

Бахтиёр ТЎРАЕВ

**ҲОЗИРГИ ЗАМОН
ТАБИАТШУНОСЛИГИ
КОНЦЕПЦИЯЛАРИ**

**ФАНИ БЎЙИЧА АСОСИЙ
ТУШУНЧАЛАРГА
ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ**

«ТАҒАККУР» нашриёти
Тошкент 2009

Тўраев, Бахтиёр Омонович.
Ҳозирги замон табиатшунослиги
концепциялари фани бўйича асосий
тушунчаларга изоҳли лугат / Б.Тўраев.
Тошкент : Tafakkur, 2009. 128 б.

ББК

20я2

Китоб ҳозирги замон табиатшунослиги муаммоларига қизиқувчи талабалар, аспирантлар, тадқиқотчилар ва олам сирларини билишга қизиқувчи ҳамда ўз дунёқараш доирасини кенгайтиришга интилувчи кенг китобхонлар оммаси учун мўлжалланган.

Масъул муҳаррир

Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, Беруний номидаги Давлат мукофоти лауреати, фалсафа фанлари доктори, профессор ФАЙЗУЛЛАЕВ Ойонулла Файзуллаевич.

Тақризчилар:

*Фалсафа фанлари доктори, профессор
КАРИМОВ Бахтиёр Раҳмонович
физика-математика фанлари номзоди
УБАЙДУЛЛАЕВ Қудратилла Ҳабибуллаевич*

ISBN 978-9943-372-50-4

© «TAFAKKUR» нашриёти, 2009 й.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	4
Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фанининг асосий тушунчалари.....	6
Табиатшунослик тарихи.....	9
Методология.....	15
Физика ва космология.....	28
Химия ва геология.....	61
Биология ва одам физиологияси.....	75
Табий ва антропоген таҳдидлар.....	102
Хотима	104
Адабиётлар рўйхати.....	105
Атамалар	108

КИРИШ

Йигирма биринчи асрга келиб инсоният табиатнинг кўплаб муҳим универсал қонуниятларини кашф этишга эришди. Бу кашфиётлар инсониятнинг табиий борлиқни янада чуқурроқ, янада мукамалроқ, янада муфассалроқ билиб олишига имконият яратди. Бу қонуниятларни ўзлаштириш, улардан фойдаланиб инсон ва табиат, жамият ва табиат ўртасидаги мутаносибликни, гармоник мувозанатни сақлаш, ривожлантириш, инсон ва инсониятнинг яшаши учун зарур бўлган имкониятларни, айти пайтда табиий муҳитга, флора ва фаунага (ўсимликлар ва ҳайвонот оламига) зарар келтирмасдан янада кенгайтириш бугунги куннинг энг долзарб вазифаларидан бирига айлангандир. Шунинг учун ҳам ҳозирги замон табиатшунослиги концепциялари фанини олий маълумот олаётган ёшларимизга ўргатиш уларнинг дунёқарашини чуқурлаштиришга, табиий-илмий билимларини тизимга солишга, ҳаётда учрайдиган айрим ҳодиса ва жараёнларга эътиборлироқ муносабатда бўлишига ёрдам беради. Бундай билимлар инсонларнинг бугунги ҳаётини фаровонлаштириш, хавфсизлигини муҳофазалаш ва келажагини таъминлаш, асраш учун жуда зарурдир.

Маълумотлар мажмуи тарзидаги луғат шаклида тузилган ушбу қўлланмани ўрганишда унинг табиий фанларнинг турли соҳаларига ажратилганлигига эътибор беринг. Қўлланмадаги изоҳларни табиатшунослик тарихи, методология, физика ва космология, химия ва геология, биология ва физиология қисmlарига ажратиб кўрсатдик.

Ҳозирги замон табиатшунослиги концепциялари ўқув предмети жаҳондаги кўпгина обрўли университетларнинг ўқув дастурларига махсус дарс сифатида киритилган.

Китобни ёзишда Ўзбекистонда ва чет мамлакатларда эълон қилинган ҳозирги замон табиатшунослигига оид хилма-хил

адабиётлардан, лугат ва маълумотномалардан, хусусан, Ўзбекистон миллий энциклопедиясида босилиб чиққан мақолалардан кенг фойдаландик. Айрим қонуният ва тушунчалар устида кенг, батафсилроқ тўхталиб ўтдик. Бу китоб уни ўқувчиларнинг олам ҳақидаги тасаввурларини кенгайтиришда муҳим восита бўлиб хизмат қилади, деб ўйлаймиз.

ҲОЗИРГИ ЗАМОН ТАБИАТШУНОСЛИК КОНЦЕПЦИЯЛАРИ ФАНИНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИ

Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фанининг предмети. Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фани бутун борлиқнинг универсал табиий ривожланиш хусусиятлари, ўзаро алоқадорликлари, таркибий тузилиши ва моҳияти ҳақидаги умумий билимларни ўрганади. У табиий фанларга оид муҳим ғоялар, қонуниятлар ва принципларнинг моҳиятини ўрганувчи, системага солувчи фандир.

Табиётшунослик ёки табиатшунослик табиат ҳақидаги фанлар мажмуасидир.

Табиатшуносликнинг вазифаси табиатнинг объектив қонунларини билиб олиш ва улардан инсон манфаатлари йўлида амалий фойдаланишга имкон яратиш.

Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фанининг объекти табиий ривожланувчи, ўзгарувчан ва мураккаб тузилган объектив моддий борлиқ. Шу нуқтаи назардан бу фан моддий олам ва унда инсоннинг ўрни, инсон яшайдиган табиий муҳит, унинг тузилиши ва таркиби, физик, химик, биологик ва физиологик объектлар, ҳодисалар ва жараёнлар ҳақида маълумот беради, уларга хос қонуниятларни таҳлил қилади. Бу фан яхлит коинот, унинг келиб чиқиши, ривожланиши қонуниятлари, таркибий тузилиши, унда ҳукмронлик қилувчи фундаментал кучлар, бу кучларнинг табиати, хусусиятлари ҳақидаги асосий билимларни ўргатади.

Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фанининг аҳамияти. Юқори малакали кадрлар тайёрлашда уларнинг олам

тўғрисидаги тасаввурларини ривожлантиради ва системага солади, дунёқарашини кенгайтиради, борлиқдаги нарса ва ҳодисалар ўртасидаги турли хил алоқадорликларнинг моҳиятини, фундаментал қонуниятларини билишига, бу қонуниятлардан ўзининг амалий фаолиятида тегишли миқёсда фойдаланишига имконият яратади. Бу фан жаҳоннинг барча ривожланган мамлакатларида фундаментал дарс сифатида махсус ўқитилмоқда.

Оламнинг етти жумбоғи тўғрисида немис биолоғи Эрнст Геккель (Haeckel) (1834-1919) ва немис физиолоғи ва файласуфи Эмиль Генрих Дюбуа-Реймон (Du Bois-Reymond) (1818-1896) қуйидагиларни айтишган: бу жумбоқларнинг иккитаси физикага (1-, 2-) иккитаси биологияга (3-, 4-) ва учтаси психологияга (5-, 6-, 7-) мансуб. Бу жумбоқлар қуйидагилардир:

1-жумбоқ: **материя** ва **куч**нинг моҳияти охиригача очилмаган;

2-жумбоқ: **ҳаракат**нинг келиб чиқиши сабаби аниқланмаган;

3-жумбоқ: **ҳаёт**нинг келиб чиқиши исботланмаган;

4-жумбоқ: табиатдаги **мақсадга мувофиқлик**нинг илдизи номаълум;

5-жумбоқ: **сезги** ва **онг**нинг пайдо бўлиши сабаби маълум эмас;

6-жумбоқ: **тафаккур** ва **нутқ**нинг келиб чиқишини билмаймиз;

7-жумбоқ: **ирода эркинлиг**нинг нималиги ҳеч кимга аён эмас.

Бу жумбоқларнинг ечилиши жонсиз табиатдан жонли табиатнинг асосий фарқини, ўсимликлар билан ҳайвонлар ўртасидаги асосий фарқни, ҳайвонлар билан одам ўртасидаги асосий фарқларнинг асл моҳиятини ечиш имкониятини беради.

Концепция сўзи (лот. *conceptio*) муайян асарнинг маъносини белгиловчи яхлит ва етакчи фикр (ғоя)ни англатади. Ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари жуда кўп табиий-илмий фан соҳалариаро боғланишлар ва умумийликларни асослаб берганлиги сабабли у **трансдисциплинарлик** хусусиятига, яъни соҳалараро алоқадорлик хусусиятига эгадир. Бу фан охир оқибатда моддий оламнинг глобал миқёсдаги умумий

бирлигини, ягоналигини, яхлитлигини асослаб бериши лозим. Шу жиҳатдан ҳам ҳозирги замон табиатшунослик концепциялари фани табиий-илмий тадқиқотларнинг умумий ғоялари ва принципларини ўзига қамраб олади. Бундай ғояларни ҳар бир инсон атрофлича билиши, бир-биридан фарқлай олиши ва унинг атрофида рўй бераётган жараёнларга соғлом ақл нуқтаи назаридан тийрак баҳо бера олиши лозим. Бундай одамларнинг фикри асосли, мантиқли ва ишончли бўлади.

ТАБИАТШУНОСЛИК ТАРИХИ

Табиатшуносликнинг ривожланиш босқичлари:

БИРИНЧИ БОСҚИЧ **натурфалсафа (антик давр)**
табиатшунослиги.

Натурфалсафа (лотинча *natura* табиат) табиат фалсафаси сўзидан олинган бўлиб, табиатнинг хусусиятларини фалсафий таҳлил этувчи фан маъносини беради. Бу фан қадимги Юнонистонда (Грецияда) пайдо бўлган. У ўзининг тарихий тараққиётида бир неча поғоналарни босиб ўтган. Улар куйидагилар:

1. **Қадимги Юнон НАТУРФАЛСАФАСИНИНГ БИРИНЧИ ПОҒОНАСИ** иония даври табиатшунослиги. Бу даврда файласуфлар дунёнинг асосида ётувчи элементларни ахтарганлар.

Дунёнинг бирламчи элементлари ҳақидаги таълимотларга куйидагилар киради: **Эфеслик Гераклит** (м.а. 544 483) фикрича оламнинг асосида **олов** ётади. **Милетлик Фалес** (м.а. 625 547) фикрича, оламнинг асосида **сув** ётади. **Анаксимен** (м.а. 585 524) фикрича, оламнинг асосида **ҳаво** ётади. **Анаксимандр** (м.а. 610 546) фикрича, оламнинг асосида **апейрон** ётади. **Пифагор** (м.а. 582 500) фикрича, оламнинг асосида **сонлар** ётади ва дунё бешта элементдан **тупроқ, олов, сув, ҳаво** ва **эфирдан** ташкил топган деб ҳисоблаган.

2. **Қадимги Юнон НАТУРФАЛСАФАНИНГ ИККИНЧИ ПОҒОНАСИ** афина даври табиатшунослиги ҳисобланиб, бу даврда **атомистик таълимот** яратилган ва унинг равнақи Аристотель таълимотига бориб тақалади. **Эмпедокл** (м.а. 483 423) оламнинг асосида **тупроқ, сув, ҳаво ва олов** ётади деб ҳисоблаган. Унинг фикрича, барча нарсалар шу тўртта элементнинг турли миқдорда бирикишидан ҳосил бўлгандир. **Левкипп** (м.а. 500

440) атомистик таълимотнинг асосчиларидан. *Демокрит* (м.а. 460 370) Левкиппдан сўнг атомистик таълимотни яхлит фалсафий концепция сифатида ривожлантирган. Унинг фикрича:

1. *Бутун Коинот атомлар ва бўшлиқдан ташкил топган.*

2. *Атомлар йўқолмайди, мангу ва атомлардан ташкил топган Коинот абадийдир.*

3. *Атомлар энг майда, бўлинмас, ўзгармас зарралардир.*

4. *Улар доимо ҳаракатда бўлиб, ўзининг фазодаги вазиятини ўзгартириб туради.*

5. *Атомлар катталиги ва шакли билан бир-биридан фарқ қилади. Аммо улар шу қадар кичкинаки, инсоннинг сезги органлари билан уларнинг борлигини сезиб бўлмайди.*

6. *Моддий оламдаги барча предметлар турли шаклдаги ва турли тартибдаги атомларнинг бирикишидан ҳосил бўлгандир.*

Аристотель (м.а. 384 322) дунёни моддий ва илоҳий сабаблар ташкил этади, деб шакл ва материя ҳақидаги концепцияни илгари сурган. Бу концепцияга биноан оламнинг асосида моддий пассив сабаб материя ва актив сабаб шакл ётади. Бу концепция XIX асрга келиб *гилеморфизм* деб атала бошлади.

3. *Қадимги Юнон НАТУРФАЛСАФАСИНИНГ УЧИНЧИ ПОҒОНАСИ эллинистик давр табиатшунослиги.* Бу босқич механика ва математика сингари фанларнинг ривожланиши билан ажралиб туради. Бу даврда ижод қилган табиатшунос файласуфлар табиатнинг асосида ётувчи ўлчамларни аниқлашган ва бу ўлчамларни таққослаш асосида математик ва геометрик билимларга асос солишган. Ундан ташқари, табиатнинг замирида ётувчи физик жараёнларни кузатиш асосида дастлабки механик билимларни яратишган. Бу даврда қуйидаги мутафаккирлар етишиб чиққан: *Евклид* (м.а. 3-аср) геометриянинг асосий аксиомаларини асослаб берган. Унинг асослаб берган геометриясидан математиклар бугунги кунгача муваффақиятли фойдаланишади. *Эпикур* (м.а. 324 270) Демокритнинг таълимотини ривожлантириб, атомлар оғирликка ҳам эгадир деб ҳисоблайди. Атомларнинг ҳаракатлишининг сабаби уларнинг ичида жойлашгандир,

деган ғояни илғари сурган. *Архимед* (м.а. 287 212) йирик математик ва механик. Ричаглар қонуни, солиштирма оғирликни ҳисоблаш усули, винт, ойналардан фойдаланиш методи унга мансубдир.

4. НАТУРФАЛСАФАНИНГ ТҮРТИНЧИ ПОҒОНАСИ *қадимги рим даври табиатшунослиги*. Бу даврда куйидаги олимлар ижод қилган: *Лукреций Тит Кар* (м.а. I аср) Демокрит ва Эпикурнинг атомистик таълимотини ривожлантирган. У ўзининг Нарсаларнинг табиати асарида табиий борлиқнинг хусусиятлари тўғрисида фалсафий ғоялар берган. Юнон астрономи *Клавдий Птолемей* (90 160) оламнинг геоцентрик системасини асослайди. Унинг *Альмагест* асарида оламнинг марказида Ер ва унинг атрофида Ой, Куёш ва бошқа сайёралар айланади деган фикр берилган.

ИККИНЧИ БОСҚИЧ *ўрта асрлар табиатшунослиги.*

Ўрта асрларда Ислом фалсафаси илмий билимларга кенг йўл очади. Бунинг оқибатида Яқин Шарқ ва Марказий Осиё халқлари орасидан забардаст табиатшунос олимлар етишиб чиқади. Улар бир томондан, антик даврдаги юнон натурфалсафасига оид асарларни араб тилига таржима қилишган бўлса, иккинчи томондан, табиий илмлар соҳасида оригинал кашфиётлар қилишган. Бу даврда физика, математика, механика, минералогия, химия синғари фанлар тараққий этади. Олимларнинг илмий тўғарақлари, илмий марказлар ташкил бўлади. Шундай марказлар қаторига Бағдодда *Байт-ул ҳикма* номли фан маркази, Хоразмда халифа Маъмун даврида ташкил топган *Маъмун академияси* киради. Бу илмий марказларда фаолият кўрсатган олимлар жаҳон фани тараққиётида муносиб ўрин эгаллашган. *Мусо ал-Хоразмий* (783 850) табиий-илмий билимларнинг ривожланишига беқиёс ҳисса қўшган, инсониятга ўнлик санок системасини, араб рақамлари номи билан аталувчи рақамлар системасини берди, нуль рақамини киритди ва уни арабчада сифр деб номлади. Русча цифр сўзи шундан келиб чиққан. Хоразмий алгебра фанини кашф этди, алгоритмик тартиб системасини яратди.

Аҳмад ал-Фарғоний (797 865) йирик астроном олим бўлиб, осмон ёритқичлари ҳаракатлари таснифини ва сферик

сиртларнинг юзасини ўлчаш усулларини ишлаб чиққан, Куён ва Ой тугилиш жадвалларини тузган. *Абу Наср Форобий* (873 950) Шарқда мантиқ илмига асос солган, қадимги юнон файласуфларининг йирик асарларини таржима қилган, уларга шарҳлар ёзган. Дунёга муаллими ас-соний (иккинчи муаллим) номи билан машҳур бўлган мутафаккир, чунки бутун дунё олимлари Аристотелнинг таълимотини Форобий асарлари туфайли таниган. Аристотелни эса муаллими аввал биринчи муаллим номи билан улуғлашади. Борлиқ ҳақида, оламнинг тузилиши, вақт ва ҳаракат ҳақида, вакуум ҳақида, ижтимоий тузилмалар ҳақида, мантиқ, фалсафа тарихи, мусиқа назариясига оид оригинал асарлар ёзган. *Ал-Киндий* (801 866) араб фалсафасининг отаси, оламнинг тузилиши ва ривожланиш хусусиятлари ҳақида кўплаб назарий асарлар яратган. Фалсафа, мантиқ ва табиатшунослик фанлари тараққиётига улкан ҳисса қўшган олим. *Абу Бакр ар-Розий* (865 925) йирик табиатшунос, медик, доришунос, химик, географ ва астроном олим. У химия фанини амалиёт билан боғлади, клиник медицинани биринчи бўлиб жорий қилди. 184 та асар ёзган. *Абу Райҳон Беруний* (973 1048) ўрта асрнинг буюк қомусий мутафаккири. У кўплаб табиатшунослик фанларининг асосчиси. Геодезия, фармакогнозия, минералогия, топонимика ва картография фанларига Беруний асос солгандир. У физика, химия, география, математика, астрономия ва астрометрияга оид бир неча юзлаб асарлар ёзиб қолдирган. *Абу Али ибн Сино* (980 1037) ўрта асрларда Берунийдан кейинги йирик қомусий олим. Кўпгина табиий фанларга асос солади. Фалсафада шайх ур-ранс унвонига сазовор бўлган. Тиббиёт, фалсафа ва физикага оид кўплаб оригинал асарлар ёзган. Одам анатомиясини мукамал билган, кўз жарроҳлигини бошлаб берган. *Юсуф Хос Ҳожиб* (1017 1070) медицина ва астрономияни бир-бирига боғлашга уриниб, оламнинг асосида 4 унсур сув, ҳаво, олов ва тупроқнинг бирлиги ётишини, бу қонуниятга асосланиб оламдаги уйғунликни сақлашга даъват этган. *Абу Ҳамид Ғаззолий* (1058 1111) оламнинг абадийлиги ва азалийлигини асослашга уринган. *Умар Ҳайём* (1048 1123) астрономик кузатишларга мураккаб тригонометрик ҳисоб-китоб усулларини қўллаб,

универсал календарь яратган, бу календарь ўзининг аниқлиги жиҳатдан ҳозирги пайтда ҳам устуворликка эга. XI асрда Андалусиялик *Ибн ал-Хайсам* (XI аср) оптик физикага асос солди. Шу даврда араб олимлари *Ибн Бажжа* (XI аср), *Ибн Туфайл* (1110 – 1185), *Ибн Рушд* (1126 – 1198) сингари олимлар ислом табиатшунослигини ривожлантиришди. XIII – XIV асрлардаги Марказий Осиёга мўғуллар ҳужуми фан ва маданият тараққиётини инқирозга учратди. XIV – XV асрларга келиб Темурийлар даврида табиатшунослик илми яна жонлана бошлайди. *Носириддин Тусий* (1201 – 1274), *Чағминий*, *Умар Тафтазоний* (1322 – 1392), *Мир Шариф Журжоний* (1339 – 1413), *Қозизода Румий* (1360 – 1437), *Мирзо Улуғбек* (1394 – 1449), *Ғиёсиддин Коший* (ваф.1430), *Али Қушчи* (1403 – 1474) сингари табиатшунослар астрономия, физика, химия, география, мантиқ ва математика фанларни ривожлантиришга жиддий ҳисса қўшишган. Осмон сфераси координатларининг аниқ ўлчамлари ҳисобланди, юлдузлар жадвали тузиб чиқилди, тригонометрик ҳисоблашларнинг янги методлари яратилди.

УЧИНЧИ БОСҚИЧ классик табиатшунослик (янги давр табиатшунослиги).

Бу даврда Европадаги уйғониш даврида ижод қилган олимларнинг илмий жасорати туфайли жонланган табиий-илмий билимлар системага солинди. Поляк олими Николай Коперникнинг гелиоцентрик олам системаси қарор топди. Ж. Брунонинг оламларнинг кўплиги назарияси, Р. Декартнинг физик қонуниятлари, И. Ньютоннинг механика қонунлари, Г. Лейбницнинг мантиқий системаси, П. Лаплас ва И. Кеплернинг осмон jismlari механикаси классик табиатшуносликни юқори чўққига олиб чиқди.

ТўРТИНЧИ БОСҚИЧ релятивистик табиатшунослик (XX аср табиатшунослиги).

XIX асрнинг охирида табиатшунослик фанларида қилинган кашфиётлар: радиоактивлик ҳодисаси, атомнинг мураккаб тузилганлиги ҳақидаги тасаввурлар, ёруғлик нурунининг тарқалиш тезлигининг ёруғлик манбайга боғлиқ эмаслиги ҳақидаги

тасаввурлар табиатшунос олимлар қаршисига олам ҳақидаги классик тасаввурларни тубдан ўзгартириш заруриятини туғдирди.

1905 йили немис олими А. Эйнштейн хусусий нисбийлик назариясини яратди ва нисбийлик принципларини илгари сурди. Унга кўра классик физикадаги барча механик жараёнлар барча инерциал ҳисоб системаларида бир хилда ўтади, деган принципга ёруғлик тезлиги ёруғлик манбаининг ҳаракатланиш тезлигига боғлиқ эмас, у доимийдир, деган принципти қўшиш лозим. А. Эйнштейннинг нисбийлик назариясида фазо ва вақтнинг хусусиятлари системанинг ҳаракат тезлигига боғлиқ бўлиб, у Лоренц алмаштиришларига мувофиқ келади. Умумий нисбийлик назариясига кўра фазо, вақт ва ҳаракат модда массасига боғлиқдир. Бу ғоялар коинотнинг тузилиши ва ривожланиши қонуниятлари ҳақидаги тасаввурларни тубдан ўзгартириб юборди.

МЕТОДОЛОГИЯ

Метафизика (юн. *meta ta physika*) физикадан сўнг борлиқнинг сезгилардан юқори турувчи принциплари ва умумий асослари тўғрисидаги фан. Физикада тадқиқотчи бевосита ҳиссий объектлар устида изланиш олиб борса, метафизикада эса тадқиқотчи сезгилар воситасида англаб олиш мумкин бўлмаган объектларни тадқиқ этади. Метафизиканинг тадқиқот мавзуйга кирувчи объектлар сифат, миқдор, мазмун, шакл, моҳият, ҳодиса ва бошқалар тўғрисида фикр юритганда уларни бевосита кўриб бўлмайди, улар бошқа нарса ва ҳодисаларнинг ўзаро алоқадорликлари жараёнида намоён бўлади. Бу сўз дастлаб Платон ва Аристотель асарларида қўлланилган.

Диалектика (юн. *dialektike (techne)* суҳбат олиб бориш, баҳслашиш санъати) борлиқнинг вужудга келиши, унинг тараққиёти ҳақидаги фалсафий таълимот ҳамда воқеликни билиш ва унга асосланган тафаккур услуби. Юнон фалсафасида диалектика муҳолифнинг муҳокамасидаги зиддиятларни очиб ташлаш, мунозара орқали ҳақиқатни топиш санъатини англаган. Кейинчалик бу усул табиат ҳодисаларига татбиқ этила бошлаган, билиш услубига айланган. Бугунги кунда диалектика табиат, жамият ва инсон тафаккури ривожланишининг энг умумий қонуниятларини ва принципларини ўрганувчи фан сифатида талқин этилмоқда. Диалектика қонунларини Г. Гегель системалаштириб берган.

Синергетика (юн. *sinergia* «ҳамкорлик», «ҳамжиҳатлик») мураккаб ночизиқли ривожланувчи системаларда ўз-ўзини ташкиллаш механизми ҳақидаги фан бўлиб, бундай механизм барча табиатшунослик ва жамиятшунослик фанларига бирдай хосдир. Синергетика системаларнинг ўз-ўзидан ташкил бўлиш назарияси, ўз-ўзини бошқариш, ночизиқли ҳодисаларни

Ўрганиш, дунёни мураккабликда изоҳлаш, табиий, ижтимоий-иқтисодий мураккаб структурали жараёнларнинг табиатини билишга қаратилган илмий йўналиш, тафаккур услуби. Бу фан ўтган (20) асрнинг 60-70-йилларида шаклланди ва унинг вужудга келишида Г. Хакен, И. Пригожин, И. Стенгерс, Г. Николис, А. Климонтовичлар муҳим роль ўйнашган. (*М. Абдуллаева, И. Раҳимов, У. Ҳайдаров*).

Фанларнинг методлари ва методология ҳақида. *Метод* мақсадга эришишга ёрдам берувчи усуллар йиғиндиси. *Метод* (юнонча *methodos* таржимаси *нимагадир элтувчи йўл*). Ҳозирги замон табиатшунослик фанларида илмий билишнинг турли босқичларида фойдаланиладиган методлар мавжуддир. Методлар ўзининг қўлланилиш миқёсига қараб уч гуруҳга ажралади. **Биринчи**, ҳамма фанларда ва илмий билишнинг барча босқичларида қўлланиладиган универсал методлар. Бундай методлар **яши умумий (фалсафий) методлар** дейилади. Улар ўта умумий ва универсал хусусиятга эга бўлиб, фалсафий методлар ҳисобланади. Улар айни пайтда бошқа фанлар учун **методология** ролини ўтайди. Бундай методлар гуруҳига метафизика, диалектика, синергетика методларини киритиш мумкин.

Иккинчи гуруҳ методлар илмий билишнинг у ёки бу босқичида, яъни ё эмпирик, ё назарий босқичида, ёки эмпирик босқичдан назарий босқичга ўтиш чегарасида қўлланилувчи **умумий илмий методлар** дейилади. *Эмпирик босқичда* қўлланилувчи методларга *кузатиш, эксперимент, тасвирлаш, ўлчаш* методлари киради. *Назарий босқичда* қўлланилувчи методларга *формализация, аксиоматизация, гипотетик-дедуктив методлар* киради. *Эмпирик босқичдан назарий босқичга ўтиш* чегарасида қўлланиладиган умумий илмий методларга *анализ ва синтез, индукция ва дедукция, экстраполяция ва интерполяция, абстрактлаштириш, умумлаштириш, аналогия, классификация, моделлаштириш* ва бошқалар киради.

Учинчи гуруҳ методлари эса айрим олинган фан ёки фан соҳасида қўлланилувчи **хусусий илмий методлардир**. Хусусий илмий методларга, масалан, физикада *спектрал анализ* методини, грамматикада *қиёсий таҳлил*, социологияда *анкетали*

сўров, криминалистикадаги *ашёвий анализ* ва бошқа методларни мисол тариқасида кўрсатиш мумкин.

Кузатиш илмий тадқиқот учун дастлабки маълумотлар берувчи метод бўлиб, у ташқи дунёнинг мақсадга биноан ва ташкилий идрок этилишини ифодалайди. Кузатиш бевосита ёки билвосита амалга оширилиши мумкин. Кузатиш жараёнида кузатилувчи объектга ёки у мавжуд бўлган муҳитга ҳеч қандай таъсир этиш ва ўзгартиришлар киритиш мумкин эмас.

Эксперимент бирор ҳодисани, унга тадқиқотнинг мақсадига мувофиқ келувчи янги шарт-шароитлар яратиш йўли билан фаол таъсир қилиш орқали ўрганиш. Экспериментда ўрганилувчи объектнинг ўзига ёки яшаш муҳитига тегишли ўзгартиришлар киритиш кўзда тутилади. Эксперимент жисмоний (физик асбоб-ускуналар билан амалга ошириладиган) ёки фикрий бўлиши ҳам мумкин.

Тасвирлаш кузатиш ёки эксперимент ўтказишдан олинган маълумотларни муайян белгилар системаси ёрдамида, муайян тартиб асосида қайд этиб бориш.

Ўлчаш объектларнинг асосий хусусиятларини муайян ўлчов асбоблари ёрдамида, муайян катталикларда аниқлаш.

Формализация фикрлаш натижаларини аниқ тушунчалар ва далилларда акс эттириш.

Аксиоматизация назарияни муайян аксиомалар (чинлигини исботлаш талаб қилмайдиган мулоҳазалар) воситасида тиклаш.

Гипотетик-дедуктив метод баъзи бир мулоҳазаларни гипотезалар тарзида илгари суриш ва бу гипотезаларни далиллар ёрдамида текшириш.

Анализ ва синтез бутунни фикран ёки амалда таркибий қисмларга ажратиш ва қисмлардан бутунни ҳосил қилиш.

Индукция ва дедукция хусусийликдан умумийликка, якка фактлардан умумий мулоҳазаларга ва аксинча, умумийликдан хусусийликка, бир умумий мулоҳазадан бошқа хусусий мулоҳазага мантиқий қонунлар асосида ўтиш.

Экстраполяция ва интерполяция ичкаридан ташқарига ёки ташқаридан ичкарига воқеликни билиш методини кўчириб қўлаш. Экстраполяцияда бизга шу жойдаги маълум тадқиқот шарт-шароитлари ва қонуниятларини тадқиқотчидан узоқда жойлашган объектга кўчириш асосида уни тадқиқ этиш. Интерполяцияда эса ташқаридаги тадқиқот объектида ўтказилган тажрибаларни шу субъект жойлашган жойга кўчириб келиш. Масалан, ҳайвонларда ўтказилган тажрибани инсонларга қўлаш.

Абстрактлаштириш (мавҳумлаштириш) ўрганилаётган объектни унга унча муҳим бўлмаган муносабатлар ва тасодифий алоқадорликлардан ажратиб тадқиқ этиш.

Идеаллаштириш тажрибада ва воқеликда амалга ошириб бўлмайдиган, баъзи мавҳум объектларни тузиш билан боғлиқ бўлган фикрий услуб. Математикадаги нуқта , тўғри чизик , актуал чексизлик тушунчалари, физикадаги мутлақ қаттиқ жисм , идеал газ , мутлақ қора жисм , химиядаги идеал эритма тушунчалари идеаллаштирилган объектларга мисол бўлади (*М. Абдуллаева*).

