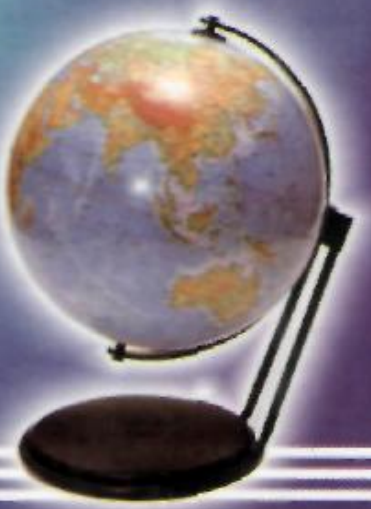
B. XAYRIDDINOV, Sh. JO'RAYEV,
A. RISBOYEV, A. TASHATOV

TABIIY FANLARNING ZAMONAVIY KONSEPSIYASI

ТАБИИЙ ФАНЛАРНИНГ ЗАМОНАВИЙ КОНЦЕПЦИЯСИ



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА-МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**Б. ХАЙРИДДИНОВ, Ш. ЖЎРАЕВ,
А. РИСБОЕВ, А. ТАШАТОВ**

ТАБИИЙ ФАНЛАРНИНГ ЗАМОНАВИЙ КОНЦЕПЦИЯСИ

Ўқув қўлланма

ТОШКЕНТ
«NOSHIR»
2014

УЎК: 543(075)
КБК: 20
Т12

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта-махсус таълим вазирлиги томонидан олий таълим муассасаларининг бакалавр таълим йўналишлари талабалари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган.

Т12 **Табиий фанларнинг замонавий концепцияси:** ўқув қўлланма / Б. Хайриддинов, Ш. Жўраев, А. Рисбоев, А. Ташатов; Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта-махсус таълим вазирлиги. – Тошкент: Noshir, 2014. – 368 б.

ISBN: 978-9943-4199-6-4

Тузувчилар:
Б. Э. Хайриддинов, Ш. Х. Жўраев, А. С. Рисбоев, А. Қ. Ташатов

Тақризчилар:
Б. Ё. Умирзоков – *профессор;*
Т. Жумаев – *доцент*

Ушбу ўқув қўлланмада табиатшунослик йўналишидаги фанлар, хусусан, физика, астрономия, астрофизика, кимё, биология, экология фанлари ва қадим фалсафий дунёқарашдаги ҳозирги замон ўзгаришлари ва уларнинг тавсифлари баён этилган. Замонавий табиатшунослик учун предметликдан муаммолик йўналишига ўтиш хослиги, маълум йирик назарий ёки амалий муаммо илгари сурилиши муносабати билан билишнинг янги соҳалари пайдо бўлганлиги тушунчалари ўрганилади.

Бундан ташқари, қўлланмада кейинги йилларда қўлга киритилган ҳозирги замон фундаментал физикасининг бир хил бўлмаган интерпретация натижалари, физик параметрларнинг катталикларига берилган ҳар хил баҳоларнинг қатор моделлари ёритиб берилган. Ҳозирги замоннинг экологик муаммолари, инсон соғлиги, экологик инқирозлар, энтропиянинг ўсиши, очиқ термодинамик система, космик циклллар, коинот билан инсон бир бутун эканлиги ҳақида ҳам мулоҳазалар юритилади.

Мазкур ўқув қўлланма миллий истиқлол ғояси ва маънавият асослари, филология, психология, мусиқа йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

УЎК: 543(075)
КБК: 20

ISBN: 978-9943-4199-6-4

© «Noshir» нашриёти, 2014

СЎЗБОШИ

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йилдаги республикани ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йил иқтисодий дастурининг энг муҳим устувор вазифаларига бағишланган мажлисида Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримов «Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади» номли маърузасида юртимиздаги юксалиш ва ривожланиш жараёни олий таълим тизимини янада такомиллаштиришни тақозо этаётганлигини таъкидлади. 2011 йил 20 майда эълон қилинган Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Олий таълим муассасаларининг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш ва юқори малакали мутахассислар тайёрлаш сифатини тубдан яхшилаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ушбу мақсадга йўналтирилган. Мазкур қарорда олий таълим муассасаларининг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш ва модернизациялаш, уларни замонавий ўқув ва илмий-лаборатория жиҳозлари билан таъминлаш, юқори малакали кадрлар тайёрлаш йўналишлари ва мутахассисликларини мақбуллаштириш, таълим жараёнини сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, илғор педагогик ва ахборот-коммуникация технологиялари ва ўқитишнинг янги шаклларини жорий этиш асосида иқтисодиёт соҳа ва тармоқларида талаб қилинадиган олий маълумотга эга мутахассисларни тайёрлаш сифатини тубдан яхшилаш бўйича муҳим вазифалар белгиланган.

Ўзбекистон Республикасининг таълим соҳасидаги истиқболли ютуқлари ва ислоҳотлари Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг қабул қилиниши ҳамда ҳаётга изчил татбиқ этилишидан асосий мақсадларга интилиши: баркамол авлодни

AXBOROT RESURS MARKAZI
19245

комил инсон даражасида тарбиялаш, сифатли билим бериш ҳамда жамиятда ўз ўрнини топишига кенг имкониятлар яратилиши билан асосланади.

