasidir. Bu jarayonni boshqara turib, o‘qituvchi yorqin misollarda tabiat sirlarini ochib beradi, moddiy dunyoqarash asoslarini o‘quvchilarga singdiradi.

Rejali ravishda asta-sekin tabiat bilan tanishtirib borish bu ish uchun poydevor yaratadi. Moddaning (qum va loyning, foydali qazilmalarning, suvning) xususiyatlari bilan tanishtira borib, amaliy mashg‘ulotlar o‘tkazish bilan o‘qituvchi o‘quvchilar tomonidan insonning tabiatni o‘zgartirishga qaratilgan faoliyatini tushunib olinishiga yordam beradi.

Bolalarni atrof tabiat va odamlar hayoti bilan tanishtira borib, o‘qituvchi aniq misollarda tabiat hodisalarining sabablarini tushuntirib berishi kerak va o‘quvchilarning bu hodisalar o‘rtasidagi oddiy bog‘lanishlarni tushunib olishlariga erishishi lozim. Natijada o‘quvchilar tabiat-bir butunlik, unda jism va hodisalar bir-biri bilan uzviy aloqada, bir-biriga bog‘liq ekanligini tushunib olishga imkon beradigan bilimlarni to‘playdilar.

Tabiatshunoslik darslarida moddiy dunyoqarash asoslari o‘qituvchi tomonidan rejali ravishda uzoq vaqt davomida olib boriladigan ishlar jarayonida shakllanadi. Tabiatshunoslikni o‘rgana boshlashdanoq o‘quvchilarda o‘simlik va hayvonot dunyosi to‘g‘risida moddiy tushunchalarni shakllantirib borish, amaliy ishlarni bajarish, tajribalar, kuzatishlar, ekskursiyalar o‘tkazish jarayonida esa olingan tushunchalar ilmiy nuqtayi nazaridan tasdig‘ini berishi kerak.

Tabiat hodisalarining o‘zaro bog‘lanishini (quyosh nuri energiyasi suvni qizdiradi, u bug‘lanadi, keyin yog‘in tarzida tushadi) ocha turib, o‘qituvchi o‘quvchilarda tabiatga munosabatni asta-sekin rivojlantirib boradi. Yakka tartibdagi bevosita kuzatishda o‘quvchilar dastlab fahmlab olgan o‘zaro aloqa barcha tabiat hodisalarini bir-biriga bog‘lovchi, aniq namoyon bo‘lgan qonuniyat xarakterini oladi.

Kichik yoshdagi maktab bolalari “Nima uchun yomg‘ir yog‘adi?”, “Tog‘lar qayerdan paydo bo‘lgan?”, “Nima uchun ko‘katlar yashil, gullar esa har xil rangli?”, “Nima uchun quyosh kechqurun botadi?” va boshqa ko‘pgina savollar berib, go‘yo o‘zlari uchun dunyoni ochadi-

lar va bolalarda atrof hayotga bo'lgan qiziqish so'nmasligi uchun o'qituvchining ular oldida ajoyib va go'zal bo'lib ko'rinishi uning o'ziga bog'liq.

Atrof olamga bo'lgan bola qiziqishini quvvatlash uchun o'qituvchi barcha savollarga aniq-ravshan, muhimi qiziqarli va tushunarli qilib javob berishi kerak. Bolalar bilan ishni (kuzatish, tajriba, amaliy ish, ekskursiyalarni) shunday tashkil qilish kerakki, ularning o'zlarini tabiatning ayrim hodisalari o'rtasidagi bog'lanishlarni aniqlashga, ularda borayotgan o'zgarishlarni payqashga o'rgansinlar. Shundagina ular "Nima uchun qushlar uchib keladilar va uchib ketadilar?", "Nima uchun hayvonlar qishki uyquga ketadilar?" va shunga o'xshash savollarga mustaqil javob bera oladilar.

Tabiatni estetik qabul qilish. Kichik yoshdagi maktab o'quvchilari uchun atrof olamni hayajon bilan qabul qilish xarakterlidir. Bolalar hamma narsani qarab chiqishlari, qo'l bilan ushlab ko'rishlari, kattalarning tushuntirishlarini bajonidil tinglashlariga qaramay, atrofdagi hodisalarda ko'p narsalarni payqab ololmaydilar, chunki ular o'zlarining hissiyot va qiziqishlarini qo'zg'atuvchi ta'sirlarga e'tibor beradilar, muhim bo'lsa ham hayajon uyg'otmaydigan narsalarga e'tibor bermaydilar. Bolalarning kattalar e'tibor bermaydigan narsalar tafsilotini payqab olishlari shu bilan tushuntiriladi, chunki ular uchun bu jiddiy ahamiyatga ega. Shunga ko'ra bolalarni tabiatshunoslik obyektlari bilan tanishtirib borishda ularning jozibaliligiga, go'zalligiga alohida e'tibor bermoq zarur.

Tabiatga ekskursiyalar, olingan materiallarni to'plash va ishlash, tirik burchakdagi mashg'ulotlar, sinfdan tashqari ishlar tabiatshunoslik darslarida o'quvchilarning estetik tarbiyasini to'ldirishi hamda chuqurlashtirishi kerak.

Estetik tarbiyada ko'rgazmali qurollarni (suratlar, sxemalar, jadvallar, mulyajlar, maketlar, gerbariyalar, hayvonlar tuxumlarini) to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega. Ular chiroyli, jozibador, qiziqishni qo'zg'atuvchan bo'lishi lozim. Bunday qurollardan foydalanish badiiy didu farosatni rivojlantiradi, materialni yaxshiroq o'zlashtirish va esda saqlab qolishga yordam beradi.

Estetik tarbiyaning samarali vositalaridan biri tabiatshunoslik darslarida mashhur rassomlar chizgan suratlarining nusxalaridan foydalanish va o'qituvchining badiiy asarlaridan parchalarni sharhlab tushuntirishidir, chunki tabiatni shoirona qabul qilish, uni chuqurroq tushunish hamda go'zalligini his etishga yordam beradi.

Bolalarning estetik hislarini rivojlantirishga, didu farosatlarini shakllantirishga va bilim doiralarini kengaytirishga tabiatga ekskursiyalar uyushtirishga katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatni o'rganish uni estetik qabul qilish bilan uyg'unlashishi kerak, chunki kishi tabiatni qancha chuqurroq idrok qilsa, shuncha u insonga shodlik bag' ishlaydi, uning oldida tabiat har tomonlama namoyon bo'ladi.

Bolalarda tabiatdagi mehnatga ijodiy munosabatni (maysazorlar, xiyobonlar, istirohat bog'larini shakllantirish) tarbiyalash kerak. Jonli tabiat burchagi, o'quv-tajriba maydonchasidagi ishlar, uy vazifasi va yozgi topshiriqlarni rasmiylashtirish, sinfdan tashqari ishlar (sinfdan tashqari o'qish uchun kitoblar tanlash, ko'rgazma, ertaliklar tashkil qilish va h. q) shunga xizmat qilishi mumkin. Biroq barcha e'tibor faqat tabiat obyektlari bilan zavqlanishga qaratilsa, estetik tarbiya ta'sirli bo'lmaydi. Estetik tarbiyaning vazifasi:

- tabiatda go'zallikni ko'rishgina emas, balki uni idrok etishga, ya'ni estetik qabul qilishni idrok etish bilan bog'lashga;
- tabiatda go'zallikni bunyodga keltirish va uni muhofaza qilishga, ya'ni estetika bilan mehnat madaniyatini bog'lashga;
- tabiatda hamda jamiyatda xulq-atvor hamda muomala madaniyati qoidalariga rioya qilishga, ya'ni estetika bilan etikani bog'lashga o'rgatishdir.

Tabiatshunoslikni o'qitish jarayonida estetik tarbiya har tomonlama, rejali ravishda, o'quvchilarning tabiat bilan muloqotda bo'lishlarining barcha shakllarini hisobga olgan holda olib borilmog'i lozim.

Axloqiy tarbiya. Tabiatshunoslik mashg'ulotlarida o'quvchilarda tabiatga, atrofdagi odamlar mehnatiga ongli munosabatda bo'lishni tarbiyalash zarur. Ammo boshlang'ich sinf o'qituvchisining bir o'zi uchun axloqiy tarbiyaning barcha tomonlarini qamrab olish qiyin. Bu – butun maktabning vazifasidir. Boshlang'ich sinflarda esa ish tutish-

da (jamo'a mehnat jarayonida, ekskursiyalarda, tirik tabiat burchagida, maktab oldi maydonchasida) aks etadigan odobiy dunyoqarash shakllantirilmog'i lozim.

Tabiatga ongli munosabatda bo'lishni tarbiyalash ishi barcha, hatto eng sodda holatlarda ham amalga oshirilmog'i zarur. Masalan, ekskursiya vaqtida o'quvchilarni gerbariy uchun ko'p miqdorda o'simliklarni yig'ishdan to'xtatish, gerbariy uchun yaxshisi begona o'tlardan, to'kilgan barg va mevalardan foydalanish kerakligini, gerbariy uchun noyob, ayniqsa "Qizil kitob" ga kiritilgan o'simliklardan foydalanish mumkin emasligini, guldasta uchun ko'plab gullar uzmaslikni tushuntirish kerak. Bunda bu talablar nimalar bilan bog'liqligini, albatta tushuntirish kerak. Tabiatni muhofaza qilish, uning boyliklarini ko'paytirish ana shular bilan boshlanadi. Tabiat muhofazasining ahamiyatini tushunish, o'simlik va hayvonlarni qo'riqlash atrof olamga ehtiyotlik munosabatini tarbiyalaydi.

Ekologik tarbiya. Insonning tabiatga chuqur va har taraflama ta'siri amalga oshayotgan bir paytdagi ilmiy-texnika inqilobi sharoitlarida inson va jamiyatning tabiatga bog'liqligini, uni saqlab qolish va yaxshilash zarurligini tushunadigan, atrofdagi go'zallikni qadrlay oladigan va tabiat holati uchun o'z zamondoshlari hamda kelgusi avlod oldidagi fuqarolik mas'uliyatiga ega bo'lgan har tomonlama rivojlangan shaxsning shakllanishini mo'ljallovchi umum ekologik tarbiya katta ahamiyat kasb etmoqda.

Maktabda tabiat muhofazasi ta'limining samaradorligi o'qitishni o'qituvchi tomonidan tabiat muhofazasining har xil tomonlari bo'yicha sinfdan tashqari ishlar bilan mohirona uyg'unlashtirilgandagina behad ortadi. Yashil soqchilar guruhi, tabiatshunoslik to'garaklari, yosh tabiat do'stlarining klublari, maktabdagi tabiat burchagi kabilar tabiat muhofazasi tarbiyasini tashkil qilish shakllari sifatida o'zini yaxshi oqladi.

Agar ilgari tabiat muhofazasi faqat o'simlik va hayvonlarning qirilib-himoya qilish bilan cheklangan bo'lsa, keyinroq esa tabiat boyliklarini qo'riqlash masalalari eng jiddiy bo'lib qoldi, hozirgi vaqtda esa bosh muammo – atrof-muhitni saqlab qolishdir. Shu munosabat

bilan maktab tabiatshunoslik kurslarida ekologik ongni shakllantirish uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan tabiatdan foydalanishning eng muhim masalalari qarab chiqilmoqda.

O'quvchilarning ekologik tarbiyasi kompleks holda umumiy tarbiya bilan bog'liq tarzda amalga oshirilmog'i lozim. Ekologik tarbiyaning kompleksligi g'oyaviy-siyosiy, odobiy mehnat, estetik hamda jismoniy tarbiyaning uyg'unlashtirilishidan iboratdir, bu shaxsning har taraflama ravnaq topishini ta'minlaydi. Boshlang'ich sinfdagi ekologik tarbiya vatanparvarlik hislarini rivojlantiradi, chunki Vatan jonajon o'lka, uning tabiati, xo'jaligi odamlar turmushi orqali bilib olinadi, idrok qilinadi. Chunki jonajon tabiatga muhabbatni rivojlantirish vatanparvarlik tarbiyasida eng muhim omil hisoblanadi.

Vatanparvarlik va baynalmilalchilikni tarbiyalash. Jamiyatimizda vatanparvarlik tarbiyasini baynalmilalchilik tarbiyasiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Buning uchun tabiat muhofazasi katta material beradi. Shunga ko'ra vatanparvarlik tarbiyasini atrof tabiatni o'rganish bilan boshlash kerak. Bolalikdan yaqin bo'lgan jonajon o'lka tabiati inson uchun doimiy yo'ldir. Ayni paytda u "Vatan" to'g'risidagi keng tushunchaning tarkibiy elementidir.

O'lka shunoslik ishlari, maktab maydonchasidagi mehnat, ekskursiyalarda jonajon o'lkaning o'rganish o'quvchilar xotirasida chuqur iz qoldiradi, o'z o'lkasiga muhabbatni mustahkamlaydi, uning boyliklarini qo'riqlash, ulardan oqilona foydalanish zarurligi to'g'risidagi ongni shakllantiradi. O'lka tabiati, uning boyliklari, xo'jalik xususiyatlari bilan tanishtirish o'quvchilarning sinfdan olgan bilimlarini xalqning turmushi va mehnat faoliyati bilan bog'lashga yordam beradi. Masalan, "Foydali qazilmalar" va "Yer yuzi tabiatining xilma-xilligi" mavzulari (3–4 sinf "Tabiatshunoslik" darsliklari).

Tabiatshunoslikni o'qitish jarayonida o'quvchilar e'tiborini mamlakatimiz olimlarining fanni rivojlantirishdagi roliga qaratmoq, ularning vatanparvarligini, mehnatsevarligini, o'z xalqiga muhabbatini ta'kidlamog' zarur. Bu bolalarda tabiiy iftixor, buyuk namunalarga taqlid qilish xohishini vujudga keltiradi.

Vatan mavzusi butun Boshlang'ich tabiatshunoslik ta'limi orqali o'tib boriladi. Tabiat manzarasi faqat xalqning katta bunyodkorlik faoliyatini ko'rsatuvchi bo'lib xizmat qilishi kerak. Yagona intilish bilan o'z Vatani yana ham kuchli va qudratli qilishga jalb qilingan o'lkamiz xalqlarining hayotidan olingan aniq misollar o'quvchilarda vatanparvarlik va baynalmilalchilik tuyg'ularini tarbiyalaydi. Respublikamiz xalqlarining do'stona oilasi to'g'risida (4-sinf "Tabiatshunoslik" darsligi) yorqin bo'yoqli ko'rgazmali qurollar bilan uyg'unlashgan o'qituvchi hikoyasi materialni hissiyot bilan qabul qilib olishga vatanparvarlik tuyg'ularini, dunyodagi barcha mehnatkashlarning irqi va millatiga qaramay bo'lajak hamkorligiga ishonchni, ya'ni qardosh baynalmilalchilik tuyg'ularini tarbiyalashga yordam beradi.

Tabiatga muhabbat va uni saqlash hamda muhofaza qilishga intilishni tarbiyalash. Tabiatga muhabbat – katta va murakkab hissiyotdir. U yuqori ruhiy va aqliy doiralarni o'z ichiga oladi. Bu hissiyotni tarbiyalashni bolalikning erta yoshidan boshlash kerak, chunki bolada "Jonajon tabiatga" muhabbat bilan birga jonajon o'lkaga, jonajon mamlakatga ko'ngil qo'yish o'sib boradi. Bolalikda tug'ilgan bu hissiyot maktab yillarida rivojlanib va boyib boradi, bunga ma'lum darajada tabiatshunoslik yordam beradi, u tabiat go'zalligini qabul qilishgagina emas, balki uni muhofaza qilishga, boyliklarini ehtiyot qilib, oqilona foydalanishga, ularni faqat himoya qilibgina emas, balki ko'paytirishga o'rgatadi.

O'lkamiz fuqarolari tabiatni ehtiyot qilishlari, uning boyligini muhofaza qilishlari kerak, degan iboraning ma'nosini tushuntira borib, uni M.Prishvinning: "Biz tabiatimizning egalari va biz uchun u – hayotning o'lkan qimmatbaho narsalari bilan to'lgan quyosh omboridir. Bu qimmatbaho boyliklarni muhofaza qilish yetarli emas, ularni kashf qilish va ko'rsatish kerak. Baliq uchun toza suv kerak – suv havzalarini himoya qilishimiz kerak. O'rmonlarda, cho'llarda, tog'larda turlicha qimmatli hayvonlar bor – o'rmon, cho'l va tog'larimizni himoya qilaylik. Baliqqa – suv, qushga – havo, darrandaga – o'rmon, cho'l, tog'lar kerak, Insonga Vatan, tabiatni muhofaza qilish – demak, Vatanni himoya qilish kerak" degan ajoyib so'zlari bilan mustahkamlash mumkin.

Tabiat muhofazasiga oid dekretlar jonli tabiatni tiklash va muhofaza qilishni nazarda tutgan. Chunonchi, 1920-yilning may oyida o'lkamizda birinchi bo'lgan Ilmen mineralogiya qo'riqxonasini tashkil qilish to'g'risida dekret chiqdi. Hozir dunyo bo'yicha 100 dan ortiq qo'riqxonalar va daxlsiz xo'jaliklar bor bo'lib, ulardan 11 tasi mamlakatimizda joylashgan. Bizning vaqtimizda noyob o'simliklar, hayvonlar, minerallar, shuningdek, suv, havo, odam atrofidagi barcha tabiiy muhit muhofaza qilish obyektlaridir.

Atrof-muhitga ongli munosabatni tarbiyalash uchun birinchi sinfdan boshlab o'qituvchi atrofidagi olam bilan tanishtirish bo'yicha mashg'ulotlarda (tabiiy xarakterdagi maqolani o'qilgandan keyin) bolalar oldiga amaliy vazifalar qo'yish zarur.

Ikkinchi sinfda shu fan bo'yicha bilimlar doirasi kengaytirilayotganda nazariy bilimlar, amaliy mashg'ulotlar (qishlovchi qushlarga yordam, yashil ko'chatlarni himoya qilish, erta gullovchi o'simliklarni qo'riqlash, hayvonlarga ehtiyotkorona munosabatda bo'lish) bilan bog'lanadi.

Uchinchi sinfda tabiatdan foydalanish va uni muhofaza qilish bo'yicha odamlar mehnatiga alohida e'tibor beriladi.

To'rtinchi sinfda tabiat muhofazasi bo'yicha bilimlar quyidagi tartibda tizimga solinadi (muntazamlashadi): Jonajon o'lka tabiati, Vatanimiz tabiati, insonning tabiatdan foydalanishi va uni qo'riqlashi. O'quvchilarni, tabiatni muhofaza qilish to'g'risidagi qonunni bajarish – har bir kishining burchidir, degan xulosaga olib kelinadi. Muhimi shundaki, tabiatshunoslik darslari o'quvchilarni bilim bilan boyitibgina qolmasdan, balki Vatan uchun iftixor tuyg'ularini ham mustahkamlaydi.

O'quvchilarni amaliy faoliyatga tayyorlash. Maktab O'zbekistonda rivojlantirilgan ishlab chiqarishning asosiy tarmoqlari to'g'risida tasavvurlar berishi, jamiyat hayotida borayotgan jarayonlarning mohiyatini tushunib olishga yordam beruvchi bilim asoslarini shakllantirishi, kasbga yo'naltirishi, kelgusi amaliy faoliyatga tayyorlashda zarur bo'ladigan amaliy uquv hamda ko'nikmalarni singdirishi kerak.

Tabiatshunoslik darslarida, shuningdek tirik tabiat burchagi, maktab oldi maydonchasi va boshqalarda amaliy ishlar bajarish vaqtida

kichik yoshdagi maktab o'quvchilari oddiy asboblarni ishlata olish, kuzatish va oddiy tajribalar o'tkazish bo'yicha amaliy uquv hamda ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Maktab oldi maydonchasida qishloq xo'jaligi ishlarini bajarib, dala va fermalarda kattalarga yordam berib, o'quvchilar ta'lim-tarbiya maqsadlariga qaratilgan baholi qudrat unumli mehnatga kirishadilar. Ularda asta-sekin olingan bilimlarni amalda qo'llanish, tabiat hodisalarini tushuntirish uchun, qishloq xo'jaligida har xil amaliy ishlar bajarish uchun ulardan foydalanish uquvlari rivojlanadi. Masalan, "Tabiatni soqchilari" qishloq xo'jaligi zararkunandalarining paydo bo'lishini kuzatish ishida qatnashish olingan bilimlarni to'ldiradi va kengaytiradi, o'quvchilarni tabiatga yaqinlashtiradi, tabiatga ongli munosabatni tarbiyalaydi.

Amaliy faoliyat o'quvchilarda mehnatga muhabbatni, ongli intizomni, maqsadga erishishda astoydillikni, jamoada ishlash uquvini va boshqa foydali sifatlarni tarbiyalaydi.

Tabiat hodisalarining o'zaro bog'liqligi. Quyosh nuri energiyasi suvni qizdiradi, u bug'lanadi, keyin yomg'ir, qor holatida yana yerga qaytib tushadi. Bu misol mohiyatini o'qituvchi kengroq yoritib beradi.

O'qituvchi tomonidan barcha tabiat hodisalarini tabiiy qonunlar bilan bog'lab tushuntirilishi, bu qonunlarni bilish esa tabiat boyliklaridan oqilona foydalanish imkonini berishi bolalarga anglatiladi. «Nima uchun qushlar uchib keladilar va uchib ketadilar?», «Nima uchun hayvonlar qishki uyquga ketadilar?» kabi savollarga bolalarga mustaqil javob berishlari talab qilinadi.

Tabiatshunoslik kursi bolalarni estetik didlarini, tashqi go'zalliklarni his-hayajon bilan qabul qilishlari ta'minlashda katta imkoniyatga ega.

Avvalo bolalar diqqatini «Atrofimizdagi olam», «Tabiatshunoslik» darslarida aks ettirilgan rangli rasmlar, jismlar, o'simliklar, hayvonlar, odamlarning kolxoz xo'jaliklari va sanoatdagi mehnati o'z aksini topgan.

Tabiat muhofaza ta'limi maktabda sinfdan tashqari tadbirlar bilan mohirona qo'shib olib borilganda katta samara beradi. Yashil patrolar otryadi, yosh tabiatshunoslar to'garaklari, klublari, maktab tabiat

burchagi ekologik tarbiyaning amalga oshiruvchi shakllari bo'lib hisoblanadi.

Atrof-muhitni saqlab qolish muammosi hozirgi davrning dolzarb muammosiga aylanib bormoqda. Ayniqsa mavjud, noyob o'simlik va hayvon turlarini asrash, ularni ko'payishiga imkoniyat yaratish, ulardan unumli foydalangan holda zaxiralarini ko'paytirish yo'llari haqida o'quvchilarga tushunchalar hosil qilish, ekologik ongni shakllantirish tabiat yaxlitligini saqlashning muhim omilidir.

Ma'naviy, adabiy, mehnat, estetik va jismoniy tarbiya uyg'unlashgan holda ekologik tarbiyaning kompleksini tashkil qiladi, bu shaxsni har tomonlama ravnaq topishini ta'minlaydi.

Tabiatga muhabbat va uni asrash hamda muhofaza qilishga intilishni tarbiyalash. Tabiatga muhabbat ulkan va murakkab hissiyotdir. U bolaning ruhiy va aqliy dunyosini o'z ichiga olib murakkab psixik kompleksni hosil qiladi. Bu hissiyotni tarbiyalashni bola esini taniy boshlaganidan boshlash kerak, chunki unda jonajon tabiatga muhabbat bilan birga jonajon o'lkaga ko'ngil qo'yish o'sib boradi. Bolalikda tug'ilgan bu hissiyot maktab yillarida shakllanib, boyiydi, bunga ma'lum darajada tabiatshunoslik yordam beradi, albatta, u tabiat go'zalligini qabul qilishgagina emas, balki uni muhofaza qilishga, shuningdek ko'paytirishga ham o'rgatadi.

Atrof-muhitga ongli munosabatni tarbiyalash uchun birinchi sinfdan boshlaboq, atrof-olam bilan tanishtirish bo'yicha mashg'ulotlarda (tibbiy xarakterdagi maqola o'qilgandan keyin) bolalar oldiga amaliy vazifalar qo'yish zarur.

Ikkinchi sinfda shu predmet bo'yicha bilimlar doirasi kengaytirilayotganda nazariy bilimlar, amaliy mashg'ulotlar (qishlovchi qushlarga yordam, yashil ko'chatlarni himoya qilish, erta gullovchi o'simliklarni qo'riqlash) bilan bog'lanadi.

Uchinchi sinfda tabiatdan foydalanish, uni muhofaza qilish borasida odamlar mehnatiga alohida e'tibor beriladi.

To'rtinchi sinfda tabiat muhofazasi bo'yicha bilimlar quyidagi tartibda muntazamlashadi: jonajon o'lka-Vatanimiz tabiati, insonning tabiatni qo'riqlashi. O'quvchilar tabiatni muhofaza qilish to'g'risidagi

O'zbekiston Respublikasi qonunini amalga oshirish katta ahamiyatga ega ekanligi haqidagi dastlabki tushunchalarga ega bo'ladilar. Konstitutsiyada yozilgan tabiat muhosraza to'g'risidagi modda mamlakatimizda tabiatni quriklash bo'yicha amalga oshirilayotgan siyosatning natijasi degan qarashlar singdirib boriladi. Bu siyosat tabiatni muhofaza etishga oid dastlabki hujjatlar bilan uzviy bog'langan. Muhimi shundaki, tabiatshunoslik darslari o'quvchilarni tabiatga doir bilimlar bilan boyitib, ularni Vatanimiz tabiati bilan faxrlanish tuyg'ularini mustahkamlaydi.

4-§. Tabiatshunoslik o'qitish didaktik tamoyillari

Asosiy tushunchalar: didaktik tamoyillar ularning o'quv jarayonidagi ahamiyatini asoslash, o'quv materiallarining muntazamlilik va izchillik tamoyili asosida bayon etilishi, o'quv materialini ilmiy va tushunarli bo'lishi, nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash usullari, uning amaliy ahamiyatini yoritish.

Darhaqiqat, pedagogik fan sifatida tabiatshunoslikni o'qitish metodikasi didaktika bilan bog'langan. Faqat ta'lim va tarbiyaning pedagogik maqsadi hamda vazifalariga asoslangandagina maktab tabiatshunoslik fanini to'g'ri tuzish, boshlang'ich va undan keyingi sinflar o'quv predmetlari tizimida uning o'rni va rolini aniqlash mumkin bo'ladi.

O'quv materialini tanlash va uni sinflar bo'yicha taqsimlashga bo'lgan talablar didaktik tamoyillar bilan izohlanadi, ular fanga xos metodik masalalarni hal qilishda, o'qitish metodlarini tanlashda, shuningdek, o'quvchilarning o'quv faoliyatlarini har xil ko'rinish va shakllarda tashkil qilishda ham yetakchidir.

Kichik yoshdagi maktab o'quvchilarini tabiatga doir bilimlarni o'zlashtirishda didaktik tamoyillarning o'rni salmoqli. Zero, didaktik tamoyillarning ahamiyati shundaki, boshlang'ich sinf o'quvchilarining tabiatdagi tirik mavjudotlar, jonsiz tabiat unsunlari bilan aloqalari, tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlar fasllar bilan bog'liq holda kishilarning mehnat faoliyatini kuzatish, amaliy ishlarni bajarilishiga bo'lgan

o'quv va ko'nikmalarni shakllanishini rejali, aniq va tartibli amalga oshirilishini ta'minlaydi.

Tabiatshunoslik tushunchalari tabiat hodisalarini ilmiy asosida tushunishda, tabiiy hodisalar orasidagi o'zaro bog'liqlilikni, tabiat boyliklaridan odamning foydalanish yo'llari izchil ko'rsatib beriladi.

O'qitishda muntazamlilik va izchillilik tamoyili. Maktab tabiatshunoslik kursi bu tabiatshunoslik fanining turli sohalarini qisqartirilgan bayoni emas, balki uning metodik tanlangan, muntazamlashtirilgan unsurlaridir. Materialni bunday berilishi shu bilan izohlanadiki, kichik yoshli maktab o'quvchilarining tabiat to'g'risidagi fan asoslarini faqat atrof olamning jism va hodisalarini aks ettiruvchi va ular o'rtasidagi bog'lanishlarni ochib beruvchi dastlab oddiy tabiiy obyektlar bilan, keyin esa murakkabrog'i bilan izchil tanishtirib borish jarayonida egallab olishlari mumkin. Bu bilan tabiatshunoslikni o'qitishda muntazamlilik tamoyili amalga oshiriladi.

O'qitishda muntazamlilik va izchillilik tamoyili o'qitishni shunday tashkil etishni talab etadiki, bunda o'quv fanlarini o'qitish qat'iy mantiqiy tartibda olib boriladi. O'quvchilar bilim, ko'nikma va malakalarni izchillik bilan egallab boradilar va ayni zamonda amaliy vazifalarni hal qilish uchun ulardan foydalanishni o'rganadilar.

Muntazamlilik va izchillik tamoyili o'quv jarayonining hamma bo'g'inlarida amalga oshiriladi. Uning talablari darslik va dasturlarni tuzishda o'z aksini topadi. O'quv dasturida nazariy va amaliy mashg'ulotlarning bir-biriga uzviy bog'lanishi saqlanishi kerak. Har bir darsda o'quv maqsadini aniq belgilash va belgilangan maqsadga muvofiq keluvchi mazmunini tarkib toptirish lozim.

Tabiat haqida juda ko'plab ma'lumotlardan kichik yoshdagi maktab o'quvchilari uchun tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlarni, Vatanimiz tabiatining xilma-xilligi, jonajon o'lka tabiatini va boshqalarni ochib beruvchi, ta'lim-tarbiyaviy jihatdan ancha qimmatli o'quv materialini tanlanadi.

O'qitishning muntazamliligi, ya'ni tizimlilik bilimini bayon qilishda muayyan tizimga amal qilishdan tashqari amaliyot bilan bog'lanishning xilma-xil shakllarini amalga oshirilishini, jumladan

nazariy tabiatshunoslik bilimlarini kuzatishlar va bilib olishga qaratilgan qiziqarli o'yinlar (bu boshlang'ich sinflardagi o'qitish uchun xarakterlidir) bilan; atrofdan hayot va qurilish amaliyoti (tabiatga va ishlab chiqarishga ekskursiyalar) bilan; mehnat ta'limi va ijtimoiy-foydali mehnat bilan; maktab oldi maydonchasidagi ish va unumli mehnat bilan bog'lanishini nazarda tutadi.

Tabiatshunoslik kurslarining izchilligi o'quvchilar uchun ularning yosh xususiyatlari, tayyorgarligi va rivojlanishi, shuningdek mazmunda vorislikka rioya qilish zaruratiga qarab o'quv materialining tushunarli bo'lishi bilan belgilanadi. Chunonchi:

– bizning maktab, uy hayvonlari va parrandalari, atrofimizdagi olam (1–2-sinflar);

– yer usti va yer osti suvlari, tabiiy o'simliklar, madaniy o'simliklar, sog'lom bo'lay desangiz (3-sinf);

– yer – Quyosh sistemasidagi sayyora, Yer yuzi tabiatinin xilmaxilligi, Vatanimiz bo'ylab sayohat (4-sinf) aks ettiruvchi materialni izchillik bilan o'rganishni talab qiladi.

Bu mavzular biologiya, geografiya, ekologiya, odam anatomiyasi, sanitariya va gigiyena bo'yicha oddiy (elementar) ma'lumotlarni beradi.

O'quv materialini ilmiy va tushunarli bo'lish qoidasi. Ilmiylik tamoyili o'quvchilarga o'rganish uchun ilmiy jihatdan asoslangan, amalda sinab ko'rilgan ma'lumotlar berilishini talab etadi. Ularni tanlab olishda fan va texnikaning eng yangi yutuqlari va kashfiyotlardan foydalanish kerak.

Ilmiy bilimlarni egallash jarayonida o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash, tafakkur rivojlanadi. Har bir darsda o'tiladigan o'quv materialining ilmiy mazmuni keng va chuqur bo'lishi va o'quvchida nafaqat bilim, balki tafakkur hosil qilishi hamda o'quvchining ijodiy qobiliyatini shakllantirishi kerak. Buning uchun esa o'qituvchi o'z ilmiy saviyasini oshirib borishi, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, kashfiyotlar va ilmiy yangiliklardan xabardor bo'lishi kerak. O'quvchilar o'rganayotgan bilimlar nazariy jihatdan tasdiqlangan va malda sinalgan bo'lishi lozim.

Tushunarli bo'lish tamoyili o'rganilayotgan materialning mazmuni, hajmi va o'qitish metodlari o'quvchilarning yoshiga, tayyorgarlik darajasiga mos bo'lishini talab etadi. O'qitishni tushunarli qilish degani uni oson qilish lozimligini bildirmaydi. O'qitishning tushunarligi o'quvchi imkoniyatlarining eng yuqori chegarasi va uni asta-sekin oshirib borish bilan belgilanadi. Ta'lim jarayonining borishida o'quvchilar oldiga qo'yiladigan o'quv va mehnat topshiriqlarini izchillik bilan murakkablashtirib borish o'quvchilarning aqliy imkoniyatlari va jismoniy kuchlarini rivojlantiradi. O'quv materialining mazmuni shunday tanlanishi va tuzilishi kerakki, o'quvchilar uni o'zlarining oldingi bilimlari bilan bog'lay oladigan va uni tushunishda qiynalishmasin.

Uzoq vaqtlar boshlang'ich sinflarda tabiatshunoslikni mustaqil o'quv fani sifatida o'qitilishi yetarli darajada qadrlanmadi. U goho tabiiyot nomi bilan saqlanib keldi, goho predmetli darslar va izohli o'qish bilan almashtirildi. 60-yillardan boshlab tabiatshunoslik mustaqil fan sifatida o'qitilmoqda. Hozirgi vaqtda maktab tabiatshunoslik kursining mazmuni zamonaviy fan taraqqiyoti darajasiga muvofiq keladi. Tabiatshunoslik dasturi o'lkashunoslik xususiyatlarini hisobga olgan holda tuzilgan, boshlang'ich maktabdagi tabiatshunoslik ta'limining mazmuni esa botanika, zoologiya, ekologiya, odam anatomiyasi va fiziologiyasi, geografiya fanlarining hozirgi taraqqiyotiga muvofiq keltirilgan.

Tabiatshunoslikni o'qitishda ilmiylik qoidasi: hozirgi zamon fanida qat'iy qaror topgan qoidalarni o'quvchilarga o'zlashtirish uchun taklif qilinishini nazarda tutadi. Tabiatshunoslik bo'yicha ilmiy bilimlarning egallab olinishini ta'minlash uchun kichik yoshdagi maktab o'quvchilarining idrok qila olish imkoniyatlarini hisobga olgan holda eng muhim ilmiy ma'lumotlarni tanlab olish kerak. O'quvchilarning idrok qila olish imkoniyatlari jismoniy kuch va aqliy kuchlanish talab qiluvchi o'quv mavzulari va amaliy masalalarni izchillik bilan murakkablashib borishi jarayonida kengayib boradi. Qiyinchilik xarakterini to'g'ri aniqlash o'quvchilarning idrok qilish imkoniyatlarini kengayib borishiga, o'quv materialini izchillik bilan murakkablashib borishiga

yordam beruvchi metodik variantni tanlab olishga imkon beradi. Bu o'quvchilarning aqliy taraqqiyotini asta-sekin ko'tarilishiga va ilmiy bilimlarni chuqurroq o'zlashtirib olinishiga imkon beradi.

O'quv materialining ilmiyliligi tushunarli bo'lish bilan uyg'unlashishi kerak. Bunga uni o'quvchilarning aqliy va ruhiy rivojlanishiga, shuningdek, ularning tayyorgarligiga moslashtirish bilan erishiladi. Tabiiyotshunoslik materiallari mazmunining tushunarligi kichik yoshdagi maktab o'quvchilarida o'qishga qiziqish uyg'otadi, aqlga ozuqa beradi, mantiqiy fikrlashga, taqqoslash va xulosalar chiqarish, amaliy masalalarni yechishga majbur qiladi.

Nazariyani amaliyot bilan bog'lash. Ilmiy bilimlar kishilarning ishlab chiqarish faoliyati ehtiyojlari asosida paydo bo'lib, ana shu faoliyatga xizmat qilganligi va hayot bilan bog'langanligi sababli, bu bilimlarni egallash uchun ularning mazmunini o'zlashtirib olishgina emas, balki bilimlarni amalda qo'llay bilish ham zarur.

O'quvchilarni amaliy faoliyatga tayyorlash nazariy bilimlar berish jarayonida boshlanadi. Keyinchalik u tajriba va amaliy mashg'ulotlarda davom ettiriladi. Bu mashg'ulotlarda o'quvchilar o'qituvchi rahbarligida tajriba sharoitida olingan bilimlarning ishonarli ekanligini tekshiradilar, ularni mustahkamlaydilar va chuqurlashtiradilar hamda ularda ana shu bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmalari va malakalari hosil bo'ladi.

Nazariyani amaliyot bilan bog'lash o'quvchilarni amaliy masalalarni hal qilishda nazariyaning ahamiyatini tushunishga olib keladi, bu uning o'zlashtirish sifatini ko'taradi. Bu qoida mehnat ta'limi va o'quvchilarni amaliy faoliyatga tayyorlash vazifalarini hal qilishda alohida ahamiyat kasb etadi.

O'qitishda nazariya bilan amaliyotning bog'lanish xarakteri o'quv fanining mazmuni bilan taqozo qilinadi. Tabiatshunoslikda nazariy bilimlar o'quvchilarni tabiatning u yoki bu hodisalari bilan amaliy tanishtirish jarayonida puxtarroq o'zlashtirib olinadi. Bunda amaliyot o'quvchilarni nazariyani o'zlashtirishga qiziqtirish uchun undan oldinroq kelishi mumkin. Chunonchi, "Tabiatda bahor" mavzusida (3-sinf) uni o'rganish bo'yicha amaliy ishlarni bajarish (ildiz meva-

larning hosiliga ekinlar zichligining ta'sirini aniqlash uchun urug'lar ekish), keyin esa mavzuni o'rganishda amaliy ish natijalarini tahlil qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tabiatshunoslik darslarida nazariyani amaliyot bilan bog'lanishini amalga oshirishga maktab yoki fermer xo'jaligi qurtxonasida ipak qurti ustidan kuzatishlar va shuningdek, "Tabiiy o'simliklar", "Poliz ekinlari", "Manzarali o'simliklar", "Tut daraxti, Ipak qurti" mavzulari (3-sinf) bo'yicha amaliy ishlar o'tkazilishiga yordam berishi mumkin.

O'quvchilarning tirik tabiat burchagidagi (o'simliklarni ekish va ko'paytirish), shuningdek o'simliklarning suvga, issiqlikka, yorug'likka ehtiyojini (piyozni o'stirish misolida – 2-sinf), gul manzarali o'simliklarining o'sishi va rivojlanishiga organik va mineral o'g'itlarning ta'sirini (3-sinf); pomidorning pishishi va hosildorligiga barchkilarning ko'chirib o'tqazilishining ta'sirini aniqlash bo'yicha tajribalar (4-sinf) o'tkazish bilan bog'liq bo'lgan o'quv-tajriba maydonchasidagi mehnat jarayonida nazariya bilan amaliyot bog'lanishi yaxshi amalga oshadi.

Tabiatshunoslik darslarida nazariyaning amaliyot bilan bog'lanishini amalga oshirib borishda shuni esda tutish kerakki, o'quvchilarning amaliy faoliyati ularning nazariy bilimlarni o'zlashtirib olishga bo'lgan intilishlarini bo'shashtirmasligi lozim. Amaliy ishlar uchun shunday obyekt va tajribalarni tanlash kerakki, ular nazariy qoidalarni tasdiqlash va bilimlarni chuqurlashtirish uchun xizmat qilsin.

Tabiatshunoslikni o'qitishda nazariyani amaliyot bilan bog'lanishi uning barcha bosqichlarida amalga oshirilmog'i va nazariy bilimlarning chuqurlashtirishiga va amaliy faoliyatga tayyorlashga yordam berishi kerak. O'rganiladigan nazariy bilimlarning mazmuniga qarab, dars va darsdan tashqari mashg'ulotlarning har xil shakllari, masalan, laboratoriya ishlari, ekskursiyalar, amaliy mashg'ulotlar, ijtimoiy-foydali mehnatdan foydalanilishi mumkin. Tajriba va laboratoriyalar o'quvchilar amaliy faoliyatining muhim bosqichi bo'lib, ular egallab olgan nazariy bilimlari asosida ko'nikmalar va malakalar hosil qiladilar. Shu bilan birga nazariy bilim to'ldirilib va aniqlashtirilib boriladi.

O'quvchilarning ongliligi va ijodiy faolligi qoidasi – o'quvchilarning o'qishga ongli va ijodiy munosabatda bo'lishlarini; o'rganilayotgan materialni tushunib olishlari va tushunganlarini ifodalay olishlarini; o'qish mehnatini ijodiy xarakterda bo'lishini; bilimlardan amaliyotda ongli qo'llanilishi va ularni ishonchga aylanishini o'z ichiga oladi. Bu tamoyil o'qitishni shunday tashkil etishni nazarda tutadiki, bunda o'quvchilar ilmiy bilimlarni hamda ularni amalda qo'llash metodlarini ongli va faol egallab oladigan, ularda ijodiy tashabbuskorlik va o'quv faoliyatida mustaqillik, tafakkur, nutq rivojlanadi.

O'qitishda onglilik tamoyili o'quvchilarning o'z o'quv ishlarining maqsadlarini aniq tushunishlarini, o'rganilayotgan narsa, hodisa, jarayonlar va ular o'rtasidagi bog'lanishni tushungan holda o'zlashtirib olishlarini, olingan bilimlarni amaliy faoliyatda qo'llay olishlarini bildiradi.

Onglilik tamoyilini amalga oshirishda bosh rol o'qituvchiga taalluqlidir, u o'quvchi oldida turgan vazifalarni aniq qilib ifodalashi va ularni yaxshilab bajarishga qiziqish uyg'otishi kerak.

O'qitishda onglilikni namoyon bo'lishining oliy shakli o'quvchilarning ijodiy faolligidir, u gerbariy, maket, model, mulyaj tayyorlash, o'tkazilgan kuzatishlarni ta'riflash va o'qituvchi taklif qilgan mavzu bo'yicha bajarilgan ishlar asosida kichik axborot tayyorlash bilan bog'liq bo'ladi.

O'qitishning ko'rgazmalilik qoidalari. Ko'rgazmalilik tamoyili o'qitish jarayonida turli sezgilardan: ko'rish, eshitish va boshqalardan foydalanishni talab etadi. O'quvchilar buyumni qanchalik darajada idrok qilishsa, ularning shu buyum haqidagi bilimi ham shunchalik to'la va chuqur bo'ladi. Ko'rgazmalilik tamoyili o'qitish maqsadlariga mos bo'lib, materialning mazmuni bilan belgilanadi. Bu materialni o'rganish esa o'quvchilarni chinakam ilmiy va hayotiy muhim bilimlar bilan qurollantirishi kerak. Mashg'ulotlarda turli xil ko'rgazmali qurollarni qo'llash o'quvchilarning fikrlash faoliyatini faollashtiradi, ularning diqqatini safarbar etadi. Shuning uchun ko'rgazmali vositalar o'qitishning hamma bosqichlarida: o'quvchilarning yangi materi-

alni idrok qilishlarida, bilimlarni mustahkamlashda, tekshirish hamda amaliy faoliyatda va ishda qo'llashlarida, mehnat ko'nikmalari va malakalarini hosil qilishda tatbiq etiladi.