Умумлаштириш яккаликдан умумийликка, торроқ умумийликдан кенгроқ умумийликка ўтиш билан боғлиқ мантиқий амал.

Аналогия фикрнинг бир жузъий ҳолдан бошқа шунга ўхшаш жузъий ҳолга тадбиқ этилиши билан боғланган мантиқий амал.

Моделлаштириш тадқиқот учун олинган бирор объектнинг хусусиятларини, ўрганиш учун махсус яратилган бошқа объектда қайта тиклаб синаб кўриш.

Алгоритмлаштириш муайян тартибга, қоидага солиш, маълум бир типга оид ҳамма масалаларни ечишда ишлатиладиган аниқ қоидага келтириш. Ўрта асрларда санокнинг ўнли системаси бўйича тўрт арифметик амал бажариладиган қоида алгоритм деб аталган. Бу қоидаларни фанга IX асрда ўзбек математиги Муҳаммад ал Хоразмий киритган. (О. Файзуллаев).

Классификация (таснифлаш) ўрганилаётган предметларни тадқиқот учун аҳамиятига биноан ўхшаш белгиларига кўра гуруҳларга ажратиш. Бунга Д. И. Менделеевнинг химиявий элементларнинг даврий jadвалини мисол тариқасида кўрсатиш мумкин. Классификацияда ҳар бир бўлиш аъзосининг қатъий ўз ўрни бўлади.

Дунё оламнинг, борлиқнинг ўзига хос белгиларга эга қисмини қамраб олувчи универсал тушунча. Масалан, микродунё, мегадунё, макродунё; ўсимликлар дунёси, ҳайвонот дунёси; бу дунё, нариги дунё.

Олам бутун борлиқ, мавжудот, коинот, дунёни қамраб олувчи энг умумий, универсал тушунча.

Борлиқ мавжудликнинг барча (моддий ва маънавий) шакллари, (реал ва нореал) турларини ва (ўтмишдаги, ҳозирги ва келажакдаги) кўринишларини ўзига қамраб олувчи энг умумий ва универсал фалсафий категория. Борлиқнинг мавжудлик шарти ҳаракат. Борлиқнинг яшаш шакллари фазо ва вақт. Борлиқнинг турлари индивидуал (жисмий ва фикрий) борлиқ, социал борлиқ (жамият борлиғи), ижтимоий жараёнлар борлиғи, руҳий борлиқ онг, тафаккур. Борлиқнинг тузилиш даражалари ташкилий тузилиш даражалари (анорганик, органик ва жамият) ва миқёсий тузилиш даражалари (микродунё, макродунё ва мегадунё)га бўлинади. Фалсафада борлиқнинг тузилиши, ривожланиши ва хусусиятларини ўрганувчи фан онтология деб аталади.

Потенциал борлиқ (юн. *potentia* куч) борлиқнинг энди рўй бериши мумкин бўлган қисми, имконият шаклидаги борлиқ. Борлиқнинг келажакда бўлиши мумкин бўлган қисми. Хью де Эвереттнинг концепциясига биноан, борлиқнинг келажакдаги ҳар бир имконияти воқеликка айланади, лекин ҳар бир имконият алоҳида олинган оламда воқеликка айланади. Яъни, агар бир нарсанинг келажакда рўй бериши мумкин бўлган минг хил имконияти бўлса, бир олам минг хил оламга тармоқланиб кетади ва ҳар бир оламда ўша имкониятлардан биттаси рўй беради. Ҳар бир олам яна ўзидаги имкониятларга кўра тармоқланиб кетаверади. (Қаранг: Квант механикасининг уч хил талқини). Борлиқнинг келажаги.

Актуал борлиқ (ингл. *aktual* замонавий, ҳақиқий, амалда мавжуд) борлиқнинг ҳозиги замонда мавжуд, рўй бераётган, субъект билан ҳамнафас қисми. Актуал борлиқ мавжудлик ҳам дейилади.

Тарихий борлиқ борлиқнинг ўтмишда бўлиб ўтган ва тарихий хотирага айланган қисми. Борлиқнинг ўтмиши.

Виртуал борлиқ (лот. *virtualis* эҳтимолий) борлиқнинг рўй бериш эҳтимолиги бор қисми, хаёлий борлиқ.

Мавжудлик борлиқнинг субъект билан ёнма-ён яшовчи, ҳозирги замондаги қисмидир. Маълумки, борлиқнинг ўтган замондаги қисми энди мавжуд эмас, борлиқнинг келажакдаги қисми ҳали мавжуд эмас. Шу жиҳатдан, мавжудлик биз билан ёнма-ён яшовчи борлиқ. У моддий ёки маънавий, руҳий, табиий ёки ижтимоий борлиқ шаклида намоён бўлади. Мавжудлик нисбий тушунчадир. Сиз учун мавжуд бўлган нарса бошқа киши учун мавжуд бўлмаслиги мумкин. Бугун мавжуд бўлган нарса эртага мавжуд бўлмаслиги мумкин.

Реаллик (лот. *realis* ҳақиқий, моддий) мавжудликнинг ҳаммага аён бўлган, кўпчилик томонидан тан олинган қисми. Реаллик, муайян асосда борлиқнинг қисмини акс эттиради.

масалан, физик реаллик борлиқнинг физик қонуниятлар доирасига кирадиган қисми, химик реаллик химия, биологик реаллик биология асосида борлиққа ёндашишдир. Реалликнинг яна бир маъноси объектив реалликнинг нореалликдан, мавҳум, потенциал, эҳтимолдаги, виртуал борлиқлардан фарқ қилиниши, ажратиб олинишини ифодалайди. Шу маънода у актуал борлиқ моҳиятини беради.

Фазо (макон) вақтнинг муайян лаҳзасида мужассамлашган оламнинг мавжуд нуқталари ва улар ўртасидаги муносабатлар мажмуаси. Уларнинг ўзаро жойлашиш тартиби, кўлами, миқёси, вазияти, ўлчамлари (кўп ўлчамлилиги).

Вақт (замон) фазонинг муайян нуқтасида рўй берувчи ҳодисалар, жараёнлар кетма-кетлиги тартиби. Уларнинг давомийлиги, суръати, узлуксизлиги, анизотроплиги, бир ўлчамлилиги ва орқага қайтмаслиги.

Фазо вақт релятивистик физикада кашф этилган фазо ва вақтнинг чамбарчас ва узвий боғланганлигини, инвариантлигини ифодаловчи концептуал тушунча. Унинг формуласи қуйидагича :

$$dS^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

Бу формулада S икки ҳодиса ўртасидаги фазо-вақт оралиги; c ёруғликнинг вакуумдаги тезлиги; t вақт; x, y, z фазо координатлари.

Реал фазо (вақт) табиий, воқеликда рўй берувчи фазо (вақт) муносабатлари. Объектив оламнинг фазо (вақт) структураси.

Перцептуал фазо (вақт) реал фазонинг (вақтнинг) инсон сезгиларида инъикос этилиши, туюлувчи, ҳис этилувчи фазо (вақт).

Концептуал фазо (вақт) реал фазонинг (вақтнинг) математик ифодаланиши, моделлаштирилиши, математик ифодаларда, формулаларда акс этиши.

Фазо ҳақидаги субстанциал концепция фазони борлиқ ва материядан мустақил абсолют ва ўзгармас субстанция деб талқин этувчи концепция. Масалан, И. Ньютоннинг абсолют фазо концепцияси. Бу концепция бўйича фазо абсолют бўшлиқ бўлиб, унда нарсалар жой эгаллайди.

Вақт ҳақидаги субстанциал концепция вақтни борлиқ ва материядан ташқарида, уларга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуд, ўзгармас субстанция деб талқин этувчи концепция. Масалан, Платоннинг абсолют вақт концепцияси. Бу концепция бўйича вақт ҳодисалар рўй берадиган бўш давомийлик.

Фазо ҳақидаги реляцион концепция фазонинг нисбийлигига асосланган бўлиб, унга кўра ҳар бир нарса фазовий тузилишга эга, нарсалардан ажралган ҳолдаги бўш фазонинг бўлиши мумкин эмас.

Вақт ҳақидаги реляцион концепция вақтнинг нисбийлигига асосланган бўлиб, унга кўра жараёнлар вақт давомийлигига эга, вақт нисбийдир ва у фазо ва ҳаракатга чамбарчас боғлангандир.

Фазонинг метрик хусусиятлари фазонинг нисбатан ўзгарувчан, нисбий, беқарор, тегишли асбоб-ускуналар (чизғич, циркуль) ёрдамида ўлчаш мумкин бўладиган, яққол кўзга ташланадиган, ташқи хусусиятлари бўлиб, уларга *бир жинслилиги* (барча нуқталарида бир хиллиги), *изотроплиги* (барча йўналишлар бўйича бир хиллиги), *эгалганлиги* (мусбат, манфий ёки текис), *кўлами* сингари миқдорий хусусиятлари киради.

Вақтнинг метрик хусусиятлари вақтнинг нисбатан ўзгарувчан, беқарор, тегишли асбоблар (масалан, соат билан) билан

ўлчанадиган, кўзга ташланадиган, ташқи, нисбий хусусиятлари бўлиб, уларга вақтнинг *давомийлиги*, *бир жикслилиги*, *анизотроплилиги* (*бир йўналишлилиги*) каби миқдорий хусусиятлари киради.

Фазонинг топологик хусусиятлари фазонинг нисбатан барқарор, барча ҳисоб системаларида бирдай намоён бўлувчи, ички, фундаментал хусусиятлари бўлиб, уларга фазонинг *ўлчамлилиги*, *узлуксизлиги*, *боғланганлиги*, *тартибланганлиги*, *чегарасизлиги* ва *чексизлиги* сингари сифатий хусусиятлари киради.

Вақтнинг топологик хусусиятлари вақтнинг нисбатан барқарор, барча ҳисоб системаларида бирдай намоён бўлувчи, ички, фундаментал хусусиятлари бўлиб, уларга вақтнинг *бир ўлчамлилиги*, *узлуксизлиги*, *орқага қайтмаслиги*, *чизиқли боғланганлиги*, *тартибланганлиги* сингари сифатий хусусиятлари киради.

Ҳаракат борлиқнинг ажралмас хусусияти бўлган ўзгарувчанликни ифодаловчи фалсафий категория. Оламдаги ҳар қандай жараён ҳаракат туфайли содир бўлади. Ҳар қандай ўзгаришлар ҳаракатдир. Ўзгаришлар ҳам моддий, ҳам маънавий жараёнларга бирдай ҳосдир. Ҳар қандай моддий ва маънавий объектларнинг мавжудлиги ундаги ўзгаришлар, яъни ҳаракатлар туфайли намоён бўлади. Шу сабабли ҳаракат борлиқнинг асосий мавжудлик шаклидир.

Ҳаракат шакллари деб классик фалсафада механик, физик, химиявий, биологик ва ижтимоий ҳаракатларни кўрсатишган. Ижтимоий ҳаракат ўз ичига моддий ва маънавий ҳаракат шаклларини қамраб олади.

Оламнинг табиий-илмий манзараси оламнинг мавжуд табиий фанларнинг кашф этган қонуниятлари асосида тасвирланиши. Унда оламнинг таркибий тузилиши, элементлари, бу

элементлар ўртасидаги ўзаро алоқадорликлар ҳамда мазкур алоқадорлик билан боғлиқ қонуниятлар ўз аксини топади.

Борлиқнинг ташкилий тузилиш даражалари бир-биридан ташкилий жиҳатдан уюшганлиги ва активлиги билан фарқ қилувчи ташкилий системалар бўлиб, уларга *анорганик даража* жонсиз табиат, *органик даража* тирик табиат ва *социал даража* жамият киради.

Анорганик даража бу анъанавий адабиётларда «жонсиз табиат» деб аталиб, бу даражада объектлар механик, физик ва химиявий ҳаракат шакллари орқали ўзини намоён этади. Бу даражада ўзини-ўзи ташкиллаш механизми такомиллашмаган бўлади. Борлиқнинг анорганик даражасини, одатда, нисбатан содда тузилган даража деб ҳисоблашади. Аммо бу соддалик бир-ёқлама ёндашишда шундайдек туюлади, аслида, микро ва субмикродунё ичига кириб борган сари бу даражанинг ниҳоятда мураккаблигига тушуниб етиш мумкин.

Органик даража. Бу даража ҳаётий жараёнлар билан боғланган бўлиб, унда юқоридаги ҳаракат шаклларига биологик ҳаракат ҳам қўшилади. Унда ўз-ўзини ташкиллаш механизми, генетик ахборот алмашув, сезиш, ҳиссиёт сингари инъикос шакллари такомиллашган бўлади. Бу даражада ахборотларнинг сақланиши, бир субъектдан бошқа субъектга узатилиши, хотирада сақланиши ва хотирадан қайта жонлантириш механизми анча такомиллашган бўлади.

Социал даража (жамият) ўзини-ўзи юқори даражада ташкилловчи, мураккаб ва тафаккур билан бошқарилувчи, юксак даражада фаол ва уюшган даража. Бу даражадаги ҳаракат шаклларига социал ҳаракат шакли ҳам қўшилади. Бу даражанинг таркибий элементи фикрловчи, онгли инсон. Ижтимоий инъикос, субъектларнинг бир-бирига фикр узатиш хусусиятлари бу даражада юксак ривожланган бўлади. Бу даража элементи инсон бутунлай янги табиатни иккинчи табиатни вужудга келтирди, табиий ҳолда мавжуд бўлмайдиган химиявий

бирикмаларни вужудга келтирди, ҳайвонот олами ва ўсимликларнинг янги турларини яратди.

Борлиқнинг миқёсий тузилиш даражалари бир-биридан фундаментал кучларнинг таъсир доираси билан фарқ қилувчи системалар бўлиб, уларга *микродунё*, *макродунё* ва *мегадунё* киради.

Микродунё *кучли ва кучсиз ядровий ўзаро таъсир кучлари* билан чегараланган элементар заррачалар дунёси. Атом ва унинг таркибий элементлари миқёсидаги кичик дунё. Атом структураси кучли ва кучсиз ядровий ўзаро таъсир кучлари туфайли структуравий яхлитлигини сақлайди. Кучли ядровий ўзаро таъсирлар атом ядросини ташкил этувчи протон ва нейтронларнинг структуравий яхлитлигини таъминлайди. Протон ва нейтронларни ташкил этувчи гипотетик заррачалар кварклар орасидаги ўзаро алоқадорликларни таъминловчи глюонлар кучли ядровий ўзаро алоқадорликнинг намоён бўлишидир. Бу кучнинг миқёсини англаш учун қуйидаги қиёслашни келтириш мумкин: фараз қилинг, футбол тўпидек катталиқдаги жисм (магнит тош дейлик) ундан 32 км. узоқликда жойлашган теннис шарчасидек жисмни (темир шарни) ўзига тортиб оладиган даражадаги куч кучли ядровий ўзаро алоқадорлик кучидир.

Макродунё *электромагнит ўзаро таъсир кучлари* билан чегараланган дунё. Атом миқёсидан планета миқёсигача бўлган биз одатланган ўлчовдаги дунё. Электромагнит майдони ёруғлик нури туфайли ер юзиде ҳаёт мавжуд ва бу дунёнинг фаолияти давом этади. Электромагнит ўзаро таъсир кучлари макродунёнинг, молекулалар ва жисмларнинг структуравий яхлитлигини таъминлайди. Электромагнит ўзаро алоқадорлик кучлари электр зарядли заррачаларни, ионларни бир-бирига бирлаштирувчи кучдир. Бу куч бўлмаса, молекуланинг атомлари тартибсиз сочилиб кетган бўлар, умуман, на молекулалар, на макро жисмлар ҳосил бўлмас эди.

Мегадунё гравитацион ўзаро таъсир кучлари билан чегараланган катта олам. Ер шари миқёсидан тортиб бутун Коинот миқёсигача бўлган дунё. Гравитация кучи бутун Коинотдаги объектларнинг ўзаро муносабатлари структуравий яхлитлигини сақлаб туради. Бу куч бўлмаса, бутун коинотда юлдузлар, планеталар системалари ҳосил бўлмас, бутун коинот ўз яхлитлигига эга бўлмаган бўлар эди. Мегадунёнинг ўзига хос қонуниятлари бу дунёнинг макро ва мегадунёлар билан ўзаро алоқадорликларга киришишидан далолат беради. Мегадунё макро- ёки микродунёга айланиши мумкин.

Табиат табиатшуносликнинг ўрганиш объекти. 1. Кенг маънода: бутун мавжудот, барча хилма-хилликлари билан олинган бутун дунё, олам, космос, универсиум, Коинотнинг барча моддий-энергетик ва ахборот дунёси. 2. Тор маънода: кишилик жамияти яшайдиган табиий шарт-шароитлар мажмуи бўлиб, унга зид қиёс маданиятдир. Инсон иккинчи табиатнинг яратувчисидир. Табиат одамга, жамиятга боғлиқ бўлмаган қонуниятларга бўйсунди.

Биринчи табиат Ернинг табиий экосистемаси.

Иккинчи табиат инсон томонидан яратилган, аввало, ўзига мос шарт-шароитлар (уй-жой, кийим-кечак, озиқ-овқат ва бошқалар), табиий муҳитни ўзгартириш асосида яратилган иншоотлар, каналлар, дарё ва қўллар, сув омборлари, йўллар, ўрмонлар ва бошқалар бўлиб, улар ҳамма вақт ҳам кутилган натижага олиб келавермайди. Кишилик жамияти уюшган ҳолда яратган иккинчи табиат баъзан атроф-муҳитнинг, сув, ер ва ҳавонинг ўта ифлосланишига, экологик ҳалокатларга (мас., Орол денгизининг қуриши сингари), ҳосилдор ерларнинг шўрланишига, сизот сувларининг заҳарланишига олиб бориши мумкин. Иккинчи табиат инсон томонидан қайта ишланган, лекин узоқ вақт, одам иштирокисиз ўзини-ўзи тиклаб тура олмайдиган экосистема экинзорлар, боғ-роғлар ва бошқалар.

Учинчи табиат инсоннинг сунъий яратган атроф муҳити шаҳарлар, хоналарнинг ички муҳити, газ, сув, электр тармоқлари таъминоти ва бошқалар бўлиб, улар нисбатан қисқа вақт ичида ҳам ўзини-ўзи тутиб тура олмайди. Учинчи табиатни инсон доимий назоратда тутиши лозим.

Ёввойи табиат табиатнинг тўртинчи ҳудуди бўлиб, у табиатнинг табиий борлиқ сифатида мавжуд бўлган ва ҳали инсоннинг ўзгартирувчан таъсирига йўлиқмаган қисми. Айрим одамлар ёввойи табиатга фақатгина биологик мавжудот (овчи, озуқа ахтарувчи, сайёҳ, тадқиқотчи) сифатидагина сезиларсиз таъсир этиши мумкин.

Атрофимиздаги муҳит Ер шари атрофида жонли организмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар ва инсон фаолият кўрсатадиган фазо ва улар дуч келадиган табиат кучлари ва ҳодисалари мажмуасини қамраб олган табиатнинг қисми.

Табиий муҳит атроф муҳитнинг инсон ва бошқа жонли организмлар яшаши учун зарурий шарт-шароитларга эга бўлган қисми.

Жамият инсониятнинг бутун тарихий тараққиёти мобайнида кишиларнинг ўз ҳаётини эҳтиёжларини қондириш мақсадида ўзаро ва табиат билан киришадиган алоқадорликлари натижасида вужудга келган борлиқнинг ижтимоий-иқтисодий фаолиятни амалга оширувчи, онгли фаолият юритувчи одамлардан ташкил топган шаклидир.

Ижтимоий муҳит инсоннинг яшаши учун хизмат қилувчи, инсон билан табиат ва инсонлар билан инсонлар ўртасидаги алоқадорликларнинг амалга ошишига шароит яратувчи мавжуд вазиятлар, воситалар, омиллар, имкониятлар, энергетик, иқтисодий, психологик, инфорацион бойлик манбаларини ўз ичига олган реаллик.

ФИЗИКА ВА КОСМОЛОГИЯ

Оламнинг фундаментал кучлари моддий оламнинг структуравий яхлитлигини сақлаб турувчи асосий ўзаро таъсир кучлари. Бу кучлар қаторига *кучли ядровий ўзаро таъсир кучлари, кучсиз ядровий ўзаро таъсир кучлари, электромагнит ўзаро таъсир кучлари, гравитацион ўзаро таъсир кучлари* киради. Бу кучлар объектив борлиқнинг мавжудлигини, структуравий яхлитлигини, ўзаро алоқадорликларини, ривожланиши ва ўзгаришини таъминлайди. Бу кучлар бир-бири билан узвий боғланган ҳамда бир-бирини тақозо қилади ва ҳар бирининг ўзига хос хусусиятлари бор.

Масса (лот. *massa* катта тош, бўлак) жисмнинг инертлик ва гравитацион хусусиятларини ифодаловчи физик катталиқ. Масса тушунчасини фанга И. Ньютон 1687 йилда *Натурал фалсафанинг математик асослари* номли асарига олиб кирган. Ҳар қандай жисм унга бошқа жисмлар таъсир этмагунча тинч ёки тўғри чизиқли текис ҳаракатини сақлайди. Жисмларнинг бу хусусияти инертлилик деб аталади. Жисм инертлигининг ўлчови инерцион масса. Жисмларнинг массалари Халқаро бирликлар тизими(СИ)да килограммларда, атом ва ядро физикасида атом масса бирликларида ва ЭВ(электронвольт)ларда ўлчанади. Тинч ҳолатдаги массаси нолга тенг бўлган зарралар ҳам бор. Масалан (фотонлар), аммо бундай зарралар тинч ҳолатда мавжуд бўлмайди, пайдо бўлган ондаёқ *c* тезлик билан ҳаракатлана бошлайди.

Атмосфера (юн. *atmos* буг ва *сфера*) ер шари атрофини қуршаб олган ва у билан биргаликда айланадиган ҳаво қатлами бўлиб, унинг массаси 5, 15410¹⁵ т. бўлиб, ер шари оғирлигининг тахминан миллиондан бир бўлагига тенг. Атмосферанинг ер сиртидаги таркибини 78,1% азот, 21% кислород, 0,9% аргон

ш озгина миқдорда корбонат ангидрид, водород, гелий, неон ш бошқа газлар ташкил қилади. Атмосфера қатламлари *тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера*. Ер юзасидан 20 км.гача сув буглари мавжуд, 20 25 км оралиқда озун қатлами мавжуд, 100 км.дан баландликда енгил газлар салмоғи ошади, ундан анча юқори қатламда атомлар, ионлар ва эркин электронларга ажралиб *ионосферани* ташкил этади. Ҳозирги атмосферамиз жонли модда биосферанинг маҳсулоғи. Сайёрамиздаги жонли моддалар атмосферадаги кислородни тўлиқ қайта янгилаши учун 5200 5800 йил кетади.

Тропосфера (юнон. *tropos* бурилиш ва *сфера*) атмосферанинг пастки қатлами (экваторда 16 18 км, ўртача кенгликларда 10 12 км/ қутбларда 8 10 км) бўлиб, унда бутун атмосфера ҳавоси массасининг 4/5 қисми мужассамлашган. Тропосфера қуйи қисмида айрим жойларда гидросфера билан, айрим жойларда литосфера билан туташади.

Стратосфера (лот. *stratus* қават ва *сфера*) атмосферанинг тропосфера билан мезосфера оралиғида жойлашган қатлами (қутбларда Ер сиртидан 8 10 км. дан бошланиб, экваторда 16 18 км. дан то 40 км. гача, баъзи манбаларда эса 55 км. гача баландликда жойлашган). У мўътадил иқлими билан, қутб кенгликларида доимий ҳароратга эғалиғи билан ажралиб туради (йил фасллариға қараб минус 45° 75° С). 22 25 км оралиғида озон қатлами жойлашган. Стратосферанинг қуйи қисмида кучли (100 м/с тезликдаги) шамоллар эсиб туради.

Мезосфера (юнон. *mesos* оралиқ ва *сфера*) стратосферадан юқорида (ер юзасидан 50 80 км. юқорида) термосферадан қуйида жойлашган атмосфера қатлами. Мезосферада температура - 90°С гача совийди.

Термосфера (юнон. *therme* иссиқ ва *сфера*) атмосферанинг мезосфера қатлампидан (Ер юзасидан 80 800 км баландда жойлашган) юқорида жойлашган сийраклашган қатлами. Унинг 200 300 км. ларида ҳарорат + 1500°С гача кўтарилади. Шу

сабабли атмосферанинг бу қатлами термосфера (термо юнонча *therme* иссиқлик) деб аталади.

Экзосфера (атмосферанинг сочилиб кетиш сфераси) (юнон. *есо* ташқари ва *сфера*) Ер юзасидан энг юқорида жойлашган атмосфера қатлами (700 800 км. дан то 1600 км. гача). Бу қатламда ҳаво ўта сийраклашган бўлиб, ҳарорати жуда юқори температурада. Бу қатламда водород ва гелий атомлари иккинчи космик тезликда атмосферадан отилиб чиқиб кетади. Бунинг оқибатида атмосферадан газларнинг космик фазога чиқиб кетиши ҳодисаси содир бўлади. Йилига 50 минг *m* кислород ҳам учиб кетади.

Озон (юнон. *озон* ҳид таратувчи), O_3 кислороднинг аллотропик кўриниши бўлиб, рангсиз, ўткир ҳидли, ($t_{қуғл}$ 112°C) кучли оксидловчи модда. Портлаш билан катта миқдордаги ва концентрациядаги озон газлари атрофга ёйилади. O_3 электр разряди пайтида (масалан, атмосферадаги яшин чақнаган пайтда) ва O_2 кислород молекулаларига стратосферада (Қуёшдан чиқувчи) ультрабинафша нурларнинг таъсир этиши натижасида ҳосил бўлади. Атмосферада O_3 озоносфера қатлами сифатида мавжуддир. Агар атмосферадаги барча озонлар бир қатламга келтирилса, бу қатламнинг қалинлиги 1,5 4,5 мм. ни ташкил этади. Ўзбекистон ҳудуди устидаги озоннинг қалинлиги йил давомида ўрта ҳисобда 1,9 дан 2,7 мм оралиғида ўзгариб туради. Атмосферада апрель ойида энг кўп, октябрь ойида энг кам озон бўлади. Ультрабинафша нурлар чиқарувчи мосламага электр разрядини таъсир этиш орқали оддий хонадаги кислород молекулаларини ҳам озонга айлантириш мумкин.

Озон қатлами ёки озоносфера стратосферадаги ер юзасидан 10 50 км юқорида жойлашган қатлам. O_3 нинг юқори консентрацияси 20 25 км оралиғида жойлашган бўлиб, унинг қалинлиги ўртача 3 мм. ташкил этади (экваторда 2 мм ни, кутбларда 3 4 мм. ни ташкил этади. Бу қатлам Ер юзида яшовчи барча жонли организмларни қуёшдан тарқалувчи қисқа

тўлқинли ультрабинафша нурларнинг ҳалокатли таъсиридан ҳимоя қилади. XX асрнинг охирларига келиб, индустриал цивилизация таъсири оқибатида озон қатлами таркиби кескин камая бошлаб, **озон туйнуклари** ҳосил бўла бошлади. Озон туйнуги дастлаб Антарктида устида аниқланди (диаметри 1000 км. лик), сўнгра Арктика устида, шунингдек, Австралия, Европа, Америка устида ҳам озон туйнуклари аниқланди. Озон туйнукларининг ҳосил бўлишига саноатда ва рўзғорда хлорли химикатлардан, хладонлардан (фреонлардан) фойдаланиш миқёсининг кенгайиши сабаб бўлган. Фреонлар озон билан химиявий реакцияга киришиб, озоннинг парчаланишига сабабчи бўлади. Озон қатламини ҳимоя қилиш мақсадида 1985 йили озон қатлами ҳимоясига бағишланган Вена конвенцияси ва хладонларни ишлаб чиқаришни чеклашга бағишланган 1987 йилги Монреаль шартномаси имзоланди.

Бутун ва қисм ҳақидаги механистик көвцепциянинг асосий принциплари. Бутун ва қисм тушунчасига механистик ёндашувнинг 3та жиҳати бор: 1. Бутунга элементларнинг оддий бирлашуви деб қараш. Бутунни ажратиш мумкин, яъни бутунни чексиз равишда элементларга бўлиб чиқиш мумкин деб ҳисоблаш. Буни мураккабликни соддаликка айлантириш, редукция қилиш мумкин деб тушунса бўлади. 2. Бутуннинг элементларига ўзгармас, содда, бўлинмас нарсалар деб қараш. 3. Элементга, у бутуннинг ичида ҳам, бутундан ташқарида ҳам бир хилдир деб қараш. Бу жиҳатлар, ўрганилаётган объектни ташқи муҳитга ҳам, уни билиш шарт-шароитларига ҳам, уни билувчи субъектга ҳам боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуд бўлган ўзига хос хусусиятлари ва хоссаларига эга мустақил моҳиятли система деб ҳисоблашга олиб боради. Албатта, бу жойда классик физика нуқтаи назаридан системанинг элементлари бошқа система элементларининг таъсирида ўзгаришга учраши мумкин, лекин бу ўзгаришлар назорат қилиш мумкин бўлган, қатъий сабаб-оқибат детерминациясига бўйсунувчи ўзгаришлардир деб қаралади.

Узоқдан таъсир қилиш ва яқиндан таъсир қилиш принциплари. Ньютон физикасида жисмлар бир-бирига узоқдан (гарчи таъсир этувчи жисмлар бир-биридан қанчалик узоқда бўлса ҳам) бир зумда таъсир қилади дейилган. Бу *узоқдан таъсир қилиш принципи* дейилади. Масалан, ёруғлик нури ҳар қандай масофага бир зумда боради деб ҳисоблашган. XIX асрнинг 60-80-йилларида электромагнит майдонининг кашф этилиши бу принципнинг хатолигини исботлади. Р. Декарт эфир тушунчасини фанга киритиб, бир жисмдан иккинчи жисмга таъсирлар эфир орқали тарқалади. Эфир таъсирни узатувчи муҳит ҳисобланади, дейди. И. Ньютон ёруғлик нурини майда элементар заррача оқими, корпускула шаклида тушунтирган бўлса, Декартнинг эфир ҳақидаги концепциясини ривожлантирган Х. Гюйгенс эса ёруғликни тўлқин сифатида талқин этади. Унинг фикрича, ёруғлик таранг механик муҳитда тарқалувчи тўлқиндир, бундай муҳитни ёруғлик ташувчи эфир деб ҳисоблайди. Шундай қилиб, бир-биридан узоқда жойлашган икки жисм ўзаро алоқадорликка фақатгина уларни боғловчи ораліқ муҳити орқалигина боғланади, деб *яқиндан таъсир қилиш принципи* илгари сурилди.