Талабаларда малака ва кўникмаларни шакллантиришда таълим тизимида эскилик сарқитларидан воз кечиш ва янгилари билан алмаштириш, чуқур билим, тинимсиз кузатувчанликни ривожлантириш учун таълим тизимини замонавий технологиялар асосида ташкил этиш ва шу орқали ёшларда мустақил фикрлаш ҳамда ижодий қобилиятларини ривожлантиришга эътиборни кучайтирилиши мақсадга мувофиқ.

Мамлакатимиз тараққиётида халқнинг бой маънавий салоҳияти ва умуминсоний қадриятларга ҳамда ҳозирги замон маданиятига, иқтисодиётига, илми, техникаси ва технологиясининг сўнгги ютуқларига асосланган мукаммал таълим тизимини барпо этишнинг аҳамияти жуда катта.

Юртимиздаги олий таълим муассасалари моддий-техника базаси, ахборот ресурслари ва кадрлар салоҳиятини мустаҳкамлаш, жаҳон ахборот-коммуникация тармоғи билан боғлаш, таълим-тарбия жараёнида янги ахборот ва педагогик технологияларни жорий этиш, замонавий ўқув адабиётларини яратиш, ўқув машғулотлари жараёнига татбиқ этиш тайёрланадиган кадрлар ҳамда таълим сифатини ошириш дебочаси ҳисобланади. Бу борада таълимнинг бошқарув органлари, таълим муассасаларининг оддий ходимидан раҳбарларигача, талаба-ўқувчи ва кенг жамоатчиликдан талабчанлик ва масъулият талаб этилади.

Минтақавий иқтисодиётнинг ривожлантирилишида кадрларга бўлган эҳтиёжини ўрганиш натижалари ва буюртмачи корхоналарнинг таклифларидан келиб чиқиб, кейинги йилларда кимёвий технология, касбий таълим (кичик бизнес ва тадбиркорлик, транспорт воситаларини ишлатиш ва таъмирлаш), озиқ-овқат технологияси, фермер хўжалигини бошқариш ва юритиш, ғазначилик, кончилик иши, геология-қидирув ишларининг техникаси ва технологияси, нефть ва газ конларини

ишга тушириш ва улардан фойдаланиш, нефть ва газ конлари геологияси ҳамда разведкаси, технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш, гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш, сервис техникаси ва технологияси (хизмат кўрсатиш соҳалари бўйича) каби таълим йўналишлари бўйича мутахассисларни тайёрлаш ҳамда педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш (айниқса, ўрта махсус, касб-ҳунар таълими тизими учун), иқтидорли талабаларни излаш ва улар билан ишлаш, хорижий тилларни ўрганишни чуқурлаштириш, ахборот ресурс, инновацион технологияларнинг кенг татбиқ этилишини таъминлаш, аслида, олий таълим соҳаси сифатини оширишдаги камтарона ўзгаришлардир.

ТАБИАТШУНОСЛИКНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ. АСОСИЙ ВАЗИФАЛАРИ ВА ЙЎНАЛИШЛАРИ

Инсоннинг ижтимоий моҳияти асосини унинг бунёдкорлик қобилияти, қобилият асосини эса, билимлар ташкил қилади.

И. КАРИМОВ

Режа:

1. Табиий фанларнинг замонавий концепцияси фани ҳақида.
2. Табиатшуносликнинг илмий асослари.
3. Фаннинг натурал философия сифатида ривожланиши.

Мавзунинг мақсади: ҳақиқий илмий дунёқарашни фундаментал қонунлар асосида тушунтириб, унинг илмий методлари ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– фан ҳақидаги дастлабки тушунчаларни ёритиш;

– фаннинг моҳиятини фундаментал қонунлар асосида тушунтириб бериш;

– фаннинг бошқа фанлар билан алоқаларини ўрганиш;

– фанининг илмий асосларини ўрганиш ва ҳ.к.

Таянч ибора ва атамалар: *жонли ва жонсиз табиат, фундаментал қонунлар, микро, макро, мегаолам, астрономия, экология, табиат фанларидаги асосий таълимотлар, моделлар, гипотезалар, эмпирик умумлаштиришлар, тамойиллар, эллинизм, табиий ва ижтимоий илмлар, риёзиёт, интеграция ва ҳ.к.*

Табиий фанларнинг замонавий концепцияси курси талабаларда ҳақиқий илмий дунёқарашни шакллантиради, жонли