Ko'rgazmalilik qoidalaridan foydalanishning asosiy vazifasi o'quvchilarning bilish faoliyatlarini faollashtirishdir. Bu tamoyil atrof olamni bevosita qabul qilib olish asosidagi o'qitishni nazarda tutadi. Ko'rgazmalilik tamoyiliga rioya qilish tabiatni o'rganishning dastlabki bosqichlarida, ayniqsa muhimdir, chunki kichik yoshdagi maktab o'quvchilari ko'rganlaridan hosil qilgan xususiy taassurotlari asosida to'g'ri tushuncha va xulosalar hosil bo'lishiga yordam beruvchi qimmatli bilimlar olishlari kerak.

Tabiatshunoslik bo'yicha dasturning organizmlar hayotini tabiiy sharoitlarda o'rganishga, tirik tabiat burchagida, maktab oldi maydonchasida kuzatishlar o'tkazish, tajribalar qo'yishga imkon beruvchi metodlarning qo'llanilishini, ya'ni o'quvchilarning bevosita ko'z bilan yoki bevosita ko'rib, atrof olamning jism hamda hodisalari bilan yoki ularning tasvirlari bilan tanishishi deb tushuniladigan ko'rgazmali tamoyildan foydalanishni nazarda tutishi tasodifiy emas.

Tabiatshunoslikni o'qitishdagi ko'rgazmalilikni mashg'ulotlar jarayonida faqat tabiiy jismlar (tirik tabiat burchagidagi, zooparkdagi o'simliklar, hayvonlar, gerbariyalar, kolleksiyalar), foydalaniladigan yoki tajriba ko'rinishidagi hodisalarni eslatuvchi predmetli ko'rgazmalilikka va tabiat jismlari yoki hodisalarining surat, tablitsa, doskadagi rasm, model, mulyaj, diapozitiv, kinofilm, xarita, sxema va boshqalardan foydalaniladigan tasviriy ko'rgazmalilikka ajratish maqsadga muvofiqdir.

Predmetli va tasviriy ko'rgazmalilikni amalga oshirish asosida o'qitish, ayniqsa bolalar taraqqiyotining ertangi bosqichlarida, tafakkurni, kuzatuvchanlikni faollashtirishga yordam beradi, o'rganilayotgan masalalarga o'quvchilar qiziqishini oshiradi. Ularni:

- oddiy tadqiqotlar olib borishga o'rgatadi,
- bilimlarni faol qabul qilishga yordamlashadi,
- ularni o'zlashtirib olish jarayonini osonlashtiradi,
- bilimlarning mustahkamligini ta'minlaydi.

Bilimlarni puxta o'zlashtirish qoidasi. Ilmiy bilimlarni egallash o'quvchilarning xotirasi, mantiqiy tafakkuri, ijodiy faolligi va mustaqilligini rivojlantirishga yordam beradi.

Lekin hosil qilingan bilim, ko'nikma va malakalarning kelgusida ilmiy bilimlar tizimini o'zlashtirib olishda asos bo'lib xizmat qilishi uchun ular puxta o'zlashtirilgan, yaxshi mustahkamlangan bo'lishi va o'quvchilarning xotirasida uzoq vaqt saqlanishi kerak. Puxtalik qoidasining talablari shulardan iborat bo'lib, bularga rioya qilmaslik o'quvchilarning o'zlashtirmasligiga, o'qishda orqada qolishiga sabab bo'ladi.

Bu qoida olingan bilimlarni, shakllantirilgan o'quv hamda ko'nikmalarni o'quvchilar xotirasida uzoq saqlanishini nazarda tutadi. O'quvchilar bilimining puxta bo'lishi o'qituvchining ko'rsatib o'tilgan qoidalardan o'quvchilarning taraqqiyot saviyasi hamda qiziqishiga qanchalik muvofiq tarzda foydalanishiga bog'liq.

Bilimlarni puxta bo'lishiga erishish uchun avvalo, o'quv yili boshlanishida ilgari o'tilgan materialni yangi bilimlarning o'zlashtirilishi ongli bo'lishi uchun tiklash zarur. Birinchi navbatda, dasturning yangi material bilan ko'proq bog'liq bo'lgan bo'limlarini takrorlash lozim. Bunda o'qituvchi o'quvchilar yangi mavzuni asosli ravishda tushunishlari va o'zlashtirib olishlari uchun uning barcha hajmini emas, balki asosiy mazmunini berishi lozim.

O'qitishni yakka tartibda olib borish qoidalari. Har bir o'quvchi o'zining shaxsiy xususiyatlariga egaki, ular uning o'quv faoliyatiga katta ta'sir etadi. O'qituvchining bu xususiyatlarni o'rganishi va hisobga olishi o'qitish sifatini oshirish va har bir o'quvchining ijobiy qobiliyatlarini rivojlantirish uchun sharoit yaratadi. O'quvchining xususiyatlarini bunday o'rganish uzoq vaqt mobaynida olib boriladi. O'qituvchi o'quvchilarning darslardagi faoliyatini uy vazifalarini bajarishini kuzatadi, yozma ishlarini tekshiradi, darsdan tashqari vaqtlarda ular bilan suhbatlashadi. O'quvchining kuchli va o'jiz tomonini bilib olishga, uning qiziqishlari, tafakkuri, nutqi, xotirasi, diqqati, xayoliga xos bo'lgan xususiyatlarni o'rganishga uning fe'l-atvori va irodasini yaxshi bilib olishga harakat qiladi.

O'rta ta'lim tizimini isloh qilish sharoitida bolalarning individual xususiyatlarini o'rganish tobora katta ahamiyat kasb etib bormoqda. Har bir maktab o'quvchisi muayyan axborot va individual xususiyatlarga ega, bu xususiyatlar ularning bilimlarni o'zlashtirish jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi. Biroq o'qitish jarayonida bolalar guruhida bilimlarni o'zlashtirish darajasi bir xil bo'lishi mumkin.

Binobarin, bolalar taraqqiyotiga to'g'ri keladigan umumiylikni aniqlash mumkin. U rivojlanish darajasi, bilim zaxirasi, fikrlash xarakteri, faoliyat va xulq-atvor, bahonalarning o'xshashligi bo'lishi mumkin.

O'qituvchi sinfda ish olib bora turib, har bir o'quvchi bilan yakka tarzda ishlash, ijobiy hislarni rivojlantirish, salbiylarni bartaraf etish, sinfni jamoa ishiga tortish maqsadida har bir bolaning shaxsiy qobiliyatini o'rganish va hisobga olish zarurligini unutmasligi kerak.

O'qituvchining o'z o'quvchilarini yaxshi bilishi ularda individual yondashishning asosi hisoblanadi, buning uchun u doim o'quvchilarni kuzatib, har xil faoliyat jarayonida o'rganib boradi. O'quvchilarning qanday o'zlashtirayotganligidan qat'i nazar, ularning hammasiga individual yondashish kerak. Darsni o'zlashtirishga qiyalayotganlarga o'z vaqtida qo'shimcha yordam ko'rsatish zarur. O'qituvchi har bir topshiriqni o'quvchining individual xususiyatlarini, shu topshiriqni uddalay olishini, o'rganilayotgan obyektga nisbatan qiziqishini hisobga olgan holda berishi kerak.

O'quvchilarga individual yondashishga asoslangan o'qitish jarayoni o'quv materialining muvaffaqiyatli o'zlashtirilishini, bolaning aqliy rivojlanishini ta'minlaydi, axloqiy me'yorlarni singdiradi.

Nazorat savollari:

1. Tabiatshunoslikni o'qitishning asosiy tamoyillariga nimalar kiradi?
2. O'qitishda muntazamlilikni qanday tushunasiz?
3. O'quv jarayonining izchilligi nima bilan belgilanadi?

4. O'qitishda ilmiylik va tushunarlilik tamoyili deganda nimani tushunasiz?

5. O'qitishda ilmiylik va tushunarlilik tamoyilining mazmunini izohlab bering.

6. Tabiatshunoslik darslarida nazariyani amaliyot bilan bog'lash qanday amalga oshiriladi?

7. Ta'lim jarayonida nazariyani amaliyot bilan bog'lashning ahamiyati qanday?

8. O'quvchilarning ongligi va ijodiy faolligi tamoyili qanday vazifalarni hal qiladi?

9. O'quvchilarning ijodiy faolligini yuzaga chiqarishda qanday sharoitlar yaratiladi?

10. Tabiatshunoslik o'qitilishida ko'rgazmalilik qanday ahamiyatga ega?

11. Predmetli darslarda ko'rgazmalilik o'quvchilarning qaysi faoliyatini faollashtiradi?

12. O'qitish jarayonida bilimlarni puxta o'zlashtirish tamoyili qanday ahamiyatga ega?

13. Tabiatshunoslik o'qitishda individualashtirish nimada namoyon bo'ladi?

14. Nima uchun bolaga yakka tartibda bilim beriladi?

15. Bolaga yakka tartibda yondashishda qanday ishlar amalga oshiriladi?

16. O'lkashunoslik tamoyilining vazifasi nimadan iborat?

17. O'quvchi yashayotgan o'lkani o'rganish qaysi tamoyil asosida olib boriladi?

5-§. Tabiatshunoslik o'qitish metodlari va shakllari

Tayanch tushunchalar: o'qitish metodlari nima?; metodlarning ta'lim jarayonida tutgan o'rni; metodlarning turlar; og'zaki metodning turlari, ularning ta'lim jarayonida qo'llanilishi; hikoya va suhbatning turlari; tadqiqiy metodning mazmuni va uning qo'llash sharoiti; tadqiqiy yondashuvda ko'rgazma – vositalar turlaridan foydalanish;

muammoli ta'lim mohiyati; mashg'ulotlar jarayonida muammoli vaziyat yaratish; dasturlashtirilgan ta'lim, uning asoslari; ko'rgazmali metod ta'rifi; ko'rgazmali tamoyildan farqi; ko'rgazmali metod turlari; Amaliy metodning ta'rifi va ahamiyatini yoritish; amaliy metodning turlari. Amaliy metodning qo'llash jarayoni; tajribalar; turlari; kundalik kuzatish daftarini to'ldirish; amaliy ishlarda priborlarning tutgan o'rni (termometr, kompas, gnomon tayoqcha, globus va bosh.).

Boshlang'ich sinf o'quvchilariga bilim berishda dasturda belgilangan o'quv va ko'nikmalarni singdirishda metod va metodik uslublarning o'ziga xosligi tabiatshunoslikni o'qitishning samaradorligini ta'minlashda muhim o'rin tutadi.

Maktab o'quvchilariga beriladigan bilimlar majmui ma'lum bir metodlar asosida yetkaziladi. Bu o'quv materialining mazmuni va o'quvchilarning yoshiga mos holda tanlangan metodlar bilim egallash sifatining yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Metod, umuman, maqsadga erishish usulidir.

O'qitish metodi bu – o'qituvchining bilimlar berish va ularni o'quvchilarning o'zlashtirib olish usulidir.

Ta'lim-tarbiya jarayoni – bu o'qituvchining o'rgatuvchilik faoliyati bilan o'quvchilarning o'qish faoliyatining uyg'unlashishidir.

O'qitish metodi esa – bu o'qituvchining bilimlar berish va ularni o'quvchilarning o'zlashtirib olish usulidir. Metodning bu ta'rifi uning ikki bir-biriga bog'liq tomonlari:

- beruvchi, ta'sir qiluvchi – o'qituvchi;
- qabul qiluvchi, o'zlashtiruvchi – o'quvchilarni ifodalaydi.

Bu o'zaro ta'sir qilishning xarakteri bilim manbaiga bog'liqdir. Bilim manbai o'quv materialining mazmuni bilan belgilanadi, u ta'lim jarayonida yetakchi hisoblanadi.

Tabiatshunoslikni o'qitish amaliyotida turli xil o'qitish metodlari qaror topgan. Biroq ancha muhim belgilarga qarab ularni quyidagicha guruhlashtirish mumkin:

- a) o'quvchilar bilim oladigan manbalar;
- b) o'quvchilar faoliyatining xarakteri;
- d) o'qitish jarayonida o'quvchilar faoliyatining xarakteri.

Bu uch belgi o'rgatish va o'rganishni bir butun jarayon sifatida tushunishdan kelib chiqadi. Bunda o'qituvchining (o'rgatuvchining) va o'quvchining (o'rganuvchining) faoliyatlari o'zaro bog'langan va taqozo qilingan, bilim manbalari esa o'qituvchining faoliyati bilan o'zaro chambarchas bog'lanishda bo'ladi.

Darsda o'qituvchi turli ta'lim metodlaridan foydalanadi. O'qitish uslublarini tanlashda bir qator omillar: yordamchi maktabning hozirgi bosqichdagi taraqqiyoti, o'quv fani, o'rganiladigan materialning mazmuni, o'quvchilarning o'quv materialini egallashga tayyorgarlik darajasi katta ahamiyatga ega.

Uslub tanlash va uni qo'llash xususiyati faqat darsdagi o'quv materialining maqsadiga emas, balki mazmuniga qarab ham aniqlanadi. O'qitish uslubi tushunchasi didaktik va uslubiyatning asosiy tushunchalaridan biri.

Pedagogikada o'qitish deganda, o'qituvchi va o'quvchilarning birgalikdagi faoliyatlari, ish usullarini tushunish qabul qilingan. Bu faoliyat yordamida o'qituvchi bilim beradi, o'quvchilar esa bilim doiralarini kengaytiradilar, ularning bilish qobiliyatlarini rivojlantiruvchi, dunyoqarashini shakllantiruvchi malakalar vujudga keladi.

O'qitish metodi deganda o'qituvchi va o'quvchilarning o'zaro bog'langan faoliyati tushuniladi, buning jarayonida o'quvchilar tomonidan bilim, o'quv va ko'nikmalar o'zlashtiriladi, ularning idrok qilish qobiliyatlari rivojlanadi, dunyoga qarash shakllanadi.

O'qitish metodlari to'g'risidagi masala – tabiatshunoslikni o'qitish metodikasidagi eng muhim masalalardan biridir: u tabiatshunoslik tasavvurlari hamda tushunchalarini to'g'ri shakllantirish, yuqori ta'lim va tarbiya natijalariga erishish uchun qanday o'qitish kerak degan savolga javob berishga imkon beradi.

Tabiatshunoslikni o'qitish metodlari uchta asosiy guruhga bo'linadi.

Og'zaki metodlar – o'qituvchining materialni og'zaki bayon qilishi, suhbat, kitob bilan ishlash;

Ko'rgazmali metodlar – namoyish qilish (ko'rsatish), mustaqil kuzatishlar, ekskursiyalar;

Amaliy metodlar – og'zaki va yozma mashqlar, grafik (chizma) va laboratoriya ishlari.

O'qitish metodlarini metodik uslublar bilan adashtirmaslik kerak. Metodik uslub – bu faqat metodning unsurlaridan biri, uning tarkibiy qismidir (ko'rgazmali qurollarni, kinofilmlarning fragmentlarini, diafilm, diapozitivlarni ko'rsatish, doskadagi chizmalardan, rasmlardan foydalanish, tajribalarni namoyish qilish, geografiya va maktab oldi maydonchasidagi amaliy ishlar vaqtida u yoki boshqa ishlarni – ko'rsatish va h.)

Metod va metodik uslublar o'zaro chambarchas bog'liqdir. Ularning didaktik birligi shundan iboratki, ular bir-biriga o'tishi mumkin. Masalan, o'quvchilar bajaradigan tajribalar o'qitish metodi hisoblanadi. Tajribani o'qituvchi tomonidan hikoya vaqtida namoyish qilinishi metodik uslubdir. Hikoya davomida o'qituvchi tomonidan diafilm namoyish qilinishi metodik uslub hisoblanib, o'quv filmlarini ko'rish, o'qitish metodi ham bo'lishi mumkin. Metod va uslublar kompleks holda foydalaniladi, ular bir-birlarini to'ldiradi va o'rganilayotgan tabiat jismlari va hodisalarini bolalar tomonidan qabul qilib olinishini yaxshilashga, tabiatshunoslik kursida tushunchalarni to'g'ri shakllanishiga xizmat qiladi.

Tabiatshunoslikni o'qitishning og'zaki metodlari

Hikoya. O'quvchilarga bilim berishning yetakchi metodi, o'qituvchining jonli so'zi – hikoyadir. U o'qish kitoblarini o'qish, obyekt, narsa va hodisalarni namoyish qilish, o'qitishning texnika vositalaridan foydalanish, o'quvchilar oldiga savollar qo'yish, badiiy, adabiyot o'qish va boshqalar bilan uyg'unlashadi. Hikoya o'qituvchi shaxsiga bog'liq, shuning uchun o'quvchilarga ma'naviy ta'sir ko'rsatish uchun juda katta imkoniyatlarni o'zida saqlaydi.

O'qituvchi hikoyasi tasviriy, hissiy va izchil bayondir. Hikoyada izchillikka qat'iy rioya qilgan holda o'qituvchi har xil usul va uni mantiqiy ishlashning uslublari (tahlil, taqqoslash, umumlashtirish) ni qo'llanadi, o'quvchilarga to'g'ri tuzilgan bayonning namunasini beradi.

O'qitish amaliyotida hikoyaning ushbu: aytib berish, ta'riflash, xarakterlash, tushuntirish, muhokama qilish kabi turlari qo'llaniladi.

Aytib berish – bayonning shunday turiki, unda aniq hodisalar, voqea, jarayon yoki harakatlar haqida ravon gapirib beriladi. Hikoya shohid (sayyoh, yosh tabiatshunos, sayohatchi, biror kashfiyotning ishtirokchisi va b.) nomidan olib boriladi.

Ta'riflash – muallif borliq jismlari va hodisalarining (foydali qazilmalar, o'simlik va hayvonot dunyosining, u yoki bu tabiiy zona iqlimining xususiyatlarini) izchil bayon qilishda qo'llaniladi.

Xarakterlash – ta'riflashning bir xili (bir ko'rinishi) dir, u jism (narsa) yoki hodisaning belgi va xususiyatlarini sanab o'tishdan iborat tog'lar, daryolar, tabiiy zonalar xarakteristikasi).

Tushuntirish – bayonning bir turi, unda yangi tushunchalar, atamalar ochib beriladi, sabab-oqibatlar bog'lanishi, tobelik belgilanadi, ya'ni u yoki bu hodisaning mantiqiy tabiati (masalan, nima uchun tundra uzun tun va qisqa kun bo'ladi, nima uchun kun va tun, yil fasllari almashinib turadi) ochib beriladi. Tushuntirishdan barcha darslarda foydalaniladi, ko'pincha u muhokama qilish bilan uyg'unlashadi.

Muhokama qilish – bayon qilish bo'lib, unda o'quvchilarni xulosa va xotimaga olib keluvchi qoida va isbotlarning izchil rivojlanishi beriladi. Hikoyaning bu turidan o'rganilayotgan hodisani (masalan, o'simlik va hayvonot dunyosining o'zgarishiga iqlimning ta'siri, suv, metallning xususiyatlari) tahlil qilish zarur bo'lganda foydalaniladi.

Hikoyaning har xil turlaridan, odatda tabiatshunoslik darslarida ularni uyg'unlashtirilgan holda foydalaniladi, bunda ular bir-biriga o'tadi. O'qituvchi dars materialini qanday turda bayon qilmasin, didaktik ma'no o'quvchilarga ilmiy umumlashtirilgan bilimlarning faol berilishi o'shanday qolaveradi.

Hikoyaning har qanday turi ushbu didaktik talablarga: tanlangan materialning ilmiyligi va yuqori g'oyaviyligiga; mantiqiy izchillik va isbotlanuvchanligiga; o'quvchilar uchun aniq, ravon va tushunarli bo'lishligiga; o'qituvchi nutqining tasviriy va hisobiy bo'lishligiga javob berishi kerak.

1–2-sinflarda hikoyaning davomiyligi 5–8, 3–4-sinflarda esa 10–12 daqiqadan oshmasin. Hikoya jarayonida o'zlashtirishning faollashishiga yordam beruvchi didaktik uslublardan foydalanish zarur.

I. Dars mavzusini bildirish. Yangi mavzuni bayon qilish oldidan o'quvchilarga yechimi yangi (bilimlar uchun zarur) bo'lgan masala taklif qilinadi va u shu darsda o'rganish obyekti bo'lib qoladi, ya'ni muammoli vaziyat; "qiyinlashish vaziyati" vujudga keltiriladi. Yangi materialni o'rganish yoki amaliy topshiriqlarni bajarish bilan, yoki tajriba qo'yish bilan, yoki tabiatda o'tkazilgan kuzatishlarni tahlil qilish bilan boshlanadi.

II. Bayon rejasini bildirish. Bu uslub faqat o'zlashtirish jarayonini faollashtiribgina qolmasdan, balki o'quvchilarni butun bayon tizimini ko'rishga o'rgatadi, bu bilan tafakkurning mantiqiy izchilligini rivojlanishga, o'rganilayotgan atrof hayot faktlari yoki hodisalari o'rtasidagi muayyan bog'lanishlarni aniqlashga yordam beradi; masalan, "Cho'l tabiati" mavzusini bayon qila turib, o'qituvchi doskaga ushbu rejani yozishi mumkin: 1) tabiiy zonalar xaritasida cho'llarning geografik o'rni; 2) cho'l iqlimining xususiyatlari; 3) yuzasi; 4) vohalari; 5) cho'lda yil fasllari.

O'quvchilar e'tiborini faollashtiruvchi savollarni bayon davomida qo'yib borish.

O'quvchilarning idrok qilish faoliyatlarini faollashtiruvchi taqqoslash (masalan, dala, bog', poliz, cho'l, dasht, o'rmon o'simlik va hayvonot dunyosini taqqoslash va h.k.).

III. Yangi materialni bayon qilish davomida ilgari o'rganilgan mavzularni yangi materiallar bilan o'zaro bog'lab tushuntirish, masalan, "Insonning tabiatga ta'siri" mavzusini "Tabiatni muhofaza qilish" mavzusi bilan o'zaro bog'lash yaxshi natija beradi.

IV. Hikoyaga maqol, qiziqarli material yoki kitob, "Yosh tabiatshunos" jurnali va shu kabilarni o'qishni kiritish. O'qituvchining hikoyasi tegishli maqolani o'qigandan keyin yoki uning oldidan borishi mumkin. Qo'shimcha materialdan foydalanish o'qituvchi hikoyasini boyitadi va aniqlashtiradi. Hikoya davomida maqol, matal va topishmoq-

lardan foydalanish ham uni boyitadi va bayon qilayotgan materialni qabul qilib olinishini osonlashtiradi.

V.Ko'rgazmalilik (surat, tablitsa, texnika vositalari) ni qo'llash. Hikoya davomida ko'rgazmalilikning har xil vositalaridan foydalanish o'quvchilarda aniq tasavvurlar hosil bo'lishiga, o'rganilayotgan materialga diqqat va qiziqishni quvvatlashga, uni ongli o'zlashtirilishiga yordam beradi. Sxemalar, tablitsalar, tajribalar surati, doska va daftardagi (atama) va xulosalar o'quv materialini o'zlashtirilishini osonlashtiradi.

Biroq ko'rsatilgan didaktik usulblardan foydalanish o'quvchilar aqliy faoliyatini maksimal faollashtirish uchun yetarli emas. Bu vazifani bajarishga muammoli bayon qilish yordam beradi, u o'quvchilarning mustaqil faoliyatiga asoslanadi va o'qituvchi tomonidan qo'yilgan masala va muammolarni hal qilishdan iborat bo'ladi.

O'quvchilarda tanqidiy, kreativ tafakkurni shakllantirish va rivojlantirish, ularni ijodiy fikrlash, yangi g'oyalarni o'ylab topishga majbur qilish ta'lim olishga bo'lgan munosabatni o'zgartirish, ularni yutuqlarga erishishga rag'batlantirishda asosiy omil bo'lar. O'quv mashg'ulotlarida yetishmayotgan omil – **kreativlik** sanaladi⁷.

Yuqorida bildirilgan fikrlarga tayangan holda "kreativlik" tushunchasini quyidagicha sharhlash mumkin:

Kreativlik (lot., ing. "create" – yaratish, "creative" – yaratuvchi, ijodkor) – individning yangi g'oyalarni ishlab chiqarishga tayyorlikni tavsiflovchi va mustaqil omil sifatida iqtidorlikning tarkibiga kiruvchi ijodiy qobiliyati.

Shaxsda kreativlik (Ijodkorlik) sifatlarini rivojlantirish tushunchasining ma'noni tushunib olish talab etiladi. Ijodkorlik qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi va o'z navbatida ichki sezimni rivojlantiradi. Ijodkorlik qobiliyati, ichki sezim va umumiy intellekt kesishganda ijod mahsuli yaratiladi.

Bu borada mutaffakir **Abu Ali ibn Sino** qarashlarida ham kreativlikni talqin etishimiz mumkin. Uning qarashlarida o'qituvchi o'z o'quvchilarning mayl, intilish, faolligi, qobilyati, iste'dodi va layo-

⁷ Drapeau Patti, Sparking student creativity (practical ways to promote innovative thinking and problem solving). – Alexandria – Virginia, USA: ASCD, 2014. – p. 4.

qatini aniqlamasdan turib, uni ijodiy fikrlashga yo'naltira olmaydi degan. Mutaffakir **Jalolidin Davoniy "Axloqi Jalolii"** nomli asarida insoniy fazilatlarida aqliy qobiliyat va aqliy iste'dodni tarbiyalash uchun zukko, zehni, fahm-farosatli, ijodkor bo'lishi va bilimlarni tez eslab qolishi, ularni anglab yetish lozimligini ta'kidlagan. Mutaffakir **Zahiriddin Muhammad Bobur** qarashlarida ham kreativlikni ko'rishimiz mumkin: U inson shaxsining taraqqiy ettirishning asosiy yo'llaridan biri deb muammoli vaziyatni, ijodkorlikni tushunadi va undan o'z faoliyatida unumli foydalangan.

Suhbat. Suhbat metodi tabiatshunoslik darslarida hikoyaga qaraganda ko'proq qo'llaniladi. Bu metodning mohiyati shundaki, u o'qituvchiga o'quvchilarni yaxshiroq bilib olishga imkon beradi, ularni mustaqil fikrlashga o'rgatadi, jamoa ishiga (jonli va jonsiz tabiat jismlarini kuzatishga, darslik bilan ishlashga, o'quv telefilmilarini, kinofilmlarni ko'rishga va h.) jalb qiladi.

Suhbat yangi materialni o'rganishda, kuzatishlar yoki amaliy ishga yakun chiqarishda, ekskursiyalar o'tkazishda, o'rganilgan materialni takrorlashda, shuningdek tajribalarni qo'yish va namoyish qilishda, tabiiy, tasviriy hamda ekran vositalari, darslik, sinfdan tashqari o'qish uchun adabiyot bilan ishlashda qo'llaniladi. Suhbatning bosh maqsadi shundaki, bunda o'qituvchi rahbarligida o'quvchilar ongida tabiat jismlari hamda hodisalari haqida to'g'ri tasavvur va tushunchalar shakllansin.

Tabiat bilan tanishtirishning birinchi bosqichida suhbat o'qituvchining savollar berishi va ularga chaqirilgan o'quvchilarning javob berishi shakllana boradi. Keyin suhbat boyib va kengayib boradi. Masalan, o'tkazilgan amaliy ish asosida sinfga savol berib, o'qituvchi bir savolning o'ziga o'quvchilardan har xil javoblar oladi: Kim boshqacha o'ylaydi? Kim aniqroq aytadi? kabi savollar bilan murojaat qilib, ularni rag'batlantiradi. Natijada o'quvchilarda asta-sekin ijodiy faollikni rivojlanishi uchun zarur bo'lgan sifatlar shakllanib boradi, Bundan tashqari suhbat o'quvchilar ishidagi kamchiliklarni to'g'rilashga imkon beradi, yakka yondashish qoidasini amalga oshirish uchun keng imkoniyatlar ochib beradi.

Suhbatda savollar muhim ahamiyatga ega. Ular qisqa, aniq bo'lishi, javobni aytib turadigan xarakterda bo'lmasligi, bir so'z ("ha" yoki "yo'q") bilan javob berishni talab qilmasligi, ikkilantiruvchi ma'noga ega bo'lmasligi kerak. Masalan, fermer xo'jaligida ipak qurti ustida kuzatishlar (3-sinf) o'tkazilgandan keyin bajarilgan ishlarga ushbu maqsadga yo'nalgan savollar yordamida yakun chiqarish kerak: tut ipak qurti qanday rivojlanadi? Uning tashqi ko'rinishi qanday? Qurtning tanasi qanday shaklda? U qanday harakat qiladi? Nima bilan ovqatlanadi? Qurt qanday qilib pilla o'raydi? Pilla o'rash qancha vaqt davom etadi? Pilla ichida nima bo'ladi? Kapalak qanday hosil bo'ladi? Kapalak pilladan qanday chiqadi? U qancha vaqt yashaydi? Kapalak hayoti qanday tugallanadi?

Bunday savollar o'quvchilarning mustaqil aqliy faoliyatini rivojlantiradi, chunki savollarga javoblar ishlab chiqarish kuzatishlari bilan quvvatlangan bo'ladi. Suhbat metodi hikoya metodi bilan chambarchas bog'liq. Mavzuni tushuntirgach, o'qituvchi albatta bilimlarni o'zlashtirish darajasini aniqlash uchun hikoya va namoyish qilinadigan qurol mazmuni bo'yicha suhbat o'tkazadi.

Suhbatning o'quv jarayonida qanday o'rin egallashi va qanday didaktik maqsadni mo'ljallanganligiga qarab quyidagi: kirish suhbat, takrorlovchi suhbat, bayon qiluvchi suhbat va yakunlovchi suhbat turari farq qilinadi.

Kirish suhbatidan yangi bo'lim yoki yangi mavzuni o'rganish oldidan foydalaniladi. Uning maqsadi darsda o'rganiladigan masala bo'yicha tasavvurlarni aniqlash yoki tiklashdir. Chunonchi, 3-sinfda "Manzarali o'simliklar" mavzusini o'rganishga kirisha turib, kirish suhbatida bolalarga ushbu savollarni berish kerak: Manzarali o'simliklarga misol keltiring? Ular qanday o'sadi? Siz qanday manzarali o'simliklarni bilasiz? Siz qanday texnika o'simliklarini bilasiz? faqat shundan keyingina o'qituvchi yangi materialni tushuntirishga kirishadi.

Takrorlovchi suhbat o'rganilgan materialni mustahkamlash va fahmlab olishga yordam beradi. U yangi materialni o'rganilgandan keyin shu darsning o'zida yoki mavzu yoki bo'lim o'rganilgandan

keyin o'tkaziladi va 5 daqiqadan 20-25 daqiqagacha vaqt olishi mumkin. Takrorlovchi suhbat vaqtida ham mavzuni o'rganishdagi o'sha ko'rgazmali qurol va tarqatma tabiatshunoslik materialidan foydalaniladi.

Bayon qiluvchi suhbat o'quvchilarning o'zlari tomonidan borliqning jism va hodisalarini kuzatishini nazarda tutadi. O'qituvchi tomonidan yo'naltirilgan o'quvchilar o'zlari uchun yangi obyekt va hodisalar bilan tanishadilar. Tirik tabiat burchagida o'tkazilgan tabiat obyektlari va tajribalarni kuzatishlar natijasida o'quvchilarda shaxsning har tomonlama rivojlanishi uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan atrof olamga tadqiqiy yondashish shakllanadi.

Bayon qiluvchi suhbat tadqiqiy xarakterga egadir, chunki u o'quvchilarning tabiiy obyektlarini kuzatishlariga asoslanadi. Misol qilib, 3-sinfdagi "Maktab oldi maydonchasida bahorgi ishlar" mavzusi bo'yicha tabiatshunoslik darsni ko'rib chiqamiz. Dars maktab oldi maydonchasidagi amaliy ishlar asosida o'tkaziladi va tadqiqot unsurlariga ega bo'ladi. Agar shahar tipidagi maktablarda maktab oldi maydonchasi bo'lmasa, unda tadqiqiy unsurlarga ega bo'lgan tajribani (masalan, "yagonalashning ildizmevalilar hosiliga ta'siri") tirik tabiat burchagi yoki tabiatshunoslik xonasida o'tkazish mumkin. Qilingan tajriba yoki amaliy ish natijasida ushbu savollar bo'yicha tadqiqotlarning borishini yoritish mumkin.

Yakunlovchi suhbat. Yakunlovchi suhbat o'quvchilar o'rganilgan mavzu bo'yicha xulosa chiqara olishlari uchun o'tkaziladi. Masalan, "Granit" mavzusi o'rganilgandan keyin quyidagi savollar bo'yicha yakunlovchi suhbat o'tkaziladi: Biz qanday mavzu bilan tanishdik? Qanday yangiliklarni bildik? Granit qanday tuzilishga ega? Granit rangi nimaga bog'liq? Granit tarkibiga nimalar kiradi? Granitdagi kvars qanday aniqlanadi? Granitning yemirilishi natijasida nimalar hosil bo'ladi?

Tasviriy qurollarni ko'rsatish asosidagi suhbat. Tabiatshunoslik darslarida ko'pincha suratlardan foydalaniladi. Masalan, "Dashtlar" mavzusini (4-sinf) o'rganishda o'qituvchi "Bahorda dasht" nomli suratni iladi va uning bo'yicha suhbat o'tkaziladi. O'quvchilar ushbu

savollarga javob berishlari kerak: suratda nimalar tasvirlangan? Suratda qanday o'simliklarni ko'ryapsiz? (qum giyohi, lola, gulsapsar, saksovol). Nima uchun dashtda o'simliklar kam? Nima uchun dashtda baland daraxtlar yo'q? Suratda tasvirlangan hayvonlarni sanab bering (burgut, ilon, kalxat, dasht qarg'asi, suvilon, qum quyoni). Bu hayvonlar nima bilan oziqlanadilar?

Yordamchi savollar bo'yicha suratni tahlil qilib, o'quvchilar yangi ma'lumot oladilar, chunki o'qituvchi o'quvchilarning javoblarini to'ldiradi, tushuntiradi va aniqlaydi.

O'qilgan darslik maqolasi asosida suhbat. Suhbatning maqsadi – u yoki bu tabiat hodisasini bolalar tomonidan to'g'ri tushunilganligini aniqlash, tabiatshunoslik maqolasini o'qishdan olingan yangi bilimlarni mustahkamlash va sistemalashtirishdir.

Shunday maqolalarni 1-sinfda o'qishda qisqa suhbat o'tkaziladi, unda bolalarning o'qilgan maqola mazmunini qanday tushunganliklarini aniqlashga yordam beruvchi 2–3 ta savol beriladi. Keyin maqola mantiqan tugallangan qismlar bo'yicha o'qiladi va o'qilganlarning mazmuni aniqlanadi. Shundan keyin o'quvchilarga o'qilgan qismda qancha jumla bo'lsa, o'shancha savol beriladi. Matn albatta o'qituvchi tomonidan sharhlab beriladi, uni hikoya, ko'rgazmali qurollarni, o'qitishning texnika vositalarini namoyish qilish bilan birga olib boriladi. Suhbat o'quvchi bilimlarini o'zlashtirish darajasini aniqlash bilan tugallanadi.

Tabiatshunoslik o'qitishning ko'rgazmali metodlari. O'quv jarayonida ko'rgazmali metoddan foydalanish, bilimlarni puxta o'zlashtirish uchun alohida ahamiyat kasb etadi. Ular ta'lim jarayonida ko'rgazmalilik prinsipi bilan bog'langanda yanada kengayadi va takomillashadi.

Ma'lumki, ko'rgazma vositalar o'quv jarayonida turli didaktik maqsadlar bilan qo'llaniladi, xususan, o'qitish vositasi sifatida metodik qo'llanma, og'zaki metodda bilish imkoniyatini kuchaytiruchi, amaliy ishlarda fikr uyg'atuvchi vosita sifatida qo'yiladi.

Ko'rgazmali metodning esa vazifasi boshqacha bo'lib, o'quv jarayonida o'quvchilar qarab turib, predmetlarni kuzatib va idrok qilib,

sezgi organlari yordamida jism yo'jarayonlar haqida m'lum axborotga ega bo'ladilar, ularni taqqoslash va farqiy belgilarini topish asosida fikrlaydilar, shu asosida muayyan bilimlar shakllanadi, keyinchalik so'zlar, ko'rsatish va tushuntirish orqali qayta ishlanadi, fikrlaydilar.

Ko'rgazmali metod, shu bilan belgilanadiki, ularni qo'llash asosida yangi bilimlar olish maqsad qilib qo'yiladi. Bu jarayonda o'quv filmlaridan, diafilm va diapazitivlarning axborot matnlari (ostidagi sur'at) yozuvlar yangi bilimlar egallash uchun bilimlar manbai bo'lib xizmat qiladi. Ko'pchilik tabiatshunoslik darslarida tabiiy jismlarda va turli xil kartina va jadvallar yoki b. namoyish qilinadi.

Ko'rgazmali metodni amalga oshirishda ko'rgazma vositalar asosiy o'rin tutadi. Ko'rgazma vositalar ikki guruhga bo'linadi, tabiiy va tasviriy.

Tabiiy ko'rgazma qurollar tabiat jismlaridir. Ular xona o'simliklari, daraxt shoxlari, barglar, gullar, mevalar, urug'lar, ildizlar, gerbariyalar, urug'lar kolleksiyalari, guldastalar va meva sabzavotlar ho'l preparatlaridir.

Hayvonlar bo'yicha esa hayvonlarning tirik namunalari, tulumlari, skeletlari, hasharotlar kolleksiyalari. (Mulyajlar, modellar, rasmlar, gulqog'ozlar, ho'l preparatlar va hokazo).

Jonsiz tabiatdagi tabiiy materiallar granit, kvarts, dala shpati, moy, qum, kalsiy, marmar, ohak, tosh, tuzlar, osh tuzi, toshko'mir, temir, mis rudalar, tuproq, suv va b.

Bolalarning bevosia ko'rib qabul qilish imkoni bo'lmagan jismlar tasviriy ko'rgazmalar orqali yetkaziladi. Ular maxsus magazinlarda sotiladi. Xususan, II-IV sinflarda uchun maxsus seriyali rasmlar "Uy hayvonlari", "Hayvonot dunyosi", "O'lkamiz o'simliklari" deb nomlangan rasmlar majmuasi. Mulyajlar, modellar, rasmlar, ekran qo'llanmalari, tasviriy ko'rgazmalardir.

Mashg'ulotlar jarayonida bevosita kuzatuv asosida predmet va hodisalar o'rtasidagi aloqalarni anglaydilar. Masalan, kurtakdan barg, tut ipak qurtining faoliyatidan ipak hosil bo'lish jarayonlari bilib olinadi. O'quvchilar uchun o'lkashunoslik kuzatuvlariga asoslangan bilimlar amaliy ahamiyat kasb etadi. Juda murakkab va tushunarli

bo'lmagan hodisa va narsalarni tanlash darkor emas. Bu o'quvchilar qiziqishini so'ndiradi.

Tabiatshunoslik darslarining mazmuni ko'rgazmali vositalardan foydalangan holda o'quvchilarda mustaqil bilim olishga qaratilgan. Dars jarayonida bolalar ko'rgazma vositalarni ko'zdan kechiradilar, ularni qismlarini tahlil qiladilar, o'zaro taqqoslaydilar va nihoyat o'xshashlik tomonlari va farqiy belgilarini aniqlaydilar. Ko'z bilan ko'rib, tafakkur faoliyati yordamida hosil qilingan bilimlar puxta va uzoq vaqt xotirada saqlanadi. Ayni paytda o'qituvchining o'quvchilarning bilishga bo'lgan qiziqishlarini oshirishi, yangi bilimlarni qiynalmay o'zlashtirishlari uchun yaratadi.

Ko'rgazmali metodning qo'llanishini mohiyati shundaki, o'quvchilar mazkur ko'rgazmalardan o'z o'rnida foydalangan holda ular haqida, ya'ni tabiat jismlari va hodisalariga doir yangi bilimlar hosil qilishdan iborat. Chunonchi, o'simlik dunyosining xarakteriga qarab joyda mo'ljal olish; kuzatish asosida hayvon va o'simliklarning xulq atvoriga, tabiatdagi o'zgarishlariga qarab ob-havoning o'zgarishini oldindan aytib berish tabiiy materiallardan foydalana olish o'quvlari hosil qilinadi.

Xulosa qilib atganda, darslarni ko'rgazmali metodda tashkil qilish, rangini dunyoni turli-tuman shakl, hajm, ranglar jilosi, voqeliklarning o'zaro o'zviy bog'liqligi sabab va oqibat jarayonlarini his qilish, idorok etish, faktlarga tayanib tafakkur yoritish, xulosalar chiqarish, shu asosda dunyoviy bilimlarni egallashdek maqsadli vazifani hal qilinishida salmoqli o'rin tutadi. Masalan, itning qaysi ovqat turini yashi ko'rishini aniqlash uchun 3 ta qog'ozga 3 xil ovqat, non, go'sht, konfet o'rab oldiga tashlanadi. It qaysi qog'ozni oldida tezroq boradi? Aniqlab, xulosa chiqariladi.

Tabiatshunoslik o'qitishning amaliy metodlari. Amaliy metod o'quv jarayonida o'quvchilarning turli-tuman faoliyatini yo'naltirish bilan belgilanadi.

Amaliy metod og'zaki va ko'rgazmali metod bilan uzviy bog'langan (ko'rsatish, oldinda turgan ish bo'yicha o'qituvchining tushunchasi). Biror amaliy ishdan boshlashdan oldin o'qituvchi o'quvchilar oldi-

da topshiriq qo'yadi va uni bajarish yo'li haqida ko'rgazma beradi. Topshiriqni muammoli tarzda bo'lgani ma'qul uni yechish jarayonida bilim bilan birga o'qituvchining amaliy ishi va mantiqiy tafakkuri uyg'unlashib ketadi. Bilimlarni o'zlashtirishda o'quv jarayonini amaliy tarzda uyushtirish o'quvchi mustaqilligi va ijodiy fikrlashini faollashtiradi. Amaliy ishlar jarayonida faol o'zlashtirilgan bilimlar yengil va ongli bo'lib qolmay ancha mustahkam bo'ldi. Amaliy metod shu paytda qo'llaniladiki, qachonki faol amaliy va fikrlash faoliyati natijasida yangi bilimlar olish zarurati tug'ilganda. Shuningdek, faqat yangi bilimlar hosil qilish emas, shu bilan birga ularni yangi vaziyatda qo'llay olish o'quvchi yoki amaliy ko'nikmasi hosil bo'lishiga erishish lozim.

Amaliy metodning bir necha turlari mavjud: kuzatish laboratoriya tajribalari; tirik mavjudotlarni aniqlash va tavsiflash ishlari; priborlar bilan ishlash; tirik tabiat burchagida va o'quv tajriba uchastkasidagi amaliy ishlar.

Kuzatish – bu tabiatdagi predmet va hodisalarni maqsadga yo'nalgan holda idrok qilishdan iborat bo'lib, ularning umumiy va farq qiluvchi belgilarini qonuniyatlari aniqlanadi. Kuzatish jarayonida o'quvchilarda kuzatuvchanlik ko'nikmalari shakllanadi. Kuzatish ilmiy metod hisoblanadi, qaysiki o'quvchilar ancha murakkab ilmiy tadqiqot ishlarini – tajribalarini qo'yishga, o'tkazishga tayyorlanadilar. Kuzatishda o'qituvchi tomonidan aniq vazifa qo'yilgan bo'ladi.