Галилейнинг нисбийлик принципи физик ҳодисаларнинг барча ҳисоб системаларида ўзгармаслигини таъкидловчи принцип. Бу принцип шундай деб аталади: *Барча физик ҳодисалар ҳамма инерциал ҳисоб системаларида бир хилда рўй беради*. Бирорта инерциал системани олайлик ва уни шартли равишда тинч турган K система деб атайлик. Яна бошқа бир K системага нисбатан U тезликда тўғри чизиқли текис ҳаракат қилувчи K' системани оламиз. Унинг тезлиги ёруғлик тезлигидан жуда кичиклигини олдиндан айтиб қўяйлик. X ва X' ўқлари ҳар иккала системада мос келади, Y ва Y' ; Z ва Z' ўқлари эса мос равишда бир-бирига параллел. Шундай қилиб, K' система K системага нисбатан X ўқи бўйлаб U тезликда ҳаракатланади. Бу муносабатни декарт координаталари системасига қўйсақ, улар орасида қуйидаги боғлиқлик борлигини кузатиш мумкин:

$$\begin{aligned} X &= X' + Ut, \\ Y &= Y', \\ Z &= Z' \quad (1) \end{aligned}$$

Агар биз икки системага нисбатан уларнинг координатларининг вақт ва жисм тезлиги муносабатини олиб қарасак,

$$V = V' + U \quad (2)$$

келиб чиқади. Агар 2-тенгламанинг ўнг ва чап қисмига вақтни кўшиб тезланишни аниқласак

$$a = a' \quad (3)$$

келиб чиқади. 1-, 2-, 3-тенгламалар Галилей алмаштиришлари дейилади. Шундай қилиб, Галилей алмаштиришлари бизнинг бир ҳисоб системасидан иккинчи ҳисоб системасига ўтишда фазо ва вақт мўсшабларининг инвариантлиги (ўзгармаслиги) ҳақидаги одатдаги тасавурларимизни акс эттиради. Ҳақиқатан ҳам, K системасида жисмнинг узунлиги

$$l = X_1 - X_2;$$

га тенг бўлсин. Унда K' системасида $K'l' = X_1 - X_2$ дир, ундан $l = l'$ бўлганлиги учун $\Delta t = \Delta t'$ келиб чиқади.

Лоренц алмаштиришлари. 1904 йили голланд физиги Х. А. Лоренц томонидан илгари сурилган фазо-вақт алмаштиришлари. Унга кўра, агар ҳаракатланувчи системанинг ҳаракат тезлиги ёруғлик тезлигига яқин тезликда бўлса, унда Галилей алмаштиришлари қуйидаги кўриништа киради:

$$X' = \frac{X - Vt}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}; \quad Y = Y'; \quad Z = Z'; \quad t' = \frac{t - \frac{V}{C^2} X}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}};$$

Лоренц алмаштиришлари бўйича, агар K' ҳисоб системаси тинч турган K системасига нисбатан V тезликда ҳаракатланаётган бўлса, K' системада узунлик ҳаракат йўналиши бўйича қуйидаги формулага биноан қисқаради:

$$l = l' \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$$

Вақт эса ҳаракатдаги системада, агар $K - \Delta t$, ва бўлса, у куйидаги формулага биноан секин ўтади.

$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}$$

Нисбийлик назариясининг постулатлари. 1905 йили А. Эйнштейн томонидан хусусий нисбийлик назарияси, 1915 йили эса умумий нисбийлик назарияси яратилди. Бу назариялар нисбийлик принципларига бўйсунди. Нисбийлик назариясининг асосий постулатлари куйидагича:

1. Нисбийлик принципи: табиатнинг барча қонунилари барча инерциал ҳисоб системаларида бир хилдир.

2. Ёруғлик тезлигининг доимийлиги принципи: бўшлиқда ёруғлик тезлиги барча инерциал ҳисоб системаларида бир хил ва ёруғлик манбалари ва ёруғликни қабул қилувчининг ҳаракат тезлигига боғлиқ эмас.

$$K' - \Delta t'$$

Квант механикаси (тўлқинли механика) микрозаррачалар ва уларнинг системасига оид қонуниятларни ҳамда бу система катталиклари орасидаги алоқадорликларни тажрибада бевосита ўлчанадиган физик катталиклар орқали ифодалаш усулини белгиловчи назария. XX асрнинг 20-йилларида пайдо бўлган. Бу назария Ньютоннинг классик механикаси ва классик электродинамиканинг ёруғлик ва атомда рўй берувчи жараёнлар ўртасидаги алоқадорликларга қўллаш мумкин эмаслиги аниқлангач, бундай ҳодисаларга янгича ёндашиш зарурияти пайдо бўлиши асосида вужудга келган. Квант сўзи бошқа бирор физик миқдорга ажратиб бўлмайдиган лўқма (порция) маъносини англатади. Квант механикаси назарий физиканинг жуда кичик массали заррачаларнинг ҳаракат қонунларини ўрганувчи бўлими. Бу фаннинг вужудга келишида атомларнинг турғунлиги, фотоэффект, радиоактивлик ва бошқа ҳодисаларни классик механика ва классик электродинамика ёрдамида

тушунтириш мумкин бўлмай қолганлиги муҳим омил бўлган. Бу ҳодисаларни тушунтирувчи назарияни яратиш гоёси М. Планк, А. Эйнштейн ва Н. Бор сингари олимларнинг асарларида илгари сурилган.

Классик физика қонунларини жуда кичик массали заррачаларга татбиқ қилишда олинган хулосалар классик тасаввурларни тубдан ўзгартиришни талаб қилди. Классик физикада зарра нурланиши энергиясининг қийматлари узлуксиз бўлади. 1900 йилда М. Планк моддада электромагнит нурланишнинг мувозанатда бўлиш шартини тадқиқ қилди. У нурланиш энергияси чиқаётганда ёки ютилаётганда фақат узлукли (квантланган) қийматларгагина эга бўлиши мумкинлиги тўғрисидаги гипотезани илгари сурди. 1905 йили А. Эйнштейн ёруғлик тушаётган металллардан ташқарига электрон чиқиш ҳодисаси (фотоэффект)ни текшириб, энергия фақат ютилиб ёки чиқибгина қолмай, у нурланиш кванти фотон кўринишида ҳам мавжуд бўлади, деган хулосага келди. Фотон энергияси $E=h\nu$ га тенг, бунда h Планк доимийси, ν - электромагнит нурланиш частотаси.

1913 йилда Н. Бор ёруғликнинг квантлар назариясини атомларнинг тузилиши масаласига татбиқ қилиб, атомдаги электрон шу атом ядросининг атрофида классик механика қонунларига бўйсунадиган аниқ орбиталар бўйича ҳаракатланишини кўрсатди. Бунда орбиталарнинг ҳар бирида электрон аниқ энергияли ҳолатда, яъни барқарор ҳолатда бўлиб, ҳеч қандай нурланиш рўй бермайди. Атомнинг нур ютиши ёки нур чиқариши фақат электроннинг бир орбитадан бошқа орбитага ўтиши билан боғлиқ. Бор назарияси энг содда атом водород атомининг нурланиш хусусиятларини тушунтириб бера олди. Аммо мураккаб атомларга, молекулаларга бу назарияни қўллаш мумкин бўлмайди.

1924 йилда Л. де Бройль модда ёруғлик каби ҳам зарра, ҳам тўлқин хусусиятларига эга бўлади, деган гипотезани илгари сурди. Бу фараз, яъни моддий зарранинг тўлқин хусусиятлари ҳар томонлама тасдиқланди. Шундай қилиб, корпускуляр-тўлқин дуализми гоёси тасдиқланди: бу гоёга биноан, тўлқин

хусусиятга эга объектда зарра хусусияти ҳам уйғонади, зарра эса маълум шароитларда ўзини тўлқинлардек тутади.

1926 йили Э. Шрёдингер зарралар ҳаракатининг тўлқин назарияси устида ишлаб, моддий зарраларнинг зарра ва тўлқин хусусиятларини ифодаловчи тенгламани ишлаб чиқди. Бу тенглама энг содда атом водород атоми масаласини аниқ ечиб берди.

Квант электродинамикаси майдон квант назариясининг элементар заррачаларнинг электромагнит майдон билан ўзаро таъсирини ўрганувчи бўлими. Классик электродинамикада электромагнит майдоннинг фақат узлуксиз хоссалари ҳисобга олинса, квант электродинамикасида электромагнит майдоннинг узлукли (дискрет) хоссаси ҳам эътиборга олинади. 1900 йилда М. Планк абсолют қора жисм нурланишида монохроматик ёруғлик дискрет энергия (квант) ҳолида бўлишини гипотеза тарзида айтган. 1905 йилда А. Эйнштейн электромагнит нурларнинг тарқалиши ва ютилиши квантланган бўлишини ва 1917 йили эса фотоннинг нурланиши ва ютилиши эҳтимоллиги тушунчасини ифодалаб берди. П. Дирак 1927 йилда нурланишнинг квант назариясини яратди.

Квант механикасининг уч хил талқини (интерпретацияси). Квант механикаси тарихида унинг қонуниятларини уч хил нуқтаи назардан талқин этиш фанда кенг ёйилгандир. *Биринчи талқин копенгаген интерпретацияси* номи билан аталувчи концепция Нильс Бор томонидан асосланган. *Иккинчи талқин статистик интерпретация* номи билан аталиб, у Макс Борн ҳамда қандайдир маънода А. Эйнштейн томонидан илгари сурилган талқин бўлиб, бу талқин квант назарияси куралини амалий маънода қўлловчи назариётчи физиклар томонидан кенг миқёсда қўллаб-қувватланувчи концепция. *Учинчи талқин* Хью де Эверетт томонидан илгари сурилган *кўп дунёли интерпретация* бўлиб, у дастлабки икки хил талқиндан кейинроқ (1957 й.) пайдо бўлган. Бу талқиннинг тарафдорлари кам, лекин кейинги йилларда XX аср охири ва XXI асрнинг бошларида унинг тарафдорлари сони сезилари даражада ошиб

кетди. 1-талқин бўйича у-функция микрообъектнинг макрообъект билан ўзаро алоқадорликка кириши оқибатида эҳтимолликлардан фақатгина биттасида амалга ошади. 2-талқин бўйича бундай алоқадорликда микрозаррачалар ансамбли ўзаро тўқнашади ва уларнинг қайси бири амалга ошади деган фараз ўринсиздир. 3-талқин бўйича бундай алоқадорлик натижасида имкониятларнинг барчаси амалга ошади, лекин ҳар бир имконият алоҳида олинган дунёда рўёбга чиқади. Яъни, алоқадорлик туфайли заррачалар қисмларга ажралади, ҳар бир қисм алоҳида дунё сифатида ривожланишини давом эттиради.

Корпускуляр-тўлқин дуализми классик физикада модда ва майдон бир-бирига қарама-қарши қўйилар эди. Аслида, материянинг бу икки кўриниши бир нарса эканлиги, улар турли ҳисоб системасидан қаралишида турлича кўринишлари квант физикасида аён бўлди. Масалан, ёруғлик нури бир томондан фотонлар деб элементар заррача, яъни корпускула кўринишида акс эттирилса, бошқа томондан у электромагнит нурланиши майдон, тўлқин кўринишида, бошқача айтганда, электромагнит тўлқинлари тарзида акс эттирилади. Тўлқин на модда бир жисмнинг икки хил кўринишидир. Микрозаррачаларни тирқишдан ўтказсак, уларда интерференция ҳодисаси содир бўлиб, унинг тўлқин хоссаси яққолроқ намоён бўлади. Макродунё ҳодисалари билан микродунё ҳодисаларини талқин этишда турлича мантиқни қўллашга тўғри келади.

Де Бройль гипотезаси 1924 йили француз олими Луи де Бройль ёруғликнинг иккиланган табиати, яъни ҳам корпускуляр, ҳам тўлқинли табиати ҳақидаги фикрни бутун моддий объектларга татбиқ этиш тўғрисидаги гоани илгари сурди. Унинг тўлқин ҳақидаги тасаввурлари де Бройль тўлқини деб аталади. Унинг фикрича, фотон корпускуляр ва тўлқинли табиатга эга экан, демак, бошқа заррачалар электрон, позитрон, протон, нейтрон ва бошқа моддий объектлар ҳам шундай табиатга эга бўлиши керак. Натижавий импульси P га

тенг бўлган барча заррачалар тўлқинли хоссага эга ва уларнинг ҳаракати қандайдир тўлқинли жараён билан боғлангандир. Шу асосда нисбийлик назариясининг умумий принципларига таяниб ҳаракатланувчи заррачанинг тўлқин узунлигининг шу заррача импульсига боғлиқлиги ҳақидаги қонунни кашф этди.

$$\lambda = \frac{h}{p},$$

Бу формулада h Планк доимийси. Агар заррача ϵ энергияга ва импульсга эга бўлса, унинг абсолют қиймати p га тенг бўлиб, у билан боғланган тўлқиннинг частотаси $\nu = \frac{\epsilon}{h}$ ва

тўлқин узунлиги эса $\lambda = \frac{h}{p}$ га тенгдир. Кейинги даврларда

ўтказилган физик экспериментлар де Бройлнинг гипотезасини тасдиқлади. К. Дэвиссон ва Л. Джермер ўтказган тажрибаларда электронлар кристаллардан ўтишда де Бройль айтганидек, тўлқин сингари дифракцияга учрар экан. Кейинги экспериментларда электронларнинг дифракцияси кўп марта исботланди.

Δ

Ноаниқликлар принципи (Гейзенберг). Квант механикасининг яратувчиларидан бири, Нобель мукофоти лауреати Вернер Гейзенберг квант механикасини тадқиқ этувчи математик формулалардан фойдаланиб, бир вақтнинг ўзида микрозаррачаларнинг координатаси ва импульсининг энг аниқ қийматини аниқлашга ҳаракат қилиб, қуйидаги формулани яратди:

$$\Delta X \Delta P_x \geq h$$

Бу формулада X координатлар қийматидаги ноаниқлик; P_x импульс қийматидаги ноаниқликни ифодалайди; h эса Планк доимийси дейилади.

Тўлдирувчанлик принципи (Н. Бор). Даниялик олим Нильс Борнинг фикрича, микрообъектлар ҳақидаги барча маълумотларни олимлар муайян аниқликда ишловчи макро ускуналар воситасида олади. Ҳар қандай макроскопик ускуна воситасида микрообъектларнинг ёки корпускуляр ёки тўлқин хоссаларинигина тадқиқ этиши мумкин. Микрообъектнинг ҳам корпускуляр, ҳам тўлқин хусусиятини бир вақтнинг ўзида тадқиқ этиб бўлмайди. Бу объектларнинг бири иккинчисига тўлдирувчи бўлиб келиши мумкин, ҳолос. Макроускуналар, макро приборлар классик физика қонунларига бўйсунди ва улар микродунё ҳақидаги информацияларни классик физика тушунадиган тилга ағдариб бериши керак. Демак, микродунёдаги ҳар қандай ҳодисани ўзича алоҳида олиб таҳлил этиш мумкин эмас, балки у ўзига классик макроскопик ускуна билан алоқадорликни ҳам қамраб олиши лозим. Конкрет макроскопик ускуна ёрдамида биз микрообъектнинг ё корпускуляр хусусиятларини ёки тўлқин хусусиятларини аниқлашимиз мумкин. Лекин уларнинг ҳам унисини, ҳам бунисини бир вақтнинг ўзида тадқиқ этиб бўлмайди. Шунинг учун Н. Бор тўлдирувчилик принципини илгари сурган.

Эйнштейн Подольский Розен парадокси. Н. Бор, В. Гейзенберг ва уларнинг тарафдорларининг нуқтаи назари квант механикасидаги копенгагенча талқин деб аталади. Бу концепция тарафдорлари микрообъектларни статистик усулда тадқиқ этиши билан ажралиб туради. А. Эйнштейн копенгагенча талқиндаги микрообъектларга статистик ёндашувга мутлақо қарши чиқди ва унинг фикрича, микро жараёнлардаги ҳаракатни ҳам қатъий детерминацияга, сабаб ва оқибатнинг узвий алоқадорлигига асосланиб тасвирлаш мумкин. Эйнштейн билан Борнинг мунозараси ўн йилча давом этди ва 1935 йили А. Эйнштейн, Б. Подольский, Н. Розенлар Физик реалликнинг квант механик тасвирланишини тўлиқ дейиш мумкинми? деб номланган мақола эълон қилишди. Бу мақолада Эйнштейн Подольский Розен парадокси (ЭПР парадокси) баён қилинган эди. Унинг мазмуни қуйидагича: фараз қилинг, қандайдир зарра ўз-ўзича иккита заррачага бўлиниб

парчаланиб, бир-биридан шу қадар узоқлашиб кетганки, уларни ҳеч қандай физик алоқадорлик боғлай олмайди. Агар квант механикаси ҳақ бўлса, унда заррачалардан бирини ўлчаш (импульсини, импульс моментини, спинини) натижасида чиқарилган башорат, иккинчи заррача учун ҳам шунчалик мос бўлиши керак. Бошқача айтганда, квант механикасига асосланиб иккинчи заррача устида эксперимент ўтказмасдан, уни кўзгатмасдан, унга таъсир этмасдан туриб унинг хусусиятларига оид муайян сонли қийматларни олиш мумкин экан-да?! (ЭПР парадокси бугунги кунда экспериментал тадқиқотлар асосида ишончли тасдиқланган). Бу мақолага Н. Бор дарҳол жавоб бераркан, физик реалликнинг экспериментал вазиятдан ажралмаслиги, квант ҳодисаларнинг бўлинмаслиги ва яхлитлиги ғояси асосида талқин этиш лозимлигига ишора қилган. Бу жойда гап нафақат экспериментал вазиятнинг яхлитлиги, балки бутун квант системасининг яхлитлиги, бир бутунлиги, квант объектларнинг алоҳида коррелятив, ўзаро боғланган табиати ҳақида бормоқда.

Бир вақтлар ягона яхлитликни, бир бутунликни ташкил этган объектлар гарчи бир-биридан ўзаро алоқадорликка киришмайдиган даражада узоқлаштириб, ажратиб ташланган бўлса-да, ўзида ўтмишнинг муҳрини қолдирган бўлади ва уларнинг биттасидаги ўзгариш шунга ҳамоҳанг равишда бошқа шеригида ҳам шундай коррелятив ўзгаришнинг бўлишига олиб келади. Бу бир заррача ҳолатининг иккинчи заррачага (гарчи у заррача биринчи заррачадан қанчалик узоқда бўлишидан қатъи назар) кўчиши **квант телепортацияси** дейилади. Бу концепцияга биноан, дунё бизга механик равишда таркибий қисмларга ажралмайдиган бир бутун, яхлит birlik сифатида намоён бўлади.

Электрон (юн. *elektron* қаҳрабо, қатрон) физика фанида биринчи кашф қилинган, энг кичик электр зарядига эга бўлган элементар зарра. Белгиси e, e^- . Электронни 1897 йилда инглиз физиги Ж. Томсон кашф этган. Электрон ҳар қандай атом таркибидаги манфий зарралардан иборат. Нейтрал атомда электронлар сони ядродаги протонлар сонига тенг.

Электроннинг заряди (e) ва массаси (m_e) қуйидагига тенг: $e = 1,60219 \cdot 10^{-19} \text{К}$; $m_e = 0,91095 \cdot 10^{-30} \text{кг} = 0,51100 \text{ МэВ}/c^2$. Электрон ўз-ўзидан бошқа зарраларга айланмасдан сақланиб қолувчи зарра бўлиб, лептонлар гуруҳига киради.

Элементар зарралар материянинг энг кичик заррачалари. Дастлабки маъносига кўра, элементар зарралар материя тузилишининг бошланғич бўлинмас элементларидир. Ж. Томсон 1897 йили биринчи бўлиб манфий зарядли элементар зарра электронни кашф этди. 1919 йили Э. Резерфорд мусбат зарядли протонни кашф этди. 1932 йили Ж. Чедвик нейтрал заррача нейтронни кашф этди. П. Дирак электроннинг антиподи мусбат зарядли позитронни кашф этди. М. Планк электромагнит нурланишлари ёруғлик нурларини ташувчи зарра фотон тушунчасига асос солди. Япон физиги Х. Юкава пи-мезонларни, К. Андерсон ва С. Недермейер мюонларни кашф этди. XX асрнинг 50-йилларида К-мезонлар ва гиперонлар кашф этилди. ҳозиргача 350 дан ортиқ элементар зарра ва антизарралар кашф этилган.

Зарра-антизарра жуфти зарралар билан антизарраларнинг бир вақтда биргаликда (жуфт ҳолда) ҳосил бўлиши. Бу жараён энергия, импульс ва бошқа катталикларнинг сақланиш қонунларига бўйсунди. Зарра-антизарра жуфти ҳосил бўлиши ядро билан тўқнашувчи зарра энергиясига ва жараёнда иштираётган тўқнашувчи зарраларнинг хоссаларига боғлиқ. Элементар зарраларнинг емирилиши, уларнинг ўзаро ёки ядролар билан тўқнашуви натижасида турли зарра-антизарра жуфти ҳосил бўлади. Масалан, протон билан протон тўқнашуви натижасида протон ва антипротон, фотон билан протон тўқнашуви натижасида мусбат мюон ҳосил бўлади. Емирилиш натижасида нейтрал каон (K^0 мезон)дан мусбат пион (мусбат π -мезон, π^+) ва манфий пион (манфий π -мезон, π^-), нейтрал псон (π^0)дан электрон (e^-) ва позитрон (e^+) ҳосил бўлади. Одатда, зарра-антизарра жуфти ҳосил бўлиши деганда фотондан электрон ва позитроннинг $\gamma \rightarrow (e^- + e^+)$ вужудга келиши тушунилади. Бирор зарядли зарра (масалан, атом ядроси)

майдонидаги фотон электрон-позитрон жуфтлигини ҳосил қилади.

Антидунё антимоддадан ташкил топган гипотетик объект. Антимодда ва антидунёнинг бўлиши тўғрисидаги гипотеза 1933 йили П. Дирак томонидан айtilган. Бироқ уларнинг борлиги кузатишларда тасдиқланмаган ва инкор этилмаган. Масалан, юлдуз нейтрино, антиюлдуз эса антинейтрино сочиши керак; демак, уларни нейтрино телескопи ажратиши мумкин. Бироқ нейтрино телескопининг сезгирлиги жуда паст бўлганлиги сабабли улар ҳали қайд қилинмаган.

Антизарралар электр заряди ва магнит моменти зарраларга нисбатан қарама-қарши қийматга эга бўлган элементар зарралар мажмуаси. Антизарраларнинг мавжудлиги ҳақидаги нуқтани назарни дастлаб инглиз олими П. Дирак 1931 йили илгари сурган. П. Дирак дастлаб электроннинг мусбат зарядли антиподи антиэлектрон позитронни кашф этди. Сўнгра антипротон, антинейтрон ва бошқа антизарраларнинг мавжудлиги аниқланди. Манфий зарядли антиядро ва мусбат зарядли позитронлардан ташкил топган атом антиатом дейилади, шу тарзда антимолекула, антижисм, антисайёра ва ҳоказо тарзда антигалактика ва антикоинотларгача экстраполяция қилиш мумкин. Барча элементар зарраларнинг антиподлари бор.

Аннигиляция (лот. *annihilatio* йўқолиш) зарранинг антизарра билан тўқнашиши натижасида бошқа зарраларга айланиш жараёни. Аннигиляциянинг бориши пайдо бўлган зарраларнинг сони ва табиатига, зарра билан антизарранинг қандай ҳолатда бўлишига, уларнинг ўзаро таъсири қандайлигига боғлиқ. Аннигиляция муайян сақланиш қонунларига бўйсунди. Аннигиляция пайтида зарралар тизимининг умумий энергияси (массаси), ҳаракат миқдори, ҳаракат миқдори моменти, электр заряди ўзгармасдан сақланади. Аннигиляцияда жуда кўп энергия ажралиб чиқади. Электрон билан позитрон(антиэлектрон)нинг аннигиляцияси назарий жиҳатдан ва тажрибаларда батафсил текширилган. Зарра билан антизарра учрашганда

аннигиляцияланиб, материянинг бошқа шаклига айланади. Масалан, электрон (e^-) ва позитрон (e^+) аннигиляцияси натижасида улар йўқолиб, фотон γ (ёруглик кванти) ҳосил бўлади. Антипротон (p^-) ва антинейтронлар нуклонлар билан аннигиляцияланади, бунда π мезонлар ҳосил бўлади. Хуллас, аннигиляция ҳодисаси материянинг бир шаклдан бошқа шаклга (модда шаклидан майдон шаклига) ва, аксинча, ўтишини исботлашга далил бўлади.

Адронлар (юнонча *hadros* катта, кучли) кучли ўзаро таъсирларда иштирок этувчи элементар заррачалар синфи. Адронлар синфига барча барионлар ва мезонлар (резонанслар ҳам) киради.

Барионлар (юн. *barys* оғир) массаси протон массасидан кичик бўлмаган ярим бутун спинли оғир элементар заррачалар гуруҳи. Барионларга протон ва нейтрон, гиперонлар, мафтункор зарралар ва резонансларнинг бир қисми киради. Барионларнинг энг енгили протон бўлиб, унинг массаси электрон массасидан 1836 баробаре оғир.

Мафтун зарралар квант сони нолга тенг бўлмаган мафтунлик ка эга бўлган зарралар. Мафтунлик квант сони *ch* (яъни *charm*) белгиси билан ифодаланади.

Виртуал зарралар (лот. *virtualis* эҳтимолий) қисқа вақт Δt давомида мавжуд бўлувчи оралиқ ҳолатдаги зарралар. Виртуал зарралар реал зарралар сингари квант сонларига (спини, электрик ва барион зарядлари) эга бўлган шундай заррачаларки, улардаги энергия (E), импульс (p) ва масса (m) ўртасидаги алоқадорлик реал зарралардагидек эмас: $E^2 = h^2c^2 + m^2c^2$. Бунақа ҳолатлар, жуда қисқа вақт оралигида рўй бериб (бу виртуал заррачаларни экспериментал усулда қайд этишга халақит беради), энергия ва вақтни қиёслашдаги ноаниқликлардан келиб чиқади. Шу сабабли виртуал зарралар қисқа муддатли оралиқ ҳолатларида пайдо бўлади ва уни қайд этиб бўлмайди. Виртуал зарралар алоқадорликларни ташишда

муҳим роль ўйнайди. Масалан, иккита электрон бир-бири билан битта электронни чиқариб юбориш ва бошқа виртуал фотонни ютиш эвазига ўзаро алоқадорликка киришади. Адронлар юқори энергия таъсирида виртуал зарралар комплекси билан алмашиш йўли билан ўзаро алоқадорликка киришади. Бунда (ҳар бир нур чиқариш ва ютиш кетма-кетлигида) импульс ва энергия ўртасидаги алоқадорлик бузилади.

Виртуал ҳолат квант назариясидаги микросистемалар орасидаги қисқа вақт давом этувчи оралиқ ҳолат. Бу ҳолатда системанинг энергияси, импульси ва массаси ўртасидаги одатдаги алоқадорлик бузилади. Одатда, микрзарраларнинг тўқнашувида эҳтимолий бир виртуал ҳолат содир бўлади. Масалан, нейтронлар билан протонлар тўқнашганда дейтроннинг ҳосил бўлиши ва дарҳол парчаланиши рўй беради, бу эса виртуал ҳолатнинг содир бўлишидир.

Лептонлар (юнон. *leptos* енгил) кучли ўзаро таъсирларда қатнашмайдиган \times спинли элементар заррачалар. Лептонлар синфига электрон, манфий зарядли мюонлар ва массаси 2та протон массаси атрофида бўлган оғир t -лептонлар, электрон ва мюон нейтринолари ҳамда уларнинг антизарралари киради. Лептон номи, уларнинг таркибидаги оғир зарралар ҳали кашф қилинмаган бир пайтда (1950 й.) берилган эди.

Гиперонлар (юнон. *hyper* ўта, юқори) массаси нуклонлар массасидан катта ва катта (ядровий миқёсда олинганда) яшаш даврига эга бўлган элементар заррачалар. Гиперонлар адронларга мансуб, лекин барион ҳам ҳисобланади. Гиперонлар алоҳида квант сонига ажибликка (S) эга ва K -мезонлар ва айрим резонанслар билан биргаликда ажиб заррачалар гуруҳини ташкил қилади.

Глюонлар (ингл. *glue* елим) спини 1 га, тинчликдаги массаси 0 га тенг бўлган кварклар ўртасидаги кучли ядровий алоқадорликнинг ташувчиси ҳисобланувчи гипотетик электронейтрал заррачалар. Ҳозирги замон кучли ўзаро

алоқадорликлар назарияси квант хромодинамикасида бири-биридан *ранги* билан фарқ қилувчи саккиз хил глюонлар борлиги тахмин қилинади. Кварклар орасидаги алмашиш кваркларнинг ранги ни ўзгартиради. Бунда ажиблиги (s), мафтунлиги (ch), гўзаллиги (b)га оид квант сонлари ўзгармасдан қолаверади, яъни кваркларнинг типи (уларнинг хушбўйлиги (d, u, s, c, b)) сақланади.

Ажиблик (гаройиблик) (S) адронларнинг ажиблик (C) ва гўзаллик (b) сингари махсус хусусиятларидан бири бўлган аддитив квант сони. Барча адронлар муайян бутун сон (ном, мусбат ёки манфий) қийматига эга бўлган S катталигига эга, лекин $|S| \leq 3$ қийматида. Антитаррачалар эса заррачаларга нисбатан қарама-қарши белгили гаройибликка эга. $S \neq 0$ (аммо $C=0$ ва $b=0$ бўлган)ли адронлар ажиб заррачалар деб аталади. Кучли ўзаро алоқадорликларда қатнашмайдиган заррачалар фотонга, лептонларга $S=0$ қиймат берилади. Кучли ва электромагнит ўзаро таъсирлари билан боғланган жараёнларда ажиблик сақланади, яъни дастлабки ва натижавий заррачаларнинг гаройибликлари йиғиндиси бир хилдир. Зарядланган тоқлар ҳисобига рўй берувчи кучсиз ўзаро алоқадорликларда ажиблик бузилиши мумкин. У ҳолда бошланғич ва сўнгги заррачаларнинг ажиблиги йиғиндисидagi фарқ $|\Delta S| = 1$ га тенгдир.