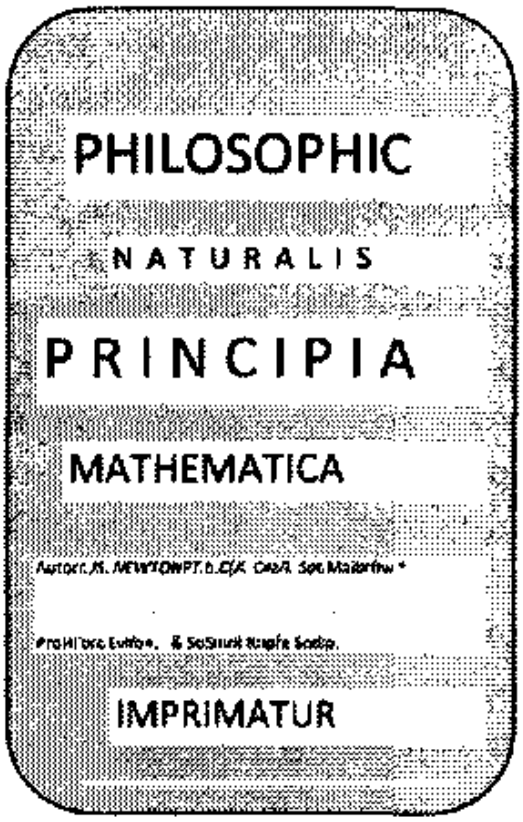
ва жонсиз табиатни тушунтиришда, фундаментал қонунлар асосида микро, макрооламдан то мегаоламгача мулоҳазалар юритилади. Бу курс, авваламбор, бир неча фанлар соҳасида: физика, биология, кимё, астрономия, экология ва бошқа табиий фанлардаги асосий таълимотлар, маълумотлар, концепциялар ҳақида талабаларга тушунча беради. Шунинг билан бирга, кейинги йиллардаги долзарб масалалар ҳамда ягона моддий дунё ҳақидаги табиий-илмий парадигмаларни кўрсатиб беради. Табиатда рўй бераётган ҳозирги замон физикасидаги ўзгаришларни чуқурроқ ва соддароқ, максимал даражада зарур бўлган математик ифодаларини ёритиб берса, иккинчи томондан, ҳозирги даврда фундаментал фанларининг асосий йўналишлари ривожланиб бораётганлигини ифодалаб беради.

Табиатшунослик – инсоният маънавий маданиятининг энг муҳим ва ажралмас қисмидир. Унинг ҳозирги замон асосий илмий қоидалари, дунёқараш ва методологик хулосалари ҳақида билимга эга бўлиш ҳар қандай соҳада умуммаданий тайёргарликка эга бўлган мутахассисларни тайёрлашнинг зарурий эҳтиёжи саналади. Билимнинг турли соҳаларини ташкил этувчи табиатшунослик, техникавий, ижтимоий ва гуманитар фанлар бир-бири билан узвий боғлиқ ҳолдагина табиат, жамият ва инсон тўғрисида яхлит билим бериши мумкин. Фалсафа ҳам махсус билимга суянмасдан туриб, хусусан, табиатшуносликка асосланмай бу вазифани бажара олмаслиги тайин. Бинобарин, фалсафий дунёқараш ўзида табиат тўғрисидаги фан ютуқлари ва унинг муҳим принципиал қоидаларини оламнинг табиий-илмий манзараси асосида ойдинлашади. Илмий билиш тараққиётининг қонуний ва зарурий йўналиши фанлар дифференциясида ҳам, интеграциясида ҳам намоён бўлади.

Табиатшуносликда илмий тадқиқот натижалари назария, қонунлар, моделлар, гипотезалар, эмпирик умумлаштиришлар ва тамойиллар (принциплар) воситасида ифодаланади. Ана шу илмий тадқиқот якунларининг барча мажмуаси ***табиатшунослик концепцияси*** деб юритилади.

Табиий фанларнинг замонавий концепция курсини ўқитишда талабалар ўзларининг дунёқарашини табиий фанларни ўрганиш билан мустаҳкамлаш ва келажакда ўз ихтисосликларини чуқур эгаллашда ва муҳим масалаларни ечишда қўллашлари керак. Табиат илмининг замонавий концепцияси фани – олам эволюцияси ва унинг табиий, иқтисодий, социал ва бошқа гуманитар фанлар таъсирида цивилизацион дунёга муносабатлари ва ҳақиқий табиат қонунларини билишга қаратилган курсдир. Бу фаннинг вазифаси талабаларга, яъни ёш авлодга янги маълумотлар бериш, маънавий ва материал имтиёзлар яратиш, жамиятни ривожлантириш, ягона умуминсоний маданият яратишга хизмат қилишдир.

Шу ўринда *концепция* атамасининг мазмуни билан танишиб ўтиш ўринлидир. Маълумки, илмий тадқиқотларнинг натижалари – булар назариялар, қонунлар, моделлар, гипотезалар, эмпирик умумлашмалар ҳисобланади. Бу тушунчаларнинг барчасини концепция сўзи остида бирлаштириш мумкин.



1- расм. **Натурал философия математик тузилишининг китобдаги титул варағи.**

Табиатшунослик деганда оламни уни қандай бўлса, шундай ўрганиш, унинг табиий ҳолатини инсонга боғламаган ҳолда тадқиқ этадиган билим соҳаси назарда тутилади. Ҳозирги замон табиатшунослигига XX асрда юзага келган концепциялар тегишлидир. Фан тез суръатлар билан ривожланмокда, илмий кашфиётлар бизнинг кўз олдимизда янгиланиб, такомиллашиб, шу билан бирга, мукаммаллашиб бормокда.