Kuzatishlar yakka, guruh hamda frontal shakllarda o'tkaziladi.

K.D. Ushinskiy, V.P. Vaxterov, L.S. Sevruck, A.Ya. Gerd kuzatishga katta e'tibor bergan edilar. A.Ya. Gerd o'zining "Maktabda tirik hayvonlar" nomli kitobida o'quvchilarni kuzatishlar asosidagi harakatlari tadqiqot o'quvchi haqida o'quv va amaliy topshiriqlarni mustaqil yechish ko'nikmasi bilan qurollanishini ta'kidlaydi. Kuzatishlar natijasida 2–3–4-sinflarda "Kuzatishlar kundaligi" daftari to'ldiriladi, savollarga javob yoziladi. O'simliklarning o'sish, rivojlanish, gullash va hosil berish jarayonlari kuzatiladi.

Tajribalar: -O'qitish metodi bo'lib, uning yordamida o'rganilayotgan jism va hodisalar qonuniyatlarini aniqlanadi. Bu-

ning uchun unga yangi sharoit yaratib, ta'sir qilinadi. O'quvchilarda bu paytda yangi tabiatshunoslik tasavvurlari shakllanadi.

Tajriba materialistik dunyoqarashni shakllantirishda, mantiqiy tafakkur va nutqni o'stirishda katta ahamiyatga ega. Ular yordamida mavhum tushunchalar oydinlashadi, noma'lum voqealarning sirlari ochiladi. Masalan, haroratning o'zgarishiga qarab termometr, simob ustini harakatlantirishini va yana harorat ta'siridagi suvning bir agregat holatida, ikki holatga o'tishini faqat tajriba vositasida aniqlab o'rganiladi.

Oddiy tajribalar uy sharoitida murakkablari esa o'qituvchi tomonidan dars jarayonida amalga oshiriladi. Bu paytda o'quvchilar kuzatish jarayonini fahmlash, uni natijalarini ta'riflashga o'rganishlari bilan qimmatlidir.

Amaliy uslublar o'qituvchi tomonidan tashkil qilinadigan va yo'naltiriladigan, o'quvchilar fikrini rivojlantirishga mo'ljallangan so'z, ko'rgazmalilik va amaliy ishning o'zaro murakkab bog'lanishida ko'rsatadi.

Amaliy uslublar qo'llanilishi o'quvchilar retseptorlari va effektorlarining faol faoliyati bilan bog'liq. Amaliy uslublar o'rganilgan materialni tushuntirishga, ko'nikma va malakalar hosil qilishga imkoniyat yaratadi. Amaliy uslublarni qo'llashga o'quvchilar faoliyatining o'zi bilim manbai hisoblanadi. Bunday usullar sirasiga og'zaki, yozma mashqlar, laboratoriya ishlari, maktab yer maydoni, tirik tabiat burchagida sinfdan tashqari bajariladigan mashg'ulotlar kiradi. Amaliy uslublarning turlariga:

- o'quvchilarning tarqatma didaktik material bilan turli narsalar yasash;
- rasm chizish;
- tabiat obyektlarini tanib olish va aniqlash bo'yicha ishlar;
- hodisalarni kuzatish va qayd qilish ishlari;
- tajriba o'tkazishlari (tajriba vositasida masalalarni hal qilish) kiradi.

Amaliy ish boshlanishi oldidan qo'yiladigan savol, muammo, masalaga o'quvchilar uning natijalari bilan javob berishlari kerak. Tabi-

atshunoslik darslari tanib olish va aniqlash amaliy metodlarining bir turi bo'lib, tarqalgan o'simliklarni yoki ularning qismlarini farqiga borib, tanib olish xususiyatlarini o'rgatadi.

Taqqoslashdagi farqqa borish o'quvchining aniqlash qobiliyatini rivojlantiradi. Farq qilish va aniqlash bo'yicha ishlar darslardagina olib borilmaydi, o'qituvchi tabiatga uyushtiriladigan ekskursiyalarda ham o'simliklarni topish va to'plashni, namunalar yig'ishni, ularning yoshi, vegetativ usullari, tuproq kesmalari, moslashishlarini, o'zgaruvchanlikni o'quvchilarning o'zlashtira olish qobiliyatlariga qarab tanlab berishi kerak. O'simliklar, ular qismlarining shaklini bilib olish bo'yicha ishlarni o'quvchilar uy vazifasi sifatida bajaradilar.

Sinfda amaliy mashg'ulotlar tarqatma material bilan olib boriladi, bu o'quvchilarga o'rganilayotgan narsani bir necha sezgi organlari bilan qabul qilib olish imkoniyatini beradi, ya'ni ular narsani ko'ribgina qolmasdan, ular ustida har xil tajribalar o'tkazadilar, uning xususiyatini (masalan, tirnab ko'rish, bolg'acha bilan urib ko'rish vositasida narsaning mo'rtligini, egish bilan qayishqoqligi va egiluvchanligini va h.) sinaydilar. Tarqatma material sifatida tabiatshunoslik darslarida jonsiz va jonli tabiat jismlari (toshlar, foydali hasharotlar, o'simliklar va ularning qismlari, mayda hayvon va b.) dan foydalaniladi.

Amaliy ishlar quyidagi tartibda olib boriladi:

- ish maqsadini e'lon qilish;
- o'qituvchining yo'l-yo'riqlar berishi;
- topshiriqni tushuntirish;
- materiallarni tarqatish;
- kuzatish, o'tkazilgan ish natijalarini tushuntirish bilan suhbat;
- xulosalarni daftarga yozish;
- rasmlar chizish.

Amaliy ish vaqtida o'qituvchi topshiriq tushunarsiz yoki murakkab bo'lganda ayrim o'quvchilarga yordamlashadi. Agar qiyinchilik ko'pchilik o'quvchilarda sodir bo'lsa, bunda ish mazmunini butun sinfga takroran tushuntirish kerak bo'ladi. Amaliy ishning asosiy qiyinchiligi kuzatilayotgan hodisalarni anglab olish, eng muhimlarini ajrata bilish, xulosalarni ifodalay olishdir.

Ekskursiyalarda amaliy ishlar. Ekskursiyalar o'tkazishda o'qituvchining topshirig'iga muvofiq mustaqil ish bajarilishiga (barglar yig'ish, qurigan shoxlarni qirqish, rasmlar chizish, o'lchashlar o'tkazish, foydali qazilmalar kolleksiyasini yasash va h.) katta e'tibor beriladi. Ish bajarish oldidan o'quvchilar o'qituvchidan topshiriqlar oladilar, u o'quvchilarni ish uslubi bilan (masalan, qanday barglarni yig'ish, shoxlarni qanday kesish, o'simliklarni qanday kovlab olish, sachoklardan qanday foydalanish kerakligi bilan) tanishtiradi. Ekskursiyalarda maktab oldi maydonchasidagi ishlardagidek, o'qituvchi xilma-xil metodik uslublardan foydalanib bolalarga yordam ko'rsatadi.

Quyí sinflarda ko'rgazmali qurollar tayyorlash bo'yicha amaliy ishlar olib boriladi. Ular uchun kerak bo'ladigan narsalarni tabiatga o'tkaziladigan ekskursiyalarda ham, maktab oldi maydonchasidagi ishlarda ham yig'ish mumkin. Tabiatshunoslik bo'yicha amaliy mashg'ulotlarda, texnika mehnati darslarida kichik yoshdagi maktab o'quvchilari ushbu ko'rgazmali qurollarni: tuproqlar, foydali qazilmalar va hasharotlar kolleksiyalarini; hasharotlardan karam kapalagi, tut ipak qurti rivojlanishini aks ettiruvchi ko'rsatmani; gerbariy larni (barglarning har xil shakllari, ularning ranglarini o'zgarishi, o'lkaning har xil manzarali daraxt va butalari, o't o'simliklarning shoxlarini, o'simlikning urug'dan izchil rivojlanish bosqichlarini) tayyorlashlari mumkin. O'quvchilar tayyorlagan ko'rgazmali qurollar bilan tabiatshunoslik xonasini jihozlash va ulardan darslarda tegishli mavzularni o'rganishda foydalanish mumkin.

Shunday qilib, darsning maqsadi va uning mazmuniga qarab o'qituvchi o'qitishning xilma-xil metodlari va uslublari qo'llanadi. O'qituvchi qanaqa metod va uslublar tanlamasin, ular kompleks holda, bir-birini to'ldirgan holda foydalanilishi va asosiy maqsad o'rganilayotgan tabiat jismlari va hodisalarining bolalar tomonidan qabul qilib olinishini yaxshilashga va tabiatshunoslik kursining tushunchalarini to'g'ri shakllanishiga xizmat qilishi kerak.

Tabiatshunoslik o'qitish shakllari. Maktabda o'quvchilarga ta'lim va tarbiya berish o'quv ishlarining muayyan shakllarida amalga oshiriladi. O'qitishning shakli tarbiyaviy ta'lim jarayonida o'qituvchi

tomonidan foydalaniladigan o'quvchilarning o'quv, ko'nikma, idrok qilish faoliyatini o'tkazish (sinfda, tabiatda va shu kabilarda) sharoitlariga muvofiq holda tashkil qilinishidir.

O'qitish shakli—bu tarbiyalovchi ta'lim jarayonida turli xil sharoitda o'tkaziladigan o'quvchilarning o'quv-bilish faoliyatini tashkil qilishdir. Tabiatshunoslik kursi mazmuni va vazifalariga ko'ra kichik yoshli o'quvchilarning tabiatini o'rganishlari quyidagi shakllarda amalga oshiriladi:

- dars;
- uyga vazifa;
- sayohatlar;
- kitob ustida ishlash;
- tirik tabiat burchagi;
- maktab oldi maydonchasidagi mashg'ulotlar;
- darsdan tashqari mashg'ulotlar;
- sinfdan tashqari mashg'ulotlar;
- maktabdan tashqari ishlar.

O'qituvchi faoliyati va o'tkazish usuliga ko'ra belgilangan ishlar uch yo'nalishda —yakka tartibda, guruh holda va jamoa holda olib boriladi. Ta'limning mavjud shakllari o'zaro bog'liqdir. Ular tabiatshunoslik o'qitish tizimini hosil qiladi. Tizim esa bolalarga beriladigan bilimlar majmuasi va kompleks tarbiyani amalga oshirilishini ta'minlaydi.

Maktablarda o'rganiladigan barcha fanlar uchun o'quv ishlarining asosiy shakli darsdir. Darslarda davlat dasturi va ma'lum darajada darslikda belgilangan o'quv materiali o'qitiladi. Darslarga qatnashish o'quvchilarga majburiydir.

Dars — deganda ma'lum fanlardan, ma'lum hajmdagi bilimlarning ma'lum yoshdagi o'quvchilar guruhiga, maxsus tayyorgarligi bo'lgan mutaxassis tomonidan berilishi tushuniladi. Darsning samaradorligini oshirish, beriladigan bilimlar saviyasini ko'tarish, nazariy bilimlarni hayot bilan bog'lab olib borish, yangi pedagogik texnologiyalardan qo'llab dars o'tish o'quvchilarning tabiatshunoslikdan olgan bilimlarini e'tirof etish o'quvchilarda tabiatshunoslikdan bilimlarni

o'zlashtirishga yanada qiziqish uyg'otadi, ular bilimni mustahkamlashga yordam beradi.

Dars – o'qituvchining sinf bilan olib boradigan ta'lim-tarbiya ishlarini tashkil qilishning asosiy shaklidir. Darsda butun ta'lim-tarbiya sistemasi, o'qitishning metodlari, uslublar va vositalar kompleksi amalga oshadi.

Tabiatshunoslik darslarida o'quvchilar dasturga qat'iy muvofiq, o'qituvchi rahbarligida nazariy bilimlar, amaliy o'quv va ko'nikmalar oladilar. Materialni o'quvchilarga tushunarli bayon qilib, xilma-xil qurollardan foydalanib, o'qituvchi zarur tushuntirishlar beradi, o'qish kitobi bilan mustaqil ishlash, o'z bilimlaridan amalda foydalanish uquqlarini singdiradi.

Darslarning maqsadi va mazmuni har xil, ammo ularning barchasida umumiy maqsad – o'quvchilarning kompleks tarbiyasi va ularga tushunarli bo'lgan bilimlarni bayon qilish, birlashtirishdir. O'qituvchi o'quvchilar ishini shunday tashkil qilishi kerakki, ular shu darsda o'rganiladiganlarni ilgari o'tilganlar bilan bog'lanishini tushunsinlar, materialni ongli o'zlashtirsinlar.

Dars o'tishda o'qituvchi o'quvchilarning faol ishlashlari uchun sharoit yaratishga, ularda jonli qiziqish uyg'otishga intilishi kerak. Bu faqat darsga tayyorlanishda qiziqarli, mamlakatimiz hayoti bilan bog'liq bo'lgan, o'quvchilarga yaqin bo'lgan materialdan foydalanilganda bo'lishi mumkin. Darsga tayyorlana turib, faqat yangi mavzu mazmuninigina emas, balki o'quvchilarning yoshi, rivojlanishi va tayyorgarligini, ilgari o'rganilganlarni o'zlashtirish darajasi, olingan bilimlarning puxtaligi ham hisobga olinishi lozim.

Dars bilan birga hozirgi sharoitda o'quvchilarning tabiat jismlari va hodisalarini tabiiy sharoitda amaliy jihatdan o'rganish asosiy vazifalaridan biri deb qaraladi. Shuning uchun sayohatlar o'tkazishga katta e'tibor berilishi lozim.

Har bir sayohat astoydil tayyorgarlikni talab qiladi va quyidagi bosqichlardan tuziladi:

1. Mahalliy sharoitni hisobga olgan holda bir yillik va choraklar bo'yicha sayohatlar rejasini tuzish.

2. Har bir sayohatning aniq o'quv-tarbiyaviy vazifalarini belgilash.

3. Har bir sayohatni oldindan tanlash. Bunda sayohat obyektlarining marshrutlari belgilanadi.

4. Sayohatning kengaytirilgan ish rejasini tuzish.

5. Suhbat o'tkazish uchun aniq savollar tuzib olish.

6. O'quvchilar bilan suhbat o'tkazish uchun sayohat obyektida ishlovchilarni tayinlash.

7. O'quvchilarni avvaldan tayyorlash: sayohatning umumiy vazifalarini to'g'ri tashkil qilish, vazifa va majburiyatlarni taqsimlash, sayohatning tartib-qoidalari bilan tanishtirish, asbob-uskunalar va anjomlarni tayyorlash.

8. Sayohat uyushtirishda yordamchilarni tayyorlash (ota-onalar, yuqori sinf o'quvchilari).

Sayohat davomida o'qituvchi turli-tuman o'qitish uslublari va usullaridan foydalanadi.

Sayohatdan keyin yig'ilgan materiallardan gerbariylar, tarqatma materiallar va kolleksiyalar qilinadi. Rasmlar, albomlar, stendlar ham darsda ko'rgazmali qurol bo'lib xizmat qiladi. Sayohatga oid materiallar tarbiyatshunoslik, matematika, ona tili, mehnat va rasm darslarida ham foydalaniladi.

Dars bilan uy vazifasi doimo bog'liq holda amalga oshiriladi. Berilgan topshiriqqa asosan dars jarayonida olingan bilimlarga asoslanib, darslikning matn va tasvirlari ustida mustaqil ishlaydilar, oddiy tajribalar qo'yadilar, kuzatadilar o'tkazadilar, tabiatda amaliy ishlar bajara borib gerbariylar, o'simlik urug'laridan hamda hayvonlar vakillaridan kolleksiyalar tayyorlaydilar va boshqa tabiiy materiallar to'playdilar. Uyda o'rganilgan barcha materiallar yangi bilimlar shakllanishida keyingi darslarda tayanch sifatida foydalaniladi.

Kitob bilan ishlashda quyidagi uslublar qo'llaniladi: matn ishlash; savol va topshiriqlar ustida ishlash; darslik va qo'llanmalardagi rasm, sxemalar bilan ishlash.

O'quvchilarning yangi bilim olishi va olingan bilimlarni mustahkamlash uchun matn bilan ishlash katta samaradorlikka ega. Bu

ning uchun mavzu bo'yicha kirish suhbatini, o'quvchining maqolasini o'qib chiqib to'liq yoki ayrim qismlarni, o'qilgan mazmun bo'yicha o'qituvchining tushuntirishi, yangi atama, nomlarni daftarga qayd etiladi. Bu jarayonda o'qituvchi rahbarlik qilib barcha o'quvchilarni jalb etadi.

Matn puxta o'zlashtirish uchun o'qituvchi oldindan topshiriq beradi xususan, ta'rif yoki tushunchalarni topish; savolga javob berish; matnda bayon etilgan tabiat hodisalarini tushuntirish bo'yicha ayrim matnlar o'qitiladi.

Tirik tabiat burchagida amalga oshiriladigan mashg'ulotlar. Kichik yoshdagi maktab o'quvchilarining atrofdagi borliqni ko'rish, ular haqidagi bilimlar bilan qurollanishlari, ularni kuzatish asosida kuzatuvchanlik qobiliyatlarini o'stirish uchun tirik tabiat burchagi alohida ahamiyat kasb etadi. Tabiat burchagida o'quvchilar rang-barang mazmunda ish bajaradilar, masalan, o'simlik va hayvon turlarini kuzatish, ularni parvarish qilish – oziqlantirish, sug'orish, barglarini yuvish, shakl berish, o'lchash, ko'paytirish, ular ustida turli mavzularda tajribalar o'tkazish, begona o'tlari, kasallik va zararkunandalariga qarshi ko'rash yo'llarini amaliy jihatdan o'rganadilar, mazkur ishlar bo'yicha yetarli ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Boshlang'ich sinf o'quvchilarida tirik tabiat burchagida amalga oshiriladigan ishlar jarayonida o'simlikka va hayvon turlari hayotiga doir bilimlar hosil bo'lishi bilan birga ularda hayot uchun zaruriy mehnat ko'nikmalari ham shakllantiriladi. O'quvchilar ularni ko'paytirish va parvarish qilishga xizmat qiladigan qurollar, turli xil asboblardan foydalanish yo'llari bilan tanishadilar, ishlatish usullarini o'rganadilar.

O'simliklar hayotini o'rgana turib, ularni tashqi muhit omillari bilan uzviy bog'langanligi, tajribalar yo'li bilan ularning hayotiga ta'sir etib, rivojlanish qonuniyatlarini o'zgartirish, turli xil ovqat ratsionlari bo'yicha uy hayvonlarini boqish asosida hamda mavsum bilan bog'liq holda ular organizmida kelib chiqadigan o'zgarishlarni, o'zaro qarindoshlik aloqalarini aniqlash asosida sistematik belgilarni tahlil qiladilar. Mazkur bilim va amaliy ko'nikmalar tabiatshunoslik tushunchalarini kengaytib va mustahkamlab borishiga zamin bo'ladi.

Darsdan tashqari ishlar bevosita dars bilan bog'liq bo'lib, unda amalga oshiriladigan ishlarni bajarish barcha o'quvchilar uchun majburiydir. Bunday ishlar tirik tabiat burchagi hamda maktab oldi uchastkasida yakka guruh holidagi o'quvchilar ishtirokida bajariladi.

Darsdan tashqari ishlar o'quvchilarning shunday faoliyat turiki, u darsning vaqt doirasiga joylashmagan, ammo boshlang'ich sinf tabiatshunoslik dasturiga bog'liq bo'lib, ularni o'quvchilarning to'la jamoasi ishtirokida bajarish zaruriy holdir. Ularga tabiatda o'simliklar ustida fenologik ko'zatlilar, odamlar mavsumiy mehnatini kuzatishlar, o'quv-tajriba uchastkasida o'simliklarni parvarish qilish va yozgi topshiriqlarni bajarish kabi ishlar kiradi.

Darsdan tashqari ishlar uchun topshiriqlar o'qituvchi tomonidan ishlab chiqiladi va o'quv yili davomida mashg'ulotlarda o'quvchilarga qismlarga ajratilgan holda berib boriladi; ularni bajarilishi tekshiriladi, baholanadi va o'quv-tarbiyaviy jarayonda bilish vazifalarini yechishda foydalaniladi.

Ta'limning tashkiliy shakllari orasida sinfdan tashqari ishlar salmoqli o'rin tutadi. U barcha o'quvchilar uchun majburiy bo'lmasdan, ularning xohishiga binoan tabiat haqidagi bilimlarni chuqur o'rganishni o'z ichiga oladi. Sinfdan tashqari ishlar yakka tartibda, guruh va ommaviy tarzda olib boriladigan mashg'ulot turlarini o'z ichiga oladi. Ular o'quvchilarning qiziqishiga ko'ra tanlangan mavzular bilan bog'liq bo'ladi.

Mashg'ulotlar mazmuni o'quvchilarning dastur doirasidagi bilimlarni to'ldiradi, chuqurlashtiradi va kengaytiradi, amaliy o'quv va ko'nikmalarni shakllantiradi.

Tabiatshunoslik o'qitishda mazkur tashkiliy shakllar o'zaro bog'langan.

Maqsadi va mazmuni jihatidan har xil bo'lgan darslar turlicha sxemada tuzilishi mumkin. Odatda dars quyidagicha sxemada tuziladi:

- Tashkiliy qism (salomlashish, darsda yo'qlarni belgilash, ishga tayyorlanish).
- Uy vazifasining bajarilishini tekshirish (o'quv qurollari va tajribalardan foydalanib, o'quvchilarga ma'lum bo'lganlarni so'rash).

• Yangi materialni o'rganish: yangi mavzu bo'yicha kirish suhbat; amaliy ish.

O'qituvchining hikoyasi yoki o'quvchilarga ma'lum bo'lgan faktlarga tayanuvchi yoki yangi narsalarni qarab chiqish bilan, darsda o'rganilishi kutilgan hodisalar bilan bog'liq bo'lgan suhbat; narsa va hodisalarni o'rganish asosida xulosalar chiqarish; dars davomida daf-tarlarga yozish va chizish; darsda olingan bilimlarni mustahkamlash bo'yicha darslik bilan ishlash; o'qitishning texnika vositalaridan foy-dalanish.

• Darsda o'rganilgan materialni tekshirish va mustahkamlash. Bunda yangi material bilan ilgari o'tilganlar o'rtasida bog'lanish o'rnatiladi, yangi mavzuni tushunib olish uchun zarur bo'lgan bilimlar aniqlanadi.

• Qiziqarli materiallardan (maqol, matal, topishmoq, tabiat to'g'risidagi asarlardan olingan parchalardan) foydalanish.

• Uyga vazifa berish.

Dars rejasi asosiy o'quv-rejalashtirish hujjatlaridan biri bo'lib, unda ta'lim-tarbiyaviy maqsadlari, o'qitish va tarbiyalash masalalari ko'rsatiladi hamda darsning tarkibi va elementlari, har bir elementga ajratilgan vaqt, o'qituvchi tomonidan izohlanadigan o'quv materia-lining ketma-ketligi va mazmuni, mustaqil ishlarning xarakteri va mazmuni, uy topshirig'i va boshqalar ifodalanadi. Rejaning asosiy maqsadi o'qitish jarayonini to'g'ri rejalashtirishga va uning sama-radorligini oshirishga yordam berishdir. Dars muvaffaqiyatli o'tishi uchun uni tashkil etish bo'yicha o'qituvchi faoliyatining maqsadini aniqlash lozim.

Darsning maqsadi to'rtta:

- ta'limiy;
- tarbiyaviy;
- rivojlantiruvchi;
- qiziqtiruvchi.

Ta'limiy maqsadi quyidagilardan iborat:

- yangi tushunchalarni shakllantirish;
- yangi harakat usullarini o'rgatish;

- bilimlardagi kamchiliklarni bartaraf etish;
- bilimlarni umumlashtirish va tizimga solish;
- malakalarni shakllantirish;
- tushunchalar orasidagi bog'lanishlarni aniqlash bo'yicha o'quvchilarda biror narsa to'g'rsida tushunchalarni shakllantirish;
- xulosa chiqarishga tayyorlash va o'zlashtirishga erishish.

Tarbiyaviy maqsad – o'quvchilarda quyidagi muayyan shaxs si-fatlari va xarakterini tarkib toptirishdan iborat:

- dunyoqarash va kasbga qiziqtirishni;
- fanlararo bog'lanishlarni amalga oshirish ko'nikmalarini;
- nutq madaniyatini;
- vatanparvarlikni;
- mehnatga ongli munosabatni;
- ongli intizom va yaxshi xulqni;
- ta'lim olishga ijobiy munosabatni;
- estetik qarashlarni.

Rivojlantiruvchi maqsad – dars jarayonida o'quvchilarning ruhiy sifatlarini diqqat, xotira, tafakkur va bilish qobiliyatlarini shakllanti-rishdir. Mehnat, bilish va aqliy ko'nikmalarni, iroda va mustaqillikni rivojlantirish, ularni kelgusi darslarga tayyorlash zarurligini ko'rsatadi. Bilimlarni shakllantirish va maqsadli tarbiyalash, o'quvchilarning bi-lish qobiliyatlarini takomillashtirish – bu rivojlantiruvchi ta'lim deb tan olinadi.

Qiziqtiruvchi maqsad – dars jarayonida o'quvchilarni mavzuga bo'lgan qiziqishlarini orttirish orqali ularning faolligini oshirishdan iborat.

Xulosa qilib aytganda, tabiatshunoslik o'qitish shakllari turli-tuman mazmunda qo'llanib, ular o'quvchilarning bilimlarni oson o'zlashtirishni ta'minlaydi hamda bilimlarni ongli, mustaqil o'rganish – eng maqbul yo'llarini belgilab boradi, bu esa bolalar bilimlarini chuqurlashtirishni ta'minlaydi.

Tabiatshunoslik darslariga qo'yiladigan asosiy talablar. Mak-tablarda olib boriladigan ta'lim-tarbiya ishlarining katta qismi dars jarayonida olib boriladi, shu bois dars o'quv ishlarining asosiy shakli

deyiladi. Darslarda davlat dasturi va ta'lim darajada darslikda belgilangan o'quv materialini o'rganiladi. Darslarda qatnashish o'quvchilar uchun majburiydir.

Darsning samaradorligini ko'tarish uchun beriladigan bilimlar saviyasini ko'tarish, nazariy bilimlarni hayot bilan bog'lab olib borish, pedagogik texnologiyalarni qo'llash, o'quvchilarga tabiatshunoslik bilimlarini o'zlashtirishga yanada qiziqish uyg'otish, ularning bilimini mustahkamlashga yordam beradi.

Tabiatshunoslik darslarida o'quvchilar dasturga muvofiq, o'qituvchi rahbarligida nazariy bilimlar, amaliy o'quv va ko'nikmalar oladilar. O'qituvchi materialni o'quvchilarga tushunarli bayon qilib, turli xil o'quv, ko'rgazmali qurollardan foydalanib, zarur tushunchalar beradi, o'quvchilarga darslik bilan mustaqil ishlash, o'z bilimlaridan amalda foydalanish o'quvlarini singdiradi.

Tabiatshunoslik darslarining maqsadi va mazmuni har xil, ammo ularning barchasida umumiy maqsad o'quvchilarning kompleks tarbiyasi va ularga bilimlarni tushunarli holda bayon qilish, birlashtirish, umumlashtirishdir.

Didaktik talablar. Tabiatshunoslik darslarining samaradorligi quyidagi shartlarning bajarilishiga bog'liq: vaqtdan unumli foydalanish; darsning mavzusi va maqsadini aniq belgilash; vazifalarni to'g'ri qo'llay bilish va izchil bajara olishdan iborat.

O'qituvchi darsga tayyorlana turib, uning tuzilishini belgilaydi. Bilimlarni nazorat qilish, tushuncha berish, mustahkamlash, yangi va oldingi bilimlarni nazorat qilish, bilimlarni umumlashtirish va tartibga solishni qanday izchillikdan o'tkazish muhimligini, so'rash paytida uning qaysi turidan foydalanish kerakligini qayd qiladi.

Zamon talabiga mos tabiatshunoslik darslari o'qitishning shakllarini anglagan holda tanlangani, xususan, butun sinf, guruh va yakka tartibdagi mashg'ulotlarni uyg'unlashtirilganligi bilan xarakterlanadi.

Darsning barcha vazifalari oldindan belgilangan va rejasi tuzilgan bo'lsa, unga quyiladigan barcha talablarni bajarish oson kechadi. O'qituvchi dars rejasini tuza turib, uning asosiy maqsadini, tuzilishini, mazmunini, loyihasini, o'tkazish metod va uslublarini, jihozlarni,

tashkil qilish shakllarini belgilaydi. Xususan, tadqiqiy yondashuv, muammoli darslar, dasturlashtirilgan o'qitish-pedagogik texnologiya asoslariga tayangan holda darslarni tashkil qilishga erishish uning didaktik talabini hal qiluvchi asosiy omildir. Bu o'rinda darsni to'g'ri rejalashtirish, uni qismlarga ajratish; dars tipini belgilash; didaktik maqsad bilan taqozo qilinadigan tuzilishini belgilash ta'lim maqsadlariga erishishning muhim qismi hisoblanadi.

Tabiatshunoslik darsining samaradorligi o'qitish metodlari to'g'ri tanlanganda va ular ko'rgazmalilik vositalari bilan uyg'unlashtirilganda muayyan darajada ortadi. Shu kabi ta'limning zamonaviy texnika vositalaridan mohirona foydalanish o'quv mehnati jadalligi va o'quv jarayoni texnik madaniyatini oshiradi. Ammo, bu o'rinda mazkur vositalardan murvaffaqiyatli foydalanish uchun o'qituvchidan ilmiy, metodik va texnik bilimlarini, o'quv va ko'nikmalarini muttasil oshirib borishni talab qiladi.

Tarbiyaviy talablar. Kichik yoshli maktab o'quvchilarini har tomonlama yetuk insonlar qilib tarbiyalash uchun ilk qadamlar qo'yilishida tabiatshunoslik o'quv mashg'ulotlari katta imkoniyatga ega. U o'quvchilarni aqliy, axloqiy, mehnat, estetik jismoniy, ekologik tarbiyasi uyg'unligini ta'minlaydi.

Xususan, tabiatshunoslik darslari boshlang'ich sinf o'quvchilarida tabiatga ilmiy nuqtayi nazardan qarashni shakllantirish uchun boy ma'lumotlar beradi. Ta'lim tarbiyalovchi xarakterga egali qoidasiga amal qilgan holda, o'quvchi yoshlarda dunyoga moddiy qarash g'oyalarini singdirishga alohida e'tibor berilishi lozim. Shunga muvofiq o'qituvchi darsga tayyorlana turib, o'quv dasturi va metodik ko'rgazmalarga tayanib, mazkur darsda qanday asosiy tushunchalar, o'quv va ko'nikmalar hosil qilishini, qanday tarbiyaviy g'oyalar, ular ongiga singdirilishini, o'quvchilarning idrokiy qiziqishlarini qondirishga qaysi yo'l bilan yordam berish yo'llarini puxta o'ylab qo'yish lozim.

Psixologik talablar. Tabiatshunoslik predmeti o'qituvchisi darsga tayyorlanish paytida har bir o'qituvchining psixologik xususiyatini:

• tafakkur tipini (ijodiy yoki yo'qmi);

xotira turini (ixtiyoriy yoki ixtiyorsiz);
tanib olish, eslash, yod olish; fikrlarni tiklash;

diqqatning mavjudligini (o'rganilayotgan narsaga fikrlarini jamlash qobiliyatini, xayolning ijodiy qobiliyatini), irodasini (o'z oldiga uzoq va yaqin maqsadlar qo'ya olishi va ularga erisha bilishini), hissiy faolligini hisobga olishi kerak.

Balalarning tabiatga bo'lgan munosabatiga ularning psixologik holati ham katta ta'sir ko'rsatadi, bunday hollar sayohatlar, kuzatishlar, amaliy ishlar, o'qituvchining jonli hikoyalari paytida vujudga keladi. Shunga ko'ra o'quvchilar shaxsiga ta'sir ko'rsatish, ular bajargan ishlaridan xursandchilik va qanoatlantiruvchi o'quv faoliyatiga jalb qilish, darsda o'qituvchi faoliyatining zarur shartidir.

Tavsiya qilingan topshiriqlarning (kolleksiya, gerbariy, maket kabinetlarni tayyorlash) bajarilishini aniq, sinchiklab yoki o'z vaqtida nazorat qila borib, o'qituvchi talabchan, ammo xayrixoh va adolatli bo'lish va bolaning hurmatini o'z joyiga qo'yishi kerak.

Yuqoridagilarni hisobga olib, o'qituvchining psixologik holati tezda o'quvchilarga ta'sir etadi. O'qituvchining e'tiborli, saranjom, zukko bo'lishi kayfiyati, aksincha, qo'pol, serzarda yoki loqayd bo'lish holati bolalarga tez beriladi. Shunga ko'ra pedagogik qoida va odobga rioya qilish, dars yoki boshqa mashg'ulotlar jarayonida o'qituvchi oilaviy holatlari, tevarak-atrofdagi voqelik noxushliklardan butunlay ajralgan holda ish tutishi kerak, o'zini erkin va kasbiga g'arq bo'lgan, obrazga kirgan holda his etishi kerak.

Gigiyenik talablar. O'quvchining tetik sog'lom, harakatchan, bilim egallashga bo'lgan qobiliyatini ta'minlovchi omillardan biri – bu darsga bo'lgan gigiyenik talabdir, u bilan uzviy bog'langan sharoitlarni hosil qilishdir. U omillar:

- sinfda muayyan haroratni tartibga solish;
- yoritish normasi;
- aqliy jihatdan charchashni oldini olish;
- sezgi organlarining me'yoridaagi faoliyati;
- amaliy topshiriqlarni bajarishda shaxsiy gigiyena masalalariga rioya qilish.

Avvalo bolalarning salomatligini himoya qilish uchun sinf xonasining harorati talab darajasida bo'lishi, havosi toza, birmuncha nam holatda, nafas olishni yengillashishi ta'minlanishi kerak. O'qituvchi o'quvchilarga havo tarkibidagi chang zarralarining inson organizmiga kirishi xavfli kasalliklarni keltirib chiqarishi, uning oqibatlari haqida tushuncha hosil qilishi zarur. O'quvchilar polni yuvib turishning ahamiyatini tushunsinlar. Yorug'lik tushishi masalasi ham diqqat markazida bo'lishi talab etiladi, zero, kunduzgi va tungi yorug'likning ta'sirini bola yoshligidan fahmlashi kerak. Sinf xonasining deraza romlarini yirik keng bo'lishi, xonada belgilangan darajani ta'minlaydi. Bola stolda ishlayotganda lampa yorug'ligi chap tomondan tushishi ma'lum qilinadi. Shuningdek, kitob o'qiyotganda ham kitob bilan ko'z oralig'i masofasiga qattiq rioya qilish kerakligini o'qitiriladi.

Tabiatshunoslik darslari samaradorligini oshirish uchun unga tayyorlanishda uning tashkiliy tuzilishini, strukturasi aniq o'ylab olish, amaliy topshiriqlarni – (o'quv tajriba maydonchasida, tirik tabiat burchagida, hayvonlarni parvarish qilish, ularni kuzatish, yoki ular bilan o'ynagandan keyin) bajarishdan keyin albatta shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish – qo'l va yuzni yuvish, kiyimni toza tutish, u yerda ishlatilgan qurol yoki priborlarni tozalab, o'z o'rnida qo'yish, ish stolini yig'ishtirib, saranjomlab qo'yish yumushlari ham kundalik hayot davomida o'rgatilib boriladi va ular o'quvchilar ongida shartli reflekslar tarzida muhrlanishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Ta'lim-tarbiya jarayoni deb nimaga aytiladi?
2. O'qitish metodi deganda nimani tushunasiz?
3. Ta'lim jarayonida qanday o'qitish metodlari qo'llaniladi?
4. Tabiatshunoslikni o'qitishning og'zaki metodlari qanday xillarga bo'linadi?
5. Hikoyaning qanday xillarini bilasiz?
6. Tushuntirish va muhokama qilishning bir-biriga qanday bog'liqlik tomonlari bor?
7. Suhbat qanday xillarga bo'linadi?

8. Takrorlovchi va bayon qiluvchi suhbatning bir-biridan farqi nimada?

9. Tabiatshunoslikni o'qitishda suhbat metodining ahamiyati nimadan iborat?

10. Tabiatshunoslik o'qitish shakllari qanday mashg'ulotlarni o'z ichiga oladi?

11. Darslar jarayonida qanday didaktik maqsadlar amalga oshiriladi?

12. Dars jarayonida qanday tarbiyaviy maqsadlar amalga oshiriladi?

6-§. Tabiatshunoslik darslarining tiplari va turlari

Dars-o'quv ishlarining tashkiliy shakli bo'lib, bir xil yoshdagi o'quvchilar bilan qat'iy jadval va dastur asosida 45 daqiqa davomida o'quvchilar qat'iy tarkibi bilan olib boriladigan mashg'ulotlar dars deb ataladi.

Har bir dars dasturda belgilangan masalalarni o'rganishga bag'ishlanadi. Maqsadi va mazmuni jihatidan har xil bo'lgan darslar turlicha sxemada tuzilishi mumkin. Odatda darsni quyidagi tuzilish qismlariga ajratish mumkin:

- Tashkiliy qism.
- Uy vazifasini tekshirish.
- Yangi materialni bayon qilish.

O'quvchilarning mustaqil ishlashlari, yangi bilimlarni mustahkamlash, ularning o'zlashtirilishini tekshirish.

- Dars materialini umumlashtirish.
- Uyga vazifa berish.
- Baholarni sharhlash.

Tabiatshunoslik darslari qismlarining izchilligi xilma-xil bo'lishi mumkin: bir xil darslarda o'quvchilarning mustaqil ishlari yangi bilimlarni bayon qilgandan keyin o'tkaziladi, boshqalarida undan oldin bo'ladi; uy vazifasini tekshirish darsning boshida yoki uning kelgusi bosqichlarida olib borilishi; darsning qismlari almashinibgina qolmasdan, balki takrorlanishi ham mumkin. Chunonchi, yangi material-

ning bayon qilinishini mustaqil ishlar bilan navbatlashtirib, bir necha qismlarga ajratish mumkin. Ba'zi qismlar dars tuzilishidan tushib qolishi mumkin. Masalan, hamma darslarda ham o'quvchilarning mustaqil ishlari tashkil qilinmaydi.

Tabiatshunoslik darslari quyidagi vazifalarni bajarishi ko'zda tutiladi.

1. Ta'limiy vazifasi – bu o'quvchilarga muntazam bilim berish o'quv va ko'nikmalar hosil qilish bilan bog'langan. Buning uchun o'qituvchi o'quv materialidan bosh, asosiy tushunchalarni tanlaydi, ular asosida anglangan, chuqur bilimlar hosil qiladi.

Tarbiyaviy vazifasi – tabiat qonuniyatlarini o'rganishi asosida bolalarda moddiy dunyoqarashni shakllantirish, o'lkashunoslik, ekologik, mehnat va estetik, tabiatni sevish, uni muhofaza qilish ruhi-da tarbiyalashdan iborat.

3. Rivojlantiruvchi vazifasi – o'quvchilarning aqliy va bilish qobiliyatlarini o'stirish bilan bog'liq holda ularning shaxsiy sifatlarini rivojlantirishdan iborat. Bunda o'quvchilarning kuzatuvchanlik, diqqati, xotira kuchlarini o'stirish va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga alohida e'tibor beriladi. Tafakkur operatsiyalari asosida ish olib boriladi.

4. Rag'batlantiruvchi vazifasi u o'quvchilarda bilimga bo'lgan ehtiyoj tabiatni o'rganishga qiziqish uyg'otish, bilish faoliyatini faollashtirishdan iborat. Kursning mazmuni, moddiy baza, o'quv materialining yangi bilimlari, ularning hayotiy ahamiyati, o'lkashunoslik materiallari o'quvchining bilishga bo'lgan qiziqishini oshiradi.

5. Mustaqil ta'lim beruvchi vazifasi bu mustaqil ishlash metodlarini qo'llash yo'li bilan amalga oshiriladi-darslik, "kuzatishlar kundaligi." Globus, xarita, jadval va rasmlar bilan mustaqil ishlanadi.

Darsning maqsadi va mazmuni har xil bo'lsada, ammo umumiy maqsad bir xil o'quvchilarning kompleks tarbiyalash va ularni tabiatga doir bilimlar qurollantirishga qaratilgan.

Tabiatshunoslik darslarining maqsadi va mazmuni turli xil bo'lsada, turli bosqichlarda tuzilgan darslar amalda keng qo'llaniladi:

Tashkiliy qism.

Uy vazifasini bajarilishini tekshirish, so'rab baholash.

Yangi materialni o'rganish /bayoni/.

O'rganilgan materialni tekshirish va mustahkamlash.

Qiziqarli materiallardan foydalanish /maqol, topishmoq, tez aytishuv, asarlardan parchalar va b. /.

Uyga vazifa berish.

Tabiatshunoslik darslarining tiplari.

Tabiatshunoslik darslarining o'ziga xos bosqichlari mavjuddir: tashkiliy qism; uy vazifasini tekshirish; yangi materialni bayoni; o'quvchilarning mustaqil ishlari; yangi bilimlarni o'zlashtirilishini tekshirish; dars materialini umumlashtirish; uyga vazifa berish; baholarni izohlash struktura qismlari o'rin almashinishi mumkin.

Tabiatshunoslik darsining didaktik maqsadini aniqlash – bu uning asosan nimaga – yangi maqsadni o'rganishga, uni mustahkamlashga, takrorlashga va tizimga solish yoki o'zlashtirishni tekshirish va hisobga olishga bag'ishlanishini belgilash demakdir. Tabiatshunoslik darsi bir nechta didaktik maqsadga ega bo'lishi mumkin, shunga qarab uning tuzilishi va binobarin, darslarning tiplari ham har xil bo'ladi. Didaktik maqsadlariga qarab, darslar quyidagi tiplarga ajratiladi:

- birlashtirilgan (kombinatsiyalashgan) dars;
- yangi material o'rganiladigan dars;
- mustahkamlash darsi;
- predmetli dars;
- o'quv-tajriba maydonchasidagi dars;
- maktab geografiya maydonchasida o'tkaziladigan dars;
- izohli o'qish darsi;
- ekskursiya darsi.
- kino va teledars;
- takrorlovchi umumlashtiruvchi dars.

Aytilgan har bir dars tipining xususiyatlarini qarab chiqamiz:

Kombinatsiyalashtirilgan (birlashtirilgan) dars tabiatshunoslik darslarining eng keng tarqalgan tipidir. Unda bir nechta didaktik vazifalar, chunonchi o'tilganlarni takrorlash, uy vazifasini (ijodiy daftar-

lar va kuzatishlar kundaligidagi ishlarni) tekshirish, yangi bilimlarni o'rganish va mustahkamlash kabilar hal qilinadi. Bunda vazifalardan birortasi ham ustun kelmaydi, barchasi birgalikda (kompleks holda) hal qilinadi. Kombinatsiyalashtirilgan darsni o'tishda xilma-xil metod va uslublar: suhbat, o'qituvchi hikoyasi, tabiiy obyekt va ko'rgazmali qurollar bilan ishlash, kino va diafilmlar ko'rish, maqolalar o'qish va ular mazmunini ishlab chiqish, daftarlarda yozuvlar qilish va rasmlar chizish qo'llaniladi. Kombinatsiyalashtirilgan tipdagi darsni o'tishda keng tarqalgan xato – barcha ishlarni ko'rgazmali qurollardan foydalanmasdan va maqoladagi tabiatshunoslik faktlarini tushuntirmasdan matnni (mashqni) o'qish va aytib berishdan iborat qilib quyishdir. Dars o'tishga shunday yondashish ta'limiy va tarbiyaviy vazifalarning bajarilishini ta'minlamaydi. Tabiatshunoslik o'qituvchisi tabiat to'g'risidagi bilimlarning asosiy manbai tabiat obyektlari, darslik esa faqat bilimlarni mustahkamlash vositalaridan biri ekanligini bilishi kerak.