Ажиб зарралар ажиблик квант сони қийматли S (*одатдаги*, *ажибмас зарралардан фарқ қилиб, масалан р-мезонларнинг, нуклонларнинг $S=0$ га тенг*) нолга тенг бўлмаган адронлар ва бошқа ўзига хос хусусиятлари *мафтункорлиги*, *гўзаллиги* ноль қийматли адронлар. K -мезонлар, гиперонлар ва айрим резонанслар гаройиб заррачалар қаторига киради. Барча ажиб зарралар ностабилдир. Кучли ўзаро алоқадорликлар натижасида ажиб резонанслар жуда тезликда парчаланadi ($\sim 10^{-23}$ с вақтда).

Кварклар замонавий илмий тасаввурларга кўра, ҳамма адронларнинг таркибий қисмини ташкил этувчи гипотетик

моддий объектлар. Бу гипотеза 1964 йили М. Гелл-Манн ва Г. Цвейг (АҚШ) томонидан илгари сурилган. Унга кўра, барионлар учта кваркдан, антибарионлар эса учта антикваркдан, мезонлар кварк ва антикваркдан ташкил топган. Ҳақиқатда маълум бўлган барча адронларни қуйидаги уч турдаги кварклардан тузиш мумкин дейилган. Уларга $1/2$ спинга, $1/3$ барион зарядига ва ҳар бирига мос келувчи электр заряди $2/3$, $-1/3$ ва $-1/3$ га, элементар заряди e га тенг бўлган заррачалар u , d ва s киради. Ажиб заррачалар таркибига ажибликнинг ташувчиси s -кварк киради. Кейинчалик кварклар оиласини янада кенгайтириш зарурияти туғилгач, *мафтункор* c -кварклар ва *чиройли* b -кварклар киритилди ва адронларнинг янги оилаларининг мавжудлиги ҳақида башоратлар айтилди. Бугунги кунда кваркларнинг 6 тури мавжуд бўлиб, улар қуйидаги белгилар билан ифодаланади: u , d , c , s , t , b . Кварклар ва антикваркларнинг электр зарядлари электрон заряднинг $1/3$ ёки $2/3$ қисмига тенг ва мусбат ёки манфий ишорали бўлиши мумкин. Уларнинг спинлари $1/2$ га тенг ва Ферми-Дирак статистикасига бўйсунди.

Мезонлар (юнон. *mesos* ўртача, оралиқдаги) адронлар синфига кирувчи беқарор элементар заррачалар. Мезонлар барионлардан фарқ қилиб, барион зарядига эга эмас ва ноль ёки бутун сонли (*бозон* ҳисобланган) спинга эга. Дастлаб кашф этилган пи-мезон ва К-мезонлар массаси протон ва электрон массаларининг оралиғидаги қийматга эга бўлганлиги учун ҳам бундай заррачаларга мезон атамасини қўллашган. (Дастлаб мю-мезон деб аталган мюонлар мезонларга кирмайди, чунки улар $1/2$ спинга эга ва кучли ўзаро таъсирларда қатнашмайди). Адронларнинг кварк моделига биноан мезонлар кварк ва антикваркдан ташкил топгандир.

Резонанслар [резонанс зарралар] (лот. *resono* акс садо берман) адронларнинг қисқа вақтли қўзғалган ҳолати. Резонанслар бошқа нотурғун элементар зарралардан фарқли равишда кучли ядровий ўзаро таъсирлар остида парчаланadi. Шу туфайли уларнинг яшаш даври ядро вақти ($\sim 10^{-23}$ с)га хос

бўлган катталиқка яқин бўлиб, 10^{-22} 10^{-24} с оралиғида бўлади. Биринчи бор резонанс заррачани Э. Ферми ўтган асрнинг 50-йилларида ҳамкасблари билан π^+ -мезонларнинг протонлар билан ўзаро таъсирини ўрганиш пайтида кашф этади. Бу заррачанинг ҳозирги белгиланиши Δ_1^{++} ёки Δ_{33} (1232). Резонанслар икки гуруҳга бўлинади ($B=1$) барион зарядига эга бўлган *барионли резонанслар* ва мезонли резонанслар ($B=0$). Барионли резонанслар мезонга ва битта тургун барионга парчаланadi, мезонли резонанслар эса мезонларга парчаланadi. Ажибличи нолга тенг бўлмаган резонанслар ажиб резонанслар дейилади.

Фотон (юнон. *photos* ёруғлик) элементар зарра, электромагнит нурланиш (тор маънода ёруғлик) кванти. Нуъи массали спини 1га тенг бўлган нейтрал элементар зарра. Зарядланган зарралар ўртасидаги электромагнит ўзаро таъсирларининг ташувчиси. Унинг энергияси $\varepsilon = h\omega$ ва импульси $p = h\omega/c$, бу жойда, h Планк доимийси, c ёруғликнинг вакуумдаги тезлиги, ω - электромагнит нурланишининг частота бурчаги.

Спин (ингл. *spin* айланмоқ, пилдирамоқ) микрзаррачаларнинг хусусий ҳаракат миқдорининг оний қиймати бўлиб, заррачаларнинг яхлит ҳаракатланиши, силжишига боғлиқ бўлмаган квант табиатга эгадир. Атом ядросининг (баъзида атомнинг) ҳаракатланиш миқдорининг хусусий моментини ҳам спин деб аташади. Бу ҳолда спин вектор йиғинди сифатида олинади. Элементар заррачалар системаси ва бу заррачаларнинг орбитал momenti спини система ичидаги ҳаракат билан белгиланади.

Физик вакуум (лот. физик + *vacuum* бўшлиқ). Квант майдон назариясида *физик вакуум* деб квант майдонининг ҳеч бир реал заррача мавжуд бўлмаган энг паст энергетик ҳолатига айтилади. Физик вакуумнинг ҳамма квант сонлари: импульси, электр заряди ва бошқа квант кўрсаткичлари 0 га тенг. Аммо физик вакуумда унинг реал заррачалар билан ўзаро алоқадорлиқка киришувида рўй берувчи виртуал жараёнлар бир қатор махсус

эффектларни туғдиради. Вакуумда электрон-позитрон жуфтлари виртуал пайдо бўлиши ва аннигиляцияга учраши мумкин.

Ягона майдон назарияси барча элементар заррачалар ва уларнинг ўзаро алмашинишлари, оламдаги барча ўзаро таъсир кучларини ягона универсал принцип асосида бирлаштирувчи ягона материя назарияси. Бундай назария ҳозирча яратилмаган, лекин микродунё физикасининг истиқболида турган муҳим вазифадир. Ягона майдон назариясини яратиш йўлидаги биринчи босқич XIX асрда турлича физик ҳодисалар — электр, магнит ва ёруғлик ҳодисаларини бирлаштирувчи максвелл электродинамик тенгламаларининг яратилиши бўлди. Максвелл электр ва магнит ҳодисалари ягона кучни ташкил этишини асослади. Иккинчи босқич Эйнштейннинг умумий нисбийлик назарияси асосида материянинг гравитацион ўзаро таъсирларини фазо-вақт геометродинамикаси билан боғлаш асосида электромагнит ва гравитацион ҳодисаларни бирлаштиришга интилиш ҳисобланади. Бунда гарчи фазо-вақт ва ҳаракатни материя билан боғловчи геометродинамика яратилган бўлса ҳам, мавжуд ўзаро таъсир кучларни ягона геометродинамикага келтиришнинг иложи бўлмади.

XX асрнинг 60-йилларида америкалик физиклар Ш.Глэшоу, С. Вайнберг ва покстонлик физик А. Салам лептон ва кваркларнинг кучсиз ядровий ва электромагнит ўзаро таъсирларини бирлаштирувчи назарияни яратишди. Улар кучсиз ва электромагнит кучларининг битта куч эканлигини исботлашди. Бу назарияни яратганлиги учун С. Вайнберг, А. Салам ва Ш. Глэшоу 1979 йили Нобель мукофотига сазовор бўлишди. Бу назария ҳозирча экспериментларда зиддиятга учрамади. 1983 йилда кучсиз ўзаро алоқадорликларнинг ташувчиси родини бажарувчи учта оғир массали (80-90 протон массасига эга бўлган) векторли заррачалар(оралиқ векторли бозонлар)нинг мавжудлиги ҳақидаги башорат экспериментал тасдиқланди. Бу схемага кучли ўзаро алоқадорликларни ҳам қўшишга интилиш бўлмоқда. Бундай интилиш буюк бирлашиш назарияси деб аталиб, бу назария кварклар ва лептонларни битта оиллага бирлаштиради. Бу ўзаро таъсирларга

гравитацион ўзаро таъсир кучларини ҳам бирлаштириш йўналиши супергравитация назарияси ҳам тадқиқ этилмоқда. Ягона майдон назариясининг бир қатор башоратлари ҳалигача тасдиқланмади. Уларнинг қаторига куйидаги муаммолар киради:

1. Бу назарияга кўра протон 10^{31} йилдан сўнг парчаланиши лозим, лекин айти пайтда янада кўпроқ яшашига ҳам асослар бор.

2. Нейтрино тинч массасига эга бўлиши ва осонгина ўзининг турини алмаштира олиши лозим. Аммо бу ҳозирча исботланмаган.

3. Магнит монополининг мавжудлиги ҳақидаги башорат илгари сурилмоқда, аммо у ҳозирча аниқланмаган.

4. Хиггс заррачаларининг мавжудлиги башорат қилинмоқда, аммо у ҳам ҳалигача топилмаган.

5. Назарияда айтилган ва мавжуд бўлиши шарт бўлган заррачалар кварклар ва глюонларнинг борлиги бевосита кузатилмаган (тўғри, назарияда улар принципиал кўринмайдиган заррачалар деб таъкидланган).

Назариянинг коинотга таалуқли бир қатор саволлари ҳам ҳозирча ўз жавобини топмаган:

1. Коинот очиқми ёки ёпиқми?
2. Коинот қандай пайдо бўлган?
3. Катта портлашгача нима бўлган эди?

Хуллас, ҳозирги кунгача ягона майдон назариясини яратиш яхши орзулигича қолмоқда.

Космогония (юнон. *kosmogonia* коинотнинг вужудга келиши) астрономия фанининг космик жисмлар (планеталар ва бутун кўёш системаси, юлдузлар, галактикалар ва ҳ.к.) ва уларнинг системасининг вужудга келиши ва ривожланишини ўрганувчи қисми. Кўёш системаси космогонияси (планеталар космогонияси) ва юлдузлар космогонияси анча ривожлангандир.

Космология (юнон. *kosmos* коинот ва *logos* таълимот) Коинотни яхлит система сифатида ўрганувчи таълимот, Коинотнинг тузилиши, келиб чиқиши ва ривожланиши

қонуниятларини ўрганувчи табиий фан. Бу фан қадимги замонда вужудга келган бўлиб, у пайдо бўлган пайтда коинот жуда тор бир ер атрофидаги чегараланган муҳитни англатган. Даврлар ўтиши билан инсоннинг коинот ва унинг тузилиши ҳақидаги тасаввурлари кенгайиб боради. Инсон Ер ва унинг атрофидаги осмон ёритқичлари, қуёш системаси ва унинг таркибига кирувчи осмон jismlari, юлдузлар системаси, туманликлар ва галактика ҳақидаги тасаввурга эга бўлишди. Кузатиш астрономиясининг имкониятлари кенгайгач, инсон Ер шаридан жуда узоқда жойлашган космик объектларни ҳам ўргана бошлади. Радиотелескоплар пайдо бўлгач, квазарлар ва квазаглари, бутун метагалактикани, бизнинг галактикага қўшни галактикаларни ҳам кузатиш имкониятига эга бўлди. Айниқса, коинотни ўрганишга нисбийлик назариясининг қонуниятларини татбиқ этиш, унинг тузилиши ва ривожланиши ҳақидаги инсоний тасаввурларни бутунлай ўзгартириб юборди. Коинотнинг массаси масаласи, унинг биржинслилиги ва изотроплиги ҳақидаги ғоялар пайдо бўлди. Қора туйнуклар назарияси, коинотнинг яширинган массаси ҳақидаги қарашлар оламнинг тузилиши ҳақидаги фикрларни янада чуқурлаштирди.

Космологик моделлар А. Эйнштейннинг гравитация тенгламаларининг ечимларидан келиб чиқувчи хулосаларни Коинотнинг тузилишига татбиқ этиш асосида тузилган назарий математик конструкциялар. Коинотнинг ўртача зичлигининг қандай бўлишига қараб бир жинсли ва изотроп коинотнинг турлича моделлари бўлиши мумкин. А. Эйнштейн 1915 йили илгари сурган модел цилиндрсимон коинот модели дейилади. Голланд астрофизиги В. де Ситтер, рус олими А. А. Фридман кенгаювчи ва зичлашувчи коинот моделларини илгари сурган. Коинотнинг ўртача зичлиги ρ критик зичлик ρ_c дан катта ($\rho > \rho_c$) бўлса Коинот ёпиқ бўлиб, Коинотнинг кенгайиши муайян вақт ўтгач торайиш билан алмашинади (пульсланувчи Коинот модели), агар $\rho < \rho_c$ бўлса, Коинот очик бўлиб, у доимо бетўхтов кенгайиб боради. Шунини қайд этиш лозимки, бугунги кунгача ρ нинг қиймати яхши аниқланмаган. Ҳозирги пайтда

стационар кенгаювчи Коинот модели (Ф. Хойл, Г. Бонди, Т. Голд), но бир жинсли ва анизотроп коинот моделлари ҳам мавжудки, улар олам ҳақидаги тасавурларимизни янада бойитади.

Флуктуация (лот. *fluctuatio* тебраниш) физик катталикларнинг ўз ўртача қийматларидан тасодифий огиши. Тасодифий омилларга боғлиқ бўлган ҳар қандай катталикларда флуктуация содир бўлади. Статистик физикада флуктуациялар тизим зарраларининг иссиқлик ҳаракати туфайли вужудга келади. Броун ҳаракати майда зарраларга муҳит молекулалари кўрсатаётган босимнинг флуктуацияси натижасида содир бўлади. Флуктуациялар физик ўлчашлар аниқлигини чегаралаб қўяди, радиоприёмникларда шовқин ҳосил бўлади. Шунинг учун статистик физика, радиотехника ва ҳоказоларда флуктуациялар ҳисобга олинади. Флуктуациялар ҳар қандай тасодифий жараёнларга тегишли.

Шиддатли шишувчи коинот модели Массачусетс технология институти олими Алан Гут фикрича, Коинот вужудга келишининг дастлабки лаҳзасидаёқ жуда катта тезликда шиддат билан кенгайган бўлиб, бу ҳолат космологик адабиётларда экспоненциал кенгаювчи модел , инфляцион сценария , шиддатли шишувчи коинот модели деб аталади. Бу назарияга кўра дастлаб Коинотнинг бутун энергияси квант вакуумида мужассамлашган бўлади ва вакуумнинг кўзгалган ҳолатида энергиянинг отилиб чиқиши ҳодисаси содир бўлади. Бу ҳодиса квант вакуумида ҳосил бўлган манфий босим туфайли вужудга келган космик итарилиш кучи таъсирида рўй берган портлаш натижасида пайдо бўлган. Бу итариш кучи Эйнштейннинг моделида статик Коинотнинг мувозанатини сақлаб туриш учун керак бўладиган кучга нисбатан 10^{120} марта катта кучдир. Бу кудратли куч Коинотнинг шиддат билан кенгайишига олиб келган. Бунда Коинотнинг ҳажми ҳар 10^{-34} с ичида икки баравар катталашган ва қисқа вақт ичида ҳозирги ҳолатдагидек катталашган. Катталиги, радиуси 10^{10} ёруелик йилига тенг бўлиб, унда 10^{80} та элементар заррача мужассамлашгандир. Коинот

пайдо бўлишида жуда катта иссиқлик энергияси чиққан бўлиб унинг қиймати $\sim 10^{19}$ ГэВ. (1ГэВ иссиқлик 10^{14} К га тенгдир) Катта портлаш оқибатида Коинотнинг 10^{28} см³ ҳажмига 10^{90} бит информация тақсимлангандир. Бу иссиқлик энергияси бутун Коинот бўйлаб тарқалиб, аста-секин совиган ва ҳозирги пайтда бу энергия харорати 3°К бўлиб, у ҳозирги замон космологиясида *реликт нурланишлар* деб аталади. Коинотнинг асосий таркибий элементи ⁴He изотопидир, қолган оғир элементлар Коинот массасининг 2%ни ташкил этиб, улар, асосан, юлдузларда, юлдуз тўпларида мужассамлашгандир. Жуда катта иссиқлик даврида барча ўзаро таъсир кучлари ягона кучни ташкил этган. Катта портлаш оқибатида дастлаб гравитацион ўзаро таъсир кучлари ажралиб чиққан ва космик итариш кучи Коинотнинг бирдан кенгайиб кетишига йўл очган. Шунинг учун Коинотнинг пайдо бўлишидаги 10^{-43} с гача бўлган давр квантлашган гравитация даври дейилади. 10^{-43} с дан 10^{-35} с давр Планк вақти даври деб бунда Коинотнинг фазо-вақт сигнатураси SU(5) 11 ўлчовли фазо-вақт кўпигидан иборат бўлган. Ўта оғир заррачалар вужудга келган. 10^{-35} с ўтгач, буюк бирлашиш назарияси амал қилган, яъни кучли, кучсиз ядровий ва электромагнит ўзаро таъсирлари ягона куч бўлиб, унинг фазо-вақт сигнатураси SU(3)×SU(2)×U(1) кўринишида бўлади. 10^{-12} с ўтгач, кучсиз ядровий ўзаро таъсирлари ажралиб чиқади ва унинг сигнатураси SU(2)×U(1) моделни беради. 10^{-35} с дан 10^{-6} с гача бўлган даврда кварк-лептонлар шўрваси ҳосил бўлади ва кваркларни кучли ўзаро таъсир кучлари тутиб, атом ядросининг таркибий қисми ҳосил бўла бошлайди. 10^{-6} с дан то 1 с гача адронлар ва лептонларнинг вужудга келиш даври. Модда ва антимодданинг аннигиляцияси рўй беради, протон электронлар пайдо бўлади. 1 с дан 3 мин. гача нуклеосинтез даври атом ядроси ҳосил бўладиган давр. Бу даврда кучсиз ўзаро таъсир кучлари жиловланади. 3 мин. дан то 100 000 йил ўтгунча, дастлаб ядровий ўзаро таъсирлар жиловланади, фотонлар пайдо бўлади ва ниҳоят Катта портлашдан 100 000 йил ўтгач электромагнит ўзаро таъсирлари жиловланиб, ёруғлик нури пайдо бўлади, Коинот шаффофлашади. Шундан сўнг галактикалар, юлдузлар пайдо бўла бошлайди.

Антроп принцип (ёки антропологик принцип) космологияда Коинот ривожланишининг келажаги, ҳозирги ҳолати унинг ўтмишдаги имкониятлари билан боғланган эканлигини тушунтириб берувчи ва келажагини башорат қилувчи принципдир. Бу принцип Коинот ва унинг ривожланишида кузатувчининг пайдо бўлиши ўртасидаги зарурий алоқадорликни кўрсатувчи принцип. Бу принципни 1974 йили Б. Картер фанга киритди ва у бу принципнинг кучли ва кучсиз даъволарини илмий асослаб беради. Унга кўра, биз кузатувчи сифатида мавжудлигимиз учун зарур бўлган шарт-шароитлар билан чегараланганлигимиздан келиб чиққан ҳолда Коинотни кузатишимиз лозим. Биз ундан ортиқ нарсани кузатишни умид қилмасак ҳам бўлади, чунки *бизнинг Коинотдаги эгаллаган вазиятимиз шу маънода заруран қулайки, бу вазият бизнинг кузатувчи сифатида мавжуд бўлишимиз билан мувофиқ келган.* Бу заиф (кучсиз) антропологик принцип. Кучсиз антропологик принципга кўра бизнинг Коинотдаги ўрнимизнинг афзаллиги шундаки, бизнинг вазиятимиз бизнинг шу Коинотда кузатувчи сифатида мавжуд эканлигимиз билан мос келганлигидадир. Бу принцип ҳозирги воқелигимиз Коинотнинг вужудга келган пайтидаги имкониятлар билан боғланганлигини ифодалайди. Яъни, Коинот вужудга келган пайтида бошқача имкониятлар бўлганида эди, ҳозирги воқелик мутлақо ўзгача бўлган бўлар эди. **Кучли антропологик принципга кўра, Коинот (демак, у боғлиқ бўлган фундаментал қийматлар ҳам) шундай бўлиши лозимки, унинг эволюциясининг маълум bosқичида кузатувчиларнинг мавжуд бўлишига йўл қўйилсин.** Яъни, бу принципга кўра, Коинот шундай пайдо бўлганки, унинг вужудга келиш пайтида шу Коинот эволюциясининг маълум бир bosқичида кузатувчининг пайдо бўлиши олдиндан мўлжалланган, режалаштирилгандир, деган хулосани беради. Бу принцип Коинотнинг пайдо бўлишида кейинчалик воқе бўлажак кузатувчининг мавжуд бўлиши учун зарур бўлган имкониятлар олдиндан белгилангандир, деган фикрни беради. Антроп принципи нуқтан назаридан Коинотдаги қонуниятларни кузатсак, оламнинг тараққиётида рўй бераётган ҳар бир ҳодисанинг зарурий боғланганлигини, физик воқеликдаги барча доимийликлар ва катталикларнинг

бошлангич ва ҳозирги пайтдаги қийматлари ўртасида қонуний мутаносибликлар борлигини пайқаймиз.

Реликт нурланишлар (лот. *relictum* қолдиқ) космик фазонинг фон нурланиши бўлиб, унинг спектри абсолют қора жисм спектрига яқин, ҳарорати эса 3°K ёки 270°C дир. Бу нурланишлар асосан изотроп табиатли бўлиб, унинг тўлқин узунлиги бир неча мм. дан то $\mu\text{н см.}$ ни ташкил этади. Бу нурланишлар Коинотнинг дастлабки Катта портлаш даврида вужудга келган. У пайтда ниҳоятда иссиқ бўлиб ($\sim 10^{10}\text{ГэВ} - 1\text{ГэВ} = 10^{14}\text{K}$), 10 20 миллиард йиллар ичида совиб борган. Бу нурланишларни 1964 йили америкалик радиоинженерлар А. Пензиас ва Р. Уилсон сунъий йўлдошни кузатувчи рупорли радиоантеннани текшириш пайтида тасодифан микротўлқинли космик радиошовқинларни тутди. Бу реликт нурланишлар эди. Бундай радиотўлқинларга реликт радионурланишлар деган номни И. С. Шкловский берган.

Умумий нисбийлик назарияси фазо, вақт ва материянинг бирлигини ифодалайди. Яъни, объектдаги вақт ва фазонинг табиати шу объектнинг инерциал массаси ва ҳаракат тезлиги билан боғлиқдир. Бу назария А. Эйнштейн томонидан 1915 йили илгари сурилган. Унинг математик ифодаси қуйидагича:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} = \chi T_{ik} - \Lambda g_{ik}$$

Бу назарияни гравитация назарияси деб ҳам аташади. Бу назарияга кўра жисм массасининг миқдори унинг фазо-вақт хусусиятлари билан чамбарчас боғлангандир. Масалан, массив юлдузлар яқинида фазо структураси мусбат томонга эгилади ва вақтнинг оқиши эса секинлашади.

Хусусий нисбийлик назарияси (махсус нисбийлик назарияси) А. Эйнштейн томонидан 1905 йили илгари сурилган бўлиб, бу назария фазо ва вақтнинг хусусиятларининг система ҳаракат тезлиги билан чамбарчас боғлиқлигини асослайди. Нисбийлик назариясида ўрганиладиган ҳодисалар релятивистик ҳодисалар деб аталиб, бу сўз латинча *relativus* нисбий сўзидан олингандир. Унга кўра ҳаракатланувчи объектнинг тезлиги

ёруғликнинг вакуумдаги тезлигига ($c = 299\,792\,458$ км/с) яқин тезликда ҳаракатланса, бундай объектда вақтнинг ўтиши тинч турган системага нисбатан секинлашади ва объектнинг ҳаракат йўналиши бўйича ўлчами тинч турган системадаги ўлчамга нисбатан қисқаради. Бу муносабат Лоренц алмаштиришлари қондасига мувофиқ келади.

Куёш куёш системасининг марказий жисми; Ерга энг яқин жойлашган юлдуз. Куёш системаси массаси ($M_{\odot} = 1,99 \cdot 10^{33}$ г)нинг 99,866% қисми Куёшда жойлашган. Куёш қизиган плазмали шардан иборат, радиуси 696000 км. Унинг массаси Ер массасидан 332958 марта, диаметри Ер диаметридан 109 марта катта. Куёш ўз ўқи атрофида Ер сингари мунтазам Шарқдан Ғарбга томон айланади. Айланиш тезлиги куёш экваторида 2 км/сек бўлиб, кутблари томон камайиб боради. Экваторда айланиш даври 25, кутблари яқинида эса 31 суткага тенг. Куёшда 69 химиявий элемент борлиги аниқланган. Куёш, асосан, водород ва гелийдан таркиб топган. Ҳар бир 1000 та водород атомига 100 та гелий, бир неча ўн кислород, углерод, азот ва бошқа элемент атоми тўғри келади. Куёш атмосфераси 3та асосий қатлам, яъни энг пастки қатлам фотосфера, ўрта қатлам хромосфера ва ташқи қатлам Куёш тожидан ташкил топгандир.

Куёш системаси Куёш, унинг атрофида айланувчи 9 та сайёра ва уларнинг йўлдошлари, кичик планеталар (астероидлар) ва уларнинг синиқ бўлаклари, кометалар ва сайёралараро космик муҳитдан ташкил топган астрономик объект.

Куёш системасига кирувчи астрономик объектлар куёшнинг гравитацион таъсир майдони ичида ҳаракатланади. Куёш системасида 9 та планета ҳаракатланади: Меркурий, Венера, Ер (1), Марс (2), Юпитер (28), Сатурн (30), Уран (15), Нептун (8), Плутон (1) (қавс ичида планетанинг йўлдошлари сони берилган). Куёш массаси Ерга нисбатан 332 958 марта катта. Куёш массаси $= 1,989 \cdot 10^{33}$ г. Ер Куёш атрофини 1 йилда 1 марта айланиб чиқади. Ердан Куёшгача бўлган масофа $149\,504\,000 \pm 17\,000$ км. Марс билан Юпитер планетаси орбиталари оралиғида

кичик планеталар орбитаси жойлашган. Куёш системасининг катталиги Куёшнинг гравитация кучи таъсири сфераси билан белгиланиб, у 30 млрд. км. ни ташкил этади. Куёш системаси Галактика (Ўзбек тилида Сомон йўли)нинг марказидан 8 Кпк¹. узоқликда жойлашган. Куёш системаси Галактика маркази атрофини 220 км/с. тезликда айланади. Куёш системасининг ёши 4,6 млрд. йил.

Планеталар (Ўзбек тилида *сайёралар*, юнонча, *planets* санқиб юрувчи) юлдузлар атрофидаги орбита бўйлаб ҳаракатланувчи, шу марказдаги юлдуздан чикувчи нурни акслантириб, ўзидан ёруғлик чиқармайдиган йирик шарсимон осмон жисмлари. Планеталарнинг катталиги юлдузнинг катталигидан бир неча ўнлаб баравар кичик бўлади. Меркурий куёшдан 57,91 млн. км узоқда, Венера 108, 21 млн. км, Марс 227,94 млн. км, Плутон 5947 млн. км узоқда жойлашган.

Ой Ернинг табиий йўлдоши бўлиб, у Ерга энг яқин осмон жисми. Ой Ердан 344400 км узоқда жойлашган. Ойнинг астрономик белгиси О. Ой Ер атрофида Фарбдан Шарққа ҳаракатланиб, бирор юлдузга нисбатан тўла айланиш даври унинг сидерик юлдуз даври деб аталади. Бу давр 27, 32 ўртача куёш суткасига тенг. Ой орбитасининг эклиптика текислиги билан кесишиш нуқталари унинг чиқиш ва тушиш тугунлари дейилади. Ой тугунлари эклиптика бўйлаб Ойнинг ҳаракатига қарама-қарши йўналишда, яъни Фарбга томон силжиб боради ва бу силжиш 18 йилу 7 ой (6793 сутка)да эклиптикани тўла бир марта айланиб чиқади. Ойнинг бирор тугундан чиқиб, яна шу тугунга қайтиб келиши орасида ўтган вақт аждар ойи дейилиб, у ўртача 27,21222 суткага тенгдир. Куёш ва Ой тутилишларининг даврийлиги шу ой билан боғлиқ. Ойнинг ўз ўқи атрофида айланиш даври 27,32 сутка сидерик ой даврига тенг, шу сабабли Ой ҳамма вақт Ерга бир томони билан қараб туради. Ой шар шаклида бўлиб, унинг радиуси 1737 км, яъни 0,2724 Ернинг экваториал радиусига тенг. Ой сирти майдони $3,8 \cdot 10^7$ км²ни, ҳажми $0,0743 \approx 1/49$ Ер ҳажмини ташкил этади. Ой массаси $7,35 \cdot 10^{25}$ г.

¹ 1 Кпк.=1000 пк., 1 пк.=3086000000000 км ёки 3,2616 ёруғлик йили.

Астероидлар (юнон. *asteroeideis* юлдузсимон) диаметри 1 км. дан то 1000 км. гача бўлган кичик планеталар. Барча астероидларнинг жами массаси 10^{-3} Ер массасига тенг. Кўпчилик астероидларнинг орбитаси Марс ва Юпитер орбиталари оралигида жойлашган бўлиб, одатда, бу жойни астероидлар белбоғи деб аташади. Энг машҳур астероидлар қаторига *Церера* (№1), *Паллада* (№2), *Юнона* (№3), *Веста* (№4), *Эрот*, *Амур*, *Гидальго*, *Икар* ва бошқалар киради.

Кометалар (юнон. *kometes* узун сочли) қуёш системасидаги орбитаси ўта чўзилган эллипс шаклида бўлган ва қуёшга яқинлашганида боши ва думи ярқираб кўринадиган осмон жисми. Комета бошининг марказий қисми комета ядроси дейилади ва унинг диаметри 0,5 – 20 км ни ташкил этади, массаси 10^{11} – 10^{19} гр бўлиб, мазкур ядро музлаган газлар ва чанг заррачаларининг қоришмасидан иборат массив муздан ташкил топгандир. Кометанинг думи қуёш нурлари таъсирида ядродан учиб чиқувчи газ ва чанг заррачалари молекулалари (ионлари)дан ташкил топгандир.