Таъкидлаш жоизки, илмий ҳодисаларнинг ўзи ҳозирги замонни ифодалаб қолмайди, балки бу тушунча ҳозирги фанлар суянадиган барча таянчларни ҳам назарда тутади. Ҳозирги замон табиатшунослиги концепциялари аҳамияти ва тузилмасини тасаввур этиш учун, авваламбор, фаннинг ўзи нима, унинг тарихи, тузилиши ва динамикаси масалаларини тадқиқ этиш зарур.

Фан асоси қадимги Грецияда натурал философия шаклида кенг ривожланди. Шу боис у натурал философия деб ҳам юритилади. Антик даврдаги фанда инсон ва табиатни бир бутун деб қараб, битта қонунга бўйсунади дейишган. Кейинчалик эса у табиий ва гуманитар фанларга бўлинди. Табиий фанлар табиатни, гуманитар фанлар эса жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий муаммолари билан шуғулланади.

Табиатшуносликнинг изчиллиги унинг олға ривожланишида қайтмас (такрорланмайдиган) таснифга олиб келади. Ҳар бир тарихий босқичда илмий билиш фундаментал категориялар ва тушунчалар, методлар, тамойиллар, яъни тафаккурни тушунча билан бирлаштирадиган билиш шаклларининг маълум йиғиндисидан фойдаланади. Масалан, кузатиш антик тафаккур услуби учун билим олишнинг асосий усулидир. Янги замон фани эксперимент ва оддий, келгусида тадқиқотнинг ажралмайдиган биринчи элементларини излашга йўналтирилган тафаккур, аналитик ёндашув бошқарувига таянади.

Замонавий фан ўрганилаётган объектларни яхлит ва кўп томонлама қамраб олишга интилиши билан тавсифланади. Бу – тизимли ёндашувдир.

Табиатшуносликнинг бутун тарихида дифференциация ва интеграциянинг мураккаб диалектик бирикмасини қоплайди. Илмий билишда дифференциациялаш кўп асрлик тарихга эга. Астрономия ва математика биринчи фанлардандир. Қадимги табиат фалсафасидаги «фанларнинг фани» – астрономия ва математика биринчи фанлардан саналади.

XVII–XIX асрда дифференциациялаш жараёни кўпроқ фаоллашди. География, геология, палеонтология, физика, биология, бирмунча вақтдан сўнг кимё, физиология мустақил фан бўлди. Термодинамика ва бошқалар фан сифатида расмийлашди. Шундай қилиб, барча янги соҳаларни ўзлаштириш ва билимни чуқурлаштириш фанни дифференциациялашга олиб келади.

XIX фанининг ривожланиш тенденцияси фанни бир биридан ажратиб, ихтисослаштириш бўлди. Бироқ табиатшуносликнинг ривожланиши билан турли табиий фанларнинг имкониятлари, усуллари ва методларини жалб этишни талаб қилган янги мураккаб илмий муаммолар пайдо бўлди.

Оламда мавжуд бўлган ва ўзаро боғлиқ барча ҳодиса ва жараёнлар табиатшунослик ривожланишининг маълум босқичида интеграция тенденцияси учун шароит яратди. Табиатшунослик ривожланишининг барча босқичларида табиий ва техникавий ёки амалий деб аталадиган фанлар шунчалик математика, физика ва кимё билан боғлиқ бўлганлиги сабабли уларни бир-биридан ажратиш қийин бўлган, ана шу ҳолатда интеграция намоён бўлади. Дастлаб, табиатшуносликнинг янги тармоқлари предметлик белгисига кўра шаклланди.

Замонавий табиатшунослик учун предметликдан муаммолик йўналишига ўтиш хосдир. Бунда маълум йирик назарий ёки амалий муаммо илгари сурилиши муносабати билан билишнинг янги соҳалари пайдо бўлади. Шундай қилиб, биофизика, биокимё ва электрокимё каби бириккан фанлар вужудга келди. Уларнинг вужудга келиши табиатшунослик дифференциациясининг янги шаклларида давом этди. Бироқ, шу билан бирга, аввал ажралган фанлар интеграцияси учун янги асос бўлди. Кўпроқ даражада тез ривожланган янги фанлардан бири – радиоастрономия. Замонавий, мукаммал туюлган телескоплар чекланган имкониятга эга. Радиоастрономияда кузатиш радио тўлқинлари ёрдами билан олиб борилади. Хусусан, радиотелескоп ёрдами билан коинотнинг энг катта объекти – ўлчами

2×10^7 ёруғлик йилига тенг бўлган галактика аниқланди. Назарий-мантиқий қатъийлик, мукаммаллик, юқори математикалаштириш табиий фанлар блокининг муҳим хусусияти ҳисобланади. Табиатшуносликда экспериментнинг ўйланган ва табиий физик типи шаклланди, сўнг улар назарий-амалий имкониятлари билан илмий ишлаб чиқариш даражасигача ўсди, ҳозирги вақтда эса у машинали ёки математикдир. У мураккаб ёки бажарилиши мумкин бўлмаган тадқиқот воситалари билан билиш объектларида қўлланилади. Табиатшуносликнинг битта ютуқли хусусиятларидан яна бири – кўпгина таркибий фанлар билан ўзининг объектив ва методологик чегараларини эгаллаш, уларни умумилмий даражага чиқаришдир. Айниқса, бошқарув жараёнлари ва ҳар қандай табиат тизими (информацион аспектдаги тирик организмлардан бошлаб)ни ўрганадиган физика, кибернетика ҳамда этология (юқори организмли ҳайвонлар ва уларнинг ҳамжамияти ҳақидаги фан) ва экологияни айтиб ўтиш зарур.