Yangi materialni o'rganish darsi. Darsning bu tipi toza ko'rinishda uchramaydi. Biroq o'quv materialining o'ziga xosligi va o'quvchilar diqqatining barqaror emasligini hisobga olib, yangi materialni o'rganish asosiy maqsad hisoblangan darslar o'tkazilishi mumkin. Bu ishga darsda vaqtning ko'p qismi ajratiladi, darsning boshqa qismlari unga bo'ysunadi. Yangi materialni o'tishda ilgari o'rganilganlar bilan vorislik o'rnatish va yangi materialni ilgari o'zlashtirilganlar sistemasiga kiritish uchun bolalarni yangi materialni qabul qilib olishga tayyorlovchi bo'lim va savollarni takrorlaydilar. Bunday darsda o'rganiladigan materialni birlamchi mustahkamlash boradi.

Bu tipdagi dars tuzilishi shunday bo'ladi:

- yangi bilimlarni ongli o'zlashtirilishi uchun zarur bo'lgan materialni takrorlash va kuzatishlar kundaligi bilan ishlash;
- dars mavzusi va maqsadini bildirish; yangi materialni o'rganish (kiritish suhbat, amaliy ish, o'qituvchi hikoyasi);
- amaliy ish mazmuni bo'yicha suhbat;
- o'quvchilarning mustaqil ishlashi (daftarlar, darslik qiziqarli – idrokiy material, kontur va tabiiy xaritalar, dasturlashtirilgan kartochkalar va shu kabilar bilan);

o'quvchilarning o'rganilgan materialni tushunganliklarini tekshirish;

dars yakunini chiqarish;

uyga vazifa berish (qo'yilgan maqsadga qarab, u darsning xohlagan vaqtida berilishi mumkin).

Mustahkamlash darsi. Bu tipdagi darsda o'quvchilarning har xil topshiriqlar va tabiatshunoslikni boshqa fanlar bilan aloqasini, shuningdek tabiat jismlari hamda hodisalarining o'zaro bog'lanishini ochib beruvchi ishlar bajarishlari markaziy o'rinni egallaydi.

Bu darslarning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

oldinda turgan ishlarning maqsadini taklif qilingan topshiriqlarni bajarish uchun zarur bilim, uquv va ko'nikmalarni esga olish (tiklash);

o'quvchilarning topshirilgan ishlarni bajarishlari;

o'qituvchining bajarilgan ishlarni tekshirishi;

uyga vazifa berish.

Bilim, uquv va ko'nikmalarni kengaytirish va rivojlantirish, shuningdek, yangi materialni qabul qilib olinishini osonlashtirish uchun bunday darslarda kelgusi mavzuni o'rganishga tayyorgarlik ishlari bajariladi. Masalan, jonli tabiat burchagi va o'quv-tajriba maydonchasidagi ishlar (ko'p yillik gulli – manzarali o'simliklarni parvarish qilish, ularni tupini bo'lish yo'li bilan ko'paytirish, rezavor meva butalari va meva daraxtlarini qishga tayyorlash, xona o'simliklarini o'tqazish va ko'paytirish, qulupnay ko'chatlarini o'tqazish, tuproqni yumshatish va h. q) yoki tabiatdagi o'simlik zararkunandalari bilan tanishish.

Bu tipdagi darslarda ekskursiyalar yoki tabiiy obyektlar ustidan uzoq kuzatishlar jarayonida o'zlashtirilgan bilimlarni qayta tiklash maqsadida ilgari o'quvchilar tayyorlagan albomlardan, surat, jadval, diafilmlardan foydalanish mumkin.

Predmetli darslar. Bu tipdagi darslarda o'quvchilar sinfda tabiiy obyektlar bilan bevosita ishlaydilar va tabiat jismlari hamda hodisalari to'g'risida muayyan aniq bilimlar yig'indisini oladilar. Shu maqsadda ular narsalarni qarab chiqadilar va taqqoslaydilar, ulardagi tarkibiy qismlarni, umumiy va tafovut qiladigan belgilarini ajratadilar. Bu tip-

dagi darslarda tabiat jismlari va hodisalarini o'rganish umumiy tarzda yoki guruhlar bo'yicha olib boriladi.

Predmetli darslar kuzatuvchilikni rivojlantirish, quntlilikni, mehnatsevarlikni tarbiyalash uchun katta imkoniyatlar beradi. Bu darslarda bolalar laboratoriya ishi o'quvlarini oladilar, chunki darsda o'tkaziladigan ish element tadqiqiy xarakterda bo'lishi kerak. Unda bolalar o'rganilayotgan obyektlarning belgi va sifatlarini taqqoslaydilar, murakkab bo'lmagan tajribalar o'tkazadilar. Predmetli darslarda mustaqil ishlarning salmog'i eng ko'p bo'lishi kerak.

Predmetli darslarni o'tishga o'qituvchi puxta tayyorlanishi kerak. Tarqatma materiallar o'quvchilar soniga to'g'ri kelishi zarur. Shu maqsadda ekskursiyada yig'ilgan tabiat obyektlari (daraxt va butalarning quritilgan yoki to'kilgan barglari, meva va urug'lar kolleksiyalari, qurilish materiallari, foydali qazilmalar) dan foydalanish mumkin. Shu maqsadda foydalaniladigan tabiiy materialni tayyorlashning eng qulay vaqti – bahorgi va yozgi ta'til kunlaridir. Ko'p bolalar yozda sanatoriya, lagerlar va shu kabi joylarga boradilar. Ularga tabiatshunoslik xonasi uchun tabiiy material yig'ib kelish topshirilib, bu imkoniyatlardan foydalanmoq zarur. Biroq bunda o'quvchilar tabiatni muhofaza qilish va o'simlik hamda hayvonlarga ehtiyotlik munosabatida bo'lish zarurligini esda tutishlari lozim.

2-sinf dasturida predmetli darslar mo'ljallangan, ularda bolalar termometrdan foydalanishga, yangi o'simliklarda ildiz, poya, barg, gul, meva va urug'larni taniy olishga o'rganadilar, qishda o'simliklar hayotini, urug'lardan o'simliklar rivojlanishini (ilgari qo'yilgan tajribalar asosida) kuzatadilar va h. 3-sinfda bolalar foydali qazilmalar, dala ekinlari to'g'risida boshlang'ich ma'lumotlar oladilar.

Garchi 3-sinf o'quvchilari 2-sinfda hosil qilingan predmetli darsdagi ba'zi ish tajribasiga ega bo'lsalar ham, ular har holda ish joyini qanday tashkil qilish kerakligi, kuzatishni qanday izchillikda olib borish, ularni qanday qayd qilish, qay tarzda xulosalar chiqarish zarurligi haqida maxsus yo'l-yo'riqlarga muhtoj bo'ladilar.

Predmetli darsning rejasi quyidagicha bo'lishi mumkin:

– dars mavzusi va maqsadini bildirish;

- ish rejasini doska va daftarlarga yozish;
- tarqatma material bilan mustaqil ishlash;
- ish mazmuni bo'yicha suhbat (o'rganilayotgan obyekt xususiyatlarini ta'riflash, uni ilgari o'rganilgani bilan taqqoslash, qo'shimcha ko'rgazmali material bilan ishlash);
- daftarlarga yozuvlar qilish va rasmlar chizish;
- bilimlarni mustahkamlash va baholash.

O'quv tajriba maydonchasidagi dars. Darsning bu tipidan faqat nazariy bilimlarnigina emas, balki aniq uquv va ko'nikmalarni egalashda ham o'quvchilarga yordam berish uchun foydalaniladi. O'quv-tajriba maydonchasidagi darslar tabiat obyektlarini tabiiy sharoitlarda o'rganishga, o'simliklarni parvarish qilishga, qishloq xo'jaligi ish qurollari bilan ishlashga o'rgatish imkoniyatini beradi. Bu darslarning bosh didiaktik maqsadi mehnatsevarlikni tarbiyalash bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirishdir. Asosiy tuzilish elementlari – tashkiliy qism, o'qituvchilarning yo'l-yo'riq berishi, o'quvchilarning mustaqil ishlashidir.

O'quv-tajriba maydonchasidagi mashg'ulotlar rejasini keltiramiz:

- darsning vazifalari;
- darsga tayyorlanish;
- darsni jihozlash;
- dars o'tishni tashkil etish va metodikasi (dars mavzusi va maqsadini tushuntirish, muammoli savollar qo'yish, muammoli vaziyat vujudga keltirish, o'qituvchining tushuntirishi, o'qituvchining ish uslublarini ko'rsatishi, suhbat, ko'rsatilgan uslublarni o'quvchilar tomonidan takrorlanishi, butun sinf bilan amaliy ish bajarilishi, o'simliklarni parvarish qilish bo'yicha yo'l-yo'riqlar berish);
- yakuniy suhbat.

Dars boshlanishidagidek tashkiliy ravishda tugallanishi kerak. Buning uchun o'qituvchi o'quvchilarga barcha ish qurollarini to'plashni, ularni tozalab, ko'rsatilgan joyga qo'yishni taklif qiladi. Bir qism vaqt o'quvchilarning o'zlarini tartibga keltirib olishlari: ust va oyoq kiyimlarini tozalashlari, qo'llarini sovun bilan yuvishlari va hokazolar uchun qoldiriladi.

Darsni muvaffaqiyatli o'tishi va qat'iy intizomga erishish uchun o'qituvchi yana ish boshlangungacha har bir o'quvchiga u mehnat qiladigan maydonchani ko'rsatadi, shuningdek, kerakli individual ish qurollarini va ekish materialini beradi, har bir o'quvchi ish bilan band bo'lishi lozim, ish natijalari dars oxirida tekshirilishi va baholanishi kerak.

Maktab geografiya maydonchasidagi dars. Joydagi amaliy ish va kuzatishlarning ko'p qismini maktab oldi maydonchasida jihozlangan geografiya maydonchasida o'tkazish mumkin. Bunday maydonchada odatda tushuntirilishi va o'zlashtirilishi qiyin bo'lgan murakkab mavzular o'rganiladi. Geografiya maydonchasida ishni tashkil etish maktaboldi maydonchasidagidek bo'ladi. Geografiya maydonchasidagi darsga "Tabiatda suv" mavzusidagi dars misol bo'lishi mumkin. Buning uchun maydonchaga suv (vodoprovod krani) keltirilishi va tegishli suv oqimini hosil qilish kerak. Agar suv oqimi yo'lga har xil to'siqlar qo'yilsa, qirg'oqlarning yuvilish, orollarning hosil bo'lish, daryoning oqimi, irmog'i va quyilishi manzarasini vujudga keltirish mumkin. Geografiya maydonchasida o'quvchilar tepalikning tuzilishi yaxshi ko'ringani uchun, yotiq va tik yonbag'irliklarini qarab chiqadilar, keyin o'zlari qumda tepalik modelini tayyorlaydilar. Shuningdek soyni uning yaxshi ko'rinadigan qismlari – boshlanishi, oqimi, quyilishi, o'ng va chap qirg'oqlari bilan modellashtirish mumkin. Bunda ular quyoshning ufq ustidagi balandligini aniqlash uchun kun yarimidagi soyaning uzunligini o'lchashga, ufqning asosiy va oraliq tomonlarini erkin aniqlashga o'rganadilar, tabiat hodisalarini kuzatadilar va tushuntiradilar. Geografiya maydonchasidagi 3–4-sinf o'quvchilari bilan "Ufq va uning asosiy tomonlari", "Yarim sharlar xaritasi", "Masshtab", "Xaritalarning xilma-xilligi" kabi mavzularda dars bolalarni qiziqtiradi va katta foyda keltiradi, chunki ular amaliy faoliyat bilan bog'liqdir.

Izohli o'qish darslari. Bu tipdagi darslar tabiat va odamning xo'jalik faoliyatini o'rganish bo'yicha o'quv jarayonini tashkil qilishda katta o'rinni egallaydi. Bu darslik maqolalarini, ilmiy-ommabop yoki badiiy adabiyotni sharhlab o'qishdan iboratdir. Tabiatshunos-

lik mazmunidagi izohli o'qish, shuningdek o'qish darslarida ham o'tkaziladi. Izohli o'qish oldidan o'quvchilarni matnni tushunib olishlariga yordam beruvchi ekskursiyalar, dastlabki kuzatishlar o'tkazilishi kerak. O'qish ko'rgazmali qurollar namoyish qilish bilan birga boradi.

Izohli o'qish o'qituvchidan jiddiy metodik tayyorgarlikni, maqolada ta'riflangan hodisa yoki obyektini yaxshiroq tushunib olishga imkon beradigan usulni sinchiklab o'ylab chiqishni talab qiladi. Izohli o'qish darslarini o'tish metodikasi maqola matnini tushunishga tayyorlashni; uni o'qishni; matnni muhokama qilishni; lug'aviy ishlarni; tabiiy obyekt yoki ko'rgazmali qurollarni namoyish qilishni; abzatslar bo'yicha o'qishni; har bir abzatsga muvofiq keladigan qurollarni namoyish qilishni, o'qituvchining o'qilgan abzatsni qayta gapirib berishini; o'quvchilarning gapirib berishi uchun reja tuzishni; maqolani gapirib berishni nazarda tutadi.

Tabiatshunoslik mazmunidagi maqolalarni izohlab o'qish metodikasining boshqa varianti o'rganiladigan tasavvur va tushunchalar doirasiga olib kiruvchi tayyorgarlik suhbatini (tabiiy obyektlar kuzatiladi, tajribalar qo'yiladi, surat va jadvallar namoyish qilinadi, yangi material bilan ilgari o'rganilganlarning aloqasi o'rnatiladi; butun maqolani eshitarli qilib o'qishni; o'qilgan maqola mazmuni bo'yicha qisqacha suhbatni o'z ichiga oladi.

Ekskursiya darsi. Bu o'qitishning eng yuqori ko'rgazmalilikka va o'quvchilarning ijodiy mustaqilligiga asoslangan maxsus shaklidir. Dasturning deyarli har bir mavzusi bo'yicha ekskursiyalar mo'ljallangan. Ammo O'zbekistonning tabiiy sharoiti ular sonini ancha ko'paytirishga imkon beradi.

Ekskursiya o'quv-tarbiya ishlarining juda murakkab va qiyin shakli hamda bilimlarni bayon qilishning xilma-xil metodlarini nazarda tutuvchi eng samarali o'qitish shakllaridan biridir. Ekskursiyalarning kalendar rejasini o'quv yilining boshida bir yil uchun choraklar bo'yicha mahalliy sharoitni hisobga olgan holda tuziladi, har bir ekskursiya puxta tayyorgarlikni talab qiladi va odatda quyidagi bosqichlardan tashkil topadi:

- ekskursiyalarning kalendar rejasini tuzish;
- aniq o'quv-tarbiya vazifalarini belgilash;
- obyekt tanlash va u bilan taxminiy tanishish;
- kengaytirilgan ish rejasini tuzish;
- ekskursovodni yoki korxonada xodimlarini o'quvchilar bilan suhbat o'tkazishga tayyorlash, ularni ekskursiyaning maqsadi va vazifalari bilan tanishtirish;

- o'quvchilarni oldindan tayyorlash (ekskursiyaning umumiy vazifalarini qo'yish, topshiriq va vazifalarni taqsimlash, ekskursiyadagi xulq-atvor qoidalari bilan tanishtirish, anjom-aslaha va jihozlarni tayyorlash);

- kuzatish imkoniyatlarini hisobga olib, eng maqsadga muvofiq yo'nalish tanlash;

- ekskursiya o'tkazish uchun yordamchilarni tayyorlash.

Ekskursiya vaqtida o'quvchilar ekskursiya joyigacha quyidagi ishlarni bajaradilar:

Ekskursiya vaqtida o'quvchilar ekskursiya joyigacha yo'l-yo'lakay kuzatishlar o'tkazib boradilar.

Butun ekskursiya davomida o'qituvchi tushuntirib boradi.

Ekskursiya joyida o'quvchilar odamlar va mashinalarning ishini yoki tabiiy obyektlari va hodisalarini kuzatadilar.

Ishchi va muhandislar bilan suhbatlashadilar.

Tabiiy material yig'adilar va oldindan tayyorlab qo'yilgan papka, quticha, bankalarga soladilar.

O'lehov ishlarini (daryoda, tuproq kesmasida, tepalikda) olib boradilar;

Kompas bo'yicha yo'nalishlarni aniqlaydilar.

Rasm chizadilar, xulosalar chiqaradilar va umumlashtiradilar.

Kuzatayotgan obyektida baholi-qudrat ijtimoiy foydali mehnat qiladilar.

Ekskursiya vaqtida to'plangan material darsda, uyda yoki darsdan tashqari vaqtda maktabda ishlanadi (tartibga keltiriladi). Ulardan gerbariy va kolleksiyalar tayyorlanadi, ular tarqatma material bo'lib xizmat qiladi yoki ko'rgazmali qurol sifatida foydalaniladi. Shu maqsad-

da, shuningdek, rasmlar, albomlar, har xil yasalgan narsalardan ham foydalaniladi.

Ekskursiyada to'plangan materialdan faqat tabiatshunoslik darslaridagina emas, balki matematika, ona tili, mehnat va rasm darslarida ham foydalanish kerak. Chunonchi, 1-sinfda savodga o'qitishning alifbe davrida o'quvchilar bilan "Kuz" mavzusi bo'yicha ikkita ekskursiya o'tkaziladi, ekskursiyalar vaqtida o'quvchilar o'rmonda yoki parkda erta va kech kuz davrida o'simliklar hayotidagi o'zgarishlar bilan tanishadilar. Bolalar qushlarning uchib ketishini kuzatadilar, mehnat darslari uchun tabiiy material yig'adilar. Qish va bahorda o'quvchilarning o'simliklar hayotidagi yil fasllariga qarab farqlarni ko'rishlari uchun kelgusi ekskursiyalar o'sha obyektlarda o'tkaziladi. 2-sinfda "Tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlar" mavzusi bilan bog'liq holda ekskursiyalar o'tkaziladi, ularda o'qituvchi bolalar bilimlarini kengaytiradi va chuqurlashtiradi, tabiat to'g'risida aniq tushunchalarni shakllantiradi.

Tabiatshunoslik sohasidagi bilim doiralarini doimo kengaytirib borish lozim. Chunonchi, 1-sinfda bolalar ekskursiyalarda 3-4 o'simlik bilan tanishadilar va ularni yil davomida kuzatib boradilar. 2-sinfda yana 3-4 o'simlik turi qo'shiladi, 3-sinfda bahorning oxiriga kelib, ular 6-8 o'simlik (daraxt, buta va o't o'simliklari) turlarini taniy va ta'riflay olishlari, 4-sinfda esa 8-10 turni yaxshi bilib olishlari kerak.

Ekskursiya - o'quvchilarni tabiat hodisalarining yoki tabiat va mehnat aloqalarini aks ettiruvchi faktlar bilan tanishtirish uchun zarur bo'lgan noyob bilim manbaidir. Misol sifatida eng ko'p tarqalgan suv o'simliklari va hayvonlari bilan tanishish maqsadida suv havzasiga o'tkaziladigan ekskursiya rejasini keltiramiz (3-sinf):

- ilgari tabiatga (parkka, xiyobonga) o'tkazilgan ekskursiya mazmuni bo'yicha suhbat;

- yangi mavzu bo'yicha (suv havzasining mavjudotlari to'g'risida) kirish suhbat;

- o'simliklarni kuzatish;

- hayvonlarni kuzatish;

- yaqinda joylashgan suv havzasidagi o'simlik va hayvonlarning tashqi tuzilishini qarab chiqish;

- ekskursiya materialini yig'ish;

- umumlashtiruvchi suhbat;

- uyga vazifa berish (jadval).

Ekskursiya jarayonida o'qituvchi o'quvchilarning bilish faoliyatiga rahbarlik qiladi, bunda og'zaki (hikoya, suhbat, tushuntirish), ko'rgazmali (suhbat jarayonida kuzatish) va amaliy (o'quvchilarning amaliy ishlariga rahbarlik qilish) metodlardan foydalanadi. Ekskursiya jarayonida o'quvchilar faqat kuzatibgina qolmasdan, balki o'rganilayotgan obyekt to'g'risida yangi ma'lumotlar olishlari va ularni amalda foydalana bilishlari kerak. Olgan bilimlarning natijalarini o'quvchilar so'zlab bera olishlari lozim.

O'qitishning xilma-xil metodlari va uslublaridan foydalanish jihatidan darslarga o'xshash bo'lgan ekskursiya ayni vaqtda o'ziga xos belgilarga ham egadir. U maktab devoridan chetda o'tkaziladi va ko'proq vaqtni talab qiladi, vaqt faqat bilish faoliyatigagina emas, balki o'rganish obyektiga tomon va orqaga qarab harakatlanishga ham sarflanadi. Ekskursiya vaqtida bilimni faqat o'qituvchigina emas, balki boshqa shaxslar ham bayon qiladilar. Uning farq qiladigan muhim belgisi - atrof borliqning obyekt va hodisalari bilan tanishtirishdir. Sinfda esa tabiiy obyektlar ko'pincha ko'rgazmalilikning u yoki bu vositalari bilan almashtiriladi. Shuning uchun ham ekskursiyada darsdagiga qaraganda o'rganiladigan obyekt va hodisalarning aniq bog'lanishlari osonroq belgilanadi.

Kino va teledarlar. Teleko'rsatuvlar 3-4-sinflar uchun dastur mazmuniga va materialni o'rganishning kalendar muddatiga muvofiq qoladi. Teleko'rsatuvlar bolalarning olishlari uchun katta o'rin tutadi, o'zlashtirilishi qiyin bo'lgan materiallar ko'rgazmali va harakatchan / dinamik / holda yetkaziladi.

Avvalo o'quv materiallari bir necha darslarda o'rganiladi. Teleko'rsatuvlar vositasida esa umumlashtiriladi. Har bir ko'rsatuv 20 daqiqada davom etadi, o'qituvchi ixtiyorida yana 25 daqiqa vaqt qoladi, bu paytda esa dars mustahkamlanadi. Teleko'rsatuv mavzusi va maqsadi

ma'lum qilinadi. Kursatuvni samarali bo'lishi uchun o'qituvchi bolalarga oldindan topshiriq beradi, uning natijasi ko'rsatuvdan keyin tekshiriladi. Topshiriq doskaga yoziladi va o'quvchilar diqqati ularga javob topishga qaratiladi. Ular e'tiboriga havola qilinadigan savollar "ko'rsatuvda qanday yangi narsa va hodisalarni ko'rdingiz? Ular sizga tanish narsa va hodisalardan nima bilan farq qiladi? Qaysi voqea qiziqarliroq bo'ldi? O'rganilgan materiallardan qanday xulosa chiqarish kerak?"

Eshittirishga o'qituvchi aralashmaydi, ammo ba'zan ayrim momentini qisqa sharhlash mumkin. Doskada atama va notanish nomlarni yozib boradi. Kursatuv tugagach o'quvchilarni o'zlashtirish darajalari suhbat asosida aniqlanadi.

O'quv kinofilmlari, kinofragmentlar, diafilmlar, diapozitlar ham o'qitish jarayonida alohida ahamiyatga molikdir. Ularni namoyish 5–10 daqiqa davom etadi. O'zbekistonning 4 qismdan iborat bo'lib, har biri cho'l, to'qay tog' etaklari kabilarni ko'rsatadi. Film 30 daqiqa namoyish etiladi. Ammo har bir qismini tegishli darslarda ko'rsatiladi. Namoyish davomida o'qituvchining o'zi sharhlab boradi. Bu paytda o'quvchilar oldida topshiriq qo'yiladi. Bu savollar doskada yoziladi. Tugagach /ko'rsatuv/ bilimlar mustahkamlanadi va material umumlashtiriladi.

Takrorlovchi umumlashtiruvchi dars. Mavzu o'rganilgandan keyin o'tkaziladi. Maqsadi bir necha darslar mazmunini o'zaro bog'lash, butun mavzu bo'yicha umumiy xulosalar chiqarishdan iborat.

Takrorlovchi-umumlashtiruvchi darslar mazmuniga yangi misollar yangi ko'rgazmali qurollar, diafilmlar kiritishi kerak. Bu paytda o'quvchilar yakka guruh, jamoa bo'lib og'zaki yoki yozma umumlashgan topshiriqlarni bajaradilar, yakun chiqaradilar. O'qituvchi esa ularni baholaydi.

Nazorat savollari:

1. Tabiatshunoslik darslari tuzilishi qanday qismlarga bo'linadi?
2. Tabiatshunoslik fanida qanday dars tiplari mavjud?
3. Qanday dars birlashgan dars deb ataladi?

4. Predmetli dars qanday tashkil etiladi?
5. Yangi materialni o'rganish darsi qanday tuzilishga ega?
6. Mustahkamlash darsining tuzilishi qanday?
7. O'quv-tajriba maydonchasida o'tkaziladigan dars qanday tashkil etiladi?
8. Maktab geografiya maydonchasidagi dars qanday o'tkaziladi?
9. Izohli o'qish darsining ahamiyati qanday?
10. Takrorlovchi-umumlashtiruvchi dars qanday tuzilishga ega?
11. Kino va teledarslarning ahamiyati nimada?

7-§. Boshlang'ich sinf o'quvchilarining tabiatshunoslik haqidagi tasavvur va tushunchalarini shakllantirish va rivojlantirish

Tayanch tushunchalar: tabiatshunoslik tasavvurlari; tabiatshunoslik tushunchalari; tasavvurning tushunchadan farqi; tabiatshunoslik tushunchalari hosil bo'lishining boshlang'ich davri; tushunchalarning turlari; yakka tartibdagi va umumiy tushunchalar; tahlil-sintezlash-tafakkur operatsiyasi; tushunchalarning rivojlanishida metodik sharoitlar; tushunchalarni amaliyot bilan bog'lanishi.

Tabiatshunoslik tushunchalari – bu umumiy muhim belgilari bilan birlashtirilgan obyektlar, hodisalar, jismlarning butun guruhi to'g'risidagi umumlashgan bilimlardir. Chunonchi, "o'usimliklar" tushunchasiga barcha o'simliklar uchun umumiy bo'lgan muhim belgilari bilan bir guruhga birlashtirilgan har xil narsalar kiradi. Ularning hammasi o'sadi; rivojlanadi, nafas oladi, ko'payadi, ya'ni tirik organizmlar hisoblanadi.

Tushunchalarni tasavvurlardan farq qila bilish kerak. *Tasavvur* – bu sezgi organlar faoliyatining, xotiraning yoki tasavvur qilishning mahsulidir. *Tushuncha* – tafakkur mahsuloti hisoblanadi. Tushunchalar qabul qilinadigan va tasavvur etiladigan narsalar ustida fikr yuritish natijasida vujudga keladi. Masalan, qushni tasavvur qilish uchun unga qarash kifoya. O'sha qush to'g'risida tushuncha hosil qilish uchun esa aniq bilimlar va ularni tizimalashtirish bo'yicha fikrlash kerak bo'ladi.

Qabul qilish va tasavvurlar ayrim narsalarning qiyofasidir. Tushunchalar esa butun narsalar sinfiga taalluqli umumlashgan mazmunni aks ettiradi. Masalan, «barg» tushunchasi daraxt, buta, o't o'simliklari o'sadigan hamma barglarga taalluqlidir.

Tasavvurlar tushunchalarning sezgili asosi hisoblanadi, biroq tasavvurlar bilan tushunchalar o'rtasida keskin chegara yo'q. Tasavvurlar mazmunning boyib borishi va ularda narsalarning muhim xossalarini tobora ko'proq aks ettirib borishi bilan umumlashadi va tushunchalarga aylanadi. Ayni vaqtda tushuncha o'z-o'zidan vujudga kelmaydi. U yoki bu narsa yoki tabiat obyektlari to'g'risida tasavvurlarning bo'lishi hali ular to'g'risida tushunchadan dalolat bermaydi.

Tasavvur sezgi organlari faoliyatining, xotiraning mahsuli bo'lsa, tushunchalar esa tafakkur mahsulidir. Ular o'rtasida ijodiy bog'lanish mavjud. Bu bog'lanish o'y-xayol va tafakkurni yagona fikrlash faoliyati deb hisoblashga imkon beradi. Ular orasida ham farqlar bor: o'y-xayol – bu ilgari qabul qilinganlar orasida yangi qiyofalarni vujudga keltirishdir, tafakkur esa – o'rab olgan olamni umumlashgan holda idrok qilish jarayonidir, ya'ni tushunchalardir. Bu fikrlar nisbiy bo'lib, har qanday xayoliy fikr ham real borliqni aks ettiradi. Masalan, gulni, qushni, kompasni tasavvur qilish uchun ularga bir qarab qo'yish kifoya. Ular to'g'risida tushuncha hosil qilish uchun esa aniq va keng ma'lumotlar va ularni tizimlashtirish bo'yicha fikrlash kerak bo'ladi. Tasavvurlar ayrim jismlarning qiyofasi bo'lsa, tushunchalar esa biror sinfiga taalluqli umumlashgan mazmunni aks ettiradi.

4-sinfda o'quvchilar har xil tabiiy zonalarning ob-havosi, o'simlik, hayvonot dunyosini, odamlar mehnat faoliyatini o'zlarining yashayotgan tabiiy sharoitlari bilan taqqoslaydilar.

Fikrlashning boshlang'ich materiali bo'lib, jism va hodisalarning xotirada saqlangan qiyofasi xizmat qiladi, ular obrazli tasavvurdir. Lola, binafsha, quyon, bo'ri oson tasavvur qilinadi. Tasavvurlarni biror narsa bilan bog'lash muhimdir. Chunonchi, ko'pincha chiroyli gulni ko'rganda, uni ushlab ko'rging keladi, uning tashqi ko'rinishi uzoq vaqt esda qoladi.

O'quvchi uchun biror narsani butun holda tasavvur qilish qiyin. Uning ongida narsaning ayrim qismlari, parchalari namoyon bo'ladi. Masalan, xaritadan o'quvchi daryoning o'zanini, boshlanishini, quyilish joyini, irmoqlarini ko'radi. Butun daryo esa e'tibordan chetda qoladi. Kompasga qarab, u qutini, magnit milini ko'radi. Agar o'quvchi biror tabiiy zonani eslasa, unda shu zonaning ob-havosi, o'simliklari va hayvonlarini tasavvur qiladi.

Tushunchalar qanday shakllanadi? Tasavvur bilan tushunchalar orasida keskin chegara yo'q. Tushunchalar muayyan jismlar sinfiga oid umumlashgan mazmunni yoki bilimlarni aks ettiradi. Masalan, «barg» tushunchasi daraxt, buta, o't o'simliklarda hosil bo'ladigan hamma barglarga taalluqlidir. Tasavvurlar jismlarning muhim xususiyatlarini ko'proq aks ettirishi bilan umumlashadi va tushunchalarga aylanadi. Zero, tushuncha o'z-o'zidan vujudga kelmaydi, yoxud hosil bo'lgan tasavvurlar ham ular haqidagi tushunchalardan dalolat bermaydi. Tushuncha ko'pgina ayrim hodisalarning muhim belgilarini umumlashtirishi sifatida hosil bo'ladi.

Barcha tushunchalar tahlildan boshlanadi. Konkret obyektlar, narsalar fikran belgi va xususiyatlarga ajratiladi, keyin qandaydir biror belgi ajralib chiqadi va mavhumlashtirish boshlanadi, chunki biz bilgan boshqa belgilardan chetlashamiz, narsa va hodisalarni bizni qiziqtirishi nuqtayi nazaridan qarab chiqamiz.

Tushunchalarni o'zlashtirish jarayoni – faol ijodiy fikrlash faoliyatidir. Boshlang'ich sinf o'quvchilarida «meva» haqidagi tushunchani shakllantirish uchun o'qituvchi o'z stolida mevalarni tizib qo'yadi. O'quvchilarga ularning ta'riflab berishni taklif qiladi va ular o'z tushunchalarini bayon etadilar:

- pomidor qizil, dumaloq;
- bodring yashil, uzunchoq;
- olma qizil, yumaloq, shirali, yaxshi hidli va mazali;
- pomidor va bodringning mazasi har xil.

O'qituvchi:

- Shunday ekan, ular bir-biriga o'xshamas ekanda?
- o'xshash – ta'kidladilar o'quvchilar.
- nimasi bilan?

- ularni yechish mumkin. Ular mazali;
- ammo konfet ham mazali-ku?
- konfetlar o'smaydi, bu esa o'simlikning bir qismi;
- to'g'ri, - o'qituvchi ma'qullaydi, - pomidor, bodring, olma, o'simliklarning bir qismi... Lekin barg ham o'simlikning bir qismi-ku? Ana shu ko'rib o'tilgan jismlar o'rtasida qanday umumiylik bor?

O'quvchilar javob berishga qiynaladilar. Lekin savol qo'yildi. O'quvchilar fikrlayaptilar. Ularga yana turtki berish kerak. O'qituvchi pichoqni olib, barcha mevalarni kesadi.

- Men o'ylab topdim, - deydi o'quvchilardan biri, - ularni ichida urug'i bor.
- U o'simlikning qismi, unda urug' bor.
- Bolalar esingizda bo'lsin, urug' bo'lgan o'simlik qismi meva deb ataladi.

Keyin o'qituvchi bolalarga boshqa xil mevalarni -g'o'zaning ko'sagi, yer yong'oq va boshqalar. Ko'rsatadi va o'simliklarning mevasi o'xshash boshqa qismlarini, masalan, rediska, lavlagi, sabzini ko'rsatadi va farqlari ochiladi. O'zlashtirilgan bilimlar amaliy jihatdan mustahkamlanadi.

Tabiatshunoslik darslarida o'quvchilarda ayrim tushunchalarni shakllantirib qolmay, balki sabab va oqibatni, tabiiy hodisalarni o'zaro bog'liqligini tushuna bilish ko'nikmalarini shakllantirish kerak.

1-2-sinflarda o'quvchilar "Atrofimizdagi olam" predmetidan umumiy tabiatshunoslik tushunchalarini egalaydilar. Keyingi sinflarda ular tajribalar o'tkazish, kuzatishlar, sayohatlar, amaliy ishlar, paytida tabiat to'g'risida aniq tushunchalarga ega bo'ladilar.

Umumiy tushunchalarni shakllantirishda o'qituvchi:

- 1) jismlarni maqsadga yo'nalgan holda qabul qilib olishni tashkil etish;
- 2) tabiat jismlari to'g'risidagi har bir yangi tushunchani tahlil qilish va barcha jismlardagi muhim belgilarni ajratish.
- 3) 2-darajali, uncha muhim bo'lmagan barcha belgilarni mavhumlashtirish, muhim belgilarini saqlagan (masalan, lola va binafsha, boychechak va lola) jismlardan foydalanish lozim.

Tabiatshunoslik kursida tushunchalarni umumlashtirish va mavhumlashtirishning darajalari har xildir. Ularning ta'rif: mazmuni; hajmi; shu tushunchaning boshqa tushuncha bilan bog'lanishi.

Mazmun tushunchalarning eng muhim belgilari bilan xarakterlanadi. Tabiatdagi jism va hodisalarning "belgi" va "eng muhim belgisi" farqlanadi. N.I. Kondakov "Belgi - bu barcha narsa va hodisalarning ko'rsatgichi, tomonidir, ularga qarab narsa va hodisalarni tanlab olish, aniqlash yoki ta'riflash mumkin", - deb belgilaydi, "Eng muhim belgi - bu shunday belgiki, unda narsaning tub tabiati ifodalanadi, shu bilan boshqa tur va guruhdagi narsalardan farqlanadi... Agar bu belgi mustasno qilinsa, bunda tushuncha parchalanadi, mavjud bo'lmay qoladi.

Mazmuniga qarab tushunchalar 2 ga - oddiy va murakkabga bo'linadi. Masalan, "Quruqlik yuzasining shakllari" mavzusi bo'yicha murakkab tushuncha. Uning eng muhim belgisi: tekis yuza (tekislik) ning ko'tarilgan (tepalik, tog'lar), pasayganligi (tog' oralig'i - jarlik) dir. Shu paytning o'zida tepalikka oddiy tushuncha sifatida ham qarashimiz mumkin; uning eng muhim belgisi - tagi-osti, cho'qqili va yon bag'irligidir.

Oddiy tushunchalar jism yoki tabiat hodisalari haqidagi bir elementdan iborat bo'lgan bilimlarni o'z ichiga oladi. Masalan, "fazo yo'li" tushunchasi yerning osmon bilan bog'lanish yo'li bilan xarakterlanadi. Har bir oddiy tushuncha murakkablashib boradi. Bir elementga qaratilgan oddiy bilimga boshqalari qo'shilib boradi, birlashadi va nihoyat murakkablashadi.

IV sinfda "fazo" tushunchasi bor. U joyning kengligini ham o'z ichiga oladi, qaysiki odam o'z atrofida ko'p narsalarni ko'radi. Keyinchalik "fazo yo'li" (oddiy tushuncha) - fazoning 4 tomoni borligini o'rganiladi (2-oddiy tushuncha) - u harakat natijasida o'zgaradi (2-oddiy tushuncha). Shunday qilib, "fazo" tushunchasi to'ldirilib, "fazo" - bu joy, qaysiki odam o'z atrofini doimo ko'radi. Fazo fazo yo'li bilan chegaralangan. Fazoning 4 tomoni bor: shimol, g'arb, janub, sharq. Fazo va fazo yo'li harakat paytida o'zgaradi. Shu asosda tushunchalar murakkablasha boradi. Tushunchalar hajmiga ko'ra, yakka va umumiy tushunchalarga bo'linadi. Xususan, tabiatshu-

noslik kursida "O'z o'lkamizning tabiati", "Tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlar" umumiy tushunchalari sirasiga kiradi. Ular hissiy qabul qilish bilan bog'liq bo'lib, alohida tushunchalar va umumiy tasavvurlardan iborat. Alohida va umumiy tushunchalar ham muayyan fanlar mazmuniga mos holda *biologik* va *geografik* tushunchalarga ajraladi.

Yakka tabiatshunoslik tushunchalari. Yakka tushunchalar narsa yoki hodisalarga xos bo'lgan yakka belgilardir. Agar umumiy tushunchalar atamalar bilan bog'liq bo'lsa, yakka tushunchalar esa nom yoki shaxsiy ism bilan ifodalanadi.

O'quvchilar e'tiborini jismning umumiy tushuncha bilan bog'lanishiga qaratmoq, ya'ni jismning yakka xususiyatini ta'kidlash zarur, agar olma daraxti yoki sabzavot o'simligi bo'lsa, unga xos bilimlarning ma'lum qilish lozim.

Tabiatshunoslik tushunchalarini shakllantirishda umumiy bo'lmagan tushunchalardan umumiy bo'lgan tushunchalarga kelish bo'yicha o'tkaziladigan mashqlar katta ahamiyatga ega. Masalan, "bo'ri", "tulki", "yo'lbars", "sher" tushunchalari avlod doirasidagi "yirtqichlar" tushunchasiga kiradi. Bu yerda farqiy xususiyatlar – (tur belgilari): – jun rangi, tana tuzilishi, harakatlanish xususiyatlari shu hayvonlar tashqi ko'rinishida namoyondir. Ularning avlod doirasidagi belgisi boshqa hayvonning go'shti bilan oziqlanish qobiliyatidir. O'quvchilarga avlod doirasidagi belgilarni farqlash uchun har bir tushuncha aniq ifodalangan va aniq belgilarni o'zida saqlagan bo'lishi kerak. Masalan, "na'matak, siren, ligustrumlar – buta" degan ta'rif noto'g'ri, chunki unda aniqlik yo'q. Buning o'rniga "na'matak, siren, ligustrum – buta, chunki ularda asosiy poya yo'q, ildizdan esa birdaniga bir nechta novdalar hosil bo'lgan" deyish lozim.

Yakka tushunchalarni shakllantira borib, umumiy tushunchani ochishga e'tibor berish kerak. Chunonchi, "daryo" umumiy tushunchani shakllantirish uchun daryoni kuzatish, tahlil qilish va umumlashtirish jaryonida uning muhim belgilarini ajratish kerak. Buning uchun o'qituvchi xaritada Sirdaryo, Amudaryo, Qashqadaryo, Chirchiq daryolarini ko'rsatuvchi, ya'ni yakka tushunchalar berishi kerak. (Ularning hammasi oqimga, boshlanish va quyilish joyiga, irmoqlarga

o'ng va chap qirg'oqlariga ega). Shu belgilar asosida "daryo" umumiy tushunchasi shakllantiriladi.

Tabiatshunoslik darslarida yakka tushunchalardan tashqari yig'ma tushunchalar ham shakllantiriladi. Ular umumiy belgilarga ega bo'lgan yakka mintaqa tushunchalardan tarkib topadi. Masalan, cho'llar uchun xos o'simliklar (saksovul, qum akatsiyasi, yong'oq) ni bir zonada bo'lishi va umumiy belgilari (uzun ildizlar, yirik barg plastinkalarining yo'qligi, tikanlar bo'lishi) birlashtiradi. Yig'ma tushunchaga kiradigan har bir yakka tushuncha o'zining individual xususiyatlarini saqlaydi. Subtropik o'simliklar – dafna, magnoliya, choy, kiparis, cho'l o'simliklari – saksovul, qum akatsiyasi, yantoqdan keskin farq qiladi.

O'simliklar uchun ularning bir tushunchaga birlashtiradigan mintaqaviy belgilar umumiy hisoblanadi. Umumiy tushunchani shakllantirib, keyin har bir zona o'simliklarini individual xususiyatlarini jadval, surat, gerbariyalardan ko'rsatib o'rganish lozim.

Geografik tushunchalar alohida (Toshkent, Qashqadaryo) va umumiy (tog'lar, foydali qazilmalar) tushunchalarga, biologik tushunchalar tur (chittak, lola, archa, avlod, hayvonlar, bargli o'simliklar) tushunchalariga bo'linadi.

Tabiatshunoslik kursida tabiat va odamlar faoliyatini o'rganishda dastur bir qator tasavvur va tushunchalarni o'zlashtirishni nazarda tutadi. Tabiatshunoslikning birinchi darsida o'quvchilar "tabiat", "jonsiz tabiat", "jonli tabiat" kabi tushunchalar bilan tanishadilar.

Tushunchalarning eng muhim belgilari sistemalashtirishning asosi bo'ladi. Masalan, "jonsiz tabiat" tushunchasi shunday muhim belgiga egaki, ularni kichik yoshli bolalar ham aniqlashlari kerak: jonsiz tabiat jismlari ovqatlanmaydilar, o'smaydilar, nafas olmaydilar, ko'paymaydilar. Bu tushunchalar keyinchalik kurs bilimlarini o'rganishda chuqurlashadi.

Tushunchalarni umumlashtirish, ya'ni umumiy xossalarga ega bo'lgan jism va hodisalarni birlashtirish jarayonida shakllanadi. Umumlashtirish narsalarning muhim belgilarini birlashtirgandagina to'g'ri bo'ladi. Masalan, metall tushunchasi quyidagi: jaranglash, is-

siqlik o'tkazish xususiyati, erish (4-sinf) kabi umumiy belgilarga ega.