Квazarлар (ингл. *quasistellar radiosource* квазиюлдузли радио манба) бурчак ўлчамлари жуда кичик космик объектлар. Галактикамиздан анча узоқда жойлашган кучли радионурланиш манбаи бўлиб, оптик диапазонда хира юлдузсимон кўринишга эга. Илк бор квазарлар 1960 йили радионурланиш манбаи сифатида топилган ва кейинчалик уларнинг 16^m 18^m кўринма катталиклдаги оптик хира юлдуз эканлиги маълум бўлган. Тез орада квазарларнинг спектрал чизиқлари қизил чизиқларга кескин равишда силжиганлиги аниқланди. Масалан, 3C273 энг ёруғ квазар ҳисобланиб, унинг қизилга силжиши 0,158 га тенг, яъни биздан унгача бўлган масофа 630 мегапарсек (Галактикамиз ўлчами 30 килопарсек). Бугунга қадар 2000 га яқин квазарлар топилган. Квазарлар биздан катта космологик масофада жойлашиб, Коинот кенгайиши жараёнида қатнашадиган асосий объектлар ҳисобланади.

Кейинги вақтда топилган квазарнинг қизилга силжиши 5,0 дан катта бўлиб, у биздан деярли нур тезлиги билан узоқлашиб

бормоқда. Квazar электромагнит нурланиш спектри бўйича секундига 10^{45} 10^{47} эрг энергия тарқатади. Афсуски, бундай кучли нурланиш механизми маълум эмас. Кўпчилик назарийчи физиклар фикрича: 1) бу протогалактика газининг марказдаги ўта массив қора ўрага аккрецияси (сингб кетиши) туфайли ажралаётган энергиядир; 2) квазарлар Коинотнинг узоқ қисмида тугилаётган бўлажак чақалоқ галактикаларнинг ядролари ҳисобланади. Бу 2-фикр Ўзбекистон МУ Астрономия кафедрасида протогалактикаларнинг ночизикли моделларини тузиш ва уларнинг гравитацион беқарорликларини топиш борасида аналитик ҳамда сонли ҳисоб-китоб усулларида кўрсатиб берилган. Энг узоқ квазарни Майданак баландтоғ обсерваториясида Ўзбекистон ФА Астрономия институти ЎзМУ билан ҳамкорликда гравитацион линзаларни заряд йиғувчи матрицалар усули билан олиб борилаётган дастури ёрдамида кузатишмоқда. (*Салоҳиддин Нуриддинов.*)

Қора ўра гравитация (тортишиш) кучи таъсирида жисмнинг маркази томон жуда катта тезликда сиқилиб бориши (гравитацион коллапс жараёни) натижасида вужудга келадиган коинотдаги объект. Кучли ташқи гравитацион майдонга эга. А. Эйнштейн назарияси бўйича қора ўра нинг яқин атрофидаги жисмлар доимо ёпиқ бўлмаган эгри чизикли орбита бўйлаб, И. Ньютон механикасига мувофиқ, узоқдаги жисмлар эса конус кесимларининг бири бўйлаб ҳаракат қилади. Қора ўра, асосан, катта массали юлдузлар эволюциясининг энг охириг босқичида вужудга келади ва унинг мавжудлиги бевосита кузатилмайди, у кўринмайди. Бироқ қора ўра лар зич қўшалок юлдузларнинг кўринмас компонентлари ҳам бўлиши мумкин. У ҳолда иккинчи юлдуздан қора ўра га релятивистик (ёруғлик тезлигига яқин) тезликда тинимсиз ўтаётган газ оқими ўзидан рентген нурларини тарқатади. Қўшалок юлдуз ҳисобланган Оқ қуш Х-1 объекти шундай қора ўра лардан биридир. Қора ўра нинг гравитацион модели немис олими К. Швацшильд номи билан боғланган гравитация тенгламалари асосида тузилади.

Швацшильд сфераси немис астрономи Карл Швацшильд (1873 1916) яратган гравитация тенгламаларида ифодаланган

сферик жисмнинг фазо-вақт структураси. Бу тенглама куйидагича $R=2\kappa/c^2 \cdot M$

Мазкур тенгламада R сферик жисмнинг гравитация радиусини, M шу жисм массасини, c ёруғликнинг бўшлиқдаги тезлигини, κ - эса Ньютоннинг тортишиш кучи доимийлигини ифодалайди. Бу тенгламага кўра, жисмнинг гравитация радиуси жисм массасига боғлиқ. Жисм массаси қанча катта бўлса, унинг гравитация массаси ҳам шунчалик катта бўлади. Шунингдек, сферик жисмнинг геометрик радиуси жисмнинг гравитация радиусига қанчалик яқин бўлса, бундай жисмнинг зичлиги ҳам шу қадар катта бўлади ва унинг фазо-вақт структураси шу қадар кучли эгилади. Жисм радиуси унинг гравитация радиусига тенглашганда бундай жисмнинг фазо-вақт структураси кучли эгилиб ва ёпилиб қолади. Бундай жисм ўздан ташқарига ҳеч бир нурланишни чиқармайди ва атрофдаги элементар зарраларни ўзига торта бошлайди. Унинг атрофида зарралар акрецияга учрайди, яъни гравитация майдони ичига кириб кетади. Бу қора ўра нинг ўзидир. Фазо-вақтнинг эгилганлик радиуси r_g нинг сфера марказидан узоқлиги ўртасидаги муносабат куйидаги формулада берилган $r_g = R^{-1/2} r^{3/2}$. Бу жойда R гравитация радиуси. Агар r гравитация радиусига тенг бўлса, унда ҳар учала катталиқ R , r ва r_g тенг бўлади.

Юлдузлар. Куёш сингари ёруғлик сочувчи осмон жисмлари. Юлдузлар, асосан, қайноқ плазмадан таркиб топган бўлиб, у гравитация кучлари таъсирида водород ва гелийдан ҳосил бўлган газ-чанг муҳитидан иборат. Юлдуз марказида юқори зичлик ва юқори температура (10 - 12 млн. К атрофида) вужудга келганда элементларининг синтезланиш термоядро реакцияси содир бўлади. Ерга энг яқин юлдуз Куёшдир. Куёшдан Ергача ёруғлик нури 8,3 минутда етиб келса, куёш системасидан четдаги энг яқин юлдуз Центавр юлдуз туркумининг α сидан ёруғлик нури Ергача 4 йилу уч ойда етиб келади. Бизнинг галактикамизда тахминан 120 млрд юлдуз бор. Юлдузларни топиш ва белгилашни осонлаштириш учун осмон гумбази шартли равишда қисмларга ажратилиб, юлдуз туркумларини ташкил этади. Энг

ёрқин юлдузлар ҳосил қилган шакллар афсона қаҳрамонлари (*Геркулес, Персей, Эридан, Андромеда, Кассиопея* ва б.), ҳайвонлар (*Илон, Катта айиқ, Катта ит, Кит* ва б.) ва нарсалар (*Мезон, Қалқон, Уқ-ёй, Секстант, Телескоп* ва б.) номи билан аталади. Юлдуз туркумига кирган юлдузлар ёрқинлик даражасига қараб юнон алифбоси ҳарфлари билан α , β , γ , δ , ва χ белгиланади. Энг ёруғи α , ундан хирароғи β , кейин γ ва χ .

Юлдуз йили Ернинг Қуёш атрофини бир марта тўла айланиб чиқишида ўтган вақт. У 365,25636 ўртача қуёш суткасига тенг бўлиб, сидерик йил деб аталади. Қуёш системасидаги бирор сайёранинг ўз орбитаси бўйлаб ҳаракатланиб, ердан кузатилаётганда қуёшга нисбатан аввалги ҳолатига қайтишигача ўтган S вақт эса синодик айланиш даври дейилади ва бу $360^\circ / T_{\odot}$ га тенг. T_{\odot} юлдуз йили.

ХИМИЯ ВА ГЕОЛОГИЯ

Химия моддаларнинг алмашилиши ҳамда бу жараённинг оқибатида моддалар таркиби ва тузилишининг ўзгаришини ўрганувчи табиётшунослик фани. У бошқа фанлар сингари инсон фаолиятининг маҳсули сифатида вужудга келиб табиий эҳтиёжларни қондириш, зарурий маҳсулотлар ишлаб чиқиш, биридан иккинчисини ҳосил қилиш ва ниҳоят турли ҳодисаларнинг сабабларини билиш мақсадида пайдо бўлган.

Химия фани дастлаб Мисрда пайдо бўлган дейилади. Араблар уни Алкимё деб аташган. Муҳаммад Хоразмийнинг маълумот беришича, химия арабча кимоякми, яъни яширмақ, бекитмақ деган маъноларни англатади. Турк олими Тошкўпирзоданинг фикрича, химия яҳудийча гимях дан олинган. Баъзи олимлар химия сўзи Мисрнинг қадимги номи Хем ёки Хаме дан олинган деган фикрни илгари суришади. Бу сўз қора ёки қорамтир маъносини англатиб, химия Миср фани деган маънода келади. Баъзи олимлар химия сўзи юнонча кимё иборасидан келиб чиққан бўлиб, суюқлик, эритилган металл ни англатади дейишади. Аммо бу фаннинг шаклланиши ва ривожланишида Шарқ мамлакатларининг, хусусан Ўрта Осиёлик олимларнинг ҳиссаси катта.

Алкимё нинг асосчиси Жобир ибн Хайём металлларнинг пайдо бўлишидаги олтингургурт-симоб назариясини илгари сурган. Унинг фикрича, ер қаърида қуруқ боғланишдан олтингургурт (металлар отаси), нам буғланишдан эса симоб (металлар онаси) пайдо бўлади. Абу Наср Форобий, Абу Бакр ар-Розий, Абу Абдулло ал-Хоразмий, Абул Ҳаким ал-Хоразмий, Ал-Хазиний, Беруний, Ибн Сино сингари олимлар химия фани тараққиётига ўз ҳиссаларини қўшишган.

Химиявий элемент бир хил ядровий зарядга Z (химиявий элементлар даврий жадвалида бир хил тартибдаги атом рақамига) эга бўлган атомлар мажмуаси. 1998 йилги химиявий элементлар даврий системаси жадвалига 109 та химиявий элемент киритилган бўлса, (109-элемент Мейтнерий Mt), ҳозирги пайтда $Z = 110, 112, 114, 116$ ва 118 элементлар синтези ҳақида ҳам маълумотлар бор. Технеций Tc , прометий

Pm , астаг At , франций Fg ва $Z > 92$ элементлари сунъий равишда олинган. Ҳозирги пайтда 118 та химиявий элементнинг борлиги аниқланган. Лекин, химиявий элементларнинг аллатропик кўринишларини (масалан, O_2, O_3 каби) ҳам ҳисобга оладиган бўлсак, химиявий элементлар сони 500 дан ошиб кетади. Ер пўстлоғида энг кўп тарқалган химиявий элементларга кислород O (46,1%), кремний Si (26,7%), алюминий Al (8,1%), темир Fe (6,0%), кальций Ca (5,0%), магний Mg (3,0%)лар киради, космик фазода водород H ва гелий He тарқалгандир.

Химиявий бирикма бир ёки бир неча турли элементдаги атомларнинг химиявий алоқадорлик воситасида, бирон-бир химиявий бо- ёрдамида ўзаро бирикиши натижасида ҳосил бўлган муайян модда. Бир хил химиявий элементдан тузилган оддий моддалар (мас., водород H_2 , кислород O_2 , озон O_3 , азот N_2). Турли хил химиявий элементлардан тузилган мураккаб моддалар (мас., сульфат кислота H_2SO_4 , сув H_2O , аммиак NH_3 , новшадил спирт NH_4OH) химиявий бирикмалардир. Химиявий бирикманинг муҳим белгиси унинг бир жинслилигидир. У ана шу белгиси билан механик аралашмалардан фарқ қилади. Химиявий бирикмаларни синтез қилиш ва текшириш химия фанининг энг муҳим масалаларидан бири ҳисобланади. Ҳозирги пайтда 8 млн. химиявий бирикманинг мавжудлиги фанга маълум. Уларнинг асосий қисмини (96 %) органик бирикмалар ташкил этади.

Атом (يونон. *atomos* бўлинмас) молекуляр системанинг таркибий элементи, химиявий элементнинг барча хоссаларини ўзида мужассамлаштирган энг кичик заррача. XIX асрнинг

охирларигача атомни бўлинмас элемент деб ҳисоблашган. XX асрга келиб атомнинг таркибий элементлари ҳақидаги маълумотлар аниқланди. Атом мураккаб тузилган. У мусбат зарядли ядро ва манфий зарядли электронлар қаватидан ташкил топгандир. Атом ядроси эса мусбат зарядли протон ва ва нейтрал нейтронлардан иборат. Атомдаги электронлар сони ядрогаги протонлар сонига тенг, атомдаги барча электронлар заряди ядро зарядига тенг, протонлар сони элементнинг даврий тизимидаги тартиб рақамига тенг. Атом электронларни тутиб олиб ёки бериб, манфий ёки мусбат зарядланган ионларга айланади. Атомнинг химиявий хоссалари, асосан, ташқи қобикдаги электронлар сони билан аниқланади. Атомлар химиявий қўшилиб молекулалар ҳосил қилади. Атомнинг ички энергияси маълум (дискрет) қийматларга эга бўлиши ва у сакрашсимон квант ўтишлардагина ўзгариши мумкин.

Кислоталар деб таркибида водород бўлган (HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , CH_3COOH ва ҳ.к.) ва сувда эриган (аралашган)да диссоциацияланиб, ионлар H^+ (протонлар) ёки аниқроғи, гидроксоний H_3O^+ ионлари ҳосил қиладиган моддаларга айтилади. Ажралиб чиқувчи протонлар сонига қараб бир асосли (масалан, нитрат, хлорид, сирка кислоталар HNO_3 , HCl , CH_3COOH), икки асосли (сульфат, карбонат кислоталар H_2SO_4 , H_2CO_3), уч асосли (ортофосфат кислота H_3PO_4) кислоталар мавжуд.

Кислотанинг сувдаги эритмасида гидроксоний ионлари қанча кўп бўлса, яъни кислота қанча кўп диссоциацияланса, у шунча кучли бўлади. Ионланиш константаси 10^{-5} дан кам кислоталар (сирка кислота $1,8 \cdot 10^{-5}$, карбонат кислота $3,5 \cdot 10^{-7}$, цианид кислота $7,8 \cdot 10^{-10}$) кучсиз кислота ҳисобланади. Кислоталарнинг сувдаги эритмалари электр токини ўтказди, индикаторлар рангини ўзгартиради (масалан, кислота таъсирида кўк лакмус қизаради). Швед олими С. Аррениуснинг электролитик диссоциация назариясига кўра (1887), сувда диссоциацияланган водород H^+ ионлари ва анионлар ҳосил қиладиган бирикмалар кислоталар дейилади.

Модда материянинг тинч массага эга бўлган кўриниши (кўпчилик элементар заррачалар, атомлар, молекулалар, ионлар ва улардан ташкил топган системалар, тирик организмлар шулар жумласига киради), химияда эса модда оддий (бир хил химиявий элементдан ташкил топган) ва мураккаб (химиявий бирикмалар) турларга бўлинади.

Антимодда материянинг антизаррачалардан ташкил топган тури. Антимодда атомларининг ядроси антипротон ва антинейтронлардан, атом қобиғи эса позитронлардан ташкил топган бўлади. Ҳозирча Коинотда антимоддадан ташкил топган космик жисмлар тўдасининг борлиги аниқланмаган, аммо зарядланган заррачалар тезлаткичларида антидейтерий ва антигелий ядролари ҳосил қилинган.

Нанотехнология (юнонча *nanos* пакана + технология) ўлчамлари 10^{-9} м (атомлар, молекулалар ўлчами) даражасида бўлган объектларни ишлаш билан шуғулланувчи технология бўлиб, у атомлардан молекулаларни йиғиш, информацияни ёзиш ва санашнинг янгича методларини ишлаб чиқиш, молекуляр даражадаги химиявий реакцияларга локал стимул қилиш ва бошқа шу сингари микроскопик жараёнларни бошқаришда қўлланилади. Нанотехнология жараёнлари квант механикаси қонуниятларига бўйсунди. Ҳозирги пайтда полимерлар химияси йўналишида нанохимия соҳаси пайдо бўлган. Бундай химия истеъмолчи учун зарур бўлган хоссага эга бўлган химиявий бирикмаларни тайёрлаш имконини яратди. Ўзбекистон химиклари нанохимия соҳасида жиддий кашфиётлар қилишмоқда.

Асослар таркибида гидроксил гуруҳи OH^- (KOH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$) бўлган ҳамда сувдаги эритмасида гидроксил ионлар OH^- ҳосил қиладиган моддалар. Кўпгина асослар сувда эримайди. Сувда эрийдиган асослар ишқорлар деб аталади. Ишқорлар индикаторлар рангини ўзгартиради. Таркибидаги гидроксил гуруҳи сонига қараб бир, икки, уч кислотали асослар бўлади. Сувда тўла диссоциацияланмайдиган асослар кучсиз асослар

(масалан, аммоний гидроксид NH_4OH), калий гидроксид KOH , натрий гидроксид NaOH , барий гидроксид $\text{Ba}(\text{OH})_2$ кучли асослардир. Швед олими С.Аррениуснинг электролитик диссоциация назариясига кўра (1887), сувда диссоциацияланганда гидроксил ионлари OH^- ва катионлар ажратиб чиқарадиган бирикмалар асослар деб аталади.

Оксидлар химиявий элементларнинг кислород билан бирикишидан ҳосил бўлган химиявий бирикмалар. Оксидлар туз ҳосил қилувчи ва туз ҳосил қилмайдиган (мас., NO) турларга бўлинади. Туз ҳосил қилувчи оксидлар асосли (CaO), кислотали (CO_2) ва амфотер (ZnO) оксидларга бўлинади, уларнинг гидратлари эса мос равишда асосли, кислотали ёки амфотерликни намоён қилади. Металлларнинг кислород билан (оддий ва мураккаб табиий оксидлар) ёки гидроксил группа (табиий гидроксидлар)ларнинг O^{2-} ва OH^- (оксигидрат)лар билан табиий химиявий бирикиши натижасида ҳосил бўлган минераллар синфи табиий оксидлар дейилади.

Органогенлар тирик организмларнинг таркибий қисмини ташкил этувчи олтига химиявий элемент. Уларга углерод (C), водород (H), кислород (O), азот (N), фосфор (P) ва олтингугурт (S) киради. Органонлар жами тирик организмларнинг 97,4%ни ташкил этади. Яна 12 та элемент (Na, K, Ca, Mg, Fe, Si, Al, Cl, Cu, Zn, Co, Mn) 1,6 % ни, қолганлари тирик организмларда кам ўрин эгаллайди. Органик моддалар ҳосил бўлишида биринчи даражали аҳамият касб этувчи модда углероддир.

Тузлар оддий шароитда ионли тузилишга эга бўлган кристалл моддалар. Электролитик диссоциация назариясига мувофиқ, тузлар эритмада мусбат зарядланган ионлар катионлар (асосан, металлар) ва манфий зарядланган ионлар анионларга диссоциаланадиган кимёвий бирикмалардир.

Тузлар қуйидаги турларга бўлинади: ўрта (ёки нейтрал) тузлар, нордон (ёки гидро) тузлар, асосли(ёки гидроксо) тузлар, аралаш тузлар, қўш тузлар, комплекс тузлар. *Ўрта*

тузлар кислотдаги водород атомларининг металлларга батамом алмашинишидан ҳосил бўлади: масалан, Na_2SO_4 натрий сульфат, $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ калий пиррофосфат, CH_3COONa натрий ацетат. **Нордон тузлар** ҳосил бўлганида кислотдаги водород атомлари металлга батамом алмашинмайди: масалан, NaHSO_4 натрий гидросульфат, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ кальций гидрокарбонат. **Асосли тузлар** ҳосил бўлганида асоснинг барча гидроксил гуруҳлари металлга тўлиқ алмашинмайди: масалан, ZnOHCl руҳ гидроксохлорид, $[\text{Fe}(\text{OH})_2]\text{SO}_4$ темир (II)-гидроксосульфат. Асосли тузлардан ташқари **оксотузлар** ҳам маълум. Улар асосли тузларни сувсизлантириш натижасида олинади; масалан, магний гидроксохлорид MgOHCl сувсизлантирилса, магний оксохлорид MgOCl_2 ҳосил бўлади. **Аралаш тузлар** асос гидроксидларнинг бошқа-бошқа кислота қолдиқларига алмашиниши натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлар, масалан, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ даги OH^- гуруҳларининг бирини хлор иони Cl^- га, иккинчисини ClO^- га алмаштирилса, аралаш туз $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ келиб чиқади. **Қўш тузлар** бирор кислотдаги водород атомларининг турли металлларга алмашиниш маҳсулотлари, масалан, KNaCO_3 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$. Буларни $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{K}_2\text{CO}_3$, $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ шаклида ҳам ёзиш мумкин. Агар бирор қўш туз таркибидаги металллардан бири анион таркибига кирса, бундай қўш тузни **комплекс туз** деб қараш керак; масалан, агар $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2$ таркибидаги магний метали анион таркибига кирса, $\text{K}[\text{MgCl}_3]$ шаклли комплекс тузлар, $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ таркибидаги алюминий метали анион таркибига ўтса, $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ шаклли комплекс туз келиб чиқади. Умуман, қўш тузлар билан комплекс тузлар орасида аниқ чегара йўқ; қўш тузлар ацидокомплекслар жумласига киритилади.

Авогадро қонуни тенг ҳажмли идеал газларда бир хил босим ва бир хил температурада заррачалар (атомлар, молекулалар) сони бир хил бўлади. Бу қонунга кўра нореал шароитда ($1,01 \cdot 10^5$ Па, 0°C) истаган идеал газнинг грамм-молекуласи бир хил ($22,41383 \pm 0,00070$) 10^{-3} м³ ҳажмни эгаллайди. Бу қонунни итальян физиги ва химиги Амедео Авогадро (1776—1856) 1811 йили кашф этган.

Каррали нисбатлар қонунига кўра, икки элемент ўзаро бирикиб, бир бирикма ҳосил қилса, бу бирикмалардаги бир неча элементнинг масса миқдорига тўғри келадиган иккинчи элемент миқдори ўзаро оддий каррали сонлар нисбатида бўлади; масалан, метан (CH_4) таркибида 75% углерод ва 25% водород бўлиб, унда 1 масса қисм водородга 3 масса қисм углерод тўғри келади, яъни 3:1. этилен (C_2H_4) таркибида эса 85,71% углерод ва 14,29% водород бор; бу моддада 1 масса қисм водородга 6 масса қисм углерод тўғри келади, яъни 6:1. Демак, бу бирикмалардаги углерод миқдорининг водород миқдорига нисбати 3:6 ёки 1:2 га тўғри келади. Бу қонунни инглиз олими Ж. Дальтон аниқлаган.

Гей-Люссак қонуни. Химия фанида бу қонун ҳажмий нисбатлар қонуни деб аталади. Бу қонунга биноан температура ва босим бир хил бўлганда химиявий реакцияга киришаётган газларнинг ҳажми бир-бирига нисбатан ҳам ва бу реакцияда ҳосил бўлган газсимон модданинг ҳажмига нисбатан ҳам оддий нисбатда бўлади. Масалан, 1 ҳажм водород 1 ҳажм хлор билан бирикади ва айна вақтда 2 ҳажм водород хлорид ҳосил бўлади: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$. Бу ерда газлар ҳажмининг нисбати 1:1:2 га тенг. Бу қонун фақат идеал газлар учунгина тўғри. Бу қонунни Ж. Л. Гей-Люссак 1808 йили аниқлаган.

Валентлик (лот. *valentia* куч) маълум элемент атомининг бошқа элемент атоми билан химиявий боғ ҳосил қилиб бирлашиш ёки алмашиш хусусияти. Валентлик тушунчасини фанга 1853 йили Э. Франкленд киритган.

Квант химияси назарий химиянинг бир бўлими. Химиявий бирикмаларнинг тузилиши, физик-химиявий хоссаларини квант назарияси, хусусан, квант механика қонуниятлари асосида ўрганеди. Квант химияси элементларнинг валентлиги, атомлараро кимёвий боғнинг табиати, молекулаларнинг спектроскопик, электрик, магнит хоссалари, реакцияи активлиги ва тузилиши масалаларини таҳлил қилади. Квант

химияси физика ва химия фанлари ўртасидаги мустақил назарий фандир.

Массанинг сақланиш қонуни Ломоносов Лавуазье қонуни химиявий реакцияга киришган моддалар массаларининг йиғиндисидан реакция маҳсулотлари йиғиндисига тенг. Бу қонун химия фани ва амалиёти учун ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Моддаларнинг ўзгариши тўғрисидаги бутун таълимот ана шу қонунга асосланади.

Органик химия углероднинг бошқа элементлар билан бирикмалар ҳосил қилиши ва бу бирикмаларнинг ўзгариш қонунларини ўрганувчи фан. Химия фанининг бир бўлими. Органик химиянинг асосий вазифаси органик бирикмаларни соф ҳолда олиш ва уларнинг тузилишини аниқлаш, реакцияга киришиши, реакциялар механизмини, моддаларнинг химиявий тузилиши ва хоссалари орасидаги боғланишларни ўрганиш, шунингдек, улардан амалиётда фойдаланиш йўларини тадқиқ қилишдан иборат. Органик бирикмалар инсоннинг Ер мавжуд бўлиши ва унинг амалий фаолиятда ўта муҳим аҳамиятга эгадир. Тирик организмларни ташкил этадиган барча асосий компонентлар оқсиллар, нуклеин кислоталар, углеводлар, ёғлар, витаминлар, гормонлар ва бошқалар органик бирикмалардир. Деярли барча синтетик ва табиий толалар, пластмассалар, пестицидлар, бўяғичлар, дорилар ҳам органик бирикмаларга тааллуқли. Инсоният ҳар йили 250 мингдан 300 минггача органик бирикмаларни синтез қилмоқда. Органик бирикмаларнинг умумий сони 10 млн. дан ошган.

Химиявий термодинамика физик-химиянинг моддалар таркиби, тузилиши ва ҳосил бўлиш шароитлари уларнинг термодинамика хоссаларига боғлиқлигини ўрганадиган бўлими.

Химиявий реактивлар, химиявий реагентлар химиявий реакцияларни амалга ошириш учун ишлатиладиган моддалар. Турлари: тозалигига кўра: ўта тоза химиявий реактивлар; химиявий тоза химиявий реактивлар; химиявий анализ учун

тоза химиявий реактивлар; тоза химиявий реактивлар; тозаланган химиявий реактивлар; техник химиявий реактивлар. Таркибига кўра: аорганик, органик ва радиоактив изотоплар билан нишонланган химиявий реактивлар. Ишлатилишига кўра: органик аналитик реагентлар, комплексонлар, фиксаналлар, рН индикаторлар ва бошқаларга бўлинади.

Химиявий реакциялар бир турдаги кимёвий моддаларнинг таркиби ва хоссалари жиҳатидан фарқ қиладиган иккинчи турдаги моддаларга айланиш жараёни. Химиявий реакцияларни химиявий тенглама билан ифодалаш мумкин, масалан, сульфат кислотага рух таъсир эттирилганда рух сульфат ва водород гази ҳосил бўлади: $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$. Химиявий реакцияларда атомлар ўзгармайди, бир бирикмадан иккинчисига ўтади, холос. Химиявий жараёнларда тўғри (қайтмас) реакция (масалан, водород йодиднинг водород ва йоддан ҳосил бўлиши: $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$) билан бир қаторда, қайтар реакция (масалан, водород йодиднинг парчаланиши: $2HI \leftrightarrow H_2 + I_2$) ҳам содир бўлади. Химиявий реакцияда иштирок этадиган элементларнинг оксидланиш даражалари (валентликлари) ўзгарса, бундай реакциялар оксидланиш-қайтарилиш реакциялари дейилади. Химиявий реакцияда молекулалар, атомлар ва ионларнинг иштирок этишига қараб реакциялар оддий, ионли ва радикал реакцияларга бўлинади.

Химиявий синтез оддий моддалардан химиявий усулда мураккаб моддалар олиш. Айниқса, органик кимёда катта аҳамияти бор. Пластмасса, бўяғич моддалар, синтетик каучук ва бошқаларни ишлаб чиқариш химиявий синтез асосида амалга оширилади ва ривожланади.

Ҳозирги замон химиясининг концептуал даражалари тўртта даражадан иборат деб қаралади. *Биринчи даража* XVII асрдан бошланган бўлиб, бу даражада нарсаларнинг таркиби нималардан ташкил топганлиги ҳақидаги таълимот устуворлик қилган. Шу нуқтаи назардан химия фани химиявий элементлар ва уларнинг бирикмалари ҳақидаги фан ҳисобланиб келган.

Иккинчи босқичда бу таълимотга *структуравий химия* концепцияси қўшилди. Химиявий моддалар на фақат таркиби билан, балки химиявий элементларнинг структуравий жойлашиши билан ҳам фарқ қилади. Графит ва олмоснинг таркиби бир хил углерод атомларидан ташкил топган, лекин уларнинг молекуляр структураси бир-биридан жиддий фарқ қилади. Бу концепция даврида моддаларнинг *реакцион қобилияти* деган тушунча химия фанига киритилади.

XX асрнинг 50-йилларидан бошлаб химия фанига *химиявий жараёнлар ҳақидаги таълимот* кириб келади. Бу *учинчи даража* бўлиб, бу даврда химиявий реакцияларга физик кенетика ва термодинамиканинг омиллари химиявий алмашилишларнинг боришига, йўналишига, тезлигига таъсир қилиши аниқланди. Химияда реакцияларни бошқариш имконияти вужудга келди. Реакцияларни таъбга кўра тезлатиш ёки секинлатиш мумкинлиги аниқланди. *Тўртинчи даражада* (бу ўтган асрнинг 70-йилларига мувофиқ келади) химия фанига тирик организмларда рўй берувчи химиявий жараёнларни моделлаштириш, организмлардаги ўз-ўзини ташкиллаш механизмларини химиявий жараёнларга ҳам татбиқ этиш имконияти пайдо бўлди. Бу жараён эволюцион химия деб атала бошлади.

Химиявий қуроллар оммавий қирғин қуроллари турларидан бири. Шикастлаш таъсири химиявий заҳарловчи моддаларнинг заҳарлаш хоссаларига асосланган. Асосий таркибий қисмлари: жанговар химиявий моддалар (зарин, V-газлар ва бош.) ҳамда уларни қўллаш воситалари ракеталарнинг заҳарловчи модда тўлдирилган жанговар қисмлари, артиллерия снарядлари, миналар, авиация бомбалари, кассеталар, фугаслар, гранаталар ва бошқалар. Улар авиация, турли мосламалар, пуркагичлар ва аэрозол генераторлар ёрдамида ҳам тарқалиши мумкин. Шикастловчи таъсири қанча вақт сақланишига қараб, химиявий қуроллар турғун (бир неча соат, сутка, ҳафта, ойлаб сақланидиган) ва нотурғун (бир неча минут сақланидиган) турларга бўлинади.