Кўп асрлик тажрибалар одамларга табиатни илмий методлар билан ўрганиш мумкин деган хулосага келиш имконини берди. Метод тушунчаси юнонча *metodos* сўзидан олинган бўлиб, назарий ва амалий ўзлаштиришнинг усуллари ва операциялари йиғиндисини англатади. Таниқли файласуф, XVII аср олими Ф. Бэкон методни қоронғида кетаётган йўловчининг йўлини ёритаётган фонар билан қиёслайди. Методларни махсус ўрганиш билан шуғулланадиган, методология деб номлаш қабул қилинган бутун билимлар соҳаси мавжуд. Методологиянинг муҳим вазифаси билиш методларининг келиб чиқиши, моҳияти, самарадорлиги ва бошқа таснифларини ўрганиш ҳисобланади. Илмий билишнинг методларини илмий тадқиқот жараёнида кенг қўлланишига қараб бўлиш қабул қилинган. Яъни барча нарсаларга тааллуқли, умумий илмий ва хусусий илмий турларга бўлинади. Барча нарсаларга тааллуқли методлар икки хил бўлиб, метафизик ва диалектик методлардир. XIX асрнинг ўрталаригача ҳукмрон бўлган метафизик методни диалектик метод сиқиб чиқара бошлади.

Курсни баён қилишда табиий-илмий ва гуманитар маданиятнинг бирлиги ва бир-бири билан узвий боғлиқлиги методологик асослари таърифланади. Бизни ўраб турган дунёни билишда уйғотувчи омиллари, ҳақиқатни билиш нисбий эканлиги, эмпирик ва назарий, сезги органлари, илмий далил, кузатиш ва эксперимент, техник воситалар, тафаккур, таққослаш ва синтез, мавҳум ва аниқ ўхшашлик топиш, моделлаштириш, индукция ва дедукция, логик ва бошқа шакл ҳамда усуллардан фойдаланилади. Оламнинг табиий – илмий манзарасини ёритишда фазо ва вақт концепцияси, айниқса вақтнинг қайтмаслиги, астрономик, биологик, психологик фазо ва вақт ҳамда фазо ва вақтнинг универсаллиги ҳақида фикр юритилади.

Бундан ташқари, материя тузилишининг биологик, кимёвий шакллари ҳақида сўз юритилади. Бу борада кимёвий ва биологик концепциялар, материя тузилишининг оддийдан мураккабга, жонсиз табиатдан жонли табиатга ўтиш жараёнлари, бу билан биологик эволюция механизмини ҳаракатга келтирувчи комплекс омиллар ҳақида фикр алмашинади.

Жонсиз ва жонли табиатни билишда симметриянинг роли, физика қонунларининг симметриклиги, табиатда атом ва молекулаларнинг бетартиб жойлашганлиги, табиатни чидамли, ўлчамли, чиройли, пропорционал бўлишда симметриянинг роли ҳақида фикрлар юритилади.

Биосферадан ионосферага ўтиш табиатда хилма-хиллик, тирик системаларнинг ўз-ўзидан пайдо бўлиши, табиатнинг бир бутунлиги, тирик организм ва атроф муҳитнинг ўзаро таъсири, гемостатик (ички) бошқариш, тирик системаларнинг функционал асимметрияси каби муаммолар ҳақида ҳам фикр алмашинади.

Шунингдек, илмий тадқиқотлар ҳамда уларнинг натижалари, ирсият ва ҳужайра муҳандислиги инсониятга фанда бўлиб ўтадиган барча нарсалар учун жамоат назорати зарурати сифатида эътиборга олингани келтирилган. Ҳар бир тирик организмнинг пайдо бўлганидан ўлишига қадар вақт давомида ҳар

хил тезликда метаболик жараёнлар, морфологик, физиологик ва био хилма-хиллик янгиланишларини маълум давомийликда тирик организмнинг бутун ҳаётида мувофиқлаштирилганликлари ўқувчи учун фойдали бўлиб, қўшимча манба сифатида ўрганиш зарур.

Такрорлаш учун саволлар

1. Натурал философия ўзи нима?
2. Концепция сўзининг асл маъноси нимани англатади?
3. Табиий фанларнинг замонавий концепцияси курси асосида аслида нима ётади?
4. Оламнинг табиий-илмий манзарасини ёритишда, асосан, нималарга эътибор берилади?

ТАБИАТШУНОСЛИКНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ

Билим олиш орқали киши ҳақиқатни англаса, ахлоқ ва одобли киши яхшиликни била олади ҳамда уни қила олади.

АЛ-ФОРОБИЙ

Режа:

1. Табиатшуносликнинг методологик асослари.
2. Табиий-илмий ҳамда метафизик қарашлар.
3. Олимлар илмнинг туб моҳияти тўғрисида.
4. Табиатшуносликнинг фанлар тизимидаги ўрни ва аҳамияти.