Tabiat jism yoki hodisalari to'g'risida to'g'ri tushuncha hosil qilish uchun avval ularni kuzatish, keyin ularning tasvirini (sur'at, jadval, xarita, sxema) qarab chiqish, o'qituvchi hikoyasi yoki suhbatini eshitish va olingan tushunchani darslik bo'yicha mustahkamlash kerak. O'qituvchi faoliyati tushunchalarni shakllanishiga yordam beradi.

Tabiatshunoslik tushunchalarini samarali o'zlashtirilishi uchun o'ziga xos sharoit yaratilishini talab etadi. O'quv materialini ba'zan o'quvchilar tomonidan puxta o'zlashtirilmaydi, sababi – ularning bilimlari tasavvurlar darajasida qolgan. Darsda bir mavzu bo'yicha hosil qilingan bilimlar keyinchalik rivojlantirilmaydi va boshqa tushunchalar bilan bog'lanmaydi. Tushunchalarni rivojlantirishning zarur sharoiti tizimdir. Xususan, tabiatshunoslik tushunchalarini hosil bo'lishi muayyan metodik sharoitlarda amalga oshadi. Chunonchi:

1. Tabiiy jismni kuzatishlar;
2. Qabul qilishni aniqlovchi mashqlar;
3. O'qituvchining hayajonli hikoyasi qabul qilishni to'g'ri bo'lishini ta'minlaydi. O'qituvchi savollari; yoddan rasm chizish, har xil narsalarni tanib olish bo'yicha mashqlar tasavvurlarning to'g'ri bo'lishiga yordam beradi.

Tushunchalarning to'g'ri bo'lishini esa:

1. Muammoning aniq qo'yilishi.
2. O'qituvchi tomonidan o'quv materialini bayon qilish mantiqi.
3. Aniqlash va taqqoslash bo'yicha mashqlar.
4. Tushunchalarni bog'lovchi va rivojlantiruvchi takrorlash tizimi.
5. Umumlashtirishni talab qiluvchi savollar.
6. Tushunchalarni uquv va ko'nikmalar bilan bog'lovchi savollar ta'minlaydi.

Tushunchalarni birlamchi hosil bo'lishida obyektlar va ko'rgazmali materiallarning har xil turlari katta ahamiyatga ega.

O'quvchilarni tafakkurini, fikrlashini rivojlantirmasdan turib tushunchalarni o'zlashtirishiga erishish mumkin emas. O'quvchilar fikrlash faoliyatini rivojlantirish uchun o'qituvchi darsni boshlashi bilan o'quvchilar oldiga muammolar qo'yadi. O'quv materialini bayon qil-

ish bilan o'quvchilarni tabiat sabab va oqibat, tabiat jism va hodisalari orasidagi bog'lanishlarni aniqlashga jalb qiladi. Masalan, jonajon o'lkaning tabiati mavzusi misol bo'ladi. Unda har xil o'simliklar hayotining tuproq, suv, oziq moddalar, havo kabi omillarga bog'liqligini (3-sinf), o'simlik va hayvonlar hayotining tabiiy sharoitlarga bog'liqligi (4-sinf) ko'rsatilgan.

O'quvchilarning faol fikrlashlarini tarbiyalashda o'qituvchining savollari katta rol o'ynaydi. Dars jarayonida darslik matnini olishda tahlil, sintez, umumlashtirishni talab qiluvchi savollar berilishi kerak. Javobda sintezni talab qiluvchi, tushunchalarni kengaytiruvchi savollar alohida ahamiyat kasb etadi. U savollar quyidagicha: cho'lda yashovchi hayvonlarning qaysi moslanishlari ularga qurg'oqchilikka va jazirama issiqqa chidashga yordam beradi? Dasht va cho'l tabiatining o'xshashligi nimada? Nima uchun tundrada katta daraxtlar o'smaydi? kabilar.

Mazkur savollar tabiiy narsalarni jadvaldagi tasviri bilan taqqoslashni, sxemalar chizishni, ularni doskadagi rasmi va gerbariyalar bilan uzviy bog'lashni o'z ichiga oladi. Masalan, 3-sinfda: – chigit ekilganidan keyin unda qanday jarayon boradi? Qish vaqtida daraxt bilan butani bir-biridan qanday ajratish mumkin? Yerda hamma tomonlarga harakat qilganda ham janubga boradigan joy bormi? (xaritadan ko'rsating). Tabiatda suv aylanishning sxematik tasvirini bering.

O'quvchilar jadvaldan foydalanib, o'simlik va hayvonlarning tashqi belgilarini taqqoslaydilar, ular turli xil tabiiy sharoitlarda yashashga qanday moslashganliklarini hikoya qiladilar. O'qituvchi tushuntirayotganda doskada turli sxemalar chizishi mumkin yoki uyda chizib kelishni topshirishi ham mumkin. Kelgusi darslarda ular birgalikda aniqlanadi.

Bunday ishlar o'qituvchi tomonidan ilib qo'yilgan jadvallarni to'ldirish uchun ham o'tkaziladi. Jadvallar to'ldiruvchi dars yoki uyda to'ldiriladi. Solishtirma jadvallar maktab tirik tabiat burchagidagi amaliy ishlar va o'quv-tajriba maydonchasidagi tajribalar paytida qo'llaniladi. O'quv yilining oxirida quyidagi jadval bo'yicha mustaqil ish o'tkazish mumkin.

3-sinfda

O'simliklar		O'simliklar		Qushlar	
Dala, istirohat bog'i, bog'		Kuzda, qishda, bahorda		Kuzda, qishda, bahorda	
4-sinfda					
Foydali qazilmalar					
Qurilish		Yoqilg'i		Ma'danlar	
Tabiiy zonalarining xarakterikasi					
Noli	Yuzasi	Qish va yozdagi harorat	O'simliklar	Hayvonlari	Aholining mashg'uloti

Tushunchalarning tarkibini aniqlab, o'qituvchilar bilimlarini baholaydi. Tushunchalarni ajratib, o'qituvchi tegishli metodik uslublarni tanlaydi va qo'llaydi (savollarni takrorlash tizimini tuzadi, eng samarali ko'rgazma qurollarni tanlaydi).

Tabiiy materiallar bilan ish olib boranda tafakkurning rivojlanuvchi mantig'iga aohida ahamiyat beriladi:

Taqqoslash – narsa va hodisalar orasidagi o'xshashlik va tafovut belgilarini aniqlash demakdir. U aqlning tahliliy ishi. Bu jarayon murakkab, o'z ichiga sintez umumlashtirish va xulosani oladi. O'quvchilar jismlarning belgilarini ajrata olsalar, muhim tomonini farq qilsalar, bu sintez, umumlashtirish va xulosani taqqoslash bo'lishi mumkin, chunki bunda faqat muhim belgilar bo'yicha taqqoslash mumkin bo'ladi.

Taqqoslash uchun topshiriqlar tuzishda quyidagi talablarga rioya qilish zarur:

1. Faqat bir-biriga daxli bo'lgan o'zaro yaqin jism va hodisalarni (archa va qarag'ay, zarang va chinorni) taqqoslash kerak.

2. Taqqoslash maqsadga yo'nalgan holda (masalan, bo'ri va it, mushuk) bo'lishini taqqoslash faqat tashqi belgisiga qarab emas, balki xarakteri va keltiradigan ham bo'lishi mumkin.

3. Taqqoslash xulosa bilan tugallanishi kerak.

Mashqni ikki narsa yoki hodisa bilan boshlamoq zarur. So'ngra uch, to'rt yoki undan ko'proq obyektlarni taqqoslash mumkin. Taqqoslash bir-biriga qarama-qarshi jihatlarni qo'yishdan boshlash kerak

(qum sochiluvchan, loy esa yopishqoq). Bolalar faqat farqlarni emas, balki o'xshashliklarini ham ajrata boshlaydilar.

Kuzatish va suhbatlar taqqoslash uchun materialdir. Taqqoslashdan oldin ularni qanday bilib borish kerakligini ko'rsatish kerak. 3-sinfda "O'simlik va hayvonlar olami" mavzusini o'rganishda tabiatdagi kuzatishlardan keyin ushbu savollar bo'yicha suhbat o'tkazish mumkin:

– Sen yashayotgan joyda qaysi o'simliklar ariq buylaridagi nam tuproqda, qaysi ariqdan uzoqda quruq tuproqda o'sadi?

– O'simliklar va hayvonlar hayotidagi o'zgarishlar jonsiz tabiatdagi qaysi o'zgarishlar bilan bog'liq?

– Nima uchun kuz oylarida havo harorati o'zgaradi?

– Suvda o'sayotgan qamish quruqda o'sayotganlaridan tashqi ko'rinishi bo'yicha nima bilan farq qiladi?

– Qurbaqada va baqaning tuxumlarida qanday farq bor?

Maktab oldi maydonchasidagi gulzorda o'suvchi o'simliklarni poyasi, bargi, gullari, mevalari bo'yicha taqqoslashni taklif qilinishi mumkin. Taqqoslash orqali o'qituvchilar o'quvchilar bevosita kuzatmagan, yaqqol ko'rmagan, qabul qilish vositasida sezgilari sezmagani hodisalar o'rtasidagi bog'lanishlarni ochib berishi mumkin.

Tahlil – butunni belgilangan qismlarga ajratish, maxsus belgilarga bo'lish, o'xshash narsalarda tafovut – farqni ajrata bilishdir. Masalan, hamma g'alla o'simliklarining ildizi, poyasi, guli va mevasi bo'ladi. Ammo, bu belgilarning o'xshashligiga, masalan, bug'doy va makkajo'xorida farqlar ham bor.

Sintez – bog'lanishlar o'rnatish, umumlashtirish va xulosa chiqarishdir (g'alla o'simliklarining ildizlari ko'pgina ingichka ildizchalaridan iborat; poyasi kovak – poxolcho'p; barcha ensiz va uzun; mevasi – don).

Fikrlash natijasida ilgari ko'rilmagan yangi bog'lanishlarni o'rnatish bo'ladi. Tafakkur jarayonida o'quvchi fikr yuritadi, tahlil qiladi, zarur bog'lanishlarni aniqlaydi, unga berilgan aniq vazifaga mos keladigan yechim uslublarini fikran tanlaydi va qo'llanadi. Aqliy jarayonlar vositasida u o'xshash va farq qiluvchi narsalarni taqqoslaydi va guruhlaydi.

8-§ O'quvchilarning bilim, o'quv va ko'nikmalarini tekshirish va baholash

O'qituvchining o'qitish jarayonini nazorat qilib borishi, o'quvchilar bilimini tekshirishi va baholashi o'qitish jarayonining majburiy elementidir. Tekshirish bilimlarni mustahkamlash va aniqlashtirishga xizmat qiladi, chunki uzoq vaqt tekshirishsiz qolgan bilimlar oson unutiladi. Bilimlarni takrorlash yangilarini o'rganish uchun tayanchdir.

O'tgan asrlarda u o'quvchi bilimini baholash orqali amalga oshirilganini kuzatamiz. Unga 1864-yilda AQSH olimlari D.Fisher va R.Reeslar asos solganlar. 1908-yildan boshlab, olim T.Stoun arifmetikadan test orqali o'quvchi bilimining sog'lom tizimini tatbiq etgan. Nemis olimi Linner "test shaxsning turli holatlarini, shaxsiy xususiyat, imkoniyat va qobiliyatlarini aniqlovchi ilmiy metoddir" deb ta'riflaydi.

Alabama davlat maktablarida sinf 12 ta o'quvchidan iborat guruhlarda kasblar bo'yicha tarmoqlar va muvaffaqiyatga erishish uchun zarur bo'lgan asosiy ish ko'nikmalarini ilmiy asoslangan choratadbirlar ACT Work Keys baholariga birinchi marta muhokama qilindi. Ular ish qidiruvchilar, xodimlarning, ish beruvchilar, talabalar, o'qituvchilar, rahbarlar ishlab chiquvchilar tomonidan ko'proq e'tiborga olingan. ACT Work Keys baholash kadrlarga bo'lgan ehtiyoji uchun zarur bilim va kognitiv ko'nikmalarini o'lchash mumkin⁸.

Tabiatshunoslik darslarida o'tilgan materialni takrorlash va umumlashtirish yangi mavzuni o'rganish jarayonida va uni o'rganishdan keyin, shuningdek, har bir chorak hamda yil oxirida o'tkaziladi.

Takrorlashning turli uslublari mavjud. Hammadan avval bu:

- ko'rilgan diafilmlar yoki kinofilmlar, suratlar, kontur xaritalar bo'yicha suhbat vaqtida, o'quvchilar tomonidan tajribalar o'tkazilayotganida;
- masalalar yechish va mashqlar bajarilayotganida;
- qiziqarli savollarga javob berilayotganda bilimlarni umumiy yoki individual tekshirishdir.

⁸ *Pedagogy and Practice: Teaching and Learning in Secondary Schools* 132 bet.

O'quvchilar bilimlarini hisobga olish turlari; bilimlarni og'zaki nazorat qilish; bilimlarni yozma ravishda hisobga olish; o'quvchilar bilim va amaliy bilish faoliyati – o'quv va ko'nikmalarini baholash; baholarga qo'yiladigan talablar; o'quvchilarning tabiatshunoslik daftarini yurgizish tartibi; o'quvchilarning kundalik kuzatishlar daftarini, uning yurgizish tartibi; tabiat va kalendari; uning muayyan ma'lumotlar asosida belgilab borishga doir ma'lumotlardan iborat⁹.



Takrorlash turlaridan biri o'quvchilar bilimini og'zaki hisobga olishdir. U har bir darsda butun sinfni umumiy so'rash yoki ayrim o'quvchilardan individual so'rash ko'rinishida o'tkaziladi. Umumiy so'rashning qimmati shundaki, bunda javob berishga ko'proq sondagi o'quvchilarni jalb qilish va sinf e'tiborini ushlab turish imkoniyati bo'ladi. Biroq ayrim savollarga olingan javoblar har bir o'quvchi bilimlarining chuqurligini aniqlashga imkon bermaydi va ularga o'z fikrlarini ravon hikoya tarzida bayon qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xalaqit beradi. Shuning uchun ham individual so'rash, ya'ni ayrim o'quvchining ravon hikoyasi so'rashning asosiy turi hisoblanadi.

⁹ Michael Uljens. *School Didactics and Learning: A School Didactic Model Framing an Analysis of Pedagogical Implications of Learning Theory* 98bet.

So'rash jarayonida o'qituvchi o'quvchilarning bilimlari naqadar aniqligi va fahmlab olinganligini, ularning o'rganilayotgan jonsiz tabiat obyektlari, o'simlik va hayvonlar to'g'risidagi tasavvur va tushunchalarini qanchalik to'g'ri ekanligini aniqlash kerak bo'ladi. Shunga ko'ra materialni faqat og'zaki bayon qilinishi bilan qanoatlanib qolmaslik kerak. Talab qilish kerakki, o'quvchilar javoblarida kuzatish natijalaridan foydalansinlar, o'z hikoyalarini o'qituvchi materialni tushuntirishda foydalangan jadval, model va boshqa o'quv qurollarini ko'rsatish bilan birga olib borsinlar.

Alohida o'quvchidan so'rashning butun sinf bilimlarini mustahkamlashga yordam berishi munosabati bilan sinf e'tiborini har bir javobga qaratilishiga erishish kerak. Sinf e'tiborini faollashtirish uchun savolni butun sinfga berish, keyin tayinli o'quvchini javobga chiqarish lozim. Bu barcha o'quvchilar diqqatlarini to'plashga va materialni xotirada tiklashga majbur qiladi. Bundan tashqari javob beruvchi o'quvchi yo'l qo'ygan xato va noaniqlikni tuzatish, uning javobini to'ldirish va qo'shimcha savollar berish uchun butun sinfga javobni kuzatib borishni taklif qilish kerak. O'qituvchi javob berayotgan o'quvchiga e'tibor berish bilan birga butun sinfni o'z nazorati ostida ushlab turmog'i lozim. O'quvchilar e'tiborini bo'shahganligini o'z vaqtida payqash va uni tiklash usullarini topish, chekinish harakatlari o'z vaqtida payqash va bartaraf qilish g'oyat muhimdir.

Bilimlarni yozma tekshirish. Tekshirishning bu turi savollarga yozma javob berish yoki yozma topshiriq bajarish tarzida o'tkaziladi. Yozma ishlar uchun o'rganilgan obyektlarni sanab berish bilan bog'liq bo'lgan:

- tabiat hodisalari, landshaftlarning ayrim elementlari va odamlarning xo'jalik faoliyatlari o'rtasidagi aloqa yoki o'zaro bog'liqlikni ochib beruvchi;

- bolalarning tabiatshunoslik tushunchalarini bilib olganliklarini aniqlovchi;

- tabiatdagi kuzatish va natijalarni ta'riflashni mo'ljallagan, tabiiy obyekt yoki jarayonlarni rasmlar chizish yordamida tasvirlash;

tabiat obyektlarini tanib olish bilan bog'liq bo'lgan savollar taklif qilinadi.

Misol tariqasida "Dala o'simliklari" mavzusi (3-sinf) bo'yicha tekshirish ishi uchun savollar keltiramiz:

1. Paxta mevasi nima deb ataladi?
2. G'allaning poyasi nima deb ataladi?
3. Poliz o'simliklarining qaysilarini bilasiz?
4. Uzum qanday ko'paytiriladi?
5. Yirtqich qushlar qanday foyda keltiradi?

Yozma ish uchun tezis tipidagi dasturlashtirilgan topshiriqlar, test, raqamli diktantlar, dasturlashtirilgan kartochkalardan foydalanilishi mumkin.

Bilim, uquv va ko'nikmalarni baholash. O'quvchilarning og'zaki javoblari ularning bilimlarini aks ettiradi va o'qituvchi tomonidan har bir o'quvchining qanday o'zlashtirayotganligini, u o'quv materialini qanchalik egallaganligini ko'rsatuvchi baholar bilan qadrlanadi. Shuning bilan birga ular ma'lum darajada o'qitishning sifatini ham aniqlaydi, chunki o'quvchilar bilimi uning asosiy o'lchovidir.

Bilimlarni baholash intensivligini oshirish uchun bir necha o'quvchilardan bir vaqtda so'rash uslubini qo'llash mumkin. Masalan, bir o'quvchi sinf oldida o'qituvchiga javob beradi, 2-3 o'quvchi doskada rasmlar chizadi, bir necha o'quvchi didaktik dasturlashtirilgan test va kartochkalar bilan ishlaydi.

O'quvchilar bilimni baholashda materialni ular qanchalik aniq va ravon tushunganliklari, javobning aniqligi va to'liqligi, shuningdek, uning shakli, ya'ni bilimni bayon qilishning izchilligi va to'g'riligi hisobga olinadi. Tabiatshunoslik bo'yicha o'quvchilar bilimlarini baholashning o'lchovlarini sinflar bo'yicha keltiramiz:

1-sinf. Birinchi sinf yakunida o'qitishning oxiriga kelib, bolalar yil fasllarining xarakterli belgilarini; bir nechta buta o't o'simliklarining, yaqin atrofdagi bir nechta hayvonlarning nomlarini bilishlari va ularni taniy olishlari; tabiatda o'zini tutish qoidalarini bilishlari va bajarishlari kerak.

Birinchi sinfda baho qo'yilmaydi, ammo muvaffaqiyatli javoblar rag'batlantiriladi.

2- sinf. Ikkinchi sinfda "5" bahosi yil fasllarining ayrim belgilarini bilganlarga; 3-4 daraxt, buta, o't o'simliklari va xona o'simliklarini, shuningdek, qushlar va hasharotlarning 3-4 ta turini bilgan va farqiga bora olganlarga qo'yiladi. Bolalar, shuningdek, tabiatda muntazam kuzatishlar olib borgan va ularni "Kuzatishlar kundaligi"da qayd qila olgan bo'lishlari; xona o'simliklarini to'g'ri sug'ora olishlari, ularni parvarish qilishni bilishlari; shaxsiy gigiyena qoidalarini, kun va ovqatlanish rejimini bilishlari hamda bajarishlari kerak.

"4" baho ham "5" baho kabi o'lchovlar bo'yicha qo'yiladi, ammo javobda ba'zi noaniqliklarga yo'l qo'yilgan bo'ladi.

"3" baho o'quvchi tabiatdagi o'z kuzatishlarini qayd qila olish, ular to'g'risida ravon aytib bera olish uquvlarini yetarli egallamaganida qo'yiladi. Salbiy baho qo'yilmaydi.

3-sinf. "5" baho o'z joyida eng ko'p tarqalgan mavsumiy hodisalar to'g'risidagi to'liq bilimlarga, ular to'g'risida sabab, oqibat bog'lanishlarini ko'rsatish bilan va o'zining tabiatdagi kuzatishlariga tayanib hikoya qila olish uquviga; o'z joyida ko'proq tarqalgan o'simlik va hayvonlar, ularning yashash sharoitlari to'g'risida (darslik va tabiatni kuzatish kundaligi hajmida) hikoya qila olish uquviga; o'z joyidagi odamlarning yil fasllari bo'yicha mehnatlari to'g'risida aytib bera olish uquviga qo'yiladi. O'quvchilar odam organizmi va uning salomatligini saqlash to'g'risida aniq tasavvurga ega bo'lishlari, tabiatda muntazam kuzatish olib borishlari va ularni kuzatishlar kundaligida qayd qilib borishlari; havo haroratini to'g'ri o'lchay olishlari, gerbariylarni rasmiylashtira bilishlari, kundalik materiallari bo'yicha kuzatishlariga yakun chiqara olishlari kerak.

"4" bahosini qo'yishda ham o'sha talablarga rioya qilinadi, biroq bunda biroz noaniqlikka yo'l qo'yilgan bo'ladi.

"5" va "4" baholari faqat darslik materialini bilganligiga emas, balki shuning bilan birga o'quv-tajriba maydonchasidagi va ekskursiya vaqtidagi faol ishlariga, kuzata olishlariga va tabiatning o'zidan bilim ola bilishiga ham qo'yiladi.

"3" baho tabiat to'g'risidagi noaniqlik, uzoq bilimlarga, sabab-oqibat aloqalarini aniqlay olmaslikka, tabiatning mahalliy hodisalari,

o'simlik va hayvonlari, tabiatdagi odamlar hayoti to'g'risida bilim yetarli bo'lmaganda, tabiatda kuzatishlarni muntazam olib bormaganda va kuzatishlar kundaligini sistemali yuritmaganda qo'yiladi.

Salbiy baho qo'yilmaydi.

4 - sinf. "5" baho dasturning asosiy mavzulari bo'yicha aniq bilimlarga, reja bilan xaritaning farqiga borish, kompasdan foydalanish, joyida ufq tomonlarini farqiga borish, o'z o'lkasi tabiati to'g'risida (darslik yoki mahalliy o'lkashunoslik qo'llanmasi hajmida) gapirib berish, o'z kuzatishlaridan amalda foydalanish uquvlariga, shuningdek Vatanimiz tabiati to'g'risida to'g'ri, to'liq hikoyaga, har xil zonalar tabiatidagi sabab-oqibat aloqalarini ko'rsata olishiga; tabiatga ehtiyotlik munosabati nimadan iboratligi va kishilar tabiatni qanday ehtiyot qilayotganliklarini tushuntira olishiga; amaliy ishlarni to'g'ri bajarishi va kuzatishlar kundaligini muntazam yuritishiga qo'yiladi.

"4" baho o'sha bilimlar uchun qo'yiladi, ammo javob berishda uncha katta bo'lmagan noaniqlikka yo'l qo'yilgan bo'ladi.

"3" baho bilimlarning noaniqligi, to'la bo'lmaganligi, o'quv materialini bo'sh ekanligi, hikoyada o'z kuzatishlaridan foydalana olmaganligi va amaliy ishlarni va kuzatishlar kundaligi yuritishni sifat-siz bajarganligi uchun qo'yiladi.

"2" bahosi o'quvchi kerakli narsani topolmagan va uning xususiyatlarini to'g'ri ta'riflay olmagan, shuningdek, shu guruhning xarakterli belgilarini ko'rsata olmagan, hodisalarni tushuntirilmagan va aniq misollar keltirilmagan, tajriba o'tkazilmagan va xulosalarni ifodalay olmagan hollarda, shuningdek, u javobida adashganda, biroq materialni tushunganda qo'yiladi.

"1" baho o'quvchi butunlay javob bermagan yoki "taxminan" javob bergan, materialni tushunmagan hollarda qo'yiladi.

O'qituvchi bu me'yorlardan foydalana borib, har o'quvchining individual xususiyatlarini, uning o'quv materialini o'zlashtirishdagi harakatlarini, o'zining kamchiliklari va qiyinchiliklarni bartaraf qilish qobiliyatini hisobga olishi zarur.

Baho sinfdagi yoki joylardagi aniq amaliy ish uchun ham qo'yilishi mumkin. Bunda ishning izchil va puxta bajarilishi, o'quvchining mus-

taqillik darajasi, olingan xulosalarning to'g'riligi, ularni ifodalana olishi hisobga olinadi. Kamida oyda bir marta o'quvchilarning kuzatishlar kundaligidagi ishlar baholanadi. Bunda kuzatishlarning mustaqilligi, o'z vaqtida o'tkazilganligi, ob-havoni qayd qilish to'g'riligi hisobga olinadi. "Kuzatishlar kundaliklari" da o'quvchilar yo'l qo'ygan imlo xatolari albatta tuzatiladi, ammo tabiatshunoslik bo'yicha baho qo'yishda hisobga olinmaydi. O'quv choragi yoki yili uchun yakuniy baho qo'yishda o'quvchi dastur talablarida ko'rsatilgan bilim, uquv va ko'nikmalarni qanchalik egallaganliklarini hisobga olish lozim. Bunda o'quvchilarning og'zaki javoblari, ularning amaliy faoliyati va kuzatishlar kundaligini yuritish sifati hisobga olinadi.

Tabiatshunoslik bo'yicha daftar tutish. 1-sinfdan boshlab o'quvchilar atrof olam bilan tanishishga bog'liq ijodiy ishlar uchun daftar tutishlari kerak. Bu ularga kuzatuvchanliklarini rivojlantirishga va tabiat to'g'risidagi bilimlarini sistemalashtirishga yordam beradi. Daftarlarda asosiy o'rinni ko'pincha o'quvchilarning uy vazifasi sifatida mustaqil chizgan rasmlari egallaydi.

Rasm chizish yoki savollarga javob tarzida yozuvlar qilish uchun o'quvchilar materialni oldindan o'zlashtirgan bo'lishlari kerak. Birinchi yarim yilida o'quvchilar hech narsa yozmaydilar, faqat rasm chizadilar, o'quv yilining ikkinchi yarmida ular shu rasmlar ostida qisqacha yozuvlar qiladilar. Xat-savodga o'rgatishning alifbe davrida o'quvchilar park va xiyobonlarning daraxtlari bilan tanishish maqsadida o'tkazilgan ekskursiyadan keyin har xil shakldagi barg plastinkalarini qog'oz varag'iga qo'yib, uning atrofini rasm tarzida chizadilar. Keyin ular bargni qarab chiqadilar va uning tishli, oval, kesik qirg'oqlari, bargda tomirlarni joylanishi, bandi rasmlarini chizadilar, chizilgan bargga bo'yoq beradilar. Mustaqil rasm chiza oladigan o'quvchilar bargni qog'oz varag'iga qo'ymasdan rasm chizadilar. Chizilgan rasm yoniga bargning o'zini yopishtirish mumkin. Ikkinchi yarim yilda o'quvchilar rasmlar tagiga "Chinor bargi", "Terak bargi" kabi yozuvlar qiladilar. Yil fasllari to'g'risidagi hikoyalar o'qilgandan keyin o'quvchilar butun suratlarni chizishlari mumkin. Biror o'simlikni kuzatish paytida o'quvchilar e'tiborini o'simliklarning rivojlanishi bilan

bog'liq jarayonga qaratish va ularni kunlar bo'yicha yozdirib borish kerak. Masalan, "20-fevralda o'rik daraxtida kurtaklar paydo bo'ldi", "25-fevralda o'rik gulladi", "Gullash 5 kun davom etdi". Ishni osonlashtirish maqsadida birinchi sinf o'quvchilariga qator topshiriqlar beriladi, topshiriqlarga ko'ra ular faqat o'simlikning rivojlanishini xarakterlovchi kunlarni belgilab boradilar. 2-sinfdan o'quvchilar kuzatishlar kundaligi va ijodiy daftarlar bilan ish olib boradilar. 3-sinfdan boshlab tabiatshunoslik sistematik kursini o'rganish bilan bog'liq holda daftarlarida ancha murakkabroq ishlarni olib boradilar. Tabiatshunoslik bo'yicha daftarning mazmuni quyidagicha bo'lishi mumkin:

Tushuntiruvchi yozuvli rasm. Asliga qarab chizish yaxshi. Masalan, amaliy mashg'ulotda "G'o'za" mavzusini o'rganishda o'quvchilar g'o'zaning organlari bilan rasmini chizadilar. Agar darsda vaqt yetarli bo'lmasa, rasm chizish uyda tugallanadi. O'qituvchining doskaga chizganlarini daftarga chizilishi mumkin. Har bir rasm odatda uning ayrim qismlarini ifodalaydigan tegishli yozuvlar ko'rinishidagi tushuntiruvchi matnga ega bo'lishi kerak (masalan, ildiz, poya, barg, gul, meva);

O'qitish oxirida olingan qisqacha ta'riflar, umumlashtirishlar, tavsiyalar. Masalan, "reja", "masshtab", "kompas" tushunchalarining ta'rifini yozish, u yoki bu tabiiy zona uchun "Qazilma boyliklarning xususiyatlari" jadvalini tuzish mumkin;

- Yangi qiyin atamalar;
- Uy vazifasini tayyorlash rejasi yoki jadvallar tayyorlash kerak bo'lgan savollar;
- Beriladigan savollarga yozma javoblar;

Yozma ishlar, uyda yoki jonli tabiat burchagidagi tajribalarning natijalari. Masalan, o'quvchiga uyda biror o'simlikni qalamchasidan o'stirish topshirig'i berilgan. U daftariga qalamchani qachon kesilgani va suvga solinganini, qachon ildizchalar hosil bo'lganini yozib borishi, shuningdek rivojlanishning har xil davridagi qalamcha rasmini chizishi kerak.

Daftarda asta-sekin xilma-xil va qiziq material to'planib boradi, u tabiatshunoslikni o'rganishni osonlashtiradi. O'quvchilar daftarlari-

dagi barcha yozuv va rasmlar muntazam, o'z vaqtida va batartib bajarilishi lozim. Ishning bajarilmasligi javobning bahosini pasayishiga olib keladi.

Daftar muntazam va sinchiklab tekshirib borilishi hamda o'quvchilarning javob berayotganlarida esa naridan-beri qarab chiqilishi lozim. Tekshirishda yozuv va rasmlarning to'g'ri bajarilganligi aniqlanadi. O'quvchilarning daftardagi ishlari albatta baholanadi.

Kuzatishlar kundaligi va tabiat hamda mehnat kalendari. Birinchi sinfda kuzatishlar ikkinchi yarim yildan boshlab olib boriladi. Ob-havoning o'zgarishlarini kuzatish g'oyat muhimdir. Osmonning holatlarini kuzatish jarayonida "ochiq", "bulutli", "kam bulutli" tushunchalari; quyoshni kuzatishda – "sovuq", "juda sovuq" ("ayoz"), "iliq", "issiq"; Shamolni kuzatganda – "kuchli", "kuchsiz" tushunchalari shakllanadi. Shu vaqtning o'zida bolalar yog'inning har xil turlari – yomg'ir, qor, do'l, tuman, qirov, to'g'risida tasavvurlar oladilar.

Bolalar asta-sekin ob-havoni kuzatish natijalarini kundaliklari va sinf tabiat kalendarida har kuni belgilab borishga o'rganadilar. Ob-havo va shamolning kuchi darslikda keltirilgan shartli belgilar bilan belgilanadi.

Ob-havoni kuzatishdan tashqari o'quvchilar o'simlik va hayvonlar hayotidagi mavsumiy hodisalarni payqashga o'rganib boradilar. Bolalar o'simliklar faqat tabiatni bezatib qolmasdan, balki odamlar va hayvonlar uchun zarur ekanligini bilib oladilar. Ular oziq beradi, havoni hayot uchun zararli gaz va changlardan tozalaydi.

O'quvchilar bilimini tekshirishdagi umum metodik talablar. Darsga tayyorlana turib o'qituvchi o'quvchilar bilimini hisobga olishning mazmuni, metod va shakllarini yaxshi o'ylashi kerak. O'qituvchi payqagan bilimlardagi xatolar va kamyailiklar individual topshiriqlarni bajarilishida bartaraf etilishi lozim. Hajman katta bo'lmagan nazorat ishlar o'quvchilarni ortiqcha band qilmasin (orfografik xatolar tekshirish paytida tuzatilib boriladi va ona tili darslarida ishlab chiqiladi). O'quv materialini o'zlashtirilishini tekshirishda bolalar bilimlarini faqat o'tgan dars topshiriqlari bo'yicha emas, balki butun mavzu materialini bo'yicha aniqlash lozim. O'qituvchi qo'ygan savollar ayrim ta-

biat obyektlari va hodisalari o'rtasidagi sababiy aloqalar hamda o'zaro bog'lanishlarni ochib bermog'i zarur.

Nazorat savollari:

1. Bilimlarni tekshirishning o'zlashtirish yuqori bo'lishi uchun ahamiyati qanday?
2. Bilimlarni og'zaki tekshirishda qanday vazifalar hal etiladi?
3. Bilimlarni yozma tekshirishni qanday izohlaysiz?
4. Umumiy so'rash va individual so'rashning farqli tomonlarini tushuntiring.
5. Bilimlarni tekshirishning qanday turlarini bilasiz?
6. 1-sinfda o'quvchilarning uquv va ko'nikmalari qanday baholanadi?
7. 2-sinfda o'quvchilarning uquv va ko'nikmalari qanday baholanadi?
8. 3-sinfda o'quvchilarning uquv va ko'nikmalari qanday baholanadi?
9. 4-sinfda o'quvchilarning uquv va ko'nikmalari qanday baholanadi?
10. O'quvchilar bilimini tekshirishda qanday umum metodik talablarga amal qilinadi?

9-§. Tabiatshunoslik bo'yicha darsdan va sinfdan tashqari ishlar

Darsdan va sinfdan tashqari ishlarning roli

Tabiatshunoslik bo'yicha sinfdan tashqari ishlar bolalarda dars jarayonida olingan bilimlarni kengaytirish, chuqurlashtirish, oydinlashtirish, tabiat va o'quv predmetiga yanada kuchliroq qiziqish uyg'otish o'quvchilarning mustaqilligini tarbiyalash va nihoyat kelajakda mazkur sohaning yetuk namoyondalari bo'lib yetishishiga tamoman yo'naltiradigan imkoniyat kuchiga egadir. Bu mashg'ulotlarni mazmuni va mohiyati bolalarda moddiy dunyoqarashini, mustaqil kuzatish ko'nikmasini hosil qiladi, mehnat va tabiatiga muhabbat to'yg'ullarini tarbiyalaydi.

Sinfdan tashqari ishlarning mazmuni. Tabiatshunoslik bo'yicha sinfdan tashqari ishlarga tabiatni o'rganish va muhofaza qilish, o'simliklarni o'stirish, hayvonlarni parvarish qilish bilan bog'liq bo'lgan xilma-xil mashg'ulotlar kiradi. Bu mashg'ulotlar darslarni takrorlamasligi va faqat darslarda olingan bilimlarga asoslanishi kerak. Bolalar e'tiborini tabiat, shuningdek maktab jonli burchagi va o'quv-tajriba maydonchasidagi kuzatishlarga qaratmoq; ko'cha va maktabni ko'kalamzorlashtirish bo'yicha, qushlarni muhofaza qilish va qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurash bo'yicha ijtimoiy-foydali mehnatni tashkil qilmoq lozim. Tabiatdagi amaliy ishlar kuzatishlar va tegishli kitoblar o'qish bilan birga olib borilishi kerak.

Sinfdan tashqari ishning jadal borishi uchun uni tashkil etish shakllarini puxta o'ylab chiqish zarur. Sinfdan tashqari ishlarni uch guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi guruhga ko'plab o'quvchilarni qamrab oluvchi ommaviy ishlar, tadbirlar, ikkinchi guruhga – guruh doirasida olib boriladigan to'garak ishlari va uchinchi guruhga tabiatni o'rganishga qiziqqan yakka tartibdagi o'quvchilar bilan olib boriladigan ishlar kiradi.

Ommaviy mashg'ulotlar kinofilmlarni namoyish qilishni, tabiatga ekskursiya va poxodlar o'tkazishni, ertaliklar, o'quvchilar ishlarining ko'rgazmasini tashkil qilishni, shuningdek kompaniyalar (hosil kuni, bog' haftaligini, daraxtlar o'tkazish haftaligi, qushlar kuni va boshqalar) o'tkazishni nazarda tutadi.

Guruh mashg'ulotlarga yosh geografiyachilar, yosh tabiatshunoslar, klub ishlari kiradi.

Yakka tartibdagi mashg'ulotlarga devoriy gazetalar, albomlar chiqarishni; jonli tabiat burchagi va maktab oldi o'quv-tajriba uchastkasidagi, tabiatdagi ishlarni; darsdan tashqari o'qish va axborot burchagi uchun tabiatshunoslik mazmunidagi materiallar tanlashning tabiat to'g'risidagi "Yosh tabiatshunos" jurnallariga, bolalar ilmiy-ommabop kitoblariga e'tibor berishni o'z ichiga oladi.

Sinfdan tashqari ishlarning barcha turlari bir-birlarini to'ldirishi va takomillashtirishi lozim. Individual topshiriq yoki o'qituvchining tavsiyasini bajarishda muayyan qiziqish uyg'onishi mumkin. Bir ne-

cha o'quvchilardagi o'xshash qiziqishlarni aniqlab, o'qituvchi ularni to'garak yoki klubga birlashtiradi. Bunday birlashmalar ommaviy sinfdan tashqari tadbirlarning tashkiliy markazi bo'lib qolishi mumkin, ularni muvaffaqiyatli o'tishi uchun turli tayyorgarlik ishlari va ko'p sonli ishtirokchilar kerak.

Sinfdan tashqari ishlar tashkiliy shakli, mazmuni, o'tkazish metodlari jihatidan xilma-xil bo'lishi kerak. Uning mazmuni qandaydir doimiy bo'lmaydi. U o'quvchilar tarkibi, yoshi, qiziqishi va ehtiyojiga, maktabning tabiiy o'rami, yil fasli, xona va jihozlarga bog'liq. Boshlang'ich sinf o'qituvchilari foydalanishi mumkin bo'lgan ishlarning taxminiy ro'yxati quyidagicha:

- tabiatda kuzatishlar, tabiiy hodisalarning sabablarini aniqlash;
- o'lkashunoslik muzeyiga (tabiat muzeyiga), qazilma boyliklar olinadigan joylarga, dala va fermalarga to'plangan materiallarni rasmiylashtirish bilan ekskursiyalar;
- tabiiy material to'plash va rasmiylashtirish, kolleksiya, gerbary, maket, model tuzish;
- maktabning atrof tabiat xaritasi va unga yondashgan joyning planini tuzish;
- ilmiy-ommabop tabiatshunoslik adabiyotni, "G'uncha", "Yosh tabiatshunos" jurnallari hamda "Turkiston" gazetasidagi maqolalarni jamoa bo'lib o'qish;
- jonli tabiat burchagi tashkil qilish, o'simlik va hayvonlarni kuzatish va ular ustida tajribalar o'tkazish, shuningdek maktab oldi maydonchasida tajriba va kuzatishlar olib borish;
- tabiatshunoslik mazmunidagi kinofilm, diafilm, diapozitivlarni ko'rish;
- xalq xo'jaligi yutuqlari ko'rgazmalari bilan tanishish;
- ommaviy tadbirlarda (bayram, ertalik va h. k.) qatnashish;
- zoopark hayvonlari bilan tanishish;
- tabiatni muhofaza qilish, odam hayotida o'simlik va hayvonlarning foydasi va ahamiyati to'g'risida suhbatlar;
- tabiatshunoslik mazmunidagi bolalar ilmiy-ommabop adabiyotiga obzor;

– tabiat muhofazasiga qaratilgan ijtimoiy-foydali ishlar, ko'kalamzorlarni muhofaza qilish, daraxt va butalar o'tkazish hamda ularni parvarish qilish, begona va madaniy o'simliklarning urug' va mevalarini yig'ish, begona o'tlar, dala, poliz, bog', o'rmon zararkundandalarga qarshi kurash, foydali hayvonlarni muhofaza qilish;

– tabiatshunoslik xonasini o'lkashunoslik burchagini, ko'rgazmalarni, tabiat burchagini jihozlash;

– tabiiy materialdan oddiy ko'rgazmali qurollar tayyorlash, o'quvchilar ishlarining ko'rgazmasini tashkil qilish;

– devoriy gazeta va albomlar uchun material yig'ish;

– devoriy gazeta, "Buni bilish qiziqarli", "Eng, eng...", "Tabiat haqida o'qi", "Tabiatni kuzatishlarimiz" va shu kabi axborot varaqalarini chiqarish;

– yangiliklar burchagi hamda sinfdan tashqari o'qish mavzulari bo'yicha qo'shimcha o'qish uchun adabiyot yig'ish.

Sinfdan tashqari tabiatshunoslik ishlarining metod va uslublarini o'qituvchi oldindan rejalashtiradi, o'quvchilar faoliyatining xilmaxil turlariga jalb qiladi. Sinfdan tashqari ishlarning muvaffaqiyati ko'p jihatdan har bir mashg'ulot uchun materialni to'g'ri tanlanishiga, uni o'tkazishning tuzilish rejasi va metodikasiga, shuningdek mo'ljallangan tadbirlarda o'quvchilarning faol qatnashishlariga bog'liqdir.

Ommaviy ish turlari. Tabiatshunoslik bo'yicha ommaviy ishlar:

1. Sayohatlar.
2. Ko'rik tanlovlari.
3. Kinofilmlar namoyishi.
4. Mavzularga bag'ishlangan kechalar.
5. Har xil bayramlar: "Gullar bayrami", "Hosil bayrami", "Qushlar bayrami", "Mehrijon" bayrami, "Daraxtlar o'tqazish oyligi".

Ommaviy tadbirlarning ahamiyati shundaki, sinfdan tashqari ishlarga ko'proq o'quvchilarni jalb qilish, ularga qatnashishiga qiziqish uyg'otish, bilimlarni kengaytirish, ular faoliyatini foydali-amaliy ishlarga yo'naltirish, tashkilotchilik qobiliyatlarini o'stirishdan iborat.

Bu tadbirlarin o'tkazish uchun oldindan puxta tayyorgarlik ko'riladi, dasturi tuzib chiqiladi, tashabbuskor bolalar tanlanib, ularning vazifalari bo'lib beriladi.

Masalan; "Bahor keldi" bayramiga tayyorlanish uchun o'quvchilardan bir bahor to'g'risida axborot beradilar, 2-badiiy havaskorlar ishini, 3-ijrochilarni kiyim-kechaklarini, 4-devoriy gazeta-oy-noma chiqarish bilan shug'ullanadilar.

Tadbir mazmuni bahor kelishini tasvirlash – kuzatishlar, adabiyotlardagi ma'lumotlar, tabiatdagi bahorgi o'zgarishlarga qaratilgan bo'ladi. Xona yaxshi bezatiladi, uyushqoqlik bilan o'tkaziladi. Bu esa bolalarda tabiatni o'rganish va muhofaza qilish bo'yicha o'chmas tasavvurlar qoldiradi va hissiy ko'tarinkilik vujudga keladi.

Turli xil ko'riklar, (kechalar) o'tkazish.