Химиявий қурооллар, асосан, душманнинг жонли кучлари (қўшин)га қарши ишлатиш учун мўлжалланади, лекин тинч аҳолига, ҳайвонот дунёсига ҳам хавф туғдиради, атроф-муҳитни заҳарлайди, экинзорларни нобуд қилади. Химиявий қуроол дастлаб немис армияси томонидан 1915 йилда Ипри(Белгия)даги жангда қўлланилган. Кейинчалик бошқа армиялар ҳам қўллай бошлади. Химиявий қурооллар Женева баённомаси (1925) билан тақиқланган. Бироқ баъзи тажовузкор мамлакатлар бу баённомани бир неча бор бузишган (масалан, АҚШ Корея ва Вьетнамда, Исроил Ливанда химиявий қуроолларни қўллашган).

Париж конвенцияси(1993)га мувофиқ химиявий қурооллар бутунлай йўқотилиши лозим. Улар инсон саломатлиги ва табиат учун ўта хавfli бўлганлигидан, уларнинг заҳираларини йўқотиш ишлари махсус объектларда амалга оширилади. 1993 йилги маълумотларга кўра химиявий қурооллар заҳиралари Россияда 40 минг тоннани, АҚШда 29 минг тоннани ташкил этган. 2-жаҳон урушида немислардан қолган (трофей) химиявий қуроол заҳираси (тахминан 300 минг т) денгизга чўктириб юборилган. Халқаро химиявий қуроолларни тақиқлаш ташкилоти (ХҚТТ) ўз олдига 2002 йилгача 70 минг метрик тонна химиявий қуроолни йўқотиш вазифасини қўйган эди, шу вақт мобайнида бор-йўғи 9 минг 600 метрик тонна химиявий қуроолни йўқотишга эришди, холос. Химиявий қуроолларни йўқотиш катта харажатларни талаб қилганлиги сабабли кўпгина химиявий қуроолларни йўқотишнинг иложи топилмаётир. Бу инсоният учун жиддий таҳдиддир. Бундай қуроолларни йўқотиш учун дунёдаги барча мамлакатлар бирлашиб ҳаракат қилишлари лозим.

Геология Ер ва Ер қобиғининг таркиби, тузилиши ва ривожланиш тарихини ўрганувчи фанлар комплекси.

Геосистема (географик система) географик қобиқнинг ўзаро бир-бири билан боғланган, бир-бирига ўзаро таъсир қилувчи компонентларининг (мас., ландшафт, ҳудудий ишлаб чиқариш комплекслари) яхлит хилма-хиллиги.

Геосфера Ернинг концентрик қобиклари: Ер *атмосфераси*, Ер *гидросфераси*, Ер *пўсти*, Ер *мантияси*, Ер *ядроси*.

Ер пўсти Ернинг ташқи қаттиқ қобиғи, геосфералардан бири. У литосфера ва гидросферадан ташкил топган. Куруқликда ер пўсти уч қатлам: юқоридаги чўкинди (қалинлиги 15–20 км. гача), ўртадаги шаръли равишда гранит (10–20 км), пастдаги базальт (ўртача 15–20 км)дан ташкил топган. Океан ости Ер пўстиники 5–10 км бўлиб, унда гранит қатлами йўқ, чўкинди қатлами ҳам юққа.

Ер мантияси Ер пўсти билан Ер ядроси орасида жойлашган қатлам. У Ер (атмосферасиз) ҳажмининг 83% ини, массасининг 63% ини эгаллайди. Ер мантияси Ер пўстидан Мохоровичич юзаси билан ажралган. Ер мантиясининг қалинлиги 2865 км.

Ер ядроси Ернинг марказий энг чуқур геосфераси. Унинг юқори чегараси 2900 км чуқурликда, радиуси 3500 км. Ернинг марказидаги температура 5000°, зичлиги 12,5 минг т/м³, босими 361 ГПа гача. Ер ядроси қаттиқ бўлса керак деган фараз бор. Ер ядроси эҳтимол никель ва олтингугурт аралашмали темирдан ташкил топган деган фараз ҳам бор.

Геохимия Ернинг химиявий таркибини ўрганувчи фан. Бу фан химиявий элементлар ва уларнинг барқарор изотопларининг Ер таркибида қандай тарқалганлиги, турли геосфераларда химиявий элементларнинг тақсимланиши қонуниятларини, табиат жараёнларида элементларнинг миграцияси (концентрацияси ва ёйилиши) ва хатти-ҳаракатларининг бир-бирига қандай мос келиши қонуинларини ўрғанади. Бу терминни К. Ф. Шёнбейн 1838 йили фанга киритган.

Геохронология Ер сиртида рўй берган геологик жараёнлар кетма-кетлигини акс эттиради. Ер пўсти тахминан бундан 4,6 млрд йил муқаддам вужудга келган. Криптозой (кембрий давригача бўлган) пайти эони 3500 млн.йилдан кўп вақт давом этган. Бу эон икки эрани ўз ичига олади Архей эраси

1000 млн йилдан кўпроқ давом этган ундан кейин Протерозой эраси 2000 млн йилдан кўпроқ давом этиб, икки даврга бўлинади: илк протерозой 950 млн йил давом этган. Кейинги протерозой даври икки замон(эпоха)га Рифей (1100 млн йил) ва Венд (80 110 млн йил)га ажралади. Шу билан Кригтозой эони тугайди. Шундан сўнг 570 млн йил давом этган Фанерозой эони бошланади. У учта эрани ўз ичига олади: Палеозой (340 млн йил), Мезозой (169 млн йил), Кайнозой (66 млн йил) эралари. Палеозой эраси 6 та даврни ўз ичига олган (Кембрий даври 80 млн йил; Ордовик 65 млн йил; Силур 30 млн йил; Девон 55 йил; Тошкўмир 65 млн йил; Перм 45 млн йил). Мезозой эраси 3 даврдан ташкил топган (Триас даври 50 млн йил; Юра 53 млн йил; Бўр даври 66 млн йил). Ҳар бир давр ўз навбатида уч замон(эпоха)га илк, ўрта ва кеч замон(эпоха)ларга бўлинади. Кайнозой эраси 3 даврдан иборат бўлиб, Палеоцен (8 млн йил), Эоцен (20 млн йил) ва Олигоцен (12 млн йил) замон(эпоха)ларидан ташкил топган Палеоген даври, Миоцен (15 млн йил) ва Плиоцен (7 млн йил) замон(эпоха)ларидан иборат бўлган Неоген даври ва Плейстоцен (1,8 млн йил), бундан 10 минг йил илгари бошланган Ҳолоцен замон(эпоха)ларини қамраб олувчи Антропоген даврларини ўз ичига олади.

Геофизика Ернинг тузилиши, унинг қобикларида рўй берувчи физик хусусиятлари ва жараёнларни физик методлар воситасида тадқиқ этувчи фанлар комплекси. Шунга кўра, геофизика қаттиқ Ер физикаси (сейсмология, геомагнетизм, гравиметрия, геофизик разведка ва бошқ.), гидрофизика ва атмосфера физикасига тармоқланади. Геофизик тадқиқотлар об-ҳавони прогноз қилишда, Ердаги энергетик ва хомашё бойликларини ўзлаштиришда фойдаланилади.

Ернинг тузилиши. Ер қуёш системасидаги Қуёшдан узоқлиги жиҳатдан учинчи сайёра планета. Ернинг энг ташқи ва энг қалин пўсти магнитосфера дейилади. Ер доимо Қуёшдан келадиган корпускуляр заррачалар оқими (қуёш шамоли)да туради. Қуёш плазмаси оқими Ернинг магнит майдони билан

тўқнашганида зарба тўлқини пайдо бўлади, унинг Ер марказидан узоқлиги 13 14 Ер радиусига тенг, шу тўлқиндан кейин 20 минг км қалинликдаги қатлам (оралиқ соҳа) келади. Қуёш плазмасидаги магнит майдонида зарралар тартибсиз ҳаракатланади. Бу майдонда плазма температураси 200 минг даражадан 10 млн даражагача кўтарилади. Магнитосферага қуёш шамоли оралиқ соҳа орқали ўтади. Оралиқ соҳа билан магнитосфера чегараси магнитопауза қуёш шамолининг динамик босими Ер магнит майдони босими мувозанатлаб турадиган жойдан ўтади. У Ер марказидан 10 12 ер радиуси масофасида (70 80 минг км.). Магнитосферадан кейинги қатлам атмосфера, ундан кейин гидросфера келади. Океан ва денгизлар, сув буглари гидросферага мансуб. Ундан сўнг қаттиқ ер литосфера келади. У ер пўсти дейилади. Бу сфера уч қатламдан ташкил топган. Ер сиртидан 20 км чуқурликкача чўкинди қатлам ундан кейин гранит қатлам 40 км гача, базальт қатлами 70 км. гача. Литосферадан кейинги қатлам Ер мантияси бўлиб, у юқори мантия (900 км гача) ва қуйи мантия (2900 км. гача)га бўлинади. Юқори мантия уч қатламли. Сиртқи қатлам субстрат қатлам дейилади (50 100 км), ўрта қатлам Гутенберг қатлами дейилади (400 км), 3-қатлам Голицин қатлами (900 км). Мантиядан кейинги Ернинг таркибий қисми Ер ядроси дейилади. Ер ядроси ташқи ядро (4800 511 км) ва субъядродан 6371 км) ташкил топгандир.

БИОЛОГИЯ ВА ОДАМ ФИЗИОЛОГИЯСИ

Биология (юн. *bios* ҳаёт ва ...логия) борлиқнинг тирик организмлар тарқалган қисмидаги ҳаётий жараёнлар, уларнинг ривожланиши, кўпайиши, ўзаро ва нотирик табиат билан алоқадорликларига оид қонуниятларни ўрганувчи табиий фан. Тирик табиат ҳақидаги фанлар мажмуаси. Биология ботаника (ўсимликлар ҳақидаги фан), зоология (ҳайвонлар ҳақидаги фан), одам анатомияси ва физиологияси, микробиология (микроорганизмларни ўрганувчи фан), гидробиология (сувда яшовчи жониворларни ўрганувчи фан), генетика (ирсиятни ўрганувчи фан) ва бошқа кўплаб биологик фанларга тармоқланиб кетади.

Биомасса (*био...* ва *масса...*) қуруқлик ёки сув ҳавзасининг муайян қисмида ҳаёт кечирувчи ва ўзаро боғланган ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмлар мажмуаси.

Биосфера (*био...* ва юн. *sphaira* шар) Ернинг тирик организмлар тарқалган қобиғи. Биосфера атмосферанинг озон экранигача баландликда бўлган қисми (20-25 км), литосферанинг сиртқи қисми ва гидросферани тўлиқ ўз ичига олади. Биосферанинг қуйи чегараси қуруқликда 2-3 км, океан тубида 1-2 км чуқурликкача боради.

Биоценоз (*био...* ва юн. *koinos* умумий) шарт-шароити бир ҳилдаги муҳитга мослашиб олган ва битта жойнинг ўзида бирга яшайдиган барча организмлар.

Биотип (*био...* ва юн. *typos* намуна) маҳаллий популяция таркибига мансуб ўсимлик турининг ташқи кўриниши билан фарқланмайдиган, лекин биологик ва физиологик хусусиятлари бошқача ва ўзгармас бўлган гуруҳи.

Биотоп (*био...*ва юн. *topos* жой) Ер сиртининг муҳит шароитлари бир хил ва муайян биоценоз билан банд бўлган қисми; турларнинг макони.

Симбиоз (юн. *symbiMosis* биргаликдаги ҳаёт) турли турга мансуб икки организмнинг биргаликда яшаш шакли. Бунга антогонистик симбиоз шакли паразитизм ҳам киради.

Ўсимликлар (*Plantae, Vegetabilia*) тирик организмлар дунёси; фотосинтез қилиш хусусиятига эга бўлган автотроф организмлар; ҳужайра пўсти, одатда, қалин целлюлозадан, заҳира озиқ моддаси крахмалдан иборат. Айрим ўсимликлар (сапрофитлар, паразитлар) учун хос бўлган тетротроф озиқланиш иккиламчи ҳисобланади. Ўсимликка хос бошқа хусусиятлар (ўзига хос ривожланиш цикли, органларнинг шаклланиш йўли, ёпишиб яшаш ва б.) ҳамма ўсимликларга тегишли эмас. Лекин бу белгиларнинг мажмуи ўсимликларни бошқа тирик организмлардан осон фарқ қилишга имкон беради. Фақат тузилишининг қуйи, айниқса, бир ҳужайралилар даражасида ўсимликлар билан бошқа организмлар ўртасидаги фарқ унча аниқ сезилмайди, шу сабабли эвгленасимон сувўтларни зоологлар бир ҳужайрали ҳайвонларга киритишади. Бир ҳужайрали ўсимликларнинг бошқа бир ҳужайрали организмлардан асосий фарқи хлоропластлар бўлишидир. XX асрнинг ўрталаригача барча ўсимликлар тубан (бактериялар, сувўтлар, замбуруғлар, лишайниклар) ва юксак ўсимликлар (йўсинлар, псилофитлар, плаунлар, қирқбўғимлар, қирққулоқлар, очиқ уруғлилар, гулли ўсимликлар)га ажратиб келинган. Ҳозир бактериялар ва замбуруғлар алоҳида дунёга ажратилади.

Ўсимликлар дунёси 2 кичик дунё: қизил сув ўтлар ва юксак ўсимликларга бўлинади. Бу кичик дунёлар 350 000 турдан иборат барча ўсимликларни ўз ичига олади. Ўсимликларни ўрганувчи фан ботаника дейилади.

Ҳайвонлар, ҳайвонот дунёси (*Animalia*) органик олам системасидаги йирик бўлимлардан бири. Ҳайвонларнинг бундан

1 1,5 млрд. йил илгари океан сувида микроскопик, хлорофилсиз амёбасимон хивчинлилар шаклида пайдо бўлганлиги тахмин қилинади. Ҳайвонларнинг энг қадимги қазилма қолдиқлари ёши 0,8 млрд. йилдан ошмайди. Фовак-ичлилар, чувалчанглар, тубан оёқлиларнинг дастлабки қолдиқлари 690 570 млн. йил илгари вужудга келган геологик қатламларда учрайди. Ташқи минерал скелетли денгиз умуртқасизлари трилобиталар, жабраоёқлилар, моллюскалар, археоциатлар 570 490 млн йил илгари пайдо бўлган. Судралиб юрувчилар 230 66 млн йил илгари бўр даврларида пайдо бўлган. 230 195 млн йил илгари динозаврлар ва сут эмизувчилар келиб чиққан. Кушлар юра даврининг охирида, бундан 195 136 млн йил аввал пайдо бўлган.

Ҳайвонларнинг 3 4,5 млн тури маълум. Аниқланган ҳайвонларнинг 2/3 қисмини ҳашоратлар ташкил этади. Ҳайвонот дунёсини ўрганувчи фан зоология дейилади.

Фауна (лот. *Fauna* Рим мифологиясига кўра ўрмонлар ва далалар маъбудаси, ҳайвонларнинг асровчиси) муайян ҳудудда тарихан яшаб келувчи ҳайвонларнинг турлари мажмуаси.

Фауна атамаси муайян системага қирувчи жониворлар мажмуасига нисбатан ҳам қўлланилади. Масалан, кушларга *орнитофауна*, балиқларга *ихтиофауна* дейилади.

Флора (лот. *Flora* Флора маъбудаси номидан; лот. *flor* қарат. келишигида *floris*, гул деган тушунчани беради) тарихан Ер юзининг муайян ҳудудида ўсиб келаётган ёки ўтмишдаги геологик замонларда ўсган ўсимликлар мажмуаси: материклар флораси, қитъалар флораси, муайян мамлакат ҳудудида ўсувчи ўсимликлар флораси ва бошқа.

Инсон тарихий фаолият ва маданиятнинг субъекти ва мазкур жараёнда ўзини-ўзи шахс сифатида намоён қилувчи, онгга, ақлга эга бўлган ижтимоий мавжудот. Жамиятнинг таркибий элементи ва тарихнинг яратувчиси.

Ҳужайра тирик организмларнинг, барча ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ҳаётий фаолиятининг асосида ётувчи таркибий элемент. Ҳужайралар мустақил организм сифатида ҳам (бир ҳужайрали содда бактериялар, энг содда ҳайвонлар, айрим сувўтлар ва замбуруғлар), кўп ҳужайрали организмлар сифатида ҳам учрайди. Генетик аппарат эукариотларда цитоплазмадан мембрана билан ажралган ядрога; прокариотларда эса нуклеоидда жойлашади.

Жинсий ҳужайра мейоз натижасида ҳосил бўлади. Кўп ҳужайрали организмларнинг шу организмнинг кўпайиши учун жинсий ҳужайралари ҳам бўлади, бундан ташқари соматик ҳужайралар ҳам бўлиб, улар тузилиши ва функциялари бўйича турлича бўлади. Масалан, нерв ҳужайралари нейронлар, суяк ҳужайралари, мускул ҳужайралари, секретор ҳужайралар. Ҳужайраларнинг катталиклари 0,1-0,25 мкм (баъзи бактериялар)дан то 155 мм (туяқушнинг тухуми)гача бўлади. Янги туғилган чақалоқда $2 \cdot 10^{12}$ та ҳужайра бўлади. Ҳар бир ҳужайра икки қисмдан ташкил топган бўлиб, улар ҳужайра ядроси ва цитоплазмаси ҳисобланади. Ўсимликларнинг ҳужайралари, одатда, қаттиқ қобик билан қопланган бўлади.

Ҳужайранинг хилма-хил функциясини ихтисослашган ички структуралар органоидлар бажаради. Ҳужайранинг универсал органоидлари: ядрога хромосомалар, цитоплазмада рибосомалар, митохондриялар, эндоплазматик тўр, Гольжи комплекси, лизосомалар. Ўсимликларнинг тирик ҳужайрасидаги цитоплазма ажратадиган суюқлик ҳужайра шираси дейилади, у вакуоалар ичида бўлади.

Ҳужайра назарияси барча тирик организмларнинг тузилиши, ривожланиши ва келиб чиқишидаги умумийликни кўрсатувчи йирик биологик назариялардан бири. Бу назарияга биноан ҳужайра бактериялар, замбуруғлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг энг кичик тузилиш бирлиги. Ҳужайра назарияси тириклик оламининг бирлиги ва унинг тарихий ривожланиши ҳақидаги эволюцион тасаввурни тасдиқлайди. У XIX асрда яратилган учта буюк кашфиётдан биридир. Қолган 2 та кашфиёт

Ч. Дарвиннинг эволюцион назарияси ва энергиянинг бир турдан иккинчи турга ўтиши, яъни энергиянинг сақланиши қонуни.

Хужайра назариясини расмийлаштиришда Т.Шваннинг(1839) хизмати каттадир. Т. Шванн ўзи олган маълумотлар, М. Шлейден ва Я. Пуркине мактаби ва бошқа олимларнинг тадқиқотларига асосланиб, ҳужайра назариясини илмий асослади. Бу назария тирик организмларнинг бирлигини исботлайди. Кейинги 150 йил ичида ҳужайрани ўрганиш янада такомиллашиб борди. Ҳужайрадаги барча асосий органондларнинг маълум вазифани бажаришга мослашганлиги аниқланди; электрон микроскоп ёрдамида ҳужайранинг янада нозикроқ бўлган ультраструктуралари ўрганилди; уларнинг молекуляр тузилиши очиб берилди.

Бактериялар (юн. *bakterion* таёқча) бир ҳужайрали микроорганизмларнинг катта гуруҳи; шаклланган ядрога эга бўлмаган микроскопик организмлар прокариотлар. Бактерияларда ҳужайра пардаси, кўп миқдорда ДНК, содда ядро бор. Митохондрий ва хлоропластлар, одатда, бўлмайди, ядронинг хромосомалари ва қобиғи кўзга кўринмайди.

Вируслар (лот. *virus* заҳар) ўсимликларда, ҳайвонларда ва инсон организмда юқумли касалликларни кўзгатувчи, фақат тирик ҳужайраларнинг ичидагина кўлаювчи микроорганизмлар. Ўтмишда вирус термини ҳар хил касаллик кўзгатувчиларга, айниқса, номаълум агентларга нисбатан қўлланилган. Француз олими Л. Пастер бир қанча касалликларнинг келиб чиқишида бактерияларнинг ролини исботлаб берганидан сўнг вирус тушунчаси микроб сўзининг синоними сифатида қўлланила бошланди. Бактериялар билан вирус ўртасидаги фарқни Д.Ивановский 1892 йили аниқлаган. Вируснинг кўпайиши цитоплазмадаги аминокислоталар билан боғлиқ. Масалан, битта полиомиелит вирусини зарраси молекуласидан бир неча соатда миллиардлаб вирус вужудга келади. Миллионлаб вирус молекулалари йиғиндиси микроб остида кристаллар ёки Х таначалар шаклида кўринади.

Ген (юнон. *genos* уруғ, келиб чиқиши) ирсиятнинг элементар бирлиги ва моддий асоси. Ген организм белги ва хусусиятларини наслдан наслга ўтказиш функциясини бажаради. Ген тушунчасини генетикага даниялик олим В. Иогансен (1909) киритган. Ген ДНК, баъзи вирусларда РНК молекуласининг бир қисми бўлиб, тирик ҳужайра оқсилларидан бирининг тузилишини белгилаб беради ва шу оқсиллар орқали айрим белги ёки хоссаларнинг ривожланишини таъминлайди. Организмнинг турга хос ва индивидуал хусусиятлари тўғрисидаги жами генетик ахборот, яъни генлар йиғиндиси генотипда бўлади. Барча организмлар, жумладан, бактерия ва вирусларнинг ирсияти гендаги нуклеотидларнинг ДНКда жойлашиш тартибига ва уларнинг сонига боғлиқ. Юксак ривожланган организмларда ген махсус нуклеопротеид тузилмалар хромосомалар таркибига киради.

Геннинг асосий функцияси фермент ва бошқа оқсиллар синтезини ҳужайра РНКси иштирокида белгилаб беришдир. Унинг бу функцияси кимёвий тузилишига боғлиқ. Геннинг тузилиши ўзгарганда ҳужайралардаги муайян биокимёвий жараёнлар бузилади, натижада мавжуд жараёнлар ёки белгилар кучаяди, сусаяди ёки йўқолиб кетади. (*Жўра Мусаев*).

Генетика барча тирик организмларга хос бўлган ирсият ва ўзгарувчанликни ҳамда уларни бошқариш методларини ўрганадиган фан. Генетиканинг асосий вазифаси ирсиятнинг моддий асослари ҳисобланадиган хромосома, генлар ва нуклеин кислоталар (ДНК, РНК) тузилиши ҳамда функцияларини тадқиқ қилиш орқали организмлар белги ва хусусиятларининг ривожланиши ва келгуси авлодларга ўтишини очиб беришдан иборат. Ҳар хил физик ва кимёвий омиллар таъсирида организмларда ирсий ўзгарувчанликнинг пайдо бўлиши ва унинг организмлар эволюциясидаги аҳамиятини тадқиқ қилиш ҳам генетиканинг вазифалари қаторига киради.

Генетиканинг мустақил фан сифатида шаклланишида чех олими Г.Мендель томонидан 1865 йилда ирсият қонунларининг очилиши катта аҳамиятга эга бўлди. (*Жўра Мусаев, Сайёра Мусаева*).

Генетик хужайра (қаранг. генетик код)

Генетик код ирсий ахборотни нуклеин кислоталар молекуласида нуклеотидлар кетма-кетлиги тартибида ёзишнинг тирик организмларга хос бўлган ягона системаси. Дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) молекуласида маълум тартибда жойлашган муайян сондаги нуклеотидлар синтезланаётган оқсил занжирининг таркибидаги аминокислоталар хили, сони, уларнинг жойлашиш тартибини белгилаб беради. ДНК молекуласидаги нуклеотидлар 4 хил бўлиб, улар аденин А, тимин Т, гуанин Г, цитозин Ц лардан иборат. Табиатда 300га яқин аминокислоталар учрайди, лекин тирик организмлардаги оқсиллар таркибига 20 та аминокислота киради.

Хужайрада оқсилнинг синтез қилиниши жараёнида унинг таркибидаги ҳар бир аминокислотанинг жойланиши учта нуклеотид томонидан кодланади. У триплет (учлик) ёки кодон деб аталади. ДНК молекуласидаги кодонларнинг жойлашиш тартиби улар синтез қиладиган оқсил молекуласи таркибидаги аминокислоталарнинг жойлашиш тартибини ифодалайди. Оқсил молекуласида аминокислоталар сони қанча бўлса, ДНКнинг шу оқсилни ифодаловчи, яъни синтез қилинишини таъмин этувчи қисми бўлган ген ҳам шунча кодондан ташкил топади.

Оқсилнинг синтезида ДНК ва унинг қисми бўлган ген эмас, балки бошқа нуклеин кислота рибонуклеин кислота РНК иштирок этади. У уч хил: информацион иРНК, транспорт тРНК ва рибосома рРНК. иРНК ДНК асосида синтез қилиниб, ундаги генетик ахборотни рибосомаларга олиб келади, иРНК таркибида ҳам ДНКдаги каби 4 хил нуклеотидлар мавжуд. Уларнинг учтаси А, Г, Ц ДНКдаги каби, фақат иРНКда Т нинг ўрнига У-урацил учрайди; тРНК цитоплазмадаги аминокислоталарни рибосомаларга етказиб беради. Рибосомаларда аминокислоталар маълум тартибда кетма-кет уланиб полипептид занжир синтезланади. Уларнинг маълум сонда бирикиши туфайли оқсиллар ҳосил бўлади. Оқсиллар организм белги ва хусусиятларининг ривожланишида

иштирок этади. Ҳозирги пайтда барча аминокислоталарнинг кодонлари аниқланган. 20 хил аминокислоталарнинг иккитаси фақат бир хил кодон билан, қолганлари эса икки ва ундан ортиқ кодонлардан биттаси орқали кодланади. Масалан, лизин аминокислотаси ААА ёки ААГ, серин эса УЦУ ёки УЦЦ билан кодланади. 64 триплетдан 3 таси УАА, УАГ, УГА аминокислоталарни кодламайди ва полипептид занжир синтези тугатганини билдиради. Улар терминация сигналени беради. Генетик коднинг тузилиши ва функционал белги ҳамда хусусиятлари барча организмларга хос, универсал хоссаларга эга ва турғун бўлади. (Жўра Мусаев).

иРНК молекуласининг генетик коди

Кодондаги азотли асоснинг ҳолати									
Кодоннинг иккинчи нуклеотиди									
	У		Ц		А		Г		
У	УУУ	Фен	УЦУ	УАУ	УАЦ	Тир	УГУ	Цис	У
	УУЦ		УЦЦ				УАЦ		
Ц	УУА	Лей	УЦА	УАА	терминатор	УГГ	Три	У	
	УУГ		УЦГ	УАГ					терминатор
	ЦУУ	Лей	ЦЦУ	ЦАУ	Гис	ЦГУ	Арг	У	
	ЦУЦ		ЦЦЦ	ЦАЦ					Ц
ЦУА	ЦЦА		ЦАА	Гис	ЦГА	А			
ЦУГ	ЦЦГ		ЦАГ				Гис	ЦГГ	Г
А	АУУ	Иле	АЦУ	ААУ	Асп	АГУ			
	АУЦ		АЦЦ	ААЦ			Асп	АГА	А
	АУГ	Мет	АЦА	ААА	Лиз	АГТ			
Г	ГУУ	Вал	ГЦУ	ГАУ	Асп	ГГУ	Гли	У	
	ГУЦ		ГЦЦ	ГАЦ					Г
	ГУА		ГЦА	ГАГ	Глу	ГТА	А		
	ГУГ		ГЦГ	ГГГ	Г	ГТГ		Г	

Чап томонда коднинг биринчи нуклеотиди, ўнг томонда коднинг учинчи нуклеотиди. (Жўра Мусаев).

Генетик инженерия молекуляр генетика соҳаси; генларнинг табиатда учрамайдиган янги бирикмаларини генетик ва

биокимёвий усуллар ёрдамида мақсадга мувофиқ ҳолда вужудга келтириш билан шугулланади.

Генотип (ген ва юнон. *typos* из, шакл) муайян организм хромосомалари ва цитоплазмасидаги барча генлар мажмуи. Генотип терминини фанга (1909) даниялик биолог В. Иогансен киритган. Генотип кенг маънода организм хромосомаларидаги, шунингдек, хромосомалардан ташқари (цитоплазма ва пластида)даги генларни ҳам қамрайди. Генотип ўзаро таъсир қўрсатадиган генларнинг ягона системаси ҳисобланади ва ундаги ҳар бир геннинг функционал фаолияти генетик муҳитга боғлиқ. Генотип организм муҳити билан ўзаро таъсирга киришиб, белгининг фенотипик намоён бўлишини таъминлайди.

Геном (нем. *genom*) хромосомалар (унда жойлашган генлар билан биргаликда) гаплоид (*бошланғич тур соматик хромосомалари тўпламининг фақат ярмигагина эга бўлган индивид*) тўплами; индивид генетик тўзилишининг асосий элементлари мажмуи. Геном терминини фанга немис биологи Г. Винклер 1920 йили киритган. Гаплофазада ҳар бир хужайра битта геномга, диплофазада эса иккита геномга эга бўлиб, зигота ҳосил бўлишида уларнинг бири эркак, иккинчиси урғочи гаметалардан ўтган бўлади. Геном асосий генетик ва физиологик системаларни ўзида намоён қилиб, унинг генетик жиҳатдан мукамаллиги нормал гамета ва зиготаларнинг ҳосил бўлиш заминидир.

Геномика генетика фанининг турли хил организмларда геномларнинг структураси ва функционал амал қилишини биологик, физик, химиявий ва компьютер методлари ёрдамида ўрганувчи бўлими.