Мавзунинг мақсади: фаннинг мақсади, унинг методологик асослари, тармоқлари ва унинг илмий тадқиқот методлари ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– фаннинг ижтимоий аҳамияти, мақсадини ёритиш;

– фаннинг методологик асосларини кўрсатиш;

– фаннинг бошқа фанлар билан алоқаларини асослаш;

– фанининг илмий тадқиқот методларининг вазифаларини белгилаш ва х.к.

Таянч ибора ва атамалар: *моделлар, Синергетик парадигма, гипотезалар, эмпирик умумлаштиришлар, тамойиллар, эллинизм, табиий ва ижтимоий илмлар, риёзиёт, юнон фалсафаси, натурфилософия, диалектика, «Демокрит йўли», «Афлотун йўли», метафизика, топика, никомах этикаси ва ҳ.к.*

Табиатшуносликда илмий тадқиқот натижаларининг назария, қонунлари, моделлари, гипотезалари, эмпирик умумлаштириш ва тамойилларини ўрганиш, илмий билиш ривожланиши тарихида фанлар таснифи масаласи билан барча табиат фанлари билан ижтимоий-иқтисодий ва маънавий-маърифий фанларнинг ўзаро муносабати орасида доимо узвий боғлиқлик бўлган.

Маълумки, қадимги вақтда барча табиий ва ижтимоий илмлар асосларини ўз ичига олган ягона – фалсафа илми мавжуд бўлган ва, табиийки, ҳеч қандай илмлар таснифи ҳақида гап бўлмаган. Эрамиздан олдинги III асрдан бошлаб, яъни эллинизм даврида баъзи бир фанлар, аввало, риёзиёт ва тиб алоҳида фан бўлиб ажралиб чиқди. Шу билан бир вақтда, қадимги юнон фалсафаси нафақат фалсафий, балки риёзиёт, табиий ва ижтимоий фанлар масалаларини қамраб олган натурфилософия сифатида ривожланди.

Илмларнинг борган сари ривожланиши илмлар таснифини тақозо қилди. Бу эса илмий билиш масалаларини ҳар томонлама ўрганиш учун катта замин яратди. Антик даврда илмлар таснифи аниқ шаклланди ва бу соҳанинг биринчи таълимотлари Демокрит, Афлотун ва, айниқса, Арасту каби қадимги Юнон мутафаккирлари асарларида ишлаб чиқилди. Улар таълимоти негизида илмлар оддийдан мураккабга, алоҳидадан умумийга, табиатан мазмун-моҳияти жиҳатидан ўтиш тартибига тўғри келди.

***АФЛОТУН** (эрамиздан олдин 427–347 йиллар) илмлар таснифи масаласини ҳал этишда диалектика, яъни фикр юритиш санъатини биринчи ўринга қўяди. Диалектика эса ўз ичига, биринчидан, физика – ҳиссий қабул этиш ва, иккинчидан, этика – хоҳиш ва иродани қамраб олади. Илмлар таснифи масаласига ёндашишда икки хил йўналиш пайдо бўлди. Бу ҳам бўлса материалистик «Демокрит йўли», яъни материя руҳга нисбатан бирламчи эканлиги ва идеалистик «Афлотун йўли», яъни руҳ материяга нисбатан бирламчилиги.*

Арасту фикрича, ҳар бир фан ўзининг махсус мантиқий кўриниши – «борлиққа» эга. «Борлиқ», ўз навбатида, умумий предмет ва аналогия (қиёслаш) асоси бўлиб, ягона борлиқнинг турли кўринишларини бирлаштиргани сабабли илмларнинг бирини иккинчиси билан боғлаш мумкин. Демак, илмларни тасниф қилиш ҳам мумкин. Улар уч қисмга бўлинади. Улар биринчи қисмни бошланиш ва сабабни ўзига асос қилиб олган назарий илмларга ажратади.

*Илмлар таснифи ва, умуман, фалсафа илмининг материалистик йўналишига катта ҳисса қўшган **АРАСТУ** (эрамиздан олдинги 384–322 йиллар) илмлар таснифи масаласини «Метафизика», «Топика», «Никомах этикаси» каби асарларида кўриб чиқди ва ривожлантирди.*

Назарий илмлар аналитика (мантиқ), табииёт, риёзиёт ва метафизикадан иборат бўлиб, ҳар бири борлиқни объект сифатида ўрганади. Иккинчи қисм амалий илмлар: этика (ахлоқ), иқтисод ва сиёсатни ўз ичига олади. Амалий илмлар, ўз навбатида, ижод шарт-шароитларини белгилайди. Ана шу ижодий ёки тасвирий илмлар поэтика, риторика ва санъатдан иборат бўлиб, учинчи қисмни ташкил этади.