Bu komandalar faoliyati bo'yicha o'tkaziladi, hay'at a'zolari komandalar chiqishlarini baholaydilar. (Rassomlar, topqirlar (topishmoq), she'r, aytuvchilar, raqslar, boshqotirmalarni yechish ko'riklarini o'tkazishadi).

Guruh holida olib boriladigan mashg'ulotlar. Sinfdan tashqari ishlarning keng tarqalgan turi – guruhlar bilan olib boriladigan to'garak mashg'ulotidir. To'garakka bolalar o'z xohishlari bilan a'zo bo'ladilar va aniq reja bo'yicha ishlash ham bu ishni oxirigacha yetkazish mas'uliyatini o'z bo'ynilariga oladilar. To'garakning (plani) – rejasi tuzib chiqiladi, o'quv yilining boshida. Rejada amaliy natijalar beruvchi ishlar ko'rsatilishi, bu esa bolalar yoshi uchun mos mazmunda bo'lishi lozim.

To'garakning 1-mashg'ulotida guruh sardori, uning muovini, muharririyati a'zolari saylanadi va nomi belgilanadi. Nomi: "Hamma narsani bilishni istayman", "Yosh tabiatshunoslar", "Biz va tabiat", "Tabiat sevuchilari", "To'garakning vazifalari" reja mazmuni bilan o'quvchilar tanishtiriladi.

To'garakka o'qituvchi rahbarlik qiladi, 2 haftada 1 marta qat'iy kun va soatda mashg'ulotlar o'tkazilib turiladi. Mashg'ulotlar diafilm, diapozitiplar namoyish qilinishi yoki qiziqarli adabiyotlar o'qish kerak.

Mashg'ulot mavzulari turli-tuman, qiziqitiruvchi mazmunga ega bo'lib, jonajon tabiatni o'rganishga bag'ishlanadi.

"Hamma narsani bilishni istayman" to'garagi (III-IV sinflar) ishi quyidagi rejada amalga oshiriladi:

Kirish mashg'uloti.

Tabiatga ekskursiya – kuz in'omlari.

"Jonajon o'lkani qushlari", "Yilning har xil fasllarida o'simliklar" diafilmlarini namoyish qilish.

Tabiat ustaxonasi, "Gul-soat", "Ularni muhofaza qilish kerak" kabi otkretkalar seriyasi bilan ishlash.

Tabiat-o'lkashunoslik muzeyiga ekskursiya.

"Yosh tabiatshunos" oynomasidan qiziqarli hikoyalar o'qish.

"Sehrlil dorixona" haqida suhbat.

To'garak ishlarini yakunlash.

Mashg'ulotlar jarayonida o'qituvchi og'zaki, amaliy va ko'rgazmali metodlardan foydalanadi.

Klub ishi. Klub ishining boshqa mashg'ulot turlaridan farqi shuki, u guruh holida olib borilib, klubda bolalar erkin faolyati ko'rsatadilar, o'zaro munosabatlar uchun erkin vaziyat yaratiladi, o'yinlarga ehtiyoj va qiziqishlar qondiriladi.

Klub majlisida o'quvchilar o'zlarini qiziqitirgan savollarga – "Bu nima?", "Nima uchun bu yuz beradi?", "Qayerda buni ko'rish mumkin?" kabilarga javob oladilar. Bunga barcha o'quvchilarni jalb qilish uchun "So'ngra javob beramiz", "Nimachining savollari" deb yozib qo'yilgan qutichalar ilib qo'yiladi va ularga savollar tashlanadi.

Klub yig'ilishidan bir hafta oldin o'quvchilar savollarini olib, qabul a'zolariga bo'lib beradi va topishni taklif qiladi. Buning uchun o'quvchilarga spravochnik va ilmiy-ommabop adabiyotlarga murojaat qiladilar. O'simlik va hayvonlar ustida kuzatishlar oddiy tajribalar o'tkazadilar. Javob berish paytida ko'rgazma vositalari, diapozitiv va diafilmlardan foydalaniladi. Bu ishlar bolalarda chuqur izlanish, kuzatuvchanlik, adabiyotlar bilan ishlash ko'nikmasini rivojlantiradi.

Klub majlisi o'tkazilayotgan xonada axborot stendi tayyorlanadi, unda bo'lajak majlis temalari ko'rsatiladi. Bu yerda kitob va ko'rgazma qurol ko'rgazmasi ham namoyish qilinadi.

"Nima uchun" mavzusiga misol.

Mavzu: "Bahor keldi".

O'simliklar olamida qaysi hodisa bahor boshlanishini, qaysi daraxt barg chiqargan gulcha gullashini daraxda qachon kurtak bo'rtishini va barglar paydo bo'lishini aniqlash taklif qilinadi.

Stenda erta gullovchi o't o'simliklar gullari qo'yiladi. Bolalarga shu gullarga taalluqli o'simliklar nomerini aytib berish bahor kelishi bilan qaysi hasharotlar paydo bo'lishini eslash taklif qilinadi.

Keyin eng yaxshi javoblar uchun tanlov e'lon qilinadi.

Axborot stendiga o'simlik va hayvonlar aks ettirilgan. Fotosuratlar, otkritkalar, gerbariylar namunalari joylashtiriladi. O'quvchilar bular asosida o'z bilimlarini umumlashtiradilar. "Bilasizmi?", "Bu qiziqarli" sarlavhasida bolalar adabiyotidan, o'z kuzatishlari asosida ma'lumot beriladi:

Bilasizmi? Fanerkadan qush uyasi yasab bo'lmaydi chunki unda sovuq va notinch bo'ladi, – fanera ovoz o'tkazmaydi.

Bunday hisobiga yashovchi va unga zarar keltiruvchi 120, so'li hisobiga yashovchi 42 tur hasharotlar borligini olimlar aniqlaganlar.

Doimo yashil o'simliklar boshqalar kabi barglarini almashtirib turadilar. Lekin bu sezilmasada amalga oshadi, chunki bir xil o'simliklarda bir necha yil, boshqalarda 1 yil yashaydi.

Qaldirg'ochlar yoz bo'yi yarim mildan to bir milgacha chivin, pashsha va shiralarni tutib yeydi.

"Kim zehnlir" sarlavhasi uchun, "Yoz yomg'irli, qish serqorli sovuq", "No'xat ming taomga sochilgan, uni hech kim terib olmaydi", "Qorsiz qish – nonsiz yozdir" kabi topishmoqlar maqollar beriladi.

Klub ishida bolalarning fikrlash faoliyatini rivojlantirish uchun quyidagi mazmunida savollar, topshiriqlar beriladi.

Yozda sayr qilinadi, qishda dam olinadi. (Ayi)

Oyog'i yo'q yuradi, parlari bor ucholmadi, o'zi bor pirillatolmaydi. (Baliq)

Mushuk itdan pokizaligi nimada?

Qish izlari yozda qayerda yaxshi kuzatiladi?

31-fevralda nima bo'ladi? (hech narsa 31-fevral o'zi yo'q).

Qanaqa qo'ng'iroq jaranglamaydi? (Gul qo'ng'irog'i).

Kaklik 7-yoshda kirgach nima bo'ladi? (8 yoshga kiradi).

Nima uchun sigir yotib oladi? (chunki u o'tirishni bilmaydi).

Klub mashg'ulotida krassvord, chaynvord boshqotirmalari ham beriladi.

Yakka tartibdagi ishlar. Tabiatni bilish va moyillik yoki hech bo'lmaganda qiziqishga ega bo'lgan o'quvchilar bilan tabiatshunoslik bo'yicha individual ishlar olib boriladi. Bolalarda tabiatga qiziqish vujudga kelishida o'qituvchining shaxsi, uning tabiatga muhabbati va unga ehtiyotlik munosabati, o'quvchilarni ergashtira va qiziqitira olish uquvi katta rol o'ynaydi. Uning 1-sinfda kuzatishlarni qanday tashkil qilishiga, bu ishning zarurligi va muhimligini qanchalik asoslashiga, tabiatshunoslikni o'qitishni qanday yo'lga qo'yishiga o'quvchilarning bilim sifatigina emas, balki darsdan tashqari vaqtlarda tabiatshunoslik ishlari bilan ishlashga istaklari ham bog'liqdir.

Individual topshiriqlarni bajarish tadqiqiy ish ko'nikmalarini shakllantiradi, bolalarning bo'sh vaqtlarini foydali va qiziqarli ishlar bilan to'ldiradi. Individual topshiriqlarning mazmuni o'quvchilarning qiziqishlari bilan belgilanadi. O'quvchini nimaiki qiziqitmasin – xona o'simliklarini parvarish qilishmi, hayvon va o'simliklarni tasvirlagan marka yoki otkritikalarni to'plashmi, gerbariy tuzishmi, tabiatda tajribalar qo'yish va kuzatishlar o'tkazishni – u o'qituvchi tomonidan ma'qullanishi va quvvatlanishi lozim. Individual topshiriqlarning mavzulari o'quvchilarning qiziqishlariga qarab tanlanadi, ammo topshiriqlarning mazmuni ularning bajarilishini tashkil qilish va metodikasi o'qituvchi tomonidan sinchiklab o'ylangan bo'lishi kerak (o'rganish obyekti, kuzatish yoki ish joyi belgilanadi, plan tuziladi). Ishning oxirga yetkazilishi va unga qiziqishni yo'qolmasligi uchun individual topshiriqlarni bajarilishida o'qituvchi o'quvchilarga muntazam yordam ko'rsatib borishi zarur.

Gerbariy yoki kolleksiyalar tuzish kabi shunday topshiriqlarning bajarilishi faqat o'qituvchi o'quvchilarni oldindan o'simlik, hasharot va boshqa tabiat obyektlarini yig'ish, o'simliklarni kuzatish, to'plangan materiallarni montaj qilish va shu kabilarning qoidalariga o'rgatgandagina muvaffaqiyatli bo'ladi. Shu maqsadda tabiatga o'quv ekskursiyasi va mehnat ta'limi darslaridan foydalaniladi. Tabiiy material to'plash qoidalari haqida hikoya qila borib, o'quvchilarga tabiatni muhofaza qilish zarurligini eslatish kerak.

Individual topshiriqlarning bajarilishini tekshirib borish kerak, ish oxirida esa uning natijalarini o'quvchilarga bayon qilish zarur. Doim esda tutish kerakki, individual ishlarning amaliy ahamiyati faqat o'quvchilar uni amalga oshirish zarurligini tushunganlaridagina ta'minlanadi. Shunga ko'ra qilingan ish to'g'risida vaqti-vaqti bilan (tabiatshunoslik darslarida yoki sinfdan tashqari mashg'ulotlarda) hisobot tinglab borish foydalidir. Bunda har bir individual ishning natijalari barcha o'quvchilarning boyligi bo'lib qoladi. Bunday hisobotlar sinfdan tashqari ishlarga qiziqishni rag'batlantiradi, tabiat to'g'risidagi o'quvchilar bilimini to'ldiradi va kengaytiradi, ularni sinfdan tashqari ishlarning barcha shakllarida faol qatnashishlariga olib keladi.

Tashabbuslik bo'yicha sinfdan tashqari adabiyotlar o'qish.

Sinfdan tashqari o'qish bolalarda kitoblarga muhabbat ruhini tarbiyalaydi, uni chuqurroq idrok qilishga imkon beradi, tafakkur va nutqni rivojlantiradi, atrof tabiatga to'g'ri munosabatni tarbiyalaydi.

O'qituvchi vazifasi bolalarga tabiatga oid kitoblar o'qishga ehtiyoj hosil qilishdir. O'qituvchi shunday kitoblarni tavsiya qilishi kerakki, ular bolalarga tabiatni kuzatishga tabiatshunoslik bilimlarini targ'ib qilishga qiziqish uyg'otsin. Buning uchun quyidagi uslublardan foydalanishi lozim:

1. Sinfdan tashqari mashg'ulotda kitob o'qishni boshlab, eng qiziqarli joyida to'xtash kerak, toki bolalar keyin nima bo'lishiga qiziqsin. So'ng kitob nomini doskaga yozib, mustaqil o'qishga tavsiya qilish:

2. "Buni o'qish qiziqarli", "Tabiat to'g'risidagi kitoblarni o'qish" sarlavhasi ostida kitoblar ko'rgazmasi tashkil qilish va muhokama qilinishini e'lon qilish.

3. Kitob mazmuni bo'yicha bolalarni o'qishga xohishini oshirish uchun savollar tayyorlash.

4. O'qilgan kitoblar bo'yicha viktorina, tanlovlar o'tkazish.

5. Bolalar qiziqishiga qarab kitoblar tanlash va tavsiya qilish.

Kitoblar o'qib chiqilgach, bahs-munozara o'tkaziladi.

O'quvchilar oynoma, ro'znomalardan matlar qirqib olib turli "O'simliklar olamida", "Hayvonot dunyosida" nomli albomlar tayyorlaydilar, individual yozuvlar tayyorlaydilar.

Darsdan tashqari ishlar bevosita tabiatda o'quv tajriba uchastkasida tirik tabiat burchagida, geografik maydonchada o'lkashunoslik burchagida bajariladi.

Sinfдан tashqari ishlar bo'yicha adabiyotlar o'qish, sinfda o'zlashtirish darajasini oshiradi, bolalar tabiat sirlari bilan tobora yaqinroq tanisha boshlaydilar.

10-§. Tabiatshunoslikning moddiy bazasi

Tabiatshunoslik o'qitishning moddiy bazasi jonli tabiat va o'lkashunoslik burchagi

Moddiy baza ta'lim samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutadi. Ko'rgazmali vositalar tabiatshunoslik kabinet, tirik tabiat jismlari va o'quv-tajriba uchastkasi moddiy bazaning tarkibiy qismlaridir. Tirik obyekt hamda tasviriy ko'rgazmalarni mavjud bo'lishi o'quvchilarni turli xil mustaqil va amaliy ishlarga jalb qilish imkonini beradi.

Ko'rgazmali vositalar. Tabiatshunoslik darslarida turli ko'rgazmalikdan foydalanish ularni diqqat bilan tanlash va tayyorlanish talab etadi. Ko'rgazma vositalar va tirik tabiat o'quv jarayonida qadimdan foydalanib kelinayotir, masalan, XVII asrdayoq Amosskiy ko'rgazmalilik muhim tamoyil sifatida belgilab berilgan edi. "Buyuk didaktika" kitobida.

Nemis metodisti Listerveg ham ko'rgazmalik roliga katta baho bergan edi: "ko'rgazmalik yo'lidan tashqari boshqa hech qanday yo'l bilan odam bilim olishi mumkin emas" degan edi.

Keyinchalik K.D. Ushinskiy bu nazariyani rivojlantirib, ko'rgazmalikni ahamiyatini quyidagicha asoslab berdi: "Bolaga qanday bo'lmasin, besh noma'lum so'zni o'rgating va u uzoq vaqt behuda qiynaladi: ammo suratlar bilan bog'lasangiz, 20 ta shunday so'zni u go'yo (uchgandek) yengil o'zlashtiradi", deb yozgan edi.

Ushinskiy o'z asarlarida turli so'zlar va bilimlarni bolalar shakllar, ranglar, hajm va tovushlar vositasida idrok qiladi va tasavvurlar shakllanadi, deb qayd etadi.

Tabiatshunoslik o'qitishda quyidagicha ko'rgazma vositalar qo'llaniladi:

1. Tabiiy yoki predmetli ko'rgazma qo'llanmalar.

Tirik mavjudotlar – barcha tirik o'simlik va hayvonlar; gerbariyalar, tulumlar; kolleksiyalar-o'simliklar, urug'lari, mevalari, hayvonlar kolleksiyalari, foydali qazilmalar, tog' jinslari, mineral moddalar, tuproq namunalari, o'g'itlar, torf. To'garak mashg'ulotlari, sinfdan tashqari mashg'ulotlar jarayonida ular o'quvchilar tomonidan tayyorlanishi ham mumkin.

Ho'l preparatlar, quruq preparatlar o'simlik va hayvonlar qismlarini tabiiy holda quritilgani. Ularga donli, texnik va sabzavot ekinlari yig'malari kiradi. O'simliklarning vegetativ qismlari va gul preparatlaridir. Daryo qisqichbaqasining skeleti /bo'limlarga bo'lingan/ umurtqali hayvonlar skeletlari, suyaklar to'qimi shu guruhga mansubdir. Hajmi va bog'lamlil gerbariyalar tabiiy ko'rgazmalar namunasidir.

Tasviriy ko'rgazmalar. Ular tayyor holda magazinlarda sotiladi, sotuvchilarning mustaqil o'rganishlari va namoyish qilishda foydalaniladi. Ular to'plam holda tayyorlanadi. Fabrikalarda, maktablar esa zaruriy miqdorda sotib oladilar.

Hajmli ko'rgazma vositalariga qo'ydagilar mansubdir:

Model – bu 3 o'lchamli ko'rgazma qurol bo'lib, jism yoki uning alohida qismlarini ko'rishini aks ettiradi. Model faqat tashqi ko'rishni emas, ichki mazmunni ham aks ettirib, tabiiy jismga ya-

qinlashtiradi. U ishlash prinsipini ham ko'rsatishi kerak, masalan, elektrostansiya yerning o'qi atrofida harakati, quduqning ishlashi, suv tegirmoni jonsiz tabiat modellariga globus, tog'lar modellari kiradi. Ularni namoyish qilish uchun foydalaniladi.

Globus – yer sharining kengaytirilgan ko'rinishi. O'z o'qi atrofida aylanishini aks ettiradi, parallel va meridian chiziqlari, shimol, janub, g'arb, sharq tomonlar, ko'l, okean va dengizlar rangli tasvirlar orqali ifodalangan.

Ichki organlar modellari ham mavjud: yurak, o'pka, bo'yрак, gulingning modeli, meva va urug'lar modellari tayyorlanagan, ayrimlarini bolalarning o'zlari yasashlari mumkin. Maktab sharoitida plastilin, parafin, karton qog'ozdan bolalarning o'zlari yasashlari mumkin.

Mulyaj – bu jismning tashqi ko'rinishi /rangi, hajmi, shakli/ – ichki mazmunsiz. Tabiatshunoslikka oid mulyajlar-mevalar sabzavot va ildizli mevalardir. Tayyor holda fabrikalardan chiqariladi, ya'ni maktab dasturiga asoslangan holda tayyorlanadi. Mulyajlar to'garak mashg'ulotlari jarayonida o'quvchilar kuchi yordamida ham tayyorlanadi.

Applikatsiya – bir tomonlama ko'rinishli hajmli qo'llanmadir. Plastilin, /orgoyna/-oyna maydalaridan tayyorlanadi. Terining tuzilishi, o'pka bo'yрак va boshqa ichki organ a'zolarini shu yo'l bilan tayyorlab, tuzilishlari o'rganiladi. Qon aylanish tizimi, nafas olish, bosh miyaning tuzilishini ko'rsatish mumkin.

Boshlang'ich sinflarda kompas, termometr ishlatish yo'llarini o'rgatish ham katta ahamiyatga molik.

Kompas – joyning mo'ljalini olish uchun foydalaniladigan (pribor) – asbob. Shahar chetidagi o'rmonda, sayohatlar, sayrlarga chiqqan paytlarda kompasdan foydalaniladi.

Termometr – harorat o'zgarishi bilan suyuq moddalarni kengayishini aniqlashda qo'llaniladi. Ob-havoni kuzatishda, suvni haroratini, tabiatshunoslik darslarida o'simliklar ustida tajribalardan foydalanishda termometr qo'l keladi.

Ekran – ovozli ko'rgazma vositalari. Ularga o'quv filmlari, diafilm, gram yozuvlar, o'quv ko'rsatuvlari kiradi. Bu ekran qo'llanmalari ha-

rakatdagi voqea-hodisalarni ifodalaydi. Ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lmagan, uzoq o'lkalarda mavjud tirik va jonsiz tabiat ujurini harakatdagi holatini tabiiy muhitda ko'rish imkonini beradi. O'quvchilar ham ko'rib, ham eshitish orqali bilim oladilar.

Harakatsiz tasviriy ko'rgazmali qurollar kabinetda saqlash va foydalanish uchun juda qulaydir. Bu guruhga:

- a) o'quv kartinalar;
- b) jadvallar;
- d) diagrammalar;
- e) diapozitivlar;
- f) sxemalar;
- g) kartalar;
- h) portret;
- i) otkrtka (gul qog'ozlar);
- j) rasmlar;
- k) turli xil didaktik qo'llanmalar.

Tirik tabiat burchagi. Tirik tabiat burchagi boshlang'ich sinflar uchun alohida ahamiyat kasb etadi. O'quvchilar bu yerda tirik mavjudotlar bilan doimiy munosabatda bo'ladilar. Ular ustida kuzatish va tajribalar o'tkazadilar, shuningdek, o'simlik va hayvonlarni yetishtirish va parvarish qilish ishlarini muntazam ravishda amalga oshiradilar. Shu jarayonda ular mustaqil qobiliyat, topshirilgan ishga nisbatan mas'uliyat, tabiatga esa muhabbat tuyg'ulari shakllana boradi.

O'simlik va hayvonlarni uzoq kuzatishlar jarayonida ularda o'sish va rivojlanishi nimaga bog'liqligi, tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligini tushunishga imkon beradigan bilimlar o'quvchilarga yig'ila boradi. Bu esa dunyoni ilmiy hamda moddiy tushunishlarga asos bo'ladi.

Jonli tabiat burchagi hamda o'quv tajriba maydonchasida "Qizil kitob"ga kiritilgan o'simlik va hayvonlarning parvarish qilish g'oyat muhimdir. Bu esa mahalliy o'lka tabiatini muhofaza qilishga ham yo'nalgan bo'ladi. Ayniqsa, sinfdan va maktabdan tashqari ishlar jarayonida muhofazaga muhtoj. Tabiat jismlarini o'rganish va ko'paytirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Kichik yoshli o'quvchilar turli mazmundagi amaliy va tadqiqot ishlarini bajara olib, o'z bilimlarini amaliyotda tatbiq etib va tabiatshunoslik darslari jarayonida ulardan foydalanadilar. Mazkur bilim va amaliy ko'nikmalar ulaning kelajagida kasb egallashlari tomon yo'naltiradi.

Tirik tabiat burchagida qo'yiladigan talablar shu bilan belgilanadiki, ular: tirik tabiat burchagi xonasi, yaxshi yaratilgan o'simlik va hayvonlar uchun talab darajasidagi sharoit yaratilishi lozim. Doimiy harorat, ya'ni optimal-qulay muhit bo'lishi talab etiladi. Bo'yi baland bo'lgan o'simliklar orqaroqda, past bo'yli o'simliklar ekologik guruhlarga ko'ra joylashtiriladi; bu guruhlarga yorug'sevar, issiqsevar, soyasevar, sovuqqa chidamli va hokazo.

Tirik tabiat burchagida quyidagi xona o'simliklarini o'stirish maqsadga muvofiqdir: aloe, asparagus, aspidistra, agava, koleus, begoniya, xinagul, kaktusning bir necha turlari, kiparis, monstera, pelargoniya – erongul, paprotnik, sak-severya, tradeskansiya, uzun barg, binafsha, suv o'simliklaridan elodiya, vallisneriya, rdeet, richchiya yoki suy moxi, xara va boshqa hayvon turlaridan akvarium baliqlari – karas, qizil qanot, gambuziya, gubpi – sovuqsevar baliqlar.

Akvarium baliqlari – molluska, gidra, suv qo'ng'izlarini saqlab, ularning biologiyasini o'rganish o'quvchilarda katta qiziqish o'yg'otadi. Molluskalar bir hujayrali hayvonlar bilan ovqatlanadi. Shu yo'l bilan suvni toza saqlanishiga yordam beradi, suv sanitari hisoblanadi.

Tirik tabiat burchagida suvda ham, quruqlikda yashovchi – baqalar; sudralib yuruvchilardan – toshbaqa; qushlardan – kanareyka, to'tiqush, kaklik, bedana, kurka va hokazo. Sutmizuvchilardan – tipratikan, quyon, oq sichqon va boshqalar.

Umuman o'quvchilar tirik tabiat burchagida parvarish qilinayotgan hayvonlarni kuzatadilar, axloqlarini o'rganadilar, ovqat beradilar, tagliklarini tozalaydilar, suv beradilar, o'simliklarni oziqlantiradilar, sug'oradilar, ostiga ishlov beradilar, barglarni yuvadilar, tozalaydilar. Ko'chirib o'tkazadilar, urug'laridan namuna, kolleksiyalar to'playdilar, gerbariyalar tayyorlanadi. Shu jarayonda mazkur o'simlik va hayvonlar haqidagi bilimlari oydinlashadi.

Tabiatshunoslik kabineti – o'quv moddiy bazasining tarkibiy qismi hisoblanadi. Kabinetda ko'rgazmali qurollar, sayohat jihozlari, mehnat yoki tajriba – maydonchada qo'llaniladigan asbob-uskunalar, sayrlar, jihozlar saqlanadi. Ular foydalanish uchun olinganda qulay joyda turishi oson topilishi lozim. Buning uchun maxsus shkafda bo'lishi, ko'rgazma qurollarning nomi aks etgan ro'yxat tuzilishi darkor, ular nomerlanadi va shkaf oynasi oldida ilib qo'yiladi.

Mayda preparatlar shkafda, jadvallar sandiq yoki maxsus yashikda, ekran qo'llanmalari esa xonaning oxirida joylashtirilgan baland – yirik stol ustiga qo'yiladi. Xona gullari maxsus tagliklar, /metall/ yoki deraza tagligida, terrarium esa deraza tomonida – yerda – polda, akvarium esa balandroq stol ustida – akvariumda qo'yiladi.

– **O'lkashunoslik burchagi.** Boshlang'ich sinf o'quvchilari maktabga borishi bilanoq o'z joylarini o'rganishga kirishadilar. Tabiat ashyolari bo'yicha kuzatishlar olib boradilar. O'quvchilar tomonidan sayohat, kuzatishlar davrida boy tabiiy jismlar to'planadi, ularda esa o'quv jarayonida foydalaniladi.

– To'plangan materiallar asosida o'lkashunoslik burchagi tashkil etiladi. Burchak tabiatshunoslik burchagi kabineti yoki alohida xonada tashkil etilishi mumkin. U yerda uch bo'lim tashkil qilinishi mumkin:

– “Bizning o'lka” nomli stend tashkil etilib, u quyidagi ma'lumotlarni yoritib boradi:

- o'z aholi punktining nomi, joyi ifodalangan xaritasi;
- o'z joyining nomi ko'rsatilgan O'zbekiston tabiiy xaritasi;
- maktab joylashgan joy ko'rsatilgan aholi punktining rejasi;
- o'z yashash joyining fotosuratlari;
- mahalliy o'lka sanoat ishlab chiqarishini erituvchi materiallar; i/ch-gan mahsulotlari;
- qishloq xo'jalikni aks ettiruvchi materiallar /k/ x o'simliklari gerbariy va fotosuratlar;
- turgan joyidagi daryo, svu omborlari haqida ma'lumotlar;
- joy tropigi;
- o'lka o'simliklari;

– o'lka hayvonlari to'g'risidagi ma'lumotlar /fotosurat, rasmlari/ joy oladi.

“Bu qiziq” sarlavhasi ostida qiziqarli savollar. Asarlardan parchalar. Topishmoqli rasmlar./Hayvonlarning organlari/ joylashtiriladi.

O'lkashunoslik burchagida o'z o'lkasi tarixi bo'yicha tayyorlangan albom. Tabiat muhofazasi bo'yicha ma'lumotlar /o'simlik va hayvonlarning fotosuratlari/ mavjud qo'riqxonalar, zakazchilar nomlari ko'rsatilishi lozim.

Ob-havo kalendari ham stenddan iborat bo'lib, unda oy, kun, shu kungi ob-havo ma'lumotlari, pastrog'ida termometr. Flyuger joylashtiriladi.

Stendning uchinchi bo'limida shu joyning ob-havosi va uning belgilari to'g'risida erkin rasmlar asosida materiallar quyiladi.

O'lkashunoslik burchagida tabiatni muhofazasini ko'zlab ish olib boruvchi “Yashil patrullar” ish rejasi ham mavjud bo'ladi.

O'lkashunoslik burchagida tayyorlangan bu materiallardan tabiatshunoslik darslarida bolalar bilimlarini mustahkamlash hamda ularni tabiatini muhofaza qilishga faolroq qatnashishlariga yordam beradi.

Maktab jug'rofiya maydonchasi o'quv – tajriba uchastkasi

Kichik yoshli maktab o'quvchilarining jug'rofiy bilimlarini shakllantirish hamda nazariy bilimlarini amaliyot bilan bog'lash maqsadida jug'rofiya maydonchasi tashkil etiladi. U maktab oldi uchastkasida urnashtiladi. Maydonchada ob-havo va quyoshning holati kuzatiladi, joyda mo'ljal olish masofani o'lchash ishlari o'tkaziladi.

Ochiq maydonda 10x10m joyda tashkil qilinadi. Buning uchun yer tekislanadi, qum sepiladi, atrofi uraladi. O'quv mashg'ulotlarini talab darajasida o'tkazish uchun quyidagi jihozlar hozirlanadi.

1. **O'lchovchi devor.** Buning uchun o'ram (ihota)ning har bir metri oralab turli xil bo'yoqlar bilan bo'yalgan bo'ladi, uning balandligi 1 metr. O'lchovchi devor bo'ylab yo'lcha qaziladi. Undan fazoviy tasavvurlarni rivojlantirish uchun masalan, “Plan va xarita” mavzusini o'tishda foydalaniladi.

2. **Balandlikni o'lchovchi ustun** (balandligi 10 m). Har qaysi metri navbat bilan ikki xil rangli. U balandlikni taqqoslash, o'lchash

ko'nikmalarini rivojlantirish uchun xizmat qiladi. Uchida flyuger o'rnatiladi.

3. **Flyuger** – shamol yo'nalishini aniqlovchi asbob. Uni tunukadan o'quvchilarning o'zlari ham yasashlari mumkin.

4. **Bo'y o'lchagich** – yog'och asbob. Undan foydalanib o'quvchilar o'z bo'ylarini o'lchab, o'zaro taqqoslaydilar.

5. **Kub metr, kvadrat metr** – uzunligi 1 m keladigan reyklar o'zaro birlashtiriladi. Uni maydonchaga qo'yiladi. Ko'rgazmali vosita hisoblanadi.

6. **Gnomon – tayoq.** U quyoshning ufq ustidan balandligini aniqlaydi, ufq tomonlarini ham belgilaydi. Buning yarmida soya shimolga yo'naladi, u qisqa bo'ladi, chunki quyosh tushda /"zenit"da/ bo'ladi, erta bilan soya g'arbgga, kechqurun esa sharqqa yo'nalgan bo'ladi. Shimolga yo'nalishni bilish uchun /doimo/ kunning yarmida gnomon soyasi yog'li buyoq yoki g'isht bilan belgilab quyiladi.

7. **Quyosh soat** – gorizontal quyilgan yog'och doira bo'lib, o'rtasida o'qi bor. Doiraning chetiga gnomon bo'yicha /kun yarmida o'qning shimolga yo'nalgan soyasi bo'yicha/ 12 raqami qo'yiladi. Qolgan raqamlar ham bir-biridan teng masofada qo'yiladi. Uni quyosh soatini maydonchani janubiga ochiq joyga o'rnatiladi. Quyosh soatidan barcha sinf o'quvchilari foydalanishlari mumkin.

8. **Yomg'ir o'lchagich** – oddiy paqir /sati/dir. Yog'in miqdorini aniqlash uchun paqir ichiga chizg'ich tushiriladi. Menzurkadan ham foydalanish mumkin. Buning uchun kub santimetr hisobidagi menzurka raqamini 10ga ko'paytiriladi va paqir tagining sathiga bo'linadi.

9. **Qor o'lchovchi reyka** – chiziqlari bo'lgan maxsus reyka bilan qor qalinligi o'lchanadi.

10. **Meteorologik budka** – (xonacha), termometr havo bosimini o'lchovchi barometr, namligini o'lchovchi gigrometr asboblarni saqlash uchun xizmat qiladi. Budkani jug'rofiya maydonchasining soya tushmaydigan joyida 2m balandlikda o'rnatiladi.

11. **Qum solingan yashik** – ishchi stollari yonida o'rnatiladi va o'quvchilarning turli xil relyef shakllarini hosil qilishida foydalaniladi.

12. **Mo'ljal olish burchagi** – /oriyentirlash/ o'zlashtirilgan bilim

ko'nikmalarini mustahkamlash uchun muhimdir. Unda kesilgan kunda janubga qarab o'rnatiladi. Yonbag'irlilari /tik, qiya/ yoki chuqqisi hamda tagi bilan tepalik modeli /chim bilan qoplangan toshlardan/ bo'lishi kerak.

13. **Tog' jinslar** – suvning ishini o'rganish uchun jihozlar, sun'iy havzasi, daryo modeli, tog' jinslari va joyning tuprog'ini o'z ichiga oladi. Oqim suvning ishini o'rganish uchun maydonchaga vodoprovod o'tkaziladi. Suv oqimi yo'lga qirg'oqlarning yuvilishi va sharshara holatda bo'lishini aniqlash uchun to'siq qo'yiladi.

Jug'rofiya maydonchasidagi ishlarini samaradorligini ularning muntazam borishi va o'qituvchi nazoratiga bog'liqdir.

Maktab o'quv-tajriba uchastkasi o'simliklar ustida kuzatish va tajriba ishlarini olib borish uchun juda muhimdir. U ochiq havodagi laboratoriya hisoblanadi. U yerda o'quvchilar o'z nazariy bilimlarini chuqurlashtiradilar, o'simlik va hayvonlarni parvarish qilish bo'yicha o'quv va ko'nikmalarga ega bo'ladilar, o'simliklar hayoti va rivojlanishini kuzatish bo'yicha amaliy ishlar olib boradilar.

Boshlang'ich sinf o'quvchilari o'qish davomida ma'lum bir gul, manzarali o'simlik va mevali o'simliklarni o'stirishi bo'yicha bilimga ega bo'lishi, o'qituvchi esa ularni parvarishlash murakkabligini, ta'lim omillarining ularga ta'sirini, o'simlik o'stirish bilan bog'liq nazariy materialning oson yo qiyinligini hisobga olish zarur.

Tajriba yer maydonchasi bevosita maktab yaqinida bo'lishi, yeri tekis, soya tushmaydigan joyda bo'lishi talab etiladi. Uning atrofi o'ralgan hamda mehnat qurollarini saqlash uchun alohida kichikroq xona bo'lishi lozim. Uni muhofaza qilish biologiya o'qituvchisi zimmasiga bo'ladi.

Mashg'ulotlarni boshlash oldidan u yerda amalga oshiriladigan ishlar rejasini tuziladi, ish natijalari va o'tkaziladigan tadbirlar aniq o'z ifodasini topadi.

O'quv-tajriba maydonchasida o'tkaziladigan ishlarni quyidagi turlarga ajratish mumkin: 1) butun sinf bilan dars vaqtida o'tkaziladigan majburiy ishlar; 2) darsdan tashqari vaqtlarda bajariladigan majburiy ishlar; 3) yosh tabiatshunoslar tugaragi a'zolarining ishlari.

1-sinfda o'quvchilar kuz paytida daraxt, buta va o't o'simliklari bilan, ularning bargi, gulining shakllari va ranglarini xilma-xilligi bilan, qum bilan ishlatiladigan asboblardan /xaskash, zambil/ bilan ishlash yo'llari bilan tanishadilar.

Bahorda esa amaliy ishlar o'tkazadilar. Ular urug' ekish, o'simliklarni parvarishlash, sug'orish, o'toq qilish ishlarini bilib oladilar. Katta yoshli bolalar tuproqni ishlash, juyaklar olish ishlarini bajarsalar, 1-sinf bolalari esa urug'larni /gullar/ ekishga tayyorlaydilar va ekadilar.

2-sinf bolalar kuzda maydonda ish paytida mehnat xavfsizligi va shaxsiy gigiyena qoidalari bilan, urug'larni yig'ish va saqlash qoidalari bilan tanishadilar. Maydonchadagi to'kilgan barglar, shoxlar va o'simlik qoldiqlarini tozalaydilar.

Bahorda esa gul manzarali va dukkakli o'simlik urug'larini ekishga tayyorlaydilar. Buning uchun sog'lom urug'larni tanlab ivitadilar, undiradilar ekadilar. Tirmoqqul, gulidovid, no'xatgul, no'xat, loviya va boshqalarni o'stiradilar. Keyin chizimcha tortib ariqcha oladilar. Yerda urug' ekish bilan etiketka – yorliq o'rnatadilar. So'ngra o'simliklarni parvarish qiladilar. Shu paytda o'qituvchi rahbarligida quruq, ivitilgan va undirilgan urug'larni bir vaqtda ekish tajribasini o'tkazadilar. Bu bilan maysalarning chiqishi va o'simliklarni rivojlanishini aniqlaydilar va qayd qilib boradilar.

3-sinf o'quvchilari kuzda xaskash va belkurak bilan ishlashda mehnat xavfsizligi va shaxsiy gigiyena qoidalari bilan tanishadilar, o'simlik urug'larini yig'adilar, yerni o'simlik qoldiqlaridan tozalaydilar, o'g'it soladilar, tuproqqa ishlov beradilar, ko'rgazma uchun materiallar tayyorlaydilar.

Bahor vaqtida ildizmeva /rediska, lavlagi, sabzi/ va bir yillik gullarning /astra, itog'iz, gultojxo'roz, xinagul/ urug'larini ekishga tayyorlaydilar. "Kuchat qalinligini ildizmevalilar hosiliga va gullarning o'sishi va rivojlanishiga ta'siri"ni aniqlash bo'yicha tajribalar olib boradilar. Bundan tashqari, qalamchalar tayyorlab, ularni o'tkazadilar.

4-sinf o'quvchilari kuzda hosilni yig'adilar, ularni saqlash qoidalari bilan tanishadilar, urug'lar yig'adilar, tuproqqa ishlov beradi-

lar, daraxt va butalarni qishga tayyorlaydilar. Mevali daraxt va butalar atrofiga tuproq tashlab, o'g'it soladilar, ko'chatlar ekadilar.

Bahor paytida sabzavot, dala va gullarning unuvchanligini aniqlaydilar, /pomidor, karam, xushbo'y tamaki/ ko'chatlarini yetishtiradilar. Ko'chatlarni parvarish qiladilar. 1-sinf yer maydonchasidagi ishlarga yordam beradilar. Gulzorga urug'lar sepadilar, ko'kargan o'simliklarni oziqlantiradilar. Shuningdek, ko'p yillik gullarni parvarish qiladilar, ularni tiplarini bilish yo'li bilan ko'paytiradilar, bog' va poliz zararkunandalariga qarshi ko'rashadilar.

O'simliklarga iqlim sharoiti ta'sirini o'rnatadilar.

Xullas, jug'rofiya maydonchasi hamda o'quv-tajriba maydonchalarida amalga oshiriladigan amaliy ishlar nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lanishi, chuqurlashishi, qishloq xo'jaligi qurollari bilan muomala qilish o'quvlarini shakllantirishda katta ahamiyat kasb etadi.

Nazorat savollari:

1. O'quvchilarning tabiatshunoslik bilimlarini o'zlashtirishda jug'rofiya maydonchasining roli nimada?
2. Jug'rofiya maydonchasi qanday asbob-uskunalar bilan jihozlanadi?
3. Flyuger qanday asbob?
4. Meteorologik budka qanday vazifani bajaradi?
5. Maktab oldi o'quv-tajriba maydonchasi nima maqsadda tashkil qilinadi?
6. O'quv-tajriba maydonchasi 1-2 sinflar o'quvchilari qanday ishlarni amalga oshiradilar?
7. 3-4 sinflar o'quvchilarining o'quv-tajriba maydonchasida olib boradigan ishlari nimalardan iborat?
8. Tabiatshunoslik o'qitishning moddiy bazasi nimalarni o'z ichiga oladi?
9. Qanday qurollarga tabiiy ko'rgazmali qurollar deb ataladi?
10. Tasviriy ko'rgazmali qurollar nimalardan iborat?
11. Tabiatshunoslik ta'limida xaritadan foydalanishning ahamiyati nimada?

12. Jonli tabiat burchagi qayerda tashkil qilinadi va u qanday jihozlanadi?

13. Jonli tabiat burchagida qanday o'simlik turlari o'stiriladi?

14. Jonli tabiat burchagida parvarish qilinayotgan hayvonlar ustida qanday ishlar olib boriladi?

15. O'lkashunoslik burchagida qanday ishlar amalga oshiriladi?

IX bob. TABIATSHUNOSLIK O'QITISHNING METODIK XUSUSIYATLARI

1-§. 1-2-sinflar atrofimizdagi olam predmetining metodik xususiyatlari

Ma'lumki, 1986-yildan boshlab, 1-sinf o'quvchilari Atrofimizdagi olam darsligini o'rgana boshladilar. Bu savod o'rgatishning alifbe davrlaridayoq o'qituvchi o'quvchilar e'tiborini o'z joyidagi tabiat obyektlarini o'lkashunoslik yo'nalishida kuzatishlariga qaratadi.

2-yarim yilda kuzatishlar o'qish va nutqni rivojlantirish bilan parallel holda olib boriladi. To'g'ri tashkil etilgan kuzatishlar o'quvchilarda tabiat to'g'risida to'g'ri tasavvurlarni va unga muhabbat bilan qarash ruhini shakllantiradi.

1-sinfda shakllantiriladigan asosiy tushunchalar – «tabiat», «jonli va jonsiz tabiat», «erta gullaydigan o'simliklar», «parrandalar», «qushlar», «baliqlar», «hasharotlar» tushunchalaridir. Bu tushunchalar mazmun jihatidan murakkabdir, shunga ko'ra 1-sinf o'quvchisida tabiatdagi kuzatishlar asosida ular to'g'risida faqat oddiy tasavvurlarni shakllantirish kifoyadir. Masalan, bolalar hasharotlar to'g'risida, ularning tanasi, bosh, ko'krak va qorin qismlar haqida, ularning uch juftan oyoqlari borligi to'g'risida tasavvur olishi kerak. Materialni oson o'zlashtirib olishlari uchun o'quvchilar uncha katta bo'lmagan guruhlariga bo'linib, ular bilan dastur bo'yicha muntazam kuzatishlar o'tkazilishi zarur.

Kuzatishlar bilan bog'liq bo'lgan birinchi mashg'ulotni maktab o'quv-tajriba maydonida o'tkazilishi mumkin. Mashg'ulot maqsadi tabiat ustidan tashkiliy kuzatishlarni boshlash, atrof-tabiat obyektlari to'g'risida oddiy tushunchalar berishdir. Birinchi mashg'ulotni qiziqarli hikoya bilan boshlash lozim, undan bolalar tabiat nima ekanligi to'g'risida dastlabki tasavvurni olishlari, odamning tabiatda yashashligi, unda hayot uchun zarur bo'lgan barcha sharoitlar borligi, ko'p ming yillar davomida odam tabiat ne'matlari hisobiga yashab kelganligi va faqat yaqindagina tabiatda bo'lmagan narsalar (para-

voz, paraxod, kosmik yo'ldosh, raketa va hokazolar) ni ishlab chiqara boshlaganliklarini bilib oladilar.