Генофонд генетик фонд индивидларда мавжуд бўлган ва мазкур популяцияни ташкил қилувчи генлар йиғиндиси. Генофонд ирқ ва турларнинг пайдо бўлиш жараёни асосидир. Бу терминни фанга 1928 йили рус олими А. С. Серебровский

киритган. Популяциядаги генларнинг нисбий такрорланиши етарли даражада катта популяциялар миқёсида ва танлаш рўй бермайдиган шароитларда авлоддан-авлодга ўзгаришсиз ўтади. Популяциялар генофонд мутацияларнинг вужудга келиши, дурагайлаш (бирон-бир бошқа популяциядан генларнинг ўтиши) ва табиий танланиш натижасида ўзгаради. Кроссингвер ёки мейозда хромосомаларнинг қайта тақсимланишидан юзага келувчи рекомбинация геннинг янги бирикмаларини ҳосил қилади. Натижада вужудга келган янги фенотиплар муайян даражада яшовчанликка қулай ёки аксинча, ноқулай бўлиши мумкин. Таксономик таркибининг кенг қўламда рўй бераётган қашшоқланиши ва кўпгина экосистемалар тузилишининг содаллашиб бориши уларнинг оптимал даражада фаолият кўрсатишини ҳамда барқарорлигини чеклаб қўймоқда. Кўп популяцияларгина эмас, балки кўпгина турлар ва ҳатто туркумлар йўқолиб кетмоқда, натижада инсоният қимматли генетик материалдан маҳрум бўлмоқда. Генетик фондни сақлаб қолишда ўсимликлар географияси ва дунё коллекциялари генлар банкининг аҳамияти катта. (*ЎЗМЭ, 2-ж, 613-614-б.*)

Оқсиллар синтези. Оқсиллар, протеинлар ҳамма тирик мавжудотлар таркибига кирадиган мураккаб, азот тутувчи органик моддалар. Оқсиллар тирик материянинг тузилишида, шунингдек, унинг ҳаёт фаолиятида муҳим аҳамиятга эга. Хужайра таркибида бир неча минг хил оқсиллар мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум бир вазифани бажаради. Шунинг учун улар протеинлар (яъни юн. *protos* биринчи, энг муҳим) деб аталади. Ҳамма организмларнинг оқсиллари 20 та стандарт аминокислоталардан ташкил топган бўлиб, бу кислоталар алоҳида ҳеч қандай биологик фаолликка эга эмас. Оқсилларнинг бир-биридан химиявий фарқи, улардаги аминокислоталарнинг кетма-кетлигига боғлиқ. Аминокислоталар оқсил тузилмасининг алифбоси бўлиб, уларни турли тартибда бириктириб, чексиз сондаги кетма-кетликларни, яъни чексиз миқдордаги ҳар хил оқсилларни олиш мумкин. Масалан, ҳар бир тур организмда бир неча минг хил оқсиллар мавжуд бўлиб, улар турларининг сони 10 000 000 атрофида. 20та аминокислотадан турли тартибда

ҳосил бўлиши мумкин бўлган оқсил изомерларининг оғирлиги Ер шари оғирлигидан оғирроқ бўлар эди.

Генлар банки ёки генлар библиотекази донор организмдан ажратиб олинган, мақсадга мувофиқ генетик информацияга эга ДНК ёки унинг қисмлари мажмуи. Генлар банкини ҳосил қилиш учун ДНК *рестриктаза ферменти* таъсирида парчаланadi, кейин вужудга келган барча қисмларни аралашмада вектор молекула (хўжайин хужайрада мустақил қайта тиклана олиш хусусиятига эга ДНК молекуласи)га лигаза ферменти ёрдамида қўшилади. Натижада организм барча генларни ўзида сақловчи дурагай плазмидалар (ёки бактериофаглар) аралашмаси ҳосил бўлади. Агар бундай дурагай плазмидалар ёки бактериофагларни бактериал хужайра ёки фаг бўлаклари ичига киритилса, алоҳида клонлар (буларнинг ҳар бирида организмнинг қайсидир гени билан бирга рекомбинат ДНК бўлади) коллекцияси вужудга келади. Бу клонлар (умумий бошланғич авлоднинг жинсиз кўпайишидан вужудга келган хужайра ёки индивидлар мажмуи) ҳаммаси биргаликда организм барча геномини ташкил этади. Бактериал ёки фаглар клонининг бундай коллекциясини чексиз кўпайтириш ҳамда бошқа ташкилотларга бериш ва ундан ҳар доим зарур генларни излаб топиш учун бошланғич материал сифатида фойдаланиш мумкин. (*Абдусаттор Абдукаримов, Сотиболди Жатаев*).

ДНК дезоксирибонуклеин кислота нуклеин кислоталарнинг бир тури. Таркибида дезоксирибоза, азот асосларидан аденин (А), гуанин (Г), цитозин (Ц) ва тимин (Т) ҳамда фосфат кислота бўлади. Барча тирик организмлар хужайрасида учрайди ва кўпчилик вируслар таркибига киради. Тирик организмларда ирсий белгиларни сақлаш ва наслдан-наслга ўтказиш вазифасини бажаради. ДНКнинг нуклеотидли таркиби, яъни унинг бирламчи структураси ҳар бир организм учун ўзига хос ва қатъий индивидуал бўлиб, биологик информациянинг код шаклида ёзилишидир.

ДНКнинг генетик аҳамиятини дастлаб О.Эвери (АҚШ, 1944) шогирдлари билан бирга аниқлаган. ДНК таркибидаги

нуклеотидларнинг ўзаро муносабати маълум қонуниятларга бўйсунди. Бу қонуниятлар АҚШ олими Э. Чаргаффт томонидан 1950 йили аниқланган. Бу қондага асосан ДНКдаги пурин асосларининг йиғиндиси примидин асосларининг йиғиндисига тенг бўлиб, бунда А нинг миқдори Т миқдорига ва Г нинг миқдори Ц миқдорига тенг. Мазкур қондаларга асосланиб Д. Уотсон ва Ф. Крик ДНКнинг структуравий моделини 1953 йили кашф этишди. Бу моделга кўра, ДНК молекуласи қўш спираль ҳосил қилувчи иккита полинуклеотид занжирдан ташкил топган ва ҳар иккала занжир бир умумий ўққа эга. Занжирнинг бир ўрама орасидаги масофа 34 А° га тенг ва ўнга нуклеотид қолдигидан ташкил топган.

РНК рибонуклеин кислоталар юқори молекулали мураккаб бирикмалар, нуклеин кислоталардан бири, мономерлари нуклеотидлардан иборат. Ҳар бир нуклеотида таркибига углевод Д рибоза, азотли асослар, аденин, гуанин, цитозин ва урацилдан бири ҳамда фосфор кислотаси қолдиги киради. Барча тирик организмлар ва кўпинча вирусларнинг муҳим компоненти. Ирсий ахборотнинг наслдан-наслга ўтишида иштирок этади. РНК молекуласининг фазовий структураси, асосан, бир ипли полинуклеотид занжирдан иборат бўлиб, таркибида 75 тадан 10000 тагача нуклеотид қолдиги бор. Молекуласининг айрим қисмларида азот асосларининг комплементарлик принципига биноан қўш занжирлар ҳосил бўлади. Функцияси ва структурасига кўра, РНК рибосомал (рРНК), транспорт (тРНК), информацион (иРНК) ва кичик молекулали (кмРНК) турларга ажратилади. Тирик ҳужайраларда РНК синтези ДНК матрицасида РНК-полимераза ферменти ёрдамида амалга ошади.

(Абдукарим Зикриёев, Мухсим Зокиров).

Физиология яхлит организм ва унинг қисмлари ҳужайраси, аъзолари, функционал системаларининг ҳаётий фаолияти ҳақидаги табиий фан. Физиология тирик организмнинг турли хил функциялари механизмини (ўсиши, кўпайиши, нафас олиши, озикланиши ва бошқаларни),

уларнинг ўзаро алоқадорликларини, ташқи муҳитга мослашишини, ҳар бир турнинг келиб чиқиши ва эволюция жараёнларини ўрганеди.

Цитоплазма (юн. *kytos* идиш ва *plasma* шаклланган) ҳужайранинг ядро билан плазматик мембрана оралиғида жойлашган асосий таркибий қисми. Цитоплазмадаги коллоид заррачалар ва бошқа таркибий қисмлар доим ҳаракатда бўлади. **Микрофибрилла**, **микронайчалар** ва бошқа толасимон тузилмалар ҳужайранинг ҳаракат-таянч системаси ҳисобланадиган цитоскелетни ҳосил қилади. Ҳайвон ҳужайралари цитоплазмаси органоидлари кам бўлган, плазматик мембранага яқин ташқи қисми, ички ядрога яқин жойлашган органоидларга бой қисми эндоплазма дейилади. Ўсимлик ҳужайралари цитоплазмаси ҳайвон ҳужайраларидан махсус органоидлар пластидалар ва йирик вакуоаларнинг бўлиши билан фарқ қилади.

Гомеостаз (юнонча *homoios* ўхшаш, бирдай ва *stasis* ҳаракатсиз, ҳолат сўзларидан олинган) организмнинг ички муҳити таркиби ва хусусиятларининг нисбатан доимийлиги ва асосий физиологик функцияларининг барқарорлиги динамикаси. Гомеостаз тушунчаси биоценозга (тур таркибининг доимийлигининг ва тур вакиллари сонининг сақланиши), генетикага ва кибернетикага нисбатан қўлланилади. Уни одамга нисбатан қўлласак, бу тушунча инсон организмнинг мустақил яшашининг шартини англатади.

Қон, лимфа ва тўқима суюқлиги организмнинг ички муҳити.

Лимфа (лот. *lympa* тоза сув, намлик) қон плазмасида ҳосил бўлувчи рангсиз суюқлик. Унинг таркиби оз миқдорда оқсиллар ва асосан, лимфацитлардан ташкил топган турли-туман ҳужайралардан ташкил топган бўлади.

Тўқима суюқлиги ҳайвонлар ва одамнинг тўқималари ва органларидаги ҳужайралараро фазони тўлдириб турувчи

суяқтик. У хужайралар учун озикланувчи ва модда алмашинувчи муҳит ролини ўтайди.

Қон умуртқали ҳайвонлар ва одамнинг қон айланиш системасини ташкил этувчи томирларида айланиб оқувчи суяқ тўқима. Қон хужайра ва тўқималарга етиб бориб, уларнинг ҳаёт фаолиятини ҳамда физиологик функцияларининг бажарилишини таъминлайди. Эритроцитларнинг таркибидаги гемоглобин қонга қизил ранг беради. Қоннинг таркиби, осмотик босими ва актив реакцияси (рН) деярли ўзгармайди. Қон хужайраларга кислород етказиб беради ва карбонат ангидрид газини олиб кетади (нафас олиш функцияси), овқат ҳазм қилиш аъзоларидан озик моддаларни бутун организмга тарқатади (озуқа ташиниш функцияси), моддалар алмашинуви маҳсулотини чиқариш аъзоларига (буйракка) олиб боради. Қон аъзоларининг гуморал алоқасини юзага чиқаради, у газ алмашинуви, нафас, сув-туз алмашинуви, кислота-ишқор мувозанатида иштирок этади.

Қоннинг функциялари:

1. *Гомеостазни ушлаб туради.*
2. *Транспорт функцияси (қон организмга газларни, озуқа моддаларини ва бошқа маҳсулотларни ташийди, метаболизмни амалга оширади).*
3. *Терморегуляторлик.*
4. *Ҳимоя функцияси (иммун реакцияларида қатнашади).*
5. *Экскретор (чиқиндиларни ажратиб чиқариш)лик функцияси.*

Эритроцитлар қизил қон хужайралари у қоннинг ядросиз ва юқори даражада ихтисослашган хужайраларидир. Улар бир литр қонда $4 \cdot 10^{12}$ тадан то $5 \cdot 10^{12}$ донагача бўлади. Улар, асосан, транспорт функциясини ўтайди, кислород ва карбонат ангидридни ташийди. Эритроцитлар қизил иликда ҳосил бўлади ва ўша жойда парчаланади ва гемоглобин синтези содир бўлади.

Лейкоцитлар оқ қон хужайралари бўлиб, ядрога эга ва амёбасимон ҳаракатланади. Улар бир литр қонда $4 \cdot 10^9$ тадан то $9 \cdot 10^9$ донагача ўзгариб туради. Лейкоцитлар 2 хил фракцияга

доначали ва доначасиз турларга бўлинади. Доначали лейкоцитлар сонининг доначасиз лейкоцитлар сонига фоизли нисбати лейкоцитар формула дейилади. Қоннинг бундай ҳужайраларининг асосий функцияси иммунитетни сақлашда қатнашиш, яъни ҳимоя функциясидир.

Тромбоцитлар қизил қон пластиналари қоннинг ивиши механизмида қатнашиб, ҳимоя функциясини бажаради. Уларнинг миқдори соғлом одамнинг бир литр қонда $250 \cdot 10^9$ тадан то $400 \cdot 10^9$ донагача ўзгариб туради. Қоннинг ивиши жараёни майда томирларда, масалан, капиллярларда ва йўғон томирларда артерияларда, веналарда фарқ қилади. Қоннинг ивиши жараёни гемостаз дейилади. Агар гемостаз капиллярларда рўй берса, у томирларнинг қисқа муддатда қисилиб қолишига, сўнгра ёпишиб қолишига олиб боради, сўнгра тромбоцитлар томирнинг шу зарарланган қисмида уюлиб қолади ва у тромбоцитар пробка ҳосил қилади. Йўғон томирларда эса гемостаз ферментатив усулда рўй беради.

Лимфатик система лимфа айланиш системаси тўқималараро суюқликнинг юрак йўналишига қараб доимий оқишини таъминлайди. Лимфатик системага суяк илти, айрисимон без, миңдал, ички аъзоларнинг шилимшиқ қаватида жойлашган лимфатик тугунчалар ва лимфатик йўллар киради. Лимфатик йўллар лимфакапиллярлар, посткапиллярлар, лимфатик клапанлар, томирлар, лимфатик оқимга бирлашиб венага қуюлувчи лимфатик дастадан иборат. Лимфатик системанинг бошланғич бўлими бу ёпиқ халқали лимфокапиллярлар бўлиб, улардан тўқималараро суюқлик ўтади. Лимфатик суюқлик кўкрак ва бўйин қисмига оқишда биологик филтрлар лимфатик тугунчалардан ўтади. Уларда лимфа бактерия ва токсинлардан тозаланиб, зарарсизлантирилади. Лимфанинг таркиби истеъмол қилган овқат таъсирида ўзгариб туради.

Қон айланиш системаси (одамда) юрак ва артерия, вена, капиллярларни бирлаштирувчи ёпиқ қон томирларидан ташкил топган. Қон томирлардан юракнинг уриши эвазига ҳаракатланади.

Юрак қисқарганда 70 мл. қон порциясини артерияга чиқаради, юрак бўшашганда эса унга венадан шунча қон кириб келади. Юрак массаси 200 – 400 гр оралигида бўлади. Юрак ўртача ҳисобда минутига 75 марта уради. 1 минутда 6 л қон ҳайдайди. Баъзан одам катта жисмоний зўриқишда ёки қаттиқ жаҳди кўзгалган пайти минутига 30 л гача қон ҳайдайди. Юрак икки (чап ва ўнг) қисмдан ташкил топган бўлиб, ҳар бир қисмида иккитадан (юрак олди ва қоринчаси) камераси бор. Ҳаммаси бўлиб, юрак 4 камерали қон ҳайдовчи мотордир. Юракнинг чап қоринчасидан отилиб чиққан қон энг катта артериал томир аортага киради. Аортадан катта қон айланиш ҳалқаси бошланади. Унинг вазифаси инсоннинг бутун танасини кислород ва озуқа моддаларига бой қон билан озиклантириш. Капиллярларда артериаль қон карбонат ангидрид гази ва парчаланган маҳсулотлар билан тўйингач вена қонига айланади. Вена қони дастлаб майда, сўнгра йирик вена томирларида йиғилгач ва ниҳоят икки ярим вена томирларига ўтиб, ундан ўнг юрак олди камерасига қайтиб келади. Ўнг юрак олди камерасида катта қон айланиш ҳалқаси тугайди. Кичик (ўпка) қон айланиш ҳалқаси юракнинг ўнг қоринчасидан бошланиб, ўпка дастасига ўтади, сўнгра ўпкага қараб йўл олади. Ўпкада вена қонлари кислородга тўйингач артериаль қонга айланади, сўнгра тўртта ўпка венасидан чап юрак олди камерасига қайтиб келади, ундан юракнинг чап қоринчасига ўтади. Шундай қилиб, юракнинг қисқариши туфайли қон артерияга, веналарга, капиллярларга ўтади. Бу йўлда қон оқими томирлардан 200 000 км йўл босади.

Нафас олиш системаси (инсонда) асосан, инсон организмни кислород билан таъминловчи ва уни карбонат ангидриддан тозалаш вазифасини бажаради. Ундан ташқари, бу система овоз чиқаришда, ҳид билишда ва бошқа вазифаларни бажаришда ҳам қатнашади. Нафас олиш системаси нафас олиш (бурун бўшлиғи, димоғ, ҳиқилдоқ, трахея, кекирдик, бронхлар) ва газ алмаштириш функцияларини адо этишга мўлжаллангандир. Нафас олишда атмосферадаги кислород қон билан бирикади ва у ҳужайраларга ва организм тўқималарига

етиб боради. Ҳужайралар ичидаги нафас олиш энергиянинг чиқишини таъминлайди ва бу жараёнда ажралиб чиқувчи карбонат ангидрид (CO_2) қон орқали ўпкага ўтади ва у орқали нафас билан ташқарига чиқиб кетади. Катта одам бир нафас олишда 500 см^3 ҳавони ютади ва чиқаради.

Овқат ҳазм қилиш системаси (ОҲҚС) организмнинг энергия манбаи ҳисобланган ҳамда ҳужайраларнинг янгиланиши ва одамнинг ўсиши учун зарур бўлган озиқ моддаларнинг организм томонидан ўзлаштирилишини таъминлаб берадиган органлар мажмуи. У овқат ҳазм қилиш қувури (8–9 м узунликда) ва у билан чамбарчас боғланган йирик овқат ҳазм қилиш безлари, жағ ости сўлак беши, тил ости сўлак беши, оғиз бўшлиғи, тил, қулоқ ости сўлак беши, халқум бўшлиғи, қизилўнгач, жигар, ошқозон ости безлари, катта ва кичик сўлак безларидан ташкил топгандир. ОҲҚ йўли бири иккинчиси билан уланиб кетадиган бир неча бўлимдан иборат оғиз бўшлиғи, халқум, қизилўнгач, меъда, ингичка, йўғон ва тўғри ичаклар. Жигар, меъда ости беши ҳам ОҲҚС га киради СҲҚСнинг вазифаси овқатни физик ва химиявий қайта ишлашдан иборатдир. Бу жараёнда озуқа моддалари овқат ҳазм қилиш деворлари орқали сўрилишига ва ундан қонга ва лимфага ўтишига шароит яратилади.

Модда ва энергия алмашиш системаси оқсиллар, ёғлар ва углеводларнинг бириктириш натижасида АТФ (аденозинтрифосфор кислоталар) ҳосил бўлади ва улар организм учун универсал энергия манбаи бўлиб хизмат қилади.

Метаболизм инсон организмидаги модда ва энергия алмашиш жараёни. Бу жараён икки гуруҳга бўлинади анаболизм ва катаболизм.

Анаболизм органик моддалардаги биосинтез жараёни. Анаболизм организмнинг ўсиши ва ривожланишини таъминлайди, унинг таркибий структурасини янгилайди ва энергия тўпланишини вужудга келтиради.

Катаболизм бу мураккаб молекулалардан тортиб то содда моддаларгача парчаланиш жараёни бўлиб, бундай парчаланишда аденозинтрифосфор кислоталар кўринишидаги энергия ҳосил бўлади.

Оқсиллар алмашилиши. Оқсиллар бу таркибида аминокислоталар бўлган моддалар бўлиб, улар организмда пластик (қурилиш), энергетик функцияларни бажаради. Организмда 1г оқсилнинг парчаланишидан 4,1 ккал энергия ажралиб чиқади. Одам бир суткада 85—90 г оқсил истеъмол қилиши лозим. Оқсилларнинг биологик вазибалари бўйича қуйидаги классификация мавжуд: ферментлар (трипсин, рибонуклеаза) ташувчи оқсиллар (гемоглобин, зардоб альбумини, миоглобин), озиқ-овқат ва захира оқсиллари (тухум альбумини, сутдаги казеин, ферритин), қисқарувчи ва ҳаракат оқсиллари (актин, миозин), тузилма оқсиллари (коллаген, протеогликанлар, креатин), ҳимоя оқсиллари (антителолар, фибриноген, тромбин, илон заҳари, бўғма кўзгатувчисининг токсини), назорат қилувчи оқсиллар (инсулин, кортикотропин, ўсиш гормони) ва б.

Оқсил минимуми организмда азот мувозанати сақланиши учун овқатда бўлиши зарур оқсилнинг энг кам миқдори, овқатдаги оқсил оқсил минимумидан камайиб кетганда организмнинг ўз оқсиллари парчалана бошлайди. Оқсил минимуми организмнинг индивидуал хусусиятларига, ёшига, семизлигига, шунингдек, овқатдаги углеводлар, ёғлар, витаминлар ва бошқалар сифатига ҳамда миқдorigа боғлиқ. Овқат рационлари тузиш учун оқсил олтимуми (организм эҳтиёжларини тўла таъминлаш учун зарур оқсил миқдори) асос қилиб олинади. Катта ёшли одамга бир суткада ўрта ҳисоб билан 80—100 грамм (оғир жисмоний ишда 150 грамм) оқсил керак.

Ёғлар алмашиниши. Ёғлар олий ёғ кислоталари ва глицериндан иборат бўлиб, энергетик, пластик функцияларни бажаради ва иссиқлик алмашинишида ишпирок этади. Инсон организмда 1 г ёғдан 9,3 ккал энергия ажралиб чиқади. Одам организмда бир суткада 80 100 г ёғга эҳтиёж бор. Ёғлар организмда тери остидаги ёғ ҳужайраларида, ички аъзоларнинг атрофида заҳира сифатида тўпланиб бориши мумкин.

Углеводлар алмашиниши. Организмдаги углеводларни уч синфга ажратиш мумкин. 1-моношакар (глюкоза); 2-дишакар (мальтоза); 3-полишакар (крахмал). Углеводлар таъми ширин ва сувда яхши эрийди. Улар ҳам энергетик ва пластик функцияларни бажаради, шунингдек, улар нуклеин кислоталар (ДНК, РНК) ва аденозинтрифосфор кислоталар таркибига ҳам киради. Углеводларга эҳтиёж бир суткада 350 450 г.ни ташкил этади. Углеводлар инсон организмда ҳайвон крахмали гликоген кўринишида жигарда ва скелет мускулларида тўпланиши мумкин.

Чиқариб ташлаш физиологияси. Чиқарувчи органлар буйрак, тери, тер безлари, ўпка. Сийдик чиқариш органлари буйрак, сийдик беzi, сийдик пуфаги, сийдик чиқариш канали. Буйракнинг функциялари:

- организмда сув мувозанатини меъёрда сақлаш;
- ионлар мувозанатининг барқарорлигини таъминлаш;
- организмнинг ички муҳитидаги осмотик босимни тартибга солиш;
- кислотали-ишқорли муҳит мувозанатини тутиб туриш.

Буйракнинг асосий функцияси экскреторлик организмдан зарарли ва бегона моддаларни сийдик орқали чиқариб ташлаш ва парчалашдир.

Гормонлар махсус ички секреция безлари томонидан ишлаб чиқарилувчи биологик актив моддалар бўлиб, улар қонга ўтиб тегишли органларнинг функцияларини ўзгартиради. Инсон организми нерв орқали тартибга солиниши билан биргаликда

биологик актив моддалар гормонлар билан ҳам тартибга солиниб турилади.

Гормонлар қуйидаги хусусиятларга эгадир:

эндокрин безлардаги махсус ҳужайраларда ҳосил бўлади;

- юқори даражадаги биологик активликка эга;
- қонга сўрилади;
- ҳосил бўлган жойидан узоқдаги (дистант) органга таъсир эта олади;

- уларнинг кўплари ўзига хос турга эга эмас;

- тезликда парчаланади.

Гормонлар қуйидаги жараёнларга:

- модда ва энергия алмашувига;

- ўсишга, ривожланишга;

- кўлайишга;

- адаптация (мослашув)га актив таъсир кўрсатади.

Ички секреция безлари марказий ва периферик турларга бўлинади. **Марказий** безларга **гипофиз** (*ички секрециянинг етакчи беzi*), **эпифиз** ва **гипоталамус** (*оралиқ миянинг таркибида*) киради. **Периферик безлар** *гипофизга боғлиқ бўлган* ва *гипофизга боғлиқ бўлмаган* без турларига ажралади. Қалқонсимон без, буйрак усти қобиқ моддаси, жинсий безлар гипофизга боғлиқ безлар ҳисобланади. Парақалқонсимон безлар, ошқозон ости безлари, тимус (айрисимон без) ва буйрак усти мия моддалари гипофизга боғлиқ бўлмаган без турларига киради. Гипофиз етакчи ички секреция беzi бўлиб, у миянинг асосида жойлашган ва уч бўлакдан ташкил топгандир. Олдинги бўлак (аденогипофиз), оралиқ бўлаги ва орқа бўлаги (нейрогипофиз). Гипофиз гипоталимус билан ягона гипоталамо-гипофизар системасини ташкил этади.

Қалқонсимон без умуртқали ҳайвонлар ва одамдаги ички секреция беzi. Бўйиннинг кекирдак қисми тоғайларида жойлашган. Бу без организмнинг ўсиши ва ривожланишини тартибга солувчи тироксин, трийодтиронин, (сут эмизувчи ҳайвонлар ва одамда) тиреокальцитонин моддаларини ишлаб чиқаради.

Нерв системаси организмнинг ташқи муҳит билан алоқадорлигини таъминлайди ва барча органлар ва системаларнинг фаолиятини бошқаради. У марказий ва периферик ҳамда соматик ва вегетатив нерв системаларига бўлинади.

Марказий нерв системаси ҳайвонлар ва инсон нерв системасининг нерв толалари нейронлардан ташкил топган асосий қисми бўлиб, у *орқа мия* ва *бош миядан* ташкил топгандир. У ҳайвонлар ва инсоннинг структуравий-функционал элементи нейрондир.

Соматик нерв системаси (юнон. *soma* гавда) ҳайвонлар ва инсоннинг сезиш ва ҳаракатланиш функцияларини бошқарувчи афферент (*сезувчи*) ва эфферент (*ҳаракатлантирувчи*) нерв толалари.

Орқа мия умуртқа поғонасининг ичидаги каналда жойлашган бўлиб, унинг узунлиги 41-45см. У юқорида чўзинчоқ мияга қўшилиб кетади ва пастда ингичкалашиб, мия конуси билан тутайди. Орқа миядан 31 жуфт орқа мия нерв толалари икки ёққа тарқалиб кетади. У қуйидаги функцияларга эга: 1. Рефлекторлик функцияси. Ҳаракатланиш ва сезиш рефлексларини бошқаради. Ҳаракатланиш рефлекслари чўзилиш, эгилиш, тортилиш, мускулларни тутиш рефлекслари. Вегетатив рефлексларга дефекация (ахлат чиқариш), сийиш, томирларга оид рефлекслар киради. 2. Ўтказувчанлик функцияси бош мия билан боғланиш.

Бош мия умуртқали ҳайвонлар ва инсон марказий нерв системасининг олдинги (олий) бўлаги. У бош чаноғида жойлашган бўлиб, 5 бўлақдан ташкил топган: узунчоқ мия, орқа мия (мия кўприги ва мияча), ўрта мия, оралиқ мия, мия учи ёки олдинги мия (кагга яримшарлар пўстлоғи).

Узунчоқ мия орқа мия билан мия кўприги оралигида жойлашган, унинг ички қисми нерв толаларидан, ташқи (ромбсимон) юзаси 5 12-жуфт бош мия нервларининг ўзақларидан тузилган бўлиб, ўсаётган пиёзнинг бошига ўхшаб кетади ва орқа миянинг давоми ҳисобланади. Унинг олд сиртида пирамидалар бўлиб, улар катта ярим шарлар пўстлоғидан орқа мия орқали мускулларга ўтувчи ҳаракат йўлларини туташтиради. Узунчоқ миянинг функциялари: 1. Рефлекторлик функцияси йўталиш, аксириш, овқат ҳазм қилиш, кўкрак эмиш, юрак-томир, нафас олиш ва мувозанатни сақлаш рефлексларини бошқаради. 2. Ўтказгич функцияси орқа миядан мия пўстлоғига ва ундан орқага нерв импульсларининг ўтишини бошқаради.

Ўрта миянинг пастки сиртида мия оёқчалари кўришиб туради, унинг орқа қисми тўрт тепалик деб аталиб, бу тепаликларнинг юқоригиси дастлабки кўриш маркази, пасткиси эса эшитиш маркази ҳисобланади. Ўрта мия ҳаракатланиш рефлекслари, кўриш ва эшитиш марказини бошқаради. У катта яримшарлар пўстлоғини орқа мия билан боғлайди.

Оралиқ мия ўрта мия билан катта ярим шарлар пўстлоғи орасида жойлашган. Унинг таркиби фақат ўзақ сифатидаги кулранг моддадан ташкил топгандир. Оралиқ мия таркибига кўриш думбоғи, думбоғости, шунингдек, ички секреция беши эпифиз киради. Функциялари: кўриш думбоғи ҳид билишдан ташқари барча сезгилар маркази. Думбоғости вегетатив нерв системаси маркази ва инсон организмдаги барча модда алмашув жараёнларининг регулятори. Эпифиз ички секреция беши бўлиб, ундан чиқадиган гормон тери пигментациясини бошқаради.

Катта мия яримшарлари пўстлоғининг функциялари. Катта яримшарлар пўстлоғи кулранг моддадан ва бир неча қават ҳужайралардан ташкил топгандир. У гўёки ёнгоқ мағзига ўхшаш эгри-бугри, паст-баланд бурмалардан ташкил топган сиртга эга бўлиб, бундай бурмалар қанчалик кўп бўлса, унинг сирт юзаси шунча кенг бўлади. Унинг остида пўстнинг нейронларига

тегишли нерв толаларидан ташкил топган оқ модда жойлашгандир. Катта ярим шарлар пўстлогида ҳаракатланиш ва сезги функцияларига жавобгар зоналар бор. Ҳаракатланиш зонаси марказий бўртмаларнинг олди қисмида жойлашган. Ҳаракатланиш пўстлогининг пастки қисмида Брок нутқ маркази жойлашган бўлиб, у чанақайлар миясининг ўнг томонида, ўнақайларда эса миянинг чап томонида бўлади.

Вегетатив нерв системаси (лотин. *vegeto* кўзгаайман. жонлантираман) ҳайвонлар ва инсоннинг ички органлари ва безларнинг фаолиятини (қон айланиши, нафас олиши, овқат ҳазм қилиши, ахлат чиқариши, кўпайиши, модда алмашинуви ва бошқа системаларини) бошқарувчи нерв толалари мажмуаси. **Вегетатив нерв системаси** организмдаги озиқланиш, нафас олиш, чиқариб ташлаш, кўпайиш ва хуллас, ўсувчи функцияларини бошқаради. У симпатик ва парасимпатик нерв системаларига ажралади.