***ЗЕНОН** (эрамиздан олдинги 336–264 йиллар) асос солган стоиклар мактаби намояндалари ҳам ушбу масалани кўриб чиқишда ягона фалсафа илмини табииёт, мантиқ ва этикага ажратишди. Фалсафани худди шундай бўлишини Эпикур (эрамиздан олдинги 342–270 йиллар)да ҳам учратамиз.*

SAMARQAND IQTISOD VA SERVIS INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZI
49295

Шарқда юнон мутафаккирлари таълимоти ва. айниқса. Арасту асарларининг кенг тарқалиши туфайли ўрта асрлар олимлари илмлар таснифи ҳақидаги қарашлар билан ҳам танишдилар. Арасту мероси ва унинг илмлар таснифи фалсафанинг кейинги даврлардаги ривожига катта таъсир кўрсатди.

Ўрта асрлар араб-мусулмон Шарқида илмий билиш ўз даврининг ижтимоий-иқтисодий талабларига жавоб тариқасида янги тарихий-маданий асосда ривожланди. Янги илмлар пайдо бўлиши илмлар таснифини ва ҳар бир илмга кирган кўпгина масалалар чегарасини аниқлашни тақозо қилди.

Илмларнинг ривожланиши натижасида IX асрдан бошлаб ўша даврда бўлган барча илмларни тартибга солишга ва илмлар таснифини ишлаб чиқишга биринчи уринишлар бўлди.

АБУ ЮСУФ ЁҚУБ ИБН ИСҲОҚ КИНДИЙ (801–866) — араб файласуфи. Шарқ аристотелизми асосчиларидан. Муъшазилийлар билан яқин алоқада бўлган. Халифа Мутаваккил (847–861)нинг рационалистлар билан кураши вақтида қувғинга учраган. Юнон мутафаккирларининг рисолаларини арабчилигига таржима қилган, Аристотелнинг «Категориялар», «Иккинчи аналитика», Евклиднинг «Унсурлар» ва Птолемейнинг «Альмагест» асарларига шарҳлар ёзган.

Абу-Киндий фикрича. оламнинг яратувчиси – Аллоҳ. у абадий мавжуд, ягона.

Табиатдаги нарсалар ўзаро сабабий боғланган, улар 4 унсур: олов, сув, ҳаво ва тупроқдан иборат. Абу-Киндий 5 та субстанция: фазо. вақт, материя. шакл ва ҳаракатнинг мавжудлиги ҳақида. дунёни билиш мумкинлиги ҳақида фикр юритди. Абу-Киндий асарларининг аксарияти бизгача етиб келмаган. фақат 29 рисоласи топилган, уларнинг кўпчилиги риёзиёт, мантиқ, фалсафа ва бошқа фанларга бағишланган.

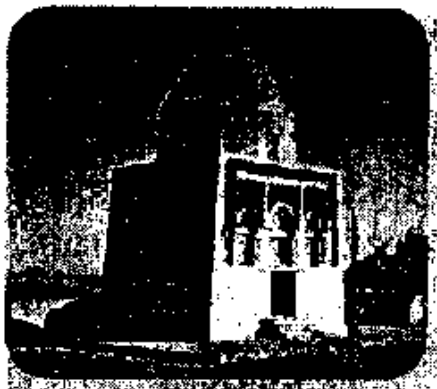
Абу-Киндийнинг фалсафий қарашлари кейинги даврларда Шарқ мутафаккирлари дунёқарашига. ўрта аср Европа фалсафаси ривожига самарали таъсир кўрсатди. Муҳим асарлари: «Ақл ҳақида», «Жон ҳақида мулоҳаза», «Ашъёларнинг таърифи ва баёни». «Бешта субстанция ҳақида китоб» ва бошқалар.

Шаркда биринчи бўлиб илмлар таснифи масаласига ёндашган ва уни ҳал қилишга ҳаракат қилган олим – Ёқуб ибн Исҳоқ ал-Киндийдир Бир вақтнинг ўзида илмларнинг фалсафа, тиб, риёзиёт, илми нужум, мусиқа каби кўпгина жабҳаларида катта муваффақиятларга эришган Ал-Киндий ўзидан кейинги мутафаккирлар фойдаланган араб тилидаги фалсафий атамаларни тузишга ва илмий таснифни киритишга асос солди. Ал-Киндий илмлар таснифи соҳасига оид «Инсоний билимлар таснифи», «Илмнинг туб моҳияти ва унинг таснифи», «Арасту китобларининг сони ва фалсафани ўзлаштириш учун нима лозим?» каби бир неча асарларни ёзди. Аммо, таассуфки, охирги қайд қилинган асаридан бошқалари бизгача етиб келмаган. Ўзининг таснифида Ал-Киндий фалсафага катта аҳамият беради ва уни «ҳамма нарса ҳақидаги билим» деб атайди. У фалсафани билим ва фаолият, назарий ва амалий донишмандликка ажратади. Ал-Киндий фикрича назарий билим (ёки донишмандлик) риёзиёт, табииёт ва илоҳиётни, амалий билим эса ахлоқ, уй ишлари ва фуқаролик сиёсатини ўзида мужассамлаштиради. У илмий билиш ҳақидаги таълимотини уч поғонадан иборат қилиб тузади. Биринчи поғона мантиқ ва риёзиётдан, иккинчи поғона табииётдан, учинчи поғона эса метафизикадан иборат. Фалсафа вазифаларини аниқлашда Ал-Киндий тутган ўрин Арасту тутган ўринга жуда яқин ва ўхшашдир. Ал-Киндий фикрича, моддий олам предметлари, яъни «биринчи субстанциялар»ни уларнинг асосий хусусиятлари – миқдори ва сифатини ўрганиш асосидагина билиш мумкин. Демак, ҳар бир илм асосини риёзиёт ташкил этади. Арифметика миқдорга тааллуқли бўлса, ҳандаса ва илми нужум сифатга тааллуқлидир. Риёзиётдан сўнг эса мантиқ, табииёт, психология, метафизика, ахлоқ, сиёсат келади.