Inson tabiatni qanday o'rgangan? U safarlar vaqtida hamda kundalik hayotda ko'p kuzatgan, o'ziga kerakli narsani yasashga, foydali o'simlikni o'stirishga o'ringan, tajribalar o'tkazgan. O'qituvchi o'quvchilarga odam tabiatni qanday o'rganganligi, uning to'g'risidagi bilimlardan qanday foydalanganligiga misollar keltirishni taklif qiladi. Bolalarga tabiatda boradigan o'zgarishlar, xususan, ob-havoning o'zgarishi to'g'risida hikoya qilish, ular e'tiborini osmonning holatiga, quyoshning qanday yoritishiga, bulutlarning bor-yo'qligiga, shamol esishiga qaratmog'i, shundan keyin ob-havo holatini umumlashtirmog'i lozim. So'ngra hayvonot dunyosiga o'tiladi. Bolalarga chumoli inini ko'rsatib, qanaqa jonivorni ko'rayotganliklarini, ular nima bilan oziqlanishlarini, foydali ekanliklarini aytib berishni taklif qilish mumkin. Maktab oddiy maydonchasi bo'ylab sayrni davom ettirib, o'qituvchi 1-sinf o'quvchilari e'tiborini chiroqqa qaratadi. Daraxtning shoxlari, barglari va boshqa qismlarini qarab chiqishni taklif qiladi va barglarning tomirlanishiga alohida e'tibor qaratadi. Keyin bolalar tut, tol, terak daraxtlarini ko'rib chiqadilar, bu daraxtlarning shox va barglari bir-biridan qanday farqlanishini aniqlaydilar. Shu mashg'ulotning o'zida bolalar bo'talar (na'matak, ligustrum) va o't (ariq bo'yida o'sadigan yalpiz, pechak, shuvoq) o'simliklari bilan tanishadilar. Kuzatuvchilikni rivojlantirishda ekskursiyalar katta ahamiyatga ega.

Bahor oylarida o'quvchilar chinor, shumtol, qayrag'och, tut, terak shoxlarida kurtaklarning yozilishini kuzatadilar. O'qituvchi o'quvchilarning kuzatishlariga rahbarlik qilib, ularning diqqatini barcha daraxtlarda kurtaklar katta-kichik bo'lishi (terak va chinorda kurtaklar yirik qayrag'ochda ancha mayda, akatsiyada-pustlog'idan zo'rg'a ko'rinib turadi) va shakli jihatidan (terakda ular cho'ziq, qayrag'ochda sharsimon, nastarinda tuxumsimon) bir-biridan farq qilishiga qaratadi. Kuzatishlar natijasida o'quvchilar daraxtlarning barglari bo'lmasa ham kurtaklariga qarab farq qilish mumkinligiga ishonch hosil qiladilar.

Kurtaklarning rivojlanishi, ularda barglarning paydo bo'lishini kuzatish uchun fevral oyi oxirlarida novdalar kesib olinadi va ularning bir qismi iliq suvli idishga, bir qismi sovuq suvli idishga joylashtiriladi. O'quvchilar 1–2 hafta davomida ularni kuzatib, qaysi idishdagi novdalarda barglar ertaroq chiqishini aniqlaydilar. Sinf kalendariga novdalar sovuq va iliq suvga solingan vaqt belgilanadi va har ikkala novdaning rasmi chiziladi. Barglarning paydo bo'lishini kuzatish jarayonida o'qituvchi o'quvchilar diqqatini kurtaklar iliq suvli idishdagi novdada tez yozilganligiga qaratib, barglarning rivojlanishi uchun issiqlik kerakligi to'g'risidagi xulosaga olib keladi. Ikki haftadan keyin yangi novdalar rasmi chiziladi. Rasmlarda kuzatishlarning boshlanishi va oxirida novdalar o'rtasidagi farqlar ko'rinib turishi kerak.

1-sinf o'quvchilari birinchi darsdan boshlab hayvonot dunyosi bilan ham tanishtirib boriladi. Kuzda hasharotlar, masalan, kapalaklar (qahrabo kapalagi, karam kapalagi, qichitqi o't kapalagi) kuzatiladi. Bolalar e'tibori kapalaklarning tashqi ko'rinishiga, qaysi o'simliklar ustida uchishiga qaratiladi. Kuzatishlar quyidagi topshiriqlar bo'yicha olib boriladi:

1. Matrap bilan kapalak tuting.
2. Uning tana a'zolari: bosh, ko'krak qorin qismlarini kuzating.
3. Qanotlarini sanang. Ular tananing qaysi qismiga birikkanligini aniqlang.
4. Kapalakning oyoqlarini ko'rib chiqing. Ular qanday joylashganligiga e'tibor bering va sanang, oyoqlari necha juft?

Kech kuzda hasharotlar yo'qoladi, bu paytda o'qituvchi bolalarga ularni devorlarning oralaridan, to'kilgan barglar uyumidan yoki daraxt po'stloqlari ostidan izlashni taklif qiladi, ko'plab hasharotlar o'lmaydi, ular qishga tayyorlanib yashirinadi, degan xulosaga olib keladi. U po'stloqlar ostida vaqtincha qotib qoluvchi katta yoshli hasharotlar yashirinishini tushuntiradi. Ularda qon soviydi, nafas olish to'xtaydi, lekin bu o'lim degani emas, balki qishning og'ir sharoitlariga moslanishidir.

Sentabrning ochiq kunlarida o'qituvchi bolalar e'tiborini o'rgimchak uyasiga qaratadi, o'rgimchak uya iplarini ushlab olishni (u

oson ushlanadi va kiyimlarga yopishadi) va kichkina o'rgimchakning qanday harakatlanyotganini kuzatishni taklif qiladi: uni qo'lga tez yurib ketayotganini va ipida osilib qolishini payqash mumkin.

Kuz davrida o'quvchilar e'tiborini qushlar ham tortadi. O'qituvchi maktab oldi maydonida va tabiat qo'ynida qushlarni kuzatish, ularning nomlarini aniqlashga urinish, qushlarning uchishlarini aytib berish, qushlar uchun nima sovuqmi yoki ochlik qo'rqinchli ekanligini tushuntirish to'g'risida topshiriq beradi. O'qituvchi bolalarga qushlar uchib ketishga tayyorlanib, dalaga to'planishini ko'rsatadi, nima uchun ko'pincha O'zbekistonda pushti rangli maynalarning katta galalari va uchib ketayotgan turnalarni ko'rish mumkinligini tushuntiradi. Kuzatishlarda e'tiborni chittakni topishga, uning tez harakatiga qaratishni taklif qiladi.

Kuzgi-qishki davrda chumchuqlarni kuzatish:

1. Chumchuqlar qaysi qushlardan qo'rqadilar? Qaysi qushlar bilan dalada oziqlanadilar?
2. Chumchuqlarning yomg'irda, ko'lmak suvlarda cho'milishi.
3. Chumchuqlar yilning qaysi vaqtida baland ovoz bilan tolmasdan chiriqlaydilar va qachon tinch qoladilar?
4. Chumchuqlar qayerlarda yashaydilar?
5. Chumchuqlarning har kuni muayyan soatda va muayyan joyda boqing. Ular shu vaqtda ovqatlangani keladilarmi? Kuzating.

Kuzgi-qishki davrda zog'chalarni kuzatish:

Bizning joylarda zog'chalar qachon paydo bo'ladilar? Zog'chalar qayerlarga va nimalardan uya quradilar? Uya qurish uchun materiallarni qayerlardan oladilar?

Bir daraxtning o'zida nechta zog'cha uyasi borligini sanab chiqing.

4. Yosh zog'chani qarisidan farq qilish mumkinmi? Mustaqil kuzatishlar o'tkazish oldidan o'quvchilarni maqsadga yo'nalgan kuzatish va taqqoslash yo'li bilan qushlarni bir-biridan farq qilishga o'rgatish kerak.

Keyin predmetli dars o'tish, unga «O'lkamiz qushlari» jadvallarini, zog'cha va chumchuq tulumini tayyorlash kerak. O'qituvchi qushlarni diqqat bilan qarab chiqishni, ularning katta-kichikligiga e'tibor berish-

ni, tumshuqlari, patlari, oyoqlarini taqqoslashni taklif qiladi. Shundan keyin o'qituvchi har xil tipdagi qush uyalari (so'pi-turg'ay, zog'cha, hakka, qaldirg'och, chittak) ni ko'rsatadi, darsda o'rganilayotgan qushlar uyasini alohida namoyish qiladi va bu uyalarning boshqa qushlar uylariga o'xshashligi va farqlarini ta'kidlaydi.

Bahorda I-sinf o'quvchilari tabiat va jonli tabiat burchagida qush va hasharotlarni kuzatishni davom ettiradilar. Kunning ilishi, yosh barg va g'unchalarning paydo bo'lishi bilan boshlagan g'umbakdan chiqqan hasharotlarning uchishlarini kuzata boshlaydilar. O'qituvchi ba'zi hasharotlarning o'simliklarga zarar, ba'zilarining foyda keltirishlarini tushuntiradi, zararli qo'ng'izlar hamda g'umbaklarni yo'qotishda qushlarning o'rni kattaligini ta'kidlaydi. O'quvchilar g'umbak va qo'ng'izlar o'simliklarga keltirgan zararlarini kuzatish, tasdiqlash uchun hasharotlar kemirgan o'simliklar bargi va o'simliklarni yig'ish topshirig'ini oladilar.

Bu davrda bolalarning kelib-ketuvchi qushlar to'g'risidagi tasavvurlari kengayadi va aniqlashadi: bahorda issiq mamlakatlardan pushti maynalar, uzunqanoqlar uchib keladilar. O'quvchilar o'qituvchi rahbarligida janubdan uchib keladigan turna, g'oz, o'rdaklarni kuzatadilar. Tashqi ko'rinishini va xulq-atvoriga qarab kelib-ketadigan qushlarning farqiga borishga, qushlar shovqini orasida pushti mayna, chumchuq, musicha va boshqa qushlarning ovozlari tanib olishga o'rganadilar.

Darslikda metodik tavsiyalar ilova qilingan, ularda rasmlar bilan ishlash uchun topshiriqlar keltirilgan. Kitobda kompleks tarbiyaning asosiy vazifalari aks ettirilgan. Bular: odamlar mehnati, bizning o'lkamiz, oila, bizning vatanimiz va boshqa mavzulardir. Darslikning asosiy mavzu yo'nalishi odamning tabiat bilan o'zaro aloqalari, odam mehnatining tabiatdagi ahamiyati, tabiatda o'zini tutish qoidalaridir.

Darslikdagi ishlar o'quvchilar faoliyatining ushbu turlarini nazarda tutadi:

1. *O'qituvchining topshirig'iga muvofiq rasmlar tanlash.* Chunonchi, 5-sahifada topshiriq berilgan: «Rasmni ko'ring. Qaysi rasmda o'quvchi qo'lini to'g'ri ko'targan?» Alternativ (qarama-qarshi) top-

shiriqlarning kiritilishi bolalarning bir necha variantlardan to'g'risini tanlab olishlari uchun zarurdir, bunday ishlar topshiriqni murakkablashtiradi, unga qiziqishni oshiradi (17-, 28- va boshqa sahifalarga qarang). Pastda har qaysi rasmga doiracha chizilgan. Agar sur'atdagi vaziyat bolalar ishining to'g'riligini aks ettirsa, doiracha yashil qalam bilan bo'yab qo'yiladi.

2. *Rasmlarning munosabatdoshligi.* 8-sahifada shunday topshiriq berilgan: «Rasmlarni qarab chiq. Bu barglar qaysi daraxt va bo'talarniki? Barg va unga tegishli mevalar yonidagi doirachalarni bir xil rang bilan bo'ya». 12-sahifada ham shunga o'xshash topshiriq bor.

3. *Jarayonlarning izchilligini aniqlash.* 22-sahifadagi topshiriq esa quyidagicha: «Rasmni qarab chiq. Unda qanday predmetlar aks ettirilgan? Svetoforning qaysi signali yonayapti? Maktab o'quvchilarining yo'lini strelka (ko'rsatkich) bilan ko'rsat». Shunga o'xshash topshiriqlar 23-, 24-, 25- sahifalarda ham bor.

4. *Rasmlarni ular mazmunini tahlil qilish bilan bo'yash.* 11-sahifa. «Rasmni qarab chiq. Qanday dala tasvirlangan? Shu dalada o'sayotgan o'simlik nima deb ataladi? O'simlikning qismlarini aytib ber».

40-41-sahifalar. «Hasharotlarni ko'rib chiq. Ularning nomlarini ayt. Sen ularni qayerda ko'rgansan? Ular nimalar bilan oziqlanadi?» Bu hayvonlardan olinadigan mahsulotlarning rasmini chizing.

22-sahifa. «Svetoforni shartli ranglar (sariq, qizil, yashil) bilan bo'ya, toki birinchi holat yurishning man qilinganligini, ikkinchisi diqqatni, uchinchisi yurishga ruxsat berilganligini ko'rsatsin».

5. *Rasm chizish.* 8-, 32-, 37-, 40-, 41-, 49-, 50-, 58-, 59- sahifalar. 40-41-sahifada «Rasmlarni ko'rib chiqing. Unda qanday uy hayvonlari tasvirlangan? Bu hayvonlar qayerda boqiladi? Siz yashayotgan joyda qanday uy hayvonlari bor? Bu hayvonlarning tana a'zolarini sanab o'ting (Bosh, tana oyoqlari, dum). Sigir va otning dumida qanday farq bor? G'oz, o'rdak, tovuq va xo'roz oyoqlarini qanday farqlaysiz? (G'oz va o'rdakning oyoqlari suzishga moslashgan). Suzish panjalari nima uchun kerak? Sizing uyingizda uy hayvonlari bormi? Uy hayvonlaridan olinadigan mahsulotlarning rasmini chizing».

Darslikdagi xilma-xil topshiriqlarni bajara borib, bolalar kuza-tishga, taqqoslashga, o'xshashlik va farqlarni anglashga o'rganadilar. Ba'zi topshiriqlar bolalarning ijodiy ishlarini nazarda tutadi. Bu ish-lar har bir konkret darsning ta'lim-tarbiya vazifalarini hal qilish bi-lan uzviy bog'liqdir, dasturning asosiy bo'limlarini o'zlashtirishga yordam beradi, o'qitish jarayonida bolalarning umumiy rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. Sinfda, maktabda va jamoat joylarida xulq-atvor madaniyati; yo'l harakati, ko'chadagi, transportdagi xulq-atvor qoidalari; har xil kasbdagi kishilarning mehnati bilan tanishish; tabi-atga insoniy munosabatda bo'lish kabi mavzular butun kurs davomida o'tiladi.

Kun tartibi, shaxsiy gigiyena, maktab va uyda xulq-atvor madaniya-ti masalalari darslikda maxsus o'rinni egallaydi. Chunonchi, 4-, 7-sa-hifalarda 1-sinf o'quvchilarining kun rejimini aks ettiruvchi sur'atlar, shuningdek to'g'ri o'tirish va qaddi-qomat, odam tanasining qismlari, pardoz (yasan-tusan) buyumlari ko'rsatilgan rasmlar keltirilgan.

Maktabda (darsda, tanaffusda, oshxonada) yurish-turish, atrofdagi-larga hurmat bilan munosabatda bo'lish qoidalarini bilganliklarini 4-, 14-, 15-, 18-, 19-, 21- va boshqa sahifalardagi topshiriqlardan foy-dalanib tekshirish mumkin.

Darslikda, shuningdek o'qituvchiga bolalar bilan jonajon mam-lakat, mashhur sanalarga bag'ishlangan mavzular bo'yicha qisqacha suhbatlar o'tkazishga yordam beruvchi topshiriq va ko'rgazmali vosi-talar ham bor. Material bunday suhbatni ancha tushunarli va qiziqarli bo'lishiga imkon beradi. 14-, 30-, 36-, 50-, 52-sahifalardagi rasmlar bo'yicha o'qituvchining savollariga bolalarning o'zlari javob berish-lari mumkin.

Darslikdagi odamlar mehnatiga bag'ishlangan ko'pgina rasmlar (5-, 14-, 35-, 37-sahifalar) dan o'qituvchi jonajon shahar (qishloq) da ishlovchi turli kasb egalarining mehnati haqida hikoya qilayotganda foydalanishi mumkin.

Ob-havo kalendari bilan ishlashga kirishishda o'qituvchi bolalarni shartli belgilar bilan tanishtiradi, 65-sahifadagi yog'in, isish va sovush bilan bog'liq holda tabiatdagi o'zgarishlarni xarakterlovchi sur'atlar

bo'yicha suhbatlar o'tkazadi. Shuningdek, har bir oying xususiyat-larini xarakterlovchi ko'rgazmali vositalar mazmuni bo'yicha suhbat o'tkazish zarur. Bolalar u yoki bu oyga xos tabiat xususiyatlari bilan tanishadilar.

Ikkinchi sinfda tabiatshunoslik materiallarini o'rganish meto-dikasi. 2-sinfda o'quvchilar atrof-olam bilan tanishish bo'yicha das-turlarda tabiat bilan tanishishni davom ettiradilar. Boshlang'ich sinf o'qituvchisi shuni yodda tutishi kerakki, tabiat va jamiyat atrof-olam bilan tanishtirish kursida ikki parallel yo'l emas, balki bir yo'nalishdir, unda tabiatshunoslik va ijtimoiy xarakterdagi masalalar o'zaro bir-bir-larini boyitib, uyg'unlashgan. Garchi ba'zi darslarda ko'proq tabiat-shunoslik boshqalarda ijtimoiy masalalar qarab chiqilsa ham, asosiy g'oya – inson, jamiyat, tabiat birligi, ajralmas butunligiga asoslangan. Bu g'oya kursning asosini tashkil qiladi.

Ikkinchi yil o'qitishning vazifasi birinchi sinfda belgilangan yo'nalishlarni yanada rivojlantirishdir. Har bir mavzuni ochib berish-da bolalarning Vatan, jonajon tabiat, ijtimoiy hayot to'g'risidagi aniq tasavvurlari kengayadi. O'quvchilarda uyda, maktabda va boshqa ja-moat joylarida to'g'ri yurish-turish o'quvlari hamda ko'nikmalarini shakllantirishga, bolalar o'rtasida o'rtoqlik munosabatlarini, kattalar-ga e'tiborni, mehnatga hurmatni tarbiyalashga, shuningdek tabiatdagi muhim o'zaro aloqalarni anglashga, unga muhabbat va muruvvatli munosabatni shakllantirishga e'tibor qaratiladi.

2-sinfda «Kuzda odamlar mehnati», «Ijtimoiy foydali mehnat» va «Ota-onalar kasbi» mavzulari bo'yicha o'quvchilar tanishadigan obyektlar doirasi kengayadi, ba'zi o'zaro aloqalar ular ongiga yetka-ziladi, umumlantirish shakllanadi. Chunonchi, bolalarni transport-ning yangi turlari bilan tanishtira turib, o'qituvchi yer usti, havo, suv transportlarining barcha turlari uchun nima umumiyligini, transport-ning qancha turlari borligini hikoya qiladi. Bolalar yo'lovchi tashu-vchi transportlardagi yurish-turish qoidalarini bilib oladilar, ularni bajarishga o'rganadilar. Bu shu mavzuning boshqa masalalariga ham daxldordir: shaharning madaniy – oqartuv muassasalari, maishiy-xiz-mat korxonalari va boshqa joylarga borish, ularning vazifalarini an-

iqlash, shu muassasalarda ishlayotgan odamlar mehnati bilan, tanishtirish bilan bog'lanadi. Bunda har safar jamoat joylaridagi yurish-turish qoidalarini ishlanadi.

Dasturda «Jonajon Vatan» mavzusi 1-sinfidagiga qaraganda ancha to'liqroq berilgan. Bu mavzu bo'yicha ish mamlakatimiz hayotidagi unutilmas, shonli voqealar, umumxalq bayramlari bilan bog'lanadi. O'qitishning ikkinchi yilida o'qituvchi oldiga har bir bayramning mohiyati va ahamiyatini bolalarga tushuntirish, ularda tegishli bilimlarni shakllantirish, odamlar bayramlarga qanday tayyorlanayotganliklarini kuzatib borish vazifasi qo'yiladi. Shu vaqtning o'zida bolalar bayramlarga tayyorlanishi va o'tkazishda baholi qudrat ishtirok etishlari ham kerak. Barcha ishlar shunga qaratilishi kerakki, toki bolalar o'z mamlakatining fuqarolari ekanliklarini chin dildan his qilsinlar.

Mavzulardan har birining materiali odamlarga insonparvarlik munosabatini, ular mehnatining natijalariga hurmatni, tabiatga mas'uliyat bilan munosabatda bo'lishni tarbiyalash uchun keng imkoniyatlar ochib beradi.

Bolalarga turli kasbdagi kishilar mehnatiga hurmat hissini tarbiyalashga alohida o'rin beriladi. Odamlar mehnati bilan hayot uchun zarur bo'lgan barcha narsalar yaratiladi: don yetishtiriladi, yangi uylar, maktablar, kasalxonalar quriladi, kitoblar chop etiladi, deb ta'kidlaydi. Qishloq joylarida g'allakorlar, paxtakorlar, chorvadorlar, agronomlar mehnati, shaharlarda muhandis, konstruktor, ishchi va shu kabilarning mehnati qadrlidir.

O'qituvchining vazifalaridan biri har bir kishining mehnati boshqa odamlarning mehnati bilan bog'liqligini tushuntirishdir. Hosilni yig'ib-terib olish yoki uy qurilishini kuzatib, bolalar, shuningdek odamlar mehnatini xizmat qiluvchi transportning (kombaynlar, yuk mashinalari va shu kabilarning) batartib ishiga bog'liq ekanligiga ishonch hosil qiladilar. Agar o'qituvchi o'z hikoyasini atrofdagi hayotdan misollar keltirish bilan birga olib borsa, ularni mamlakatimizda sodir bo'layotgan voqealar bilan bog'lasa, yanada yaxshi bo'ladi.

Erta gullovchi o'simliklar oldida bolalar albatta hasharotlarni ko'radilar. O'qituvchi bolalarning o'simliklar oldiga shirin nektar

(gul shirasi) yig'ish uchun uchib kelganliklarini, uni keyin asalga aylantirishlarini tushuntiradi. Odamlar o'simliklarni yulib olganlarida ular faqat o'simliklarni halok qilibgina qolmasdan, balki hasharotlarga ham zarar keltiradilar. Bunday holda hasharotlar oziqdan mahrum bo'lib qoladilar. O'qituvchi: «Atrofdan biz qanday hasharotlarni ko'rayapmiz? Nima uchun biz ularni qishda ko'rmaymiz?» deb so'rashi mumkin. Agar baqa yoki qurbaqani ko'rish iloji bo'lsa, nima uchun bu jonivorlar uyqudan kech uyg'onganliklarini so'rash kerak bo'ladi. Bolalar birinchi sabab, kunlar issiq bo'lib qolganligini aytadilar. Agar zarur bo'lganda o'qituvchi baqa va qurbaqalarning hasharotlar bilan oziqlanishini eslatib o'tishi kerak. Demak, bahorda hasharotlarning paydo bo'lishi va qurbaqalar uyg'onishining ikkinchi sababidir. Negaki, ularning asosiy ovqati iskabtopar va pashshalardir. Baqalarni o'ldirish minglab zararkunanda hasharotlarni erkinlikka chiqarish demakdir.

Tabiatning turli qadriyatlarini bilan insonning tabiatni muhofaza qilish faoliyati chambarchas bog'liqdir. Atrof-olam bilan tanishtirish mashg'ulotlarida o'quvchilar tabiat muhofazasi bo'yicha muayyan bilimlarni oladilar. Birinchi sinfdan ikkinchi sinfga o'tishda metod hamda tashkiliy ishlarida vorislik saqlanadi. Ilgarigidek katta e'tibor ekskursiyalarga, ma'noli, rolli o'yinlarga, muammoli vaziyatlarga, ijtimoiy foydali mehnatni tashkil qilishga qaratiladi. Biroq 2-sinfda ko'proq mustaqil amaliy ishlar o'tkazish, bolalarga muayyan bilim va taqqoslash, tahlil qilish, klassifikatsiyalash, o'zaro bog'lanishlarni aniqlash, kuzatilgan faktlarni umumlashtirish o'quvlarini talab qiladigan murakkabroq muammoli vaziyatlar taklif qilish mumkin.

2-sinfda deyarli har bir mashg'ulotda muammoli vaziyatlardan foydalansa bo'ladi.

Muammoli vaziyatlar tabiatga ekskursiyalar vaqtida ham hosil qilinadi. Ayniqsa, hayotning o'zi hosil qilgan vaziyatlar ham qimmatlidir. Masalan, bolalar ko'pincha uylariga har xil hayvonlarni olib keladilar, lekin bu hayvonning o'zi uchun yaxshimi, yo'qmi buni o'ylamaydilar. Ushbu muammoli vaziyatni hal etish ham foydalidir: «Bolalar parkdan qayta turib, u yerda yotgan qush bolasini ko'rib qoldilar. Lola suryuni

ketdi va uni uyiga olib ketish uchun savatga soldi. Nazira dugonasini to'xtatdi va unga nimadir dedi. Lola qush bolasini savatdan chiqarib, yana qo'yib yubordi». Bu holda savol Nazira dugonasiga nima degan edi, deb uylaysiz? U haqmidi? Yoki nima uchun Lola Nazira bilan gaplashgandan keyin qush bolasini qo'yib yubordi? tarzida qo'yilishi mumkin.

2-sinf o'quvchilarini o'qitishda ijtimoiy foydali mehnatni tashkil qilish katta ahamiyat kasb etadi. Ular maktab oldi maydonchasida va sinfda o'simliklarni, sharoit bo'lganda esa jonli tabiat burchagida hayvonlarni parvarish qiladilar, qishlovchi qushlar uchun oziq tayyorlaydilar, qishda qushlarni boqadilar, daraxt va butalarni o'tqazishda, qushlarga uyalar tayyorlashda kattalarga yordam beradilar.

2-§. 3-4-sinflarda tabiatshunoslik o'qitishning metodik xususiyatlari

Boshlang'ich sinflarning 3-sinfida "Tabiat va odam" mavzusini o'rganishda bolalar tabiat, jonli va jonsiz tabiat, tabiatdagi o'zaro bog'liqliklar, tabiatni asrab-avaylash haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lishadi.

"Tabiat jismlari" mavzusini o'rganishda bolalar kuzatish, tajriba, ekskursiya, amaliy ishlar o'tkazish yo'li bilan o'simlik va hayvonot dunyosining mahalliy vakillari, o'z joyi yuzasining shakllari, suv havzalari va suvning xususiyatlari, tuproq hamda foydali qazilmalar bilan tanishadilar.

Bolalar uchun "Bizning o'lka" tushunchasi, avvalo, ularning uylari va maktabi joylashgan joydir, chunki ular, ayniqsa, atrof joyda bevosita kuzatishlari mumkin bo'lgan tuproq, o'simliklar, hayvonlar, yer yuzasining shakllari, suv havzalari, foydali qazilmalari bilan ko'proq tanishadilar. "Tabiat jismlari" mavzusini o'tishda o'qituvchi o'quvchilarning tabiat obyektlarini kuzatishlariga, ularni "Kundalik kuzatish daftari" da, sinfning tabiat va mehnat kalendarida qayd qilishlariga, kuzatishlarni umumlashtirishlariga, shuningdek, darslik sahifalaridagi topshiriqlarni bajarishlariga alohida e'tibor berish kerak.

Bolalar ekskursiyada tuproq bilan tanishadilar, tuproq kesmalarini ko'rib chiqadilar. O'qituvchi ular e'tiborini yer ostida joylashgan tuproq qatlamlari va tog' jinslarining yotishiga qaratadi. Amaliy ish va tajribalar jarayonida o'quvchilar tuproq tarkibini bilib oladilar, o'z o'lkalari tuproqlarining xilma-xilligi to'g'risida tasavvur hosil qiladilar. Bu bo'lim birinchi bo'lib o'rganiladi, chunki u o'quvchilarni qishloq xo'jaligi mehnati bo'yicha mashg'ulotlarga (tuproqni kuzda haydashga, ko'chat qalinligining ildizmevalar hosiliga va manzarali o'simliklarning gullash vaqtiga, o'g'itlashning ildizmevalarning hosiliga, gul manzarali o'simliklarining o'sishiga ta'sirini o'rganish bilan bog'liq bo'lgan tajribalar qo'yishga) nazariy jihatdan tayyorlaydi. Tuproq tarkibi to'g'risida tasavvurga ega bo'lmay turib, o'quvchilar madaniy o'simliklarning o'sish va rivojlanishi to'g'risidagi bilimlarni o'lmaydilar.

Mahalliy o'simlik va hayvonlarning bir necha turlari bilan o'quvchilar tabiat va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishiga, shuningdek, o'quv-tajriba maydonchasiga o'tkazilgan ekskursiyalarda tanishadilar. E'tibor jonli tabiat burchagi hamda tabiatning o'zida o'simlik va hayvonlarning o'sishi va rivojlanishini kuzatishga qaratilishi kerak. "Suv" mavzusi bilan tanishgan o'quvchilar tabiatda suv, suvning uch holati, tabiatda suvning aylanishi, suvni asrab-avaylash, ehtiyot qilish, suvni ifloslanishdan muhofaza qilish haqidagi bilimlarga ega bo'lishadi. Bolalar O'zbekistonning eng katta daryolari, ularning hosil bo'lishi, quyilishi, boshlanishi, o'zani to'g'risida dastlabki bilimlarni oladilar. Ular tabiatdagi suv bilan mahalliy suv havzalariga ekskursiyaga borganlarida tanishadilar.

"Foydali qazilmalar" mavzuchasi quruqlik har xil tog' jinslaridan: granit, qum, loy, kalsit va boshqalardan iborat ekanligi to'g'risidagi dastlabki tasavvurni beradi, foydali qazilmalarining xususiyatlarini o'rganish mavzuda markaziy o'rinni egallaydi. Ularni o'rganish predmeti darslarda kuzatishlar o'tkazish yo'li bilan olib boriladi. Ekskursiyalar katta tarbiyaviy ahamiyatga ega bo'lib, bolalar foydali qazilmalarni qazib olish, ishchilar mehnatini mexanizatsiyalash bilan tanishishlari, o'lkamizni turli foydali qazilmalarga boy ekan-

ligini bilib olishlari mumkin. «O'simlik va hayvonot olami» mavzusida o'quvchilar o'simliklarning xilma-xilligi, suv o'tlari, moxlar, xushbo'y hidli o'simliklar, dorivor o'simliklar va ularning ahamiyati haqida dastlabki tushunchalarga ega bo'lishadi. Shuningdek, dalalar, bog'lar, tomorqalarda o'sadigan madaniy o'simliklar, manzarali, texnik, g'o'za, donli o'simliklar haqida ham ma'lumotga ega bo'lishadi. Ekinzorlarning foydali va zararli hasharotlari, bog'larning doimiy hasharotlari, ipakqurti va uning ahamiyati haqida ma'lumotlar ham bu mavzuda atroflicha yoritilgan. Hayvonot olamining xilma-xilligi, ovqatlanishi, oziqlanish zanjiri va uning ayrim odamlar ta'sirida buzilishi, organizmlarning tabiiy sharoitda moslashuvi haqidagi dastlabki bilimlarni ham o'quvchilar bu mavzuni o'zlashtirish jarayonida olishadi.

“Sog'ligimizni saqlaymiz” mavzusi bolalarning 1-va 2-sinflarda egallagan sanitariya-gigiyenaga oid bilimlari va ko'nikmalari asosida o'rganiladi. Ko'rgazmali qurollarni namoyish qilish bilan birga bolalarni gigiyena qoidalarini amaliy jihatdan bajarishga ham o'rgatish zarur.

Gigiyenik bilimlarning muvaffaqiyatli egallab olinishi o'qitishning barcha xilma-xil metodlari hamda uslublarini qo'llash bilan ta'minlanadi. Shu maqsadda “Sog'ligimizni saqlaymiz” mavzusini o'rganishda o'z-o'zini kuzatishdan keng foydalaniladi, uning yordamida faqat organizmda kechayotgan jarayonlarni aniqlabgina qolmasdan, balki salomatlik holatini belgilash ham mumkin. Masalan, yurak mushaklarining qisqarishiga binoan, yurak va o'pka ishining me'yorda yoki me'yorda emasligi to'g'risida fikr yuritiladi.

Imkoniyat boricha gigiyena qoidalarini muntazam bajarishga intilishni uyg'otuvchi xilma-xil hissiy ta'sir ko'rsatish vositalaridan foydalanish kerak. Bunday vositalarga qo'l, yuz va bo'yin terisini toza yuvishdan, kiyimlarning bashangligidan, tishlarning sog'lomligidan, xonaning tozaligidan, harakatning chaqqonligidan vujudga kelgan yoqimli taassurotlarni kiritish mumkin. Ayrim hollarda aksincha, salbiy hayajonlarni, masalan, ifloslik, pashshalar va hokazolarga nisbatan vujudga keltirish kerak. O'quvchilarni sanitariya tarbiyasida «Salomat-

lik burchagi»ni tashkil etish katta ahamiyatga ega, uning materiallarini o'qituvchi o'quvchilar bilan birga tayyorlab boradi. «Burchak»da bolalarni sanitariya va gigiyena qoidalariga amal qilishga chorlab turuvchi plakatlar, shiorlar osib qo'yiladi, materiallar yangilanib turiladi.

«Sog'ligimizni saqlaymiz» mavzusini o'rganishga bag'ishlangan darslarda bir necha daqiqani sanitar – o'quvchilarning shaxsiy gigiyena qoidalarining bajarilishi to'g'risidagi axborotlariga ajratish ma'qul bo'ladi. Bu bolalarni intizomli qiladi, ularda mas'uliyatni his etishni tarbiyalaydi. Gigiyenik bilimlar hamda ko'nikmalarni egallab olishga bolalarni odam tanasining tuzilishi va a'zolarining vazifalari to'g'risidagi oddiy ma'lumotlar bilan tanishtirish yordam beradi. Bolalar odam organizmining bir butun ekanligini tushunib olishlari kerak.

3- sinf o'quvchilariga muskullar bilan qon aylanish, muskullar bilan ovqatlanish o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlar tushunarli. «Nerv sistemasi» va «Sezgi organlari» mavzularini o'rgana borib, ular fazalar o'rtasidagi, shuningdek, organizm bilan atrof-muhit o'rtasidagi aloqalarning qanday amalga oshishi to'g'risida ma'lumotlar oladilar. Bu bilan bir qatorda o'quvchilar ovqatlar va ovqatlanish qoidalari, pashshalardan ehtiyoq bo'lish, chekish va uning oqibatlari, yuqumli kasalliklar va ulardan saqlanish tartib qoidalari, spirtli ichimliklarning zarari haqidagi dastlabki tushunchalarga bu mavzu orqali ega bo'lishadi.

Gigiyenik bilimlar va ko'nikmalarni o'qitishni shakllantirishni faqat o'qish vaqti bilan cheklamaslik kerak. Salomatlikni muhofaza qilishga, kun tartibini, shaxsiy ijtimoiy gigiyena qoidalarini bajarishga, o'quvchilar turmushiga jismoniy mashqlar hamda sport o'yinlarini tatbiq qilishga bag'ishlangan o'qishdan tashqari vaqtlarda suhbatlar, kinofilmlar namoyish qilish, shu mavzuga bog'liq ertaliklar o'tkazish darslarda olingan bilimlar hamda ko'nikmalarni chuqurlashtiradi va mustahkamlaydi.

Gigiyenik ko'nikmalarni yanada shakllantirish uchun maktab bilan oila aloqasini mustahkamlash kerak. Bunda ota-onalar o'rtasida sanitariya-oqartuv ishlarini olib borish g'oyat muhimdir. O'qituvchi ota-onalarni o'zining o'quvchilarning sanitariya-gigiyena jihatdan

tarbiyalash sohasidagi ishlari bilan tanishtirishi va asosiy e'tiborni nimalarga qaratish zarurligini ko'rsatish zarur.

O'qituvchi, shuningdek, oilada gigiyenik ko'nikmalarni mustahkamlash borasida ham g'amxo'rlik qilishi lozim. O'qituvchi o'quvchilarning uylariga borib, bolalar gigiyena talablariga qanday rioya qilayotganliklari, pardoziy buyumlari, ko'rpa-yostig'ining alohida bo'lishini, dars tayyorlash joyining qanday ahvolda ekanligi to'g'risida aniq ma'lumotlar oladi. "Ekologiya" mavzusi orqali o'quvchilar ekologiya – tirik mavjudotning yashash muhiti bilan aloqasi haqidagi fan ekanligi, insonning o'simliklar, hayvonlar, jonsiz tabiat bilan o'zaro aloqasi haqidagi bilimlarga ega bo'lishadi. Tirik organizmning havo, suv, tuproq bilan o'zaro aloqasi, jonsiz tabiatning inson hayotidagi o'rni, issiqsevar va sovuqqa chidamli o'simliklar, hayvonlarning mavsumiy haroratga moslashuvi, havo va hayot, suv va hayot, quruqlikka chidamli suv o'simliklari, namlik yetarli bo'lmagan sharoitga hayvonlar moslashuvi, ko'rinmas piramida va ekologik halokat kabi masalalar bilan tanishishadi. Bu mavzularni o'rganish jarayonida 3-sinfidagi ekologiyaga oid tushuncha va tafakkurlarni nazariy usuldan 4-sinfga kelib turli ko'rgazmali qurollar orqali amaliy usulda tatbiq etishadi. – 4-sinfda "Tabiatshunoslik" ni o'qitish metodikasi. Tabiatshunoslikni alohida o'quv predmeti sifatida o'qitish 4-sinfda ham davom etadi. O'quv materiali «Atrofimizdagi tabiat», «Geografik xarita», «Yer – quyosh sistemasidagi sayyora», «O'zbekiston – globus va dunyo xaritasida», «Tabiatning xilma-xilligi», «O'zbekiston tabiatini asraymiz», «Foydali qazilmalar», «Tabiat muhofazasi» kabi materiallarni birlashtiradi.

«Atrofimizdagi tabiat» mavzusini o'rgana boshlashda bolalar yozgi topshiriqlarga yakun yasaydilar, jonajon o'lka tabiati to'g'risidagi materialni takrorlaydilar va jonli tabiat, uning asosiy belgilari, jonajon o'lkamizning iqlimi haqida ma'lumotlar olishadi. Keyin «Geografik xarita» mavzusi bilan tanishadilar. Amaliy ish va mashg'ulotlar jarayonida ayrim narsalarni, sinfni, maktab maydonchasini rejada qanday tasvirlash kerakligi bilan tanishadilar. Bu mavzu o'quvchilarni geografiya xaritasini tushunishlarida asos bo'lib xizmat qiladi. O'z joyini

o'rganishga asoslanib, o'qituvchi o'quvchilarda O'zbekistonning tabiiy xaritasi to'g'risida, keyin esa MDH ning tabiiy xaritasi to'g'risida boshlang'ich tasavvurlar hosil qiladi. Xarita bilan ishlash butun o'quv yili davomida davom etadi.

Xaritalarda foydalanilgan shartli belgilar bilan o'quvchilarni tanishtira borib, ularni o'z o'lkasi tabiatining tegishli rasmlari bilan taqqoslashi kerak. So'ngra intilish kerakki, xarita ham bolalar uchun kitob kabi bilim manbai bo'lib qolsin.

«Yer – quyosh sistemasidagi sayyora» mavzusi orqali o'quvchilar globus – yerning kichraytirilgan shakli ekanligi, Oy Yerning yo'ldoshi, Yerning harakati, kun bilan tun, issiqlik va yorug'likning Yerda taqsimlanishi, yerning sun'iy yo'ldoshlari va raketalar haqidagi dastlabki bilimlarga ega bo'lishadi. Amaliy ishlarni bajarish jarayonida yarim sharlar xaritasi, globus bilan ishlash, nechta okean, qit'a mavjudligi, bizning davlatimiz – O'zbekiston Yer sharining qayerida joylashgan, nima uchun oy yerning yo'ldoshi deb atalishi, qaysi xususiyatlari bilan yerdan farq qilishi, quyosh va uning yerdagi hayot uchun ahamiyati, kun va tunning hamda yil fasllarining hosil bo'lishi kabi savollarga javob topishlari va bajarishlari lozim.

«O'zbekiston – globus, dunyo va xarita» mavzusini o'quvchilar Vatanimiz chegaralari, O'zbekistonning tabiiy va ma'muriy bo'linishi, uning viloyatlari haqidagi bilimlarni o'zlashtirishdan boshlashadi. «O'lkamizning yer yuzasi» mavzusi orqali insonlar ta'siri tufayli yer yuzasining o'zgarishi, o'z o'lkasining tuzilishi, tekisliklar, tepalik, jarlar, tog'lar, ularning o'simlik va hayvonot dunyosidan namunalar bilan tanishishadi. O'z o'kasining maydoni bilan tanishish maqsadida ekskursiya uyushtirish, amaliy ishlar, ya'ni qum va plastilindan tog'lar va jarlar shakllarini yasash, yer yuzasining tuzilishini chizish kabi ishlarni bajarish maqsadga muvofiqdir. «O'lkamiz suv havzalari» mavzusi orqali esa o'quvchilar yerda suv, buloq, daryo va uning qismlari, suv havzalari sohilining tabiati, ularning o'simliklari va hayvonot dunyosi, suv havzalarini muhofaza qilish haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lishadi. Amaliy darslarda esa xarita va globuslarda daryolar tasvirlanishini taqqoslash, daryo tuzilishini chizish, o'z viloyatlari xarita-

laridan qanday daryolar, suv omborlari borligini aniqlash kabi ishlarni bajarish tavsiya etiladi.

– «Tabiatning xilma-xilligi» kichik mavzusi bolalarni mamlakatimiz tabiatining xilma-xilligi to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar bilan tanishtiradi. Bu ma'lumotlar o'quvchilarga tabiiy geografiya kursida MDH ning tabiiy hududlari to'g'risidagi materialni o'zlashtirilishini osonlashtiradi.

«Tabiatning xilma-xilligi» mavzusini muvaffaqiyatli o'rganish uchun MDH (tabiiy va tabiiy zonalar) xaritalaridan, gerbariy, devoriy surat, kinofilm, rasm, jurnal va gazetalardagi foto-suratlardan, radio va teleko'rsatuvlardan, berilgan Gidrometeorologiya xizmati xabarlaridan keng foydalanish zarur. O'quvchilarni daftarda yozilgan har bir hududning tabiiy sharoitlari xarakteristikasi: 1- xaritada holati; 2- yuzasi; 3- daryo va ko'llari; 4- yil fasllari; 5- o'simliklari; 6- hayvonot dunyosi; 7- shahar va qishloqdagi odamlar mehnati kabilarni o'z ichiga olgan rejadan foydalanishga o'rgatish kerak. Ular xaritadan har bir hududni, u MDHning qaysi qismida joylashganligini ko'rsatib bera olishlari kerak. Tabiiy zonalar relyefi umumiy doirada, masalan, «asosan tekisliklar va tog'lar va hokazolar bor» tarzida ta'riflanadi. Yil fasllarini xarakterlash qish va yozning xarakterli harorati va yog'inning ko'p ozligini tasvirlash bilan birga olib boriladi. Bunda yil fasllarining xususiyatlarini shu mintaqada quyoshning yoz va qish vaqtlarida yoritish xarakteri bilan bog'lash lozim. Masalan, «Cho'lda quyosh yozda ufqdan yuqoriga ko'tariladi va deyarli tik tushuvchi nurlari Yer yuzasini kuchli qizdiradi» yoki «Tundrada, hatto yozda ham quyosh ufq ustida pastda turadi va uning nurlari Yer yuzasi bo'ylab qiya holda o'tadi, uni kuchsiz qizdiradi».

Bolalarni u yoki bu zonaning xususiyatlarini jonajon o'lkasi tabiati va odamlar mehnati bilan solishtirishga o'rgatish g'oyat muhimdir. O'quv materialini taqqoslash bilan o'rganish tafakkurni rivojlantiradi, bilimni aniqlashtiradi, predmetga qiziqishni oshiradi.