Симпатик нерв системаси орқа миянинг кўкрак сигментларида жойлашган бўлиб, унинг маркази **парасимпатик нерв системаси** эса ўрта, узунчоқ мияда, шунингдек, орқа миянинг хочсимон сигментларида жойлашгандир. Симпатик нерв учларидан норадреналин деган химиявий модда ажралиб чиқади. Бу модда нерв таъсир этувчи аъзоларга антагонистик таъсир қилади. Инсон тинч ҳолатда бўлса, унда юракка парасимпатик нерв системаси таъсир кўрсатади, бунинг оқибатида юрак секинроқ қисқаради ва систола кам қон ҳайдайди. Аксинча, организм актив ҳолатда бўлса, юракка симпатик нерв система таъсир қилади. Юрак тезроқ, кучлироқ уради. Оқибатда инсоннинг оғир вазифани бажаришга ҳам кучи етади.

Олий нерв фаолияти ҳайвон ва одам марказий нерв системаси олий бўлимлари (бош мия яримшарлари пўсти ва пўст ости марказлари)нинг фаолияти; бутун организмнинг ташқи муҳит билан нормал муносабатда бўлиб туришини таъминлайди. У шартли ва шартсиз рефлекслар орқали фаолият кўрсатади.

Шартсиз рефлекслар инсон хулқининг генетик, мустақкамланган, стереотип тур шакли. Бирдан рўй беради. Масалан, қўлга иссиқ нарса тегса, дарҳол қўл мускуллари қисқариб қўлни четга оласиз.

Шартли рефлекслар ҳаётий жараёнда инсон ва ҳайвонларнинг ташқи муҳитга мослашув реакцияси. Бу реакция шартли қўзғатувчи билан ва шартсиз рефлексор актлари ўртасидаги вақтинча алоқадорлик асосида вужудга келади. Масалан, ҳайвонга ҳар сафар овқат беришдан илгари бир хил сигнал бериб борилса, ҳайвон шу сигнални сезиши билан унинг ошқозонида сўлак ажрала бошлайди, гарчи овқат ҳали йўқ бўлса ҳам.

Сезги оламдаги нарса ва ҳодисаларнинг айрим хоссаларининг миёдаги инъикоси. Сезгилар асосида ҳиссий билишнинг идрок, тасаввур каби шакллари юзага келади. Сезгиларни организмнинг қаерида жойлашганлигига қараб 3 турга ажратишади: 1) экстрорецепторлар булар организм сиртида бўлади (кўриш, эшитиш, ҳид билиш, таъм билиш, туйиш); 2) интэорорецепторлар танамиз ичидаги сезгилар (жигар, ичак, ўпкадаги сезгилар); 3) проприорецепторлар мускул, пай, бойламларда бўлади.

Идрок тирик организмларнинг сезгилар орқали ташқи олам тўғрисидаги олинган маълумотларни комплекс инъикос эттириши. Бундай маълумотларни қабул қилиб қайта ишлаш жараёни. Идрок онгнинг, миёнинг ижодий жараёни бўлиб, унинг физиологик асосини сезгилар орқали олинган информацияларнинг бош миё яримшарлари пўстлоғида анализ ва синтез қилиниши ташкил қилади. Масалан, инсон бир парча оқ тош билан бир бўлак қанд донасини фақат кўриш ёки тери сезгиси билан ажрата олмайди, уларга бошқа сезгини таъм билиш сезгисини ҳам қўшгандан сўнггина бу нарсаларнинг бир-биридан фарқини яхши ажратади. Идрок жараёнида сезги аъзолари комплекс равишда қатнашади.

Тасаввур илгари идрок этилган маълумотларнинг онгда қайта эсга олинishi. Муайян нарса ёки ҳодисани улардан четда туриб хотирада тиклаш ҳам тасаввур этишдир. Биз илгари билган мевани, масалан, узумни у олдимизда бўлмаса ҳам, тасаввур эта оламиз, чунки бу ҳақда илгари олган тажрибамиз бор. Умуман узумни кўрмаган, емаган инсон уни тасаввур ҳам эта олмайди. Фараз қилайлик, сиз китобда ёзилган бирор ўзга мамлакатда етиштириладиган ва ўзингиз татиб кўрмаган мевани, олайлик манго мевасини, китобдаги маълумотларга қараб тасаввур этишингиз мумкин, лекин бу тасаввур узук-юлуқ, чала тасаввур бўлади, чунки сиз уни том маънода идрок қилмагансиз.

Нутқ фикрнинг жонли тил орқали ифодаланиши.

Нутқ аъзолари нутқни фикрни ифодаловчи тегишли товушларга айлантириб берувчи аъзолар мажмуаси ёки нутқ аппарати дейилади. Одам организмнинг нутқ товушлари ҳосил бўлишида қатнашадиган турли қисмлари. Бундай аъзоларга тил, лаб, юмшоқ танглай, ҳиқилдоқ мускуллари, нафас мускуллари киради. Периферик нутқ аппарати фаолиятини бош мия пўстлоғи бошқаради. Нутқ аъзолари актив ва пассив нутқ аъзоларига бўлинади. Актив нутқ аъзоларига тил, лаб, юмшоқ танглай киради. Пассив нутқ аъзоларига эса тишлар, қаттиқ танглай ва бурун бўшлиғи киради. Нутқ аъзолари 3 қисмдан иборат: 1) нафас йўли нутқ аппаратининг қуйи қисми; 2) ҳиқилдоқ нутқ аппаратининг ўрта қисми; 3) томоқ, оғиз ва бурун бўшлиқлари нутқ аппаратининг юқори қисми. Нутқ аппаратининг қуйи қисми (нафас йўли) товуш чиқариш учун асос бўлиб хизмат қилади. Турли хил товушлар нутқ аппаратининг юқори қисмида ҳосил бўлади.

Биозтика жонзотлар оламига мансуб бўлган мураккаб хулқ-атвор дастури бўлиб, у инсон хулқини табиий асослайди. Инсоннинг барча хатти-ҳаракатлари унинг хулқи ҳисобланади. Инсон хулқининг хронометрияси бизнинг барча хатти-

ҳаракатларимиз қай даражада биологик табиатта эғалигини кўрсатади.

Ҳайвонларнинг яшаш тарзида қуйидаги тақиқларга бўйсуниб кузатишган: 1) ўзингникини ўлдирма; 2) кутилмаганда орқадан келиб огоҳлантирмасдан ҳужум қилиш мумкин эмас; 3) ўзингники билан уришишда ҳалок қилувчи усуллардан фойдаланмаслик. Ҳатто бўрилар ҳам бир-бири билан уришганида ўлдирувчи усулларни қўлламамас экан. Масалан, бўри буғу ёки лосни ҳам бўғзидан бир тишлаб ўлдириши мумкин, лекин бу усулни бошқа бўриларга нисбатан қўлламайди.

Эмоция (франц. *emotion* ҳаяжонланиш, лот. *emoveo* ҳайратга соламан) инсон ва ҳайвонларнинг ички ва ташқи қўзғатувчилар таъсирига яққол субъектив кечинмаларга бўялган ҳиссиётли, эҳтиросли жавоб реакцияси. Организмнинг турлича эҳтиёжлардан қониқиши (ижобий эмоция) ёки қониқмаслигидан (салбий эмоция) келиб чиқувчи ҳиссиётли реакция.

Ҳис-туйғу фақат инсонгагина хос бўлган олий инсоний эҳтиёжларнинг қондирилиши ёки қониқмаслиги билан боғлиқ руҳий туйғулар: қувонч, қайғу, ғазаб, нафрат, меҳр-муҳаббат, ҳаё, шодлик, ҳайрат, ташвиш, рашк ва шу кабилар.

Аффект (лот. *affektus* руҳий ҳаяжон, эҳтирос) бирдан пайдо бўладиган кучли руҳий ҳаяжон, бундай ҳолатга тушган шахс ўзининг ҳатти-ҳаракатини идора қила олмай қолиши мумкин (физиологик аффект). Патологик аффектда эса шахс қисқа муддатда руҳий жароҳат олиб, қисман ёки тўлиқ **амнезия** (хотирани, эс-ҳушини йўқотиш) ҳолатига тушиши мумкин. Физиологик аффект ҳолатида қилинган жиноятга унчалик қаттиқ жазо берилмайди, патологик аффект ҳолатида қилинган жиноят эса жазоланмайди.

Эҳтирос бутун вужудни қамраб олувчи кучли кўтаринкилик туйғуси; узлуксиз, давомли, барқарор ҳиссий ҳолат: зўр ҳис-туйғу, завқ, шавқ, ҳирс.

Индивидуалнинг саломатлиги унинг ижтимоий-табiiй, биологик, физиологик ва психологик функциялари, ижтимоий-меҳнат, ижтимоий-маданий ва ижодий активлигининг максимал давом этган ҳаётiiй циклида сақланиши ва ривожланишини кўрсатувчи динамик жараён. **Популяциянинг саломатлиги** эса инсонлар жамоасининг яшовчанлиги ва меҳнатга лаёқатининг бир қанча авлодлар умри мобайнида ижтимоий-табiiй, ижтимоий-тарихий ва ижтимоий-маданий ривожланишининг узоқ вақтлар давом этиши.

Хромосомалар индивид ҳужайрасидаги генларни ўзида сақловчи, ҳужайра ва яхлит организм учун хос хусусиятларни белгиловчи органоидлар. Ўз-ўзидан кўпайиш хусусиятига эга. Организмлар хромосомалари тузилиши ва функциясига кўра бир-бирдан фарқ қилади. Хромосома терминини немис анатоми ва гистологи В. Вальдейер таклиф этган (1888 й.). Хромосома асосини оқсиллар ва нуклеопротеидлар билан боғланган 2 занжирли ДНК молекуласи ташкил этди. Хромосомадаги ирсiiй ахборот ДНК молекуласининг тузилиши ва унинг генетик коди орқали таъминланади. Хромосомадаги ДНКнинг тахланиши ва РНК синтезини бошқаришда оқсиллар иштирок этади.

Хромосома тузилиши ва функциясининг ўзгариши хромосома суббирликлари хромонемаларнинг спиралланиши билан боғлиқ. Спиралланган хромосомалар ҳужайра бўлиниши метафазасида ёруғлик микроскопда яхши кўринади. Ҳар бир хромосома центромералари орқали ўзаро туташган 2 та хроматиддан иборат. Хроматидлар редупликация натижасида ҳосил бўлади. Соматик ҳужайраларда хромосомалар диплоид (2 тадан), уларнинг бири она, иккинчиси ота организмга тегишли.

Ҳаёт тирикликнинг намоён бўлиши. Ҳаётнинг мазмун ва моҳияти ҳақида жуда кўплаб концепциялар, илмiiй-назарiiй гипотезалар мавжуд бўлишига қарамадан унга ҳозиргача бирор асосли таъриф берилмаган. Генетик олимлар ҳаётнинг молекуляр даражасидаги аминокислоталар тартибини яхши билишига қарамадан тирикликни вужудга келтирувчи кучнинг табиати ҳамон номаълумлигича қолмоқда. Шарқ мутафаккирлари ҳаётни жонзотларга яратувчи томонидан ато этилган неъмат деб ҳисоблашган.

ТАБИИЙ ВА АНТРОПОГЕН ТАҲДИДЛАР

Офат табиатта, атропоф муҳитга, одамларга, шахс бошига кулфат солувчи, ҳалокатли оқибатларга, фожиага олиб боровчи бахтсизлик; бало.

Табиий офатлар сув тошқинлари, zilzilalar, вулқонлар отилиши, тўфонлар (шторм), довуллар (ураган), қуюнлар (смерч), бўронлар (чанг бўронлари, қум бўронлари, қор ва муз бўронлари), қурғоқчилик, узлуксиз ёнғинлар, тропик ёмғирлар, жазирама иссиқлик, гармсел, қор босиши, пурга, дўл ёғиши, сел келиши, ер кўчкини, ернинг ўпирилиши, қор кўчкини (лавина), муз кўчиши, цунами, торнадо, тропик циклон, тайфун, яшин уриши, метеорит тушиши сингари одамлар ҳаётига кулфат келтирувчи турли-туман табиий ҳодисалар тасири остида вужудга келган бахтсизлик, кулфат.

Кулфат кишиларга фалокат келтирувчи ва уларни қийин аҳволга, азоб-уқубатга солиб қўядиган фожиали ҳолат.

Табиий таҳдидлар жамиятга ва унда яшовчи кишиларнинг тинч ва осойишта яшашини издан чиқарувчи, одамлар бошига кулфат солувчи, табиий муҳитга жиддий зарар келтирувчи реал ва потенциал *табиий офатлар*.

Антропоген таҳдидлар кишиларнинг табиат билан мулоқоти жараёнида табиатдаги табиий мувозанатни издан чиқариш оқибатида вужудга келувчи реал ва потенциал *хавф-хатарлар*. Кишиларнинг амалий фаолияти туфайли вужудга келадиган ер эрозияси, экинзор ерларнинг шўрланиши, атропоф-муҳитнинг, сув, ер ва ҳавонинг ифлосланиши, радиоактив чиқиндиларнинг кўпайиши, сунъий сув иншоотларининг

ўпирилиши, сизот сувларининг қочиб кетиши ёки аксинча, юзага чиқиб қолиши, қазилма бойликлар қазиб чиқаришда заҳарли моддаларнинг сизот сувларига қўшилиб кетиши, кислотали ёмғирлар, смоглар (чангли, музли, намли (Лондонча), фотохимик (Лос-Анжелесча) смоглар), АЭСларнинг ҳалокати, ГЭС дамбаларнинг ўпирилиши, озон туйнуқларининг ҳосил бўлиши, музларнинг эриб кетиши, Ер юзасида ҳароратнинг ошиб кетиши, чучук сув заҳираларининг ифдосланиши, камайиб кетиши, антропоген қурғоқчилик, юқумли касалликларнинг тарқалиши, эпидемия ва пандемиялар, янги вирусларнинг пайдо бўлиши, генофонднинг бузилиши, инсон фаолиятининг тартибсизлиги туфайли вужудга келувчи турли миқёсдаги экологик офатлар.

ХОТИМА

Ҳозирги замон табиатшунослиги концепциялари фанини ўрганувчилар олам ҳақидаги тасаввурларини маълум бир системага солиши, айрим нарса ва ҳодисалар тўғрисидаги билимларини янада аниқлаштириши, баъзи бир тушунчаларини, билимларини бир-бирига боғлаб, янги хулосаларга келиши мумкин. Маълумки, бугунги кундаги воқелик ҳар бир соғлом фикрловчи инсондан атрофимизни ўраб турган табиат, борлиқ ҳақида чуқурроқ тасаввурга эга бўлишини талаб қилади. Шундай экан, ўзини замонавий инсон деб ҳисобловчи ҳар қандай киши олам ҳақидаги, атроф муҳит ҳақидаги билим асосларини эгаллаган бўлиши лозим. Бу билимлар ҳаётда жуда асқотади, чунки ҳар бир инсон ўз ҳаётини тажрибасида турли касбдаги, турли-туман қизиқишларга эга бўлган одамларга дуч келади ва улар билан мулоқотда бўлишига ва баъзан суҳбатдошини ўз фикрларига ишонтиришга тўғри келади. Бундай пайтларда ҳамманинг қизиқиш доирасига кирувчи муаммолардан бирига оид гап бошласангиз, суҳбат мавзунинг уланиб кетишига қулай шароит вужудга келади.

Қўлингиздаги китобда табиат сирларига оид энг муҳим фундаментал тушунчаларга изоҳлар берилган. Бу тушунчалар сизнинг фикр доирангизни кенгайтиради, бор билимларингизни тартибга солади, хуллас, бу китоб ҳаётингизда асқотади, деб ўйлаймиз. Агар мазкур китобга киритилган табиатшуносликка оид тушунчалар китоб ўқувчиларига янги билимлар берса, уларнинг тасаввурларини озгина бўлса-да кенгайтириш учун хизмат қилса, бу билимлар ўқувчининг олам ҳақидаги тасаввурларини муайян даражада бойитишга таъсир этса, қўлланма муаллифи ўзини асосий мақсадига эришган, деб ҳисоблайди.

Ҳозирги замон табиятшунослик концепциялари фанини ўрганувчилар учун адабиётлар:

1. Алиева К. М., Тишин А. И. Философия и синергетика о сложности. Бишкек: Илим, 2003.
2. Аршинов В. А. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М.: Институт философии РАН, 1999.
3. Ахлибинский Б.В.. Философские проблемы современного естествознания. СПб, 1992
4. Ахундов М.Д., Концепции пространства и времени: истоки, эволюция. перспектива. М.: 1982
5. Бекжонов Р. Б. Атом ядроси ва зарралар физикаси. Т.:1995.
6. Бёрке У. Пространство-время, геометрия, космология. М.:Мир,1985.
7. Вайнберг С., Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение вселенной. М.:Мир, 1981
8. Вернадский В. И. Избранные труды по истории науки. М.:Наука,1988.
9. Вселенная, астрономия, философия. М.:МГУ, 1988.
10. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.:Наука, 1989.
11. Горелов А. А. Концепции современного естествознания. М., 1997
12. Дженкинс М. 101 ключевая идея: Генетика. М.:ФАИР-ПРЕСС, 2002.
13. Дирак П. Лекции по квантовой механике. М.:Мир,1968.
14. Девис П. Суперсила. Поиски единой теории природы. М.:Мир, 1989.
15. Девис П. Случайная Вселенная. М.:Мир,1985.
16. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. М.: 1997.
17. Дягилев Ф. М. Концепции современного естествознания.. М., 1998.
18. Естествознание. Энциклопедический словарь. М.:НИ «БРЭ»,2002.
19. Кабулов В. Г., Файзуллаев А. Ф., Назиров Ш.А. Ал-Хорезми, алгоритм и алгоритмизация. Т.: Фан, 2006.

20. Каримов Б. Р., Тураев Б. О. Космологическая картина мира и проблема фундаментализации образования. Т., 1994.
21. Каримов Б. Р., Тураев Б. О. Развитие форм пространства и времени. Т.:Фан, 1992.
22. Карпенко М. Universum Sapiens (Вселенная разумная). М., 1992.
23. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.: Мир, 1988.
24. Классическая наука Средней Азии и современная мировая цивилизация. (Под ред. П. К. Хабибуллаева и А. Файзуллаева). Т.: Фан, 2000.
25. Концепции современного естествознания. 100 ответов. Р-на-Дону: МарТ, 2003.
26. Концепции современного естествознания. Р-на-Дону: Феникс: 1997.
27. Лейзер Д. Создавая картину Вселенной. М.: Мир, 1988.
28. Михайловский В. Н. Философские основания естественного познания: физика и философия. Л., 1990.
29. Мостепаненко А. М. Проблема существования в физике и космологии: мировоззренческие и методологические аспекты. Л.: ЛГУ, 1987.
30. Новиков И., Фролов В. П. Физика черных дыр. М.: Наука, 1986.
31. Планк М. Единство физической картины мира. М.: Наука, 1966.
32. Пригожин И. Р., Стенгерс И. Время, хаос и квант. К решению парадокса времени. М.: Эдиториал УРСС, 2000.
33. Пригожин И. Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Прогресс, 1986.
34. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990.
35. Расулов М. Ўрта Осиё табиатшунослик фанлари тарихи. Т.: Ўқитувчи, 1993.
36. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
37. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени. М.: Прогресс, 1985.
38. Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания. М.: ЮНИТИ, 1997.
39. Торосян В. Г. Концепции современного естествознания. М.: Выс. шк. 2002.
40. Тураев Б. О. Пространство. Время. Развитие. Т.: Фан, 1992.
41. Тўрақулов Ё. Молекуляр биология. Т. 1994.

42. Уайтхед А. Н. Избранные труды по философии. М.: Прогресс, 1990.
43. Файзуллаев О. Нафс, жон ва руҳ. Т.: Akademia, 2005.
44. Файзуллаев О. Фалсафа ва фанлар методологияси. Т.: Ф ва Х, 2006.
45. Фалсафа: қисқача изоҳли лугат. Т.: Шарқ, 2004.
46. Фалсафа: қомусий лугат. Т.: Шарқ, 2004.
47. Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968.
48. Физический энциклопедический словарь. М.: СЭ, 1984.
49. Философский словарь. М.: Республика, 2001.
50. Фрауэнфельдер Г., Хенли Э. Субатомная физика. М.: Мир, 1979.
51. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах. М.: Мир, 1985.
52. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. Краткая история времени. М.: Мир, 1990.
53. Шолле В.Д. Естествознание: энциклопедический словарь. М.: БРЭ, 2002.
54. Эйнштейн А. Эволюция физики // Собрание научных трудов. М.: Наука, 1967, т.4.
55. Эшби У. Росс. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М.: Мир, 1962.
56. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Т.: ЎзМЭ, 1-12-жилдлар, 2000-2006.
57. Ҳозирги замон фанида имконият муаммолари. Т.: Фан, 1993.
58. Davies Paul. Superforce. The search for a grand unified theory of nature. New York.: 1985.
59. Stephen W. Hawking. A Brief History of Time. From the Big Bang to Black Holes. Introduction by Carl Sagan. Toronto New York London Sydney Auckland. 1990.

АТАМАЛАР

- Абстрактлаштириш 18
Авогадро қонуни 66
Адронлар 43
Ажиб заррачалар 45
Ажиблик (ғаройиблик) 45
Аксиоматизация 17
Ақтуал борлиқ 20
Алгоритмлаштириш 19
Амнезия 51
Анаболизм 51
Анализ ва синтез 17
Аналогия 18
Аннигиляция 42
Анорганик даража 24
Антидунё 42
Антизарралар 42
Антимодда 64
Антроп принципи 53
Антропоген таҳдидлар 102
Аралаш тузлар 66
Асослар 64
Астероидлар 57
Атмосфера 28
Атом 62
Атрофимиздаги муҳит 27
АТФ (аденозинтрифосфор кислота) 91
Афина даври табиатшунослиги 9
Аффект 100
Бактериялар 79
Барионлар 43
Биология 75
Биология ва одам физиологияси 75
Биомасса 75
Биосфера 75
Биотип 75
Биотоп 76
Биоценоз 75
Биоэтика 99
Борлиқ 19
Борлиқнинг миқёсий тузилиш даражалари 25
Борлиқнинг ташкилий тузилиш даражалари 24
Бош миё 95
Бутун ва қисм ҳақидаги механистик концепция 31
Вақт (замон) 21
Вақт ҳақидаги реляцион концепция 22
Вақт ҳақидаги субстанциал концепция 22
Вақтнинг метрик хусусиятлари 22
Вақтнинг топологик хусусиятлари 23
Валентлик 67
Вегетатив нерв системаси 97
Виртуал борлиқ 20
Виртуал зарралар 43
Виртуал ҳолат 44
Вируслар 79
Галилейнинг нисбийлик принципи 32
Гей-Люссак қонуни 67
Ген 80
Генетик инженерия 82
Генетик код 81
Генетик хужайра 81
Генетика 80
Генлар банки 85
Геном 83
Геномика 83
Генотип 83
Генофонд 83
Геология 71
Геосистема 71
Геосфера 72
Геофизика 73
Геохимия 72
Геохронология 72
Гилеморфизм 10
Гиперонлар 44
Гипотетик дедуктив метод 17
Гипоталамус 94

- Гипофиз 94
 Глюонлар 44
 Гомеостаз 87
 Гормонлар 93
 Де Бройль гипотезаси 37
 Диалектика 15
 ДНК 85
 Дунё 19
 Ер мантияси 72
 Ер пўсти 72
 Ер ядроси 72
 Ернинг тузилиши 73
 Ёруғлик тезлигининг
 доимийлиги принципи 34
 Ёғлар алмашилиши 93
 Жамият 27
 Заиф (кучсиз) антропологик
 принцип 53
 Зарра-антизарра жуфти 41
 Идеаллаштириш 18
 Идрок 98
 Ижтимоий муҳит 27
 Индивидуалнинг саломатлиги
 101
 Индукция ва дедукция 18
 Инсон 77
 Иония даври
 табиатшунослиги 9
 Ички секреция безлари 94
 Каррали нисбатлар қонуни
 67
 Катаболизм 82
 Катта мия ярим шарлари
 пўстлоғининг функциялари 96
 Квазарлар 57
 Квант механикаси (тўлқинли
 механика) 34
 Квант механикасининг уч хил
 талқини (интерпретацияси) 36
 Квант телепортацияси 40
 Квант химияси 67
 Квант электродинамикаси 36
 Кварклар 45
 Кислоталар 63
 Классик табиатшунослик 13
 Классификация (таснифлаш)
 19
 Кометалар 57
 Комплекс туз 66
 Концепция 7
 Концептуал фазо (вақт) 22
 Корпускуляр-тўлқин дуализми
 37
 Космогония 49
 Космологик моделлар 50
 Космология 49
 Кузатиш 17
 Кулфат 102
 Кучли антропологик принцип
 53
 Кучсиз антропологик принцип
 53
 Лейкоцитлар 88
 Лептонлар 44
 Лимфа 87
 Лимфатик система 89
 Лоренц алмаштиришлари 33
 Мавжудлик 20
 Мавҳумлаштириш 18
 Макродунё 25
 Марказий нерв системаси 95
 Масса 23
 Массанинг сақланиш қонуни
 68
 Мафтун зарралар 43
 Маъмун академияси 11
 Мегадунё 26
 Мезонлар 46
 Мезосфера 29
 Метаболизм 91
 Метафизика 15
 Метод 16
 Методология 16
 Микродунё 25
 Модда 64
 Модда ва энергия алмашиш
 системаси 91
 Моделлаштириш 18
 Натурфалсафа 9
 Нанотехнология 64
 Нафас олиш системаси 90
 Нерв системаси 95
 Нисбийлик назариясининг
 постулатлари 34

- Нисбийлик принципи 34
 Ноаниқликлар принципи 38
 Нордон тузлар 66
 Нутқ 99
 Нутқ аъзолари 99
 Овқат ҳазм қилиш системаси 91
 Озон 30
 Озоносфера 30
 Озон туйнуклари 31
 Озон қатлами 30
 Ой 36
 Оксидлар 65
 Оксотузлар 66
 Олам 19
 Оламнинг етти жумбоғи 7
 Оламнинг табиий-илмий манзараси 23
 Оламнинг фундаментал кучлари 28
 Олий нерв фаолияти 97
 Оралиқ мия 96
 Органик даража 24
 Органик химия 68
 Органогенлар 65
 Орқа мия 95
 Офат 102
 Оксил минимуми 92
 Оксиллар алмашилиши 92
 Оксиллар синтези 84
 Парасимпатик нерв системаси 97
 Периферик безлар 94
 Перцептуал фазо (вақт) 21
 Планеталар 56
 Популяциянинг саломатлиги 101
 Потенциал борлиқ 20
 Реал фазо (вақт) 21
 Реаллик 20
 Резонанслар 46
 Реликт нурланишлар 54
 Релятивистик табиатшунослик 13
 РНК 86
 Саломатлик 101
 Сезги 98
 Симбиоз 76
 Симпатик нерв системаси 97
 Синергетика 15
 Соматик нерв системаси 95
 Социал даража (жамият) 24
 Спин 47
 Стратосфера 29
 Табиат 26
 Табиат Биринчи 26
 Табиат Ёввойи 27
 Табиат Иккинчи 26
 Табиат Учинчи 27
 Табиатшунослик тарихи 9
 Табиатшуносликнинг вазифаси 6
 Табиётшунослик 6
 Табиий ва антропоген таҳдидлар 102
 Табиий муҳит 27
 Табиий офатлар 102
 Табиий таҳдидлар 102
 Тарихий борлиқ 20
 Тасаввур 99
 Тасвирлаш 17
 Термосфера 29
 Трансдисциплинарлик 7
 Тромбоцитлар 89
 Тропосфера 29
 Тузлар 65
 Тўқима суюқлиги 87
 Тўлдирувчанлик принципи 39
 Углеводлар алмашилиши 93
 Узоқдан таъсир қилиш ва яқиндан таъсир қилиш принциплари 32
 Узунчоқ мия 96
 Умумий нисбийлик назарияси 54
 Умумий илмий методлар 16
 Умумий (фалсафий) методлар 16
 Умумлаштириш 18
 Фазо вақт 21
 Фазо (макон) 21
 Фазо ҳақидаги реляцион концепция 22

- Фазо ҳақидаги субстанциал
 концепция 22
 Фазонинг метрик
 хусусиятлари 22
 Фазонинг топологик
 хусусиятлари 23
 Фанларнинг методлари ва
 методология ҳақида 16
 Фауна 77
 Физика ва космология 28
 Физик вакуум 47
 Физиология 86
 Флора 77
 Флуктуация 51
 Формализация 17
 Фотон 47
 Химия 61
 Химия ва геология 61
 Химиявий бирикма 62
 Химиявий куруллар 70
 Химиявий реактивлар 68
 Химиявий реакциялар 69
 Химиявий синтез 69
 Химиявий термодинамика 68
 Химиявий элемент 62
 Хромосомалар 101
 Хусусий илмий методлар 16
 Хусусий нисбийлик назарияси
 54
 Цитоплазма 87
 Чиқариб ташлаш
 физиологияси 93
 Шартли рефлекслар 98
 Шартсиз рефлекслар 98
 Швацшильд сфераси 58
 Шиддатли шишувчи коинот
 модели 51
 Эйнштейн Подольский
 Розен парадокси 39
 Экзосфера 30
 Эксперимент 17
 Экстраполяция ва
 интерполяция 18
 Электрон 40
 Элементар зарралар 41
 Эллинистик давр
 табиатшунослиги 10
- Эмоция 100
 Эпифиз 94
 Эритроцитлар 88
 Эҳтирос 100
 Юлдуз йили 60
 Юлдузлар 59
 Ягона майдон назарияси 48
 Ялпи умумий методлар 16
 Ўлчаш 17
 Ўрта асрлар табиатшунослиги
 11
 Ўрта мия 96
 Ўрта тузлар 66
 Ўсимликлар 76
 Қадимги Рим даври
 табиатшунослиги 11
 Қалқонсимон без 94
 Қон 88
 Қон айланиш системаси 89
 Қон, лимфа ва тўқима
 суюқлиги 87
 Қоннинг функциялари 88
 Қора ўра 58
 Қуёш 55
 Қуёш системаси 55
 Қўш тузлар 66
 Ҳаёт 101
 Ҳаракат 23
 Ҳаракат шакллари 23
 Ҳайвонлар 76
 Ҳис-ғуйғу 100
 Ҳозирги замон
 табиатшунослик
 концепциялари фанининг
 аҳамияти 6
 Ҳозирги замон
 табиатшунослик
 концепциялари фанининг
 объекти
 Ҳозирги замон
 табиатшунослик
 концепциялари фанининг
 предмети 6
 Ҳозирги замон химиясининг
 концептуал даражалари 69
 Хужайра 78
 Хужайра назарияси 78