O'lkamizning turli hududlarida yil fasllarining kechishi to'g'risida aniq ma'lumotlar to'plash uchun Gidrometeorologiya xizmati ma'lumotlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir, ular har kuni ra-

dio va teleko'rsatuvlarda berib boriladi, gazetalarda e'lon qilinadi. Bu ish shunday tashkil qilinadi: MDH xaritasidan turli tabiiy sharoitlarda joylashgan bir necha viloyat va shaharlar, masalan, Sankt-Peterburg, Moskva, Novosibirsk va Volgograd viloyati, Qozog'iston, Yakutiya, Kavkazning qora dengiz qirg'oqlari tanlanadi. Sinf bir necha guruhga bo'linadi. Har bir guruhga har kuni tanlangan biror aholi punkt (joy) ning holati to'g'risidagi xabarlarni eshitib borish, olingan ma'lumotlar (havo harorati, yog'in va hokazo) ni yozib olish va ularni o'z joyidagi ob-havo holati to'g'risidagi ma'lumotlar bilan taqqoslash topshiriladi.

Bilimlarni mustahkamlash va mantiqiy tafakkurni rivojlantirish uchun xarita bo'ylab xayolan sayohat o'tkazish foydalidir, sayohat vaqtida bolalar yo'lga nimalar kiyib olishlarini, yo'lda nimalarni ko'rishlarini, qanday o'simlik va hayvonlar uchrashini aytishlari kerak bo'ladi. Bu mavzuni o'zlashtirishda, ayniqsa, O'zbekiston hududidagi tabiiy zonalarini tahlil etishga keng o'rin berilgan. Cho'llar tabiati, cho'lning inson tomonidan o'zlashtirilishi, cho'l o'simliklari va hayvonot dunyosi haqidagi bilimlarni o'quvchilar cho'l zonasini o'zlashtirish mavzusi orqali olishadi. «Tog' tabiati», «Subtropiklar tabiati», «Dashtlar tabiati» va «O'rmon zonalar tabiati» mavzulari orqali o'quvchilar xaritalarda ularning joylashishi, ob-havo xususiyatlari, tabiiy boyliklari, o'simlik va hayvonot dunyosi, hamma zonalarda inson ta'siri tufayli bo'ladigan o'zgarishlar haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lishadi. Amaliy darslarda xarita bilan ishlab, ularning tasvirlanishini tahlil etish, o'z o'lkasida mavjud bo'lgan zonalariga sayohat uyushtirish, o'simliklardan gerbariy yasash, hayvonot dunyosini tasvirga tushirish, rasm chizish va hokazo ishlarni bajarish tavsiya etiladi. Shunday ekan, yoki bu zonaning tabiiy sharoitlarini ta'riflashda bolalar ko'proq o'simliklar dunyosiga e'tibor berishlari kerak. Bunda o'simliklarga umumiy xarakteristika berish, o'simliklarning tipik turlarini ta'riflash va ularning gerbariy namunalarini ko'rsatish kerak. Shunga ko'ra o'simliklarni o'rganishga bag'ishlangan darslarni predmetli dars sifatida tuzish maqsadga muvofiqdir, bunda tarqatma material sifatida gerbariydan, landshaft to'g'risida tasavvurni shakllantirish uchun esa suratlardan foydalaniladi. Bolalarga o'simliklar

dunyosi bilan iqlim o'rtasidagi bog'lanishni (masalan, dashtlarda yozda o'simliklarning oz bo'lishini, chunki bu vaqtda tuproq va havoda namlik yetarli bo'lmasligini aytish) o'rgatish g'oyat muhimdir.

Hayvonot dunyosining ta'rifi bolalarga tanish bo'lgan yovvoyi hamda uy hayvonlarining guruhlari bo'yicha sistematik tasvirlardan iborat bo'lishi kerak. Bunda hayvonning tashqi ko'rinishi, nima bilan oziqlanishi, ovqatni qanday topishi, ba'zi xulq-atvor, odam uchun foydali yoki zararli ekanligi ko'rsatiladi.

O'lkamiz biror qismining tabiiy xususiyatlarini o'rgana turib, o'quvchilar uning uchun xarakterli bo'lgan qishloq xo'jaligi va sanoat ishlab chiqarishning turlari to'g'risida tasavvur olishlari kerak. Mavzu o'rganish o'lkamiz hayoti bilan chambarchas bog'lanishi lozim.

MDH dasturlaridan farq qilib, tabiatshunoslik bo'yicha O'zbekiston maktablari uchun to'zilgan dasturda tabiiy hududlarni o'rganish shimoldan janubga qarab emas, balki janubdan shimolga tomon olib borishga asoslangan. Bu o'qitishning muhim tamoyili.

– «Yaqindan uzoqqa borish» tamoyili bilan izohlanadi.

Daftarlarda har bir tabiiy zonani xarakterlovchi yozuvlar yozish, bezak tanlash yoki rasm chizish, o'simlik va hayvonlarning nomlarini qayd etish kerak bo'ladi.

– «O'zbekiston tabiatini asraymiz», «Foydali qazilmalar» hamda «Tabiat muhofazasi» mavzulari orqali o'quvchilar tuproq va undan foydalanish, o'lkamiz o'simlikshunosligi, o'lkamiz chorvachiligi, O'zbekistonning foydali qazilmalari, tabiatga g'amxo'rlik, «Qizil kitob» – ogohlik belgisi, qo'riqxonalar, toza havo, toza suv – salomatlik garovi, Vatanimizning tabiiy yodgorliklari, tabiatni e'zozlash kabi masalalar bilan tanishishadi.

– «Insonning tabiatdan foydalanishi va uni muhofaza qilishi» mavzusini o'rgana turib, o'qituvchi tabiat muhofazasi bo'yicha qonuniy hujjatlar, ularni har biri jamiyatimiz fuqarosi tomonidan bajarilishi zarurligi to'g'risida gapirib berishi kerak. Mavzuda alohida e'tibor tabiat boyliklaridan oqilona foydalanishlarga qaratiladi.

Tabiat muhofazasiga oid masalalar tabiatshunoslikning deyarli barcha bo'limlariga daxldordir. Mavzuning asosiy masalasi tabiat

muhofazasi to'g'risidagi ilgarigi darslarda hayon qilingan ayrim ma'lumotlarni bildirish, tabiat muhofazasi bo'yicha qanday tadbirlar amalga oshirilayotganligini o'quvchilarga ko'rsatishdir.

Tabiat muhofazasining ma'nosi va ahamiyatini o'quvchilarga ocha borib, o'qituvchi bu mavzuning katta tarbiyaviy ahamiyatga ega ekanligini e'tiborda tutishi kerak. Tabiat faqat jamiyatning moddiy hayoti uchun boylik olish manbaigina bo'lib qolmasdan, balki xalq ma'naviy boyligining asosi hamdir.

Nazorat savollari:

1. 1–2-sinf o'quvchilarida qanday tabiatshunoslik tushunchalari shakllantiriladi?
2. O'quvchilarning tabiatni kuzatishlaridan asosiy maqsad nima?
3. Sayohat darslari jarayonida bolalarga estetik tarbiya berish xususiyatlari nimalardan iborat?
4. «Atrofimizdagi olam» darsligi bilan ishlashda asosan qanday metodlardan foydalaniladi?
5. Darslikdagi o'quvchining kun tartibi, shaxsiy gigiyenasi, maktab va uydagi xulq-atvoriga oid topshiriqlarni qanday izohlaysiz?
6. Darslikdagi odamlar mehnati mavzusidagi rasmlarni qanday izohlaysiz?
7. 3-sinfda tabiatshunoslik o'qitishning o'ziga xos xususiyatlarini nima bilan izohlaysiz?
8. 3-sinf o'quvchilari sayohatlar paytida qaysi tabiat jismlarini o'rganishga e'tibor beradilar?
9. 3-sinfda jonsiz tabiat va moddalarining qaysi turlari haqida o'quvchilarda tushunchalar hosil qilinadi?
10. «Sog'ligimizni saqlaymiz» mavzusi mazmunini o'rganishda qanday metoddan foydalanish o'rinli?
11. O'quvchilar ongiga qanday ekologik bilimlar shakllantiriladi?
12. 4-sinf tabiatshunoslik darslari jarayonida qanday mavzular o'rganiladi?
13. Geografiyaga doir bilimlar nimalarni o'z ichiga oladi va ular qanday yo'l bilan o'rganiladi?

ATAMA VA IBORALARNING IZOHLI LUG'ATI

Aholi – muayyan bir mamlakat (davlat)da, yer yuzida yoki mintaqada hayot kechiruvchi kishilar jamoasi.

Arxetiplar – insonga xos bo'lgan barcha jamoalar yig'indisi.

Ular, ongli instinktlar, deb ham ataladi, fiziologik sezgi a'zolari orqali idrok etiladi.

Aminokislotalar – oqsildagi monomerlar.

Antizarra – zarraga qarama-qarshi zaryadga ega kuch (pozitron, antiproton va bosh.).

Antropologiya – odamning kelib chiqishini o'rganuvchi fan.

Asr – tog' jismlarining kichikroq komplekslari hosil bo'lgan vaqt birligi.

Aufonlar – og'ir zarrachalar; tarkibiga kvark va ularni bog'lab turuvchi glyuon kiradi.

Antropogenez (yunoncha anthropos) – odam va genesisning kelib chiqishi.

Antropologiya (yunoncha anthropos) – odam va logos haqidagi ta'limot.

Antropoidlar (yunoncha anthropocides – odamsimon) – odamsimon maymunlar.

Bakteriya (yunoncha bakterion – tayoqcha) – ko'proq bir hujayrali mikroorganizmlar.

Biologiya – (yunoncha BIOS – hayot va logos – ta'limot) – hayot haqidagi ta'limot. Biologik etika (bioetika) – axloq.

BIOSfera – (yunoncha BIOS – hayot va sphaira – shar) faol hayot mavjud bo'lgan tizim; u gidrosfera, litosfera, atmosferadan tashkil topgan; yer, suv va havodagi hayot qobig'i; rang-barang va bir butun evolutsion jarayonlar jamlangan hayot ko'rinishi.

Hayotda eng muhim, qimmatbaho omil uni ezgulikka yo'lovchi va yovuzliklardan saqlovchi omil, meditsina va ekologiya bilan uzviy bog'langan.

Biotsenoz – hududda yashab va o'zaro aloqada bo'ladigan har xil turlar yig'indisi.

Bioetika – tirik mavjudodlarga tegishli axloqiy munosabatlarga doir hamma masalalarning biologik etika asosida sodir bo'lishi.

«**Vertikal**» shahar – ko'proq aholi istiqomat qiluvchi kichik maydondagi yuqori qavatli imoratlar.

Vakuum (lotincha, Vacnum – bo'shliq) – elektromagnit maydonining qo'zg'almagan sharoitidagi maxsus holati.

Virus (lotincha – virus – zahar) – kichik hujayrasiz zarracha; DNK yoki RNKdan tashkil topgan.

Global muammolar – insonlar hamma vaqt duch keladigan va faqatgina barcha mamlakatlarning umumiy sa'y-harakati, shuningdek, muayyan ijtimoiy-iqtisodiy hamda siyosiy tadbirlar natijasida bartaraf etiladigan muammolar.

Gumanitar fanlar – ijtimoiy fanlar: tarix, iqtisodiy siyosat, falsafa va boshqalar.

Gregor Mendel – klassik genetika asoschisi.

Genetika – irsiyat va o'zgaruvchanlik qonunlarini o'rganuvchi fan.

Genotip – har qaysi organizmdagi barcha genlar yig'indisi.

Gemoglobin – qonning qizil tanachalari, «eritrotsit» tarkibiga kiruvchi modda.

Geterotrof – (geterotrof organizm) tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan organizm. Inson, hamma hayvonlar, ba'zi o'simliklar, ko'pchilik bakteriyalar, zamburug'lar geterotrof hisoblanadi.

Galaktika – Yagona yulduzlar sistemasi. hamma yulduzlar va ularning to'plari birlikda yulduzlarning g'oyat katta-gigant sistemasini – galaktikani tashkil etadi.

Gipoteza – haqqoniyligi yoki qalbakiligi hali isbotlanmagan, iltiyoriy ravishda emas, balki, muayyan qonun, qoida, talablar asosida ilgari surilgan taxminiy bilim.

Giperdunyo – o'ta katta megadunyo.

Gepodunyo – mikro dunyo ichidagi mikro dunyo.

Geliotsentrik – nazariya unga ko'ra markazda Quyosh, hamma planetalar qo'yosh atrofida aylanadi.

Gen (yunoncha genes – tug'uvchi) – irsiy axborot (informatsiya) majmuasi.

Genezis – yunoncha genesis-kelib chiqish yoki paydo bo'lishi. Tabi'atda va jamiyatda biror tabiiy yoki ijtimoiy hodisalarning paydo bo'lishi.

Geotsentrizm – yer markaziy o'rinda ekanligi haqidagi nazariya (Aristotel, Ptolomey nazariyasi).

Global evolutsionizm – umumiy xarakterga ega olam evolutsiyasi. Katta portlashlar nazariyasini tasdiqlovchi nazariya-evolutsiya ta'limoti universal ekanligi: fizika, kimyo, biologiya, genetika, geologiya va hokazo.

Deduksiya – masalalarni umumiy holatdan xususiy holatga o'tkazish, yechimga asoslanib, qat'iy qonunlar, xulosalar chiqarish, induksiya nisbatan teskari yo'nalishda fikr yuritish.

Deskretnost – (lotincha discretus) uzluksiz bo'linish.

Difraksiya (lotincha diffractus – singan, sinish) – bir jinsli bo'lmagan muhitda to'lqin tarqalishining chetga chiqishi.

Demografiya – aholining tarkibi, joylashishi va tadrijiy o'sishi qonuniyatlarini; tug'ilish, oila qurish, ajralish, o'lim, bilim darajasini, ijtimoiy-sinfy tarkibni, irqiy, til, aholining milliy tarkibi, uning migratsiyasi, urbanizatsiyasini tadqiq etuvchi fan. Demografiya aholishunoslik nazariyasini, aholi siyosatini, uning bashoratini ishlab chiqadi.

Deduksiya – umumiy holatdan xususiy holatga o'tib, muhokama yuritish, umumiy holatdan juz'iy natija chiqarish.

Yer po'sti – yerning 60 km. gacha va ba'zan 80 km. chuqurlikkacha bo'lgan qismi.

Yerning geologik yoshi – yer po'stidagi eng qadimgi jismlar, ot-qindilarning yoshi.

Ilmiy inqilob – hamma ilmiy bilimlarning tubdan o'zgarishi. Tarix uchta ilmiy-tabiiy inqilobni biladi: Aristotelning miloddan oldingi VI asrdagi Nyutonning XVII–XVIII asrlardagi, Eynshteynning XX asrdagi ilmiy inqiloblari.

Invariant – (lotincha invariants-o'zgarmaydigan) tenglamalar yoki qonunlarining biror sharti o'zgaranda natijaning o'zgarmay qolishi.

Induksiya – bilib olish yoki muhokama etishning xususiy natijalariga qarab, umumiy xulosa chiqarish. Induksiya to'liq yoki to'liqmas bo'lishi mumkin.

Interferensiya – yorug'lik to'lqini berilganda yorug' va qorong'i halqalar hosil bo'lishi.

Ilm-fan bilan tugallanmoqda – masalan, tabiiy fanlar bilan tugallanish va yangi natijalarga erishish, isbotlash.

Ilm-fanda inqilob – XX asrda ilmiy inqilob asosida yangi kashfiyotlarni keltirish mumkin. Masalan, astronomiyada, geologiyada, fizikada, nisbiylik nazariyasida, kvant mexanikasida va boshqa fanlarda olam taraqqiyotini rivojlantirishga imkon beradi.

Immanentlik – tabiiy tizimlarning fazo va nisbatan immanentligini, nisbiylik nazariyasida tekshirish.

Instinkt – atrof-muhitga moslashish uchun yordam beruvchi harakatlar.

Infraqizil nurlar – qizil tusli nurga nisbatan uzunroq bo'lgan va ko'zga ko'rinmaydigan issiqlik nurlari.

Ilm – o'qish, o'rganish va hayotiy tajriba natijasida ortirilgan bilim.

Inersial tizim – to'g'ri va bir me'yorda harakatlanayotgan tizim. Unda klassik mexanik qonunlar bajariladi.

Kataliz – kimyoviy reaksiyalarning katalizator moddalar yordamida o'zgarishi. Tirik organizmlarda katalizator rolini fermentlar bajaradi.

Kvant – diskre energiya porsiyasi. M.Plank tomonidan elementar diskre energiya porsiyasi, deb belgilangan.

Kvark – nazariy jihatdan hisoblangan elementar zarracha.

Kontinuallik (yunoncha continuum) – uzluksizlik.

Kontinuum – uzluksiz bog'langan butun nuqtalar, uzluksiz, birlamchi.

Konsepsiya – (lotincha conceptio-tushuncha sistema) tushunishning maxsus usuli yoki birorta qarash, ta'limot haqida tushuncha berish.

Korpuskula – (lotincha corpusculum-zarracha) – klassik fizikada zarracha.

Kosmogoniya (yunoncha Kosmogonia) – kosmik jismlarning paydo bo'lishi va evolutsiyasi haqidagi ta'limot.

Kosmologiya – olam haqidagi ta'limot.

Kosmos – (yunoncha koCMOS) o'xshatma so'z bo'lib, olamni astronomiya nuqtayi nazardan aniqlash.

Kvazar – radionur tarqatib turadigan, optik diapazonda yulduzsimon bo'lib ko'rinadigan, spektri gaz tumanliklariga o'xshaydigan samoviy obyekt.

Kosmogoniya – Quyosh sistemasi, yulduzlar va ularning sistemalari, tumanliklar va boshqalarning paydo bo'lishi va taraqqiyotini o'rganadigan fan.

Kosmos (yunoncha kosmos) – koinotning ikkinchi nomi. yer atmosferasidan tashqaridagi, sayyoralararo, yulduzlararo va galaktikalalararo fazoni hamda barcha obyektlarni o'z ichiga oladi.

Konsepsiya-1. Konsepsiya lotincha so'z bo'lib, «tushunish», «sistema», asosiy nuqtayi nazar, asosiy fikrlarni anglatadi. Bunda hamma tabiiyot qonunlari qamrab olinadi; 2. Konsepsiya – insonning dunyoqarashi.

Kuzatish – voqea hamda hodisalarni, maqsadini, tashkil etilgan holda anglash.

Kvant – qandaydir kattalik (energiya va h.k)ning birikmas qismi.

Kvark – hozirgi zamon fizik tasavvurlariga binoan dunyo bitilgan (qurilgan) «g'ishtcha»lar. Ular 6 tipga bo'linadi. Oxirgi – oltinchi 1994-yilda kashf qilingan.

Klassifikatsiya – narsa va hodisalarni, ularning o'ziga va xususiyatlariga qarab tur, xil, turkum va shu kabilarga ajratish, tasnif qilish, turkumlash. Masalan, dunyo tillari klassifikatsiyasi, fanlar klassifikatsiyasi, o'simliklar klassifikatsiyasi va boshqalar.

Lentonlar – yengil zarrachali elektronlar, pozitronlar, neytrin va boshqalar.

Magnit og'ishi – magnit meridiani bilan geografik meridian orasidagi burchak.

Magnit qutblari – yerning magnit maydoniga nisbatan belgilangan (o'zgaruvchan) qutblar.

Magnit enkayishi – erkin osilgan magnit strelkasi, gorizontol holatga nisbatan hosil qilingan burchak.

Mexanika – moddiy jismlarning mexanik harakati haqidagi fan.

Mendel qonunlari – irsiy omillarning nasldan-naslga o'tishi to'g'risidagi qonuniyatlar.

Matematik fizika – fizik hodisalarning matematik modellari nazariyasi. Matematik fizikada, asosan, nazariy fizikada qurilgan model-lar matematik modellar bilan o'rganiladi.

Metagalaktika – yulduz sistema (galaktika)lari majmui. Galaktikamiz yoki Somon yo'li sistemasi Metagalaktikaning yulduz sistemalaridan biridir.

Ma'lumot (ya'ni fakt) – voqelikning namoyon bo'lishi.

Muammo – tadqiqotchi tomonidan anglangan, mavjud bilimlar javob bera olmaydigan masala.

Mistika – g'ayritabiiy olamga, ilohlar va ilohiy kuchlarga (insonning ilohiyat olami bilan aloqa qila olishga) ishonishdan iborat diniy e'tiqod, tasavvuf.

Madaniyat – 1. lotincha kultura – ishlamoq, tarbiyalamoq, ma'lumot bermoq; 2. lotincha kultura – tarbiya, ma'lumot berish, rivojlantirmoq; tabiiy, ilmiy madaniyat; tabiat jarayonlarini ilmiy asosda tushunish.

Materiya to'liqini – Lui de Broyl tomonidan kashf etilgan moddiy zarrachaning to'liqin xususiyati.

Nurash – suv, shamol, bakteriyalar faoliyati natijasida jinslarning yemirilishi.

Naturfilosofiya – tabiat falsafasi, tabiatni falsafiy prinsiplar asosida, bir butun tizim holida sharhlash, tabiatning umumiy manzarasini ko'rsatib berishga urinish.

Nisbiylik nazariyasi – tabiiy hodisalarning vaqt bilan fazo bog'lanishlari haqidagi hozirgi davr fizikaviy ta'limoti.

Nazariya – jarayon mohiyati haqidagi haqiqiy, isbotlangan, tasdiqlangan bilimlar tizimi.

Noevklid geometriyasi – yevklid geometriyasidan farqli geometriya, Lobachevskiy-Riman geometriyasi.

Noosfera – BIOSferadan oqilona foydalanish, ya'ni BIOSferadan oqilona foydalanish sferasi.

Oqsil – polimerlar, bir necha yuz aminokislotalarni jamlagan modda.

Oq tuynuk – qora tuynuklarda yuqori darajadagi siqilish oqibatida sodir bo'ladigan yadroviy portlash hosilasi.

Oqsillar – yuqori molekular organik modda, aminokislotalardan tashkil topgan va hamma organizmlar asosini tashkil etadi.

Ontogenez – (yunoncha *otnos* – quruqlik) o‘simlik va hayvonning individual rivojlanishi; oila yoki turning tarixiy rivojlanish bilan birligi.

Palsoantrop – qadimgi inson (neandertal odam).

Populatsiya – bir turga mansub va odatda, bir geografik hududni egallagan organizmlar guruhi.

Psixoanaliz – ruhiy tahlil, odam ruhiyatini o‘rganishning barcha yo‘nalishlarida shug‘ullanuvchi ongsizlik rolini aniqlash bilan tabiatshunoslikka qanchalik aloqasi borligini ko‘rsatadi.

Postulat – isbotsiz ham qabul qilinaveradigan dastlabki faraz qonun.

Paradigma – Amerika olimi T.Kug tomonidan fanga kiritilgan; ilmiy bilimlarni maxsus tashkillashtirish (Aristotel, Nyuton); tabiatni tushuntirishda navbatning almashlanib kelishi, paradigmaning ilmiy inqilobi.

Replikatsiya – DNK molekalasining ikki barobar ko‘payishi.

Refleks – nerv sistemasi ta‘siriga organizmning javobi.

Superpozitsiya – bir qancha ishlarning samaradorlik natijalari.

Sima – yer po‘sti tagidagi qatlam.

Sial – yer po‘stining ustki qatlami.

Sintetik evolutsiya nazariyasi (SEN) – ko‘payishning moslashgan, o‘zgarishini chaqiruvchi sabab va omillarni eksperimental o‘rganilishi va ularning genetik natijalari darajasini umumlashtirish, ekologiya, matematik modellashtirish va boshqa fanlar **sintetik evolutsiya nazariyasini (SEN)**, ya‘ni zamonaviy darvinizmni namoyon etuvchi nazariya.

Sotsium – jamiyatga ta‘sir etish, o‘rganishlar, tadqiqotlarni xatarli qilib qo‘yish.

Stress – o‘ta hayajonlanish, odam vujudi (organizmi)ning izdan chiqish tezligini ta‘riflovchi tushuncha.

Salomatlik – 1. individual psixosomatik (ruhiy) holat, insonning asosiy hayot ehtiyojlarini oqilona qondiraolish qobiliyati orqali ifodalanadi; 2. jismoniy, ruhiy va ijtimoiy jihatdan to‘liq ravnaq topish holati, u xastalik hamda jismoniy nuqsonlardan xoli bo‘lmaydi.

Sog‘lom turmush tarzi – ko‘pgina ichki va tashqi omillar, obyektiv va subyektiv sharoitlar hosilasi.

Sxolastika (sxolastik) – o‘rta asr falsafasida ustun bo‘lgan, cherkov va din aqidalarini quruq safsata, formal mulohazalar bilan asoslashga uringan, hayotdan va amaliyotdan ajralgan oqim.

Sinergetika–1. o‘z-o‘zidan paydo bo‘lish nazariyasi, o‘tgan asrning 70-yillarida paydo bo‘lgan fanlararo ilmiy yo‘nalish I.R.Prigojin, G.Xakel va boshqalar tomonidan asoslangan; astronomik, kimyoviy va biologik sistemalarning o‘z-o‘zida paydo bo‘lishi. Sinergetikada o‘z-o‘zidan paydo bo‘lishni muvozanat bo‘lmagan sistemalarda birdaniga paydo bo‘lish deb tushuniladi; 2. jonsiz tabiatda yangi tuzilmalarning shakllanishi va yashashi;

Tabiat ilmi – tabiat haqidagi fanlar sistemasi.

Texmosfera – texnikaning tabiatga ta‘siri.

Tabiat – 1. keng ma‘noda-butun borliq, xilma-xil shakl va ko‘rinishdagi olam, Materiya, Koinot tushunchalarini ham qamrab oladi. Tabiatning umumiy tushunchalari falsafiy va fan metodologiyasi doirasida ishlab chiqilib, tabiiy fanlar yutuqlariga tayangan holda, tabiatning asosiy tavsifini ochib beradi; 2. tabiatshunoslik va tabiat hodisalari, uning asosiy qonuniyatlarini to‘g‘ri tushuntirish inson turmushini yanada yaxshilash va materialistik dunyoqarashni shakllantirishga yordam beradi. Bunda, tabiat haqida dastlabki tasavvur beriladi, obyektiv olamning rang-barang ko‘rinishi va hodisalari tushuntiriladi; 3. olamdagi narsalarning hammasi, butun borliq, mavjudot, jonli tabiat, tevarak-atrof, dala, o‘rmon, tog‘, adir va h.k.lar.

Tabiatshunos – tabiatni o‘rganuvchi, tekshiruvchi kishi, olim.

Tabiiyun – materializm tarafdori, materialist.

Tabiiy – 1. tabiatga, obyektiv mavjudotga oid tushunchalar nazariyasi: tabiiy sharoit; tabiiy hodisalar; tabiiy fanlar va h.k.lar; 2. fanda tabiat taraqqiyotining alohida pog‘onalarini yoki uning tarkibiy qismlarini tashkil etish haqidagi tushunchalar ifodasi; 3. tarixiy taraqqiyot natijasida o‘z-o‘zidan qonuniyatli ravishda kelib chiqadigan, tarixiy-zaruriy holat.

Tabiiylik – moddaning tabiiyligi va h.k.

Tabiaot – 1. tabiat hodisalari va qonuniyatlari haqidagi fan, tabiiy fanlarning umumiy nomi, maktabda tabiat to'g'risida o'qitiladigan fan nomi; 2. tabiiyot, tabiat haqidagi fanlar tizimi. Maqsadi-tabiat hodisalarining mohiyatini aniqlash, tabiat qonunlarini bilish hamda ulardan amalda foydalanish yo'llarini ochib berish. Moddiy borliqni butunligicha, butun tabiiy fanlar tizimi asosida, bir-biridan ajratmagan holda o'rganish hozirgi kunda «**Tabiaotshunoslik**» deyiladi.

Tabiiy ilmiy bilish usul (metod)lari – umuminsoniy tafakkur (tahlil, sintez, taqqoslash, umumlashtirish, induksiya, deduksiya va boshqalar), empirik va nazariy tadqiqot usullari (kuzatish, tajriba, o'lchash, modellashtirish, ideallashtirish, formallashtirish va h.k.).

Tamoyillar – nazariyaning umum va muhim fundamental asoslari.

Transkripsiya va translatsiya – hujayra qayta ishlab chiqarish jarayonining qismlari.

Texnika – 1. atrof-muhitni tabiiy, shuningdek, atropogen jihatdan qayta qurishga (o'zgartirishga) yo'naltirilgan urinishlar yig'indisi; 2. nafaqat mashinalar, balki obyektlarga nisbatan matematik vositalarni va turli tajribaviy jarayonlarni qo'llash asosida tartibli yondashuv.

Tafakkur – obyektiv voqelikning tasavvur, tushuncha va muhokamadagi faol in'ikos jarayoni, insonning fikrlash qobiliyati.

Teokratiya – siyosiy hokimiyat ruhoniylar qo'lida bo'lgan idora usuli.

Fan – 1. borliq to'g'risida bilimlarni o'rganadigan, tayyorlaydigan va nazariy jihatdan tizimlashtiradigan inson faoliyati sohasi; 2. tabiat va jamiyatning taraqqiyot qonunlarini ochib beruvchi hamda atrofda muhitga ta'sir ko'rsatuvchi bilimlar tizimi.

Fan-texnika inqilobi (FTI) – 1. fan jamiyat hayoti va ishlab chiqarish rivojlanishining asosiy omiliga aylanishi natijasida ishlab chiqarish kuchlarining qayta qurilishi; 2. fan bevosita ishlab chiqarish kuchiga aylanadi, shuningdek, texnika va ishlab chiqarish bilan chambarchas bog'lanadi; 3. butun texnologik baza hamda ishlab chiqarish usulining qayta qurilishi.

FTIning asosiy yo'nalishlari – ishlab chiqarishni, uni nazorat qilish va boshqaruvni majmual avtomatlashtirish; energianing yangi

turlari kashf etilishi va ulardan foydalanilishi; yangi materiallar ishlab chiqarish.

Fan qonunlari – obyektiv qonunlarning nazariy tasdiqlashlar shaklida ifodalanishi.

Fan kategoriyalari – nazariya obyektiga, predmetiga xos xususiyatlarni tasvirlovchi, nazariyaning birmuncha umumiy va muhim tushunchalari.

Fenotip – organizmning individual rivojlanishida hosil bo'lgan belgi va xususiyatlar yig'indisi.

Foton – elektromagnit aloqadorlik va bog'liqlikni ta'minlovchi zarracha, yorug'likning elementar kvanti.

Fotosintez – Quyosh va yorug'lik energiyasi ta'sirida o'simliklarda xlorofill donalarining paydo bo'lishi.

Fazo va vaqt nontinumi – fazo va vaqtning uzluksizligi, fazo va vaqt koordinatasining birligi.

Foton – elektromagnit maydon kvanti; foton og'irligi bo'lmagan joydagi zarrachalar oqimi.

Filogenez (yunoncha phull – oila, urug') – oila va urug'larning tarixiy rivojlanish jarayoni.

Hujayra – elementar tirik sistema; hamma tirik organizmlar hujayralarda tashkil topgan.

Uquv – kishining biror narsani tushunib, bilib olish xususiyati, did, farosat, fahm, iste'dod, qobiliyat.

Uchinchi Kosmik tezlik – o'ta kuchli tezlik, yerdan chiqariladigan jism tezligi 16,6 km/sek. yoki undan ortiq bo'lsa, u qo'yosh sistemasining tortish kuchi doirasidan chiqib ketadi.

Uzoqdan ta'sir etish – jismlarning bo'shliq orqali uzoq masofalardan birdaniga o'zaro ta'sir etishi.

«**Shisha tola**» – kommunikatsiyaning yangi usuli; korroziyaga uchramasligi tufayli dengiz tubidan o'tkazilib, quruqlik bir-biri bilan aloqa o'rnatishini osonlashtiradi (telefon, televidenie, internet va boshqalar).

Empirik – tajribaga asoslangan, tajribadan olingan.

Etika – axloqning, ijtimoiy ongning bir shakli, odob-axloq va uning me'yorlari, qoidalari.

Era – bir guruhdagi tog' jinslari qatlami hosil bo'lguncha o'tgan davr.

Ekologiya – 1. organizmlarning tashqi muhit sharoitiga munosabatini va yashash sharoitiga moslashish shakllarini o'rganuvchi fan. 2. hayvonlarning yovvoyi holdagi fe'l-atvorini o'rganuvchi fan. hayvonlar xatti-harakatini o'rganishda foydalanilgan biologik ahamiyatga ega sun'iy qo'zg'atuvchilarga javoban odam tomonidan ko'rsatiladigan ba'zi instinktiv reaksiya hamda harakatlarni obyektiv qayd etish va aniq tavsifini asosiy vazifa deb hisoblaydi.

Etika – axloq haqidagi falsafiy ta'limot, odob-axloq qoidalarni tushuntiradi.

Etika fani – inson faoliyatida axloq haqidagi bilimlar sistemasi.

Evolutsiya (lotincha evolution – ochish, yozish, yoyish, avj oldirish) – tirik va o'lik tabiatni, jamiyatni uzluksiz, sekin-asta o'zgartirish va rivojlantirish haqida ta'limot.

Ekologiya – (yunoncha oikios – uy, vatan, yashovchi joy) – tirik organizmlarning atrof-muhit bilan o'zaro ta'siri haqidagi fan.

Entropiya – (yunoncha entropia-burilish, aylanish). «Entropiya» so'zi R.Klauzius tomonidan fanga kiritilgan.

Ekosistema – tirik organizmlar yashayotgan muhitda (atmosfera, tuproq va suv havzalarida) hosil bo'lgan chidamli tabiat sistemasi).

Eukarotlar (yunoncha en – yaxshi, to'liq va karuon – yadro) – bir hujayrali organizmlar, prokaritlardan farq qiladi, hujayra yadrosi va yadro qobig'i sitoplazmada chegaralangan.

Yaqindan ta'sir – jismdan jismga oxirgi tezlik ta'siri.

Qutb shafag'i – 90–1000 km. balandlikdagi siyrak havoning Koinotdan atmosferaga kirib kelgan protonlar va elektronlar ta'sirida o'zidan nur sochishi natijasidagi hosila.

Quyosh – Quyosh sistemasi markazida joylashgan, yerga eng yaqin yulduz. Quyosh yerdan 330 ming marta og'ir, diametri bo'yicha 109 barobar katta, ichiga yerday sharlarning milliondan ortig'i sig'adi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – T., 1997-y.
2. O'zbekiston Respublikasi "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi". – T., 1997-y.
3. I.A. Karimov. "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari". – T., O'zbekiston, 1997.
4. A.Hamidov A.To'xtaev va boshqalar. Botanikadan o'qituvchilar uchun qo'llanma. – Toshkent: "O'qituvchi". 1999-yil.
5. A.Tuxtaev, "Экология". Олий ўқув юрти талаblари учун ўқув қўлланма. – Т.: Ўқитувчи, 1998 й.
6. Бартов П, ва бoшқалар Ер билми ва Ўлкашунослик, Тошкен Ўқитувчи 2012 (кайта нашр)
7. Баратов П, Ўзбекистон табиий географияси. Педагогика институтларнинг талаblари учун ўқув қўлланма. – Т.: Ўқитувчи, 1996. – 246 б.
8. Bahromov A.D. Tabiatshunoslik. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 4-sinfi uchun darslik. – T.: "Sharq", 2011 yil. – 120 b.
9. Икрамов Т.Х., Зоогигиена ва ветеринария асослари. Касбхунар коллежлари учун дарслик - Т.: "Меҳнат", 2002 й
10. M.Nuriddinova. "Tabiatshunoslik o'qitish metodikasi" Toshkent, O'qituvchi. 2005-yil.
11. M.I.Икрамов, X.I.Нормуратов, A.C.Қаҳҳаров, БОТАНИКА. (Ўсимликлар морфологияси ва анатомияси). – Т.: "Ўзбекистон". 2002 й.
12. Мавлонова Р.А. О.Тўраева, К.Холикбердин, "Педагогика" педагогика олий таълим муассасалари талаblари учун дарслик. Ўқитувчи. 2008 й.
13. Ўзбекистон Республикаси Миллий энциклопедияси (1-жилд, 2-жилд, 3-жилд, 9-жилд). Ўзбекистон Республикаси Миллий энциклопедияси давлат нашриёти. – Тошкент. 2001 й.

MUNDARIJA

KIRISH	3
---------------------	---

I BO'LIM. TABIATSHUNOSLIK ASOSLARI

I bob. Tabiatshunoslik fanining ahamiyati va uning rivojlanish bosqichlar	7
1-§ Sharq mutafakkirlarning tabiat haqidagi qarashlari.....	7
2-§ G'arb olimlarning tabiat haqiagi qarashlari.....	9
II bob Yer va kosmos	13
1-§ Quyosh sistemasi. Sayyoralar va ularning tuzilishi.....	13
2-§ Planeta sifatida yerning umumiy xarakteristikasi.....	32
3-§ Yer sharining harakati.....	37
4-§ Joyda orientirlash, plan va karta.....	51
III bob Litosfera	66
1-§ Yerning ichki tuzilishi. Yerning fizik xossalari.....	66
2-§ Yer yuzasining relyefi. Relyef hosil qiluvchi asosiy jarayonlar.....	79
3-§ Materiklarning joylashishi va vujudga kelishi.....	82
4-§ Quruqlikning gorizontaal va vertikal ozgarishi.....	87
5-§ Yer yuzasini o'zgartiruvchi ichki kuchlar.....	92
6-§ Yer yuzasini o'zgartiruvchi tashqi kuchlar.....	100
7-§ Yer yuzasidagi eng muhim jinslar.....	105
8-§ O'zbekistonning qazilma boyliklari.....	108
IV bob. Gidrosfera haqida umumiy tushuncha	124
1-§ Gidrosfera. Dunyo okeani.....	124
2-§ Quruqlikdagi suv.....	139
3-§ O'zbekiston suv havzalari.....	153
V bob Atmosfera	169
1-§ Atmosfera haqida umumiy tushuncha.....	169
2-§ Atmosferadagi suv va uning rejimi.....	188
3-§ Ob-havo va iqlim.....	194
4-§ O'zbekiston iqlim.....	204

14. Шокиров Х. Зоология дарсларида назарини амалиёт билан боғлаш. Ўқитувчилар учун қўлланма. – Т.: Ўқитувчи. 1995 й.
15. James I.Nienhuis. Oid Earth, Why Not?.
16. Beyond Genes (Michael Uljens. School Didactics and Learning: A School Didactic Model Framing an Analysis of Pedagogical Implications of Learning Theory. 2008-y.
17. Noble D. The Music of Life: Biology Curriculum, cultural traditions and pedagogy: understanding the work of teachers in England, France and Germany (2012).
18. Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермакова Ю.Г. Природные ресурсы мира. – М.: МГУ, 2003.

VI bob. O'simliklar davyonsi	209
1-§. O'simliklar organizmining tuzilishi.....	209
2-§. Vegetativ a'zolar: ildiz va uning vazifasi.....	215
3-§. Novda va poya.....	218
4-§. Barg. Bargning tashqi va ichki tuzilishi.....	222
5-§. Generativ organlar. Gulning tuzilishi, xilma-xilligi va to'pgullar.....	226
6-§. Meva va urug'. Mevaning tuzilishi va tiplari.....	230
7-§. O'simliklarning ko'payishi, o'sishi va rivojlanishi.....	234
8-§. O'simliklar sistematikasi. O'simlik xilma-xilligi, sinfi va klassifikatsiyasi.....	237
9-§. O'simlik guruhlari, tuban o'simliklari.....	240
10-§. Bakteriya, zamburug'lar, lishayniklar.....	243
11-§. Yuksak o'simliklar ularning tavsifnomasi va sistematikasi.....	246
12-§. Ochiq va yopiq urug'li o'simliklar.....	250
13-§. Madaniy o'simliklarni vegetativ usulda ko'paytirish va xona o'simliklari.....	255
14-§. Ochiq joyda ko'p yillik gullarni vegetativ ko'paytirish.....	261
15-§. O'simliklar geografyasi, flora, areal haqida tushuncha.....	263
16-§. O'simliklar ekologiyasiga kirish. Ekologik omillar haqida tushuncha.....	267
VII bob. Hayvonot olamining ayrim turlar	271
1-§. Zoologiya – hayvonlarni o'rganadigan soha.....	271
2-§. Yer yuzida hayvonot dunyosining evolutsiyasi.....	274
3-§. Hayvonot dunyosi evolutsiyasining asosiy bosqichlari.....	276
4-§. Bir hujayralilar, ya'ni sodda hayvonlar.....	278
5-§. Hasharotlar sinfi.....	280
6-§. Qushlarning kelib chiqishi.....	287
7-§. Yirtqich sutemizuvchilar turkumi.....	295
8-§. Tuyoqli sutemizuvchilar.....	298

II BO'LIM. TABIATSHUNOSLIKNI O'QITISH METODIKASI

VIII bob. Tabiatshunoslik fanini o'qitish	303
1-§. Tabiatshunoslik va uni o'qitish metodikasining predmeti, vazifalari.....	303
2-§. Tabiatshunoslik o'qitish metodikasining rivojlanish tarixi va hozirgi holati.....	309
3-§. Tabiatshunoslik o'qitishning ta'lim tarbiyaviy vazifalari.....	313
4-§. Tabiatshunoslik o'qitish didaktik tamoyillari.....	326
5-§. Tabiatshunoslik o'qitish metodlari va shakllari.....	336
6-§. Tabiatshunoslik darslarining tiplari va turlari.....	364
7-§. Boshlang'ich sinf o'quvchilarining tabiatshunoslik haqidagi tasavvur va tushunchalarini shakllantirish va rivojlantirish.....	377
8-§. O'quvchilarning bilim, o'quv va ko'nikmalarini tekshirish va baholash.....	388
9-§. Tabiatshunoslik bo'yicha darsdan va sinfdan tashqari ishlar.....	397
10-§. Tabiatshunoslikning moddiy bazasi.....	406
XI BOB. Tabiatshunoslik o'qitishning metodik xususiyatlari	
1-§. 1–2-sinflar atrofimizdagi olam predmetining metodik xususiyatlari.....	418
2-§. 3–4-sinflarda tabiatshunoslik o'qitishning metodik xususiyatlari.....	428
ATAMA VA IBORALARNING IZOHLI LUG'ATI	438
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	449

D.Sharipova, D.P.Xodiyeva, M.K.Shirinov

TABIATSHUNOSLIK VA UNI O'QITISH METODIKASI
(Darslik)

Muharrir: – I.T. Nishanbayeva
Musahhih: – M.X. Mustafayeva
Kompyuterda
sahifalovchi: – J.R. Azimov

Noshirlik faoliyatini boshlagani haqida vakolatli
davlat organini xabardor qilgani to'g'risida
TASDIQNOMA

№ 3991

2020 yil 3 noyabrda bosishga ruxsat etildi
Bichimi 60x84, 1/16. Times New Roman garniturası.
Ofset bosma. Shartli bosma tobog'i 28,5, nashr bosma tobog'i 28,5.
Adadi 100 nusxada. 22-sonli buyurtma

“Shafolat nur fayz” Toshkent shahar,
Uchtepa tumani, maxorat-71

“Shafolat nur fayz” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahar, Olmazor tumani, Nodira-19
Telefon +99899 993-83-36

ISBN 978-9943-6740-8-0



9 789943 674080

ISBN 978-9943-6740-8-0



9 789943 674080