Шундай қилиб, Ал-Киндий фалсафий фанларни ўрганишда риёзиётга алоҳида аҳамият беради. Унинг фикрича, фалсафа илм сифатида риёзиётга асосланган дир.

Ал-Киндийнинг фан олдидаги энг муҳим хизмати шундаки, у юнон, форс ва ҳинд олимлари яратган бой ғоявий меросларни ўрганиб, уларнинг илғор анъаналарини ривожлантириш орқали Яқин ва Ўрта Шарқда илғор, табиий-илмий ва фалсафий фикрларни ривожлантиришга асос солди. Амалда у Ўрта асрлар Шарқидаги илмлар таснифининг илғор таълимоти асосчисидир. Объектив нарсаларнинг хусусияти, ташқи олам предметлари ва уларнинг хусусиятларини ажратишга асосланган Ал-Киндий таснифи илмларнинг предмети ва вазифаларини кейинчалик ўрганиш ва аниқлашда катта роль ўйнади.

Ал-Киндийнинг рационал фикри араб тилида ижод қилган Ар-Розий, Ал-Форобий, Ибн Сино, Ал-Беруний каби илм намояндаларининг дунёқараши шаклланишига асос бўлди.



***АБУ АБДУЛЛОҲ МУҲАММАД ИБН УМАР ИБН ҲУСАЙН (1149–1209)** –ислом оламида Фахриддин Розий номи билан машҳур бўлган. Шимолий Эроннинг Рай шаҳрида ҳижрий 544(1149) санада Рамазон ойининг 25-куни (26 январ)да руҳоний оиласида дунёга келган. Фахриддин ар-Розий диний ва дунёвий фанларга оид 150 дан ортиқ илмий рисолалар, шеърлар ёзган. Розий ўз илмий фаолияти, хусусан, ўзининг илмий-фалсафий рисолаларида қадимги юнон олимлари: Аристотель, Гераклит, Эпикур, Демокрит, асарларидан шунингдек, Шарқнинг машҳур мутафаккирлари: Форобий, Ибн Сино асарларидан фойдаланган, уларга шарҳлар ёзган.*

Розий ўз даврида ҳам диний, ҳам дунёвий илмлар соҳасида бирдек шуҳрат топди. У Шарқда биринчилардан бўлиб илмий методологияга асос солди, Берунийдан кейинги давр ўрта аср шарқ фалсафасини ўз фикрлари билан бойитди.

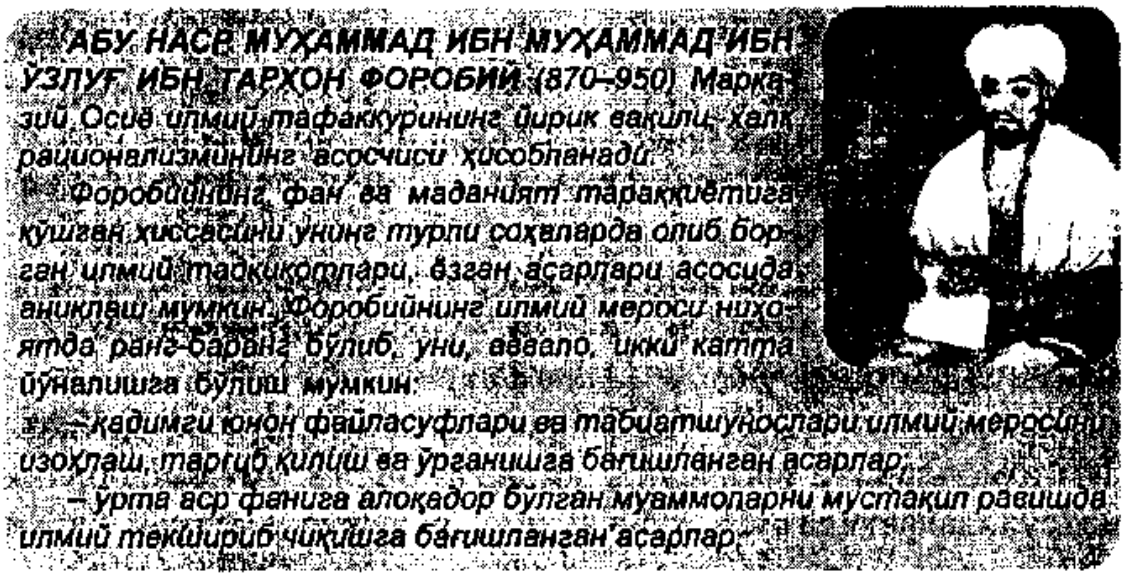
У ўз шарҳларида ўзидан аввал ўтган файласуфлар асарларига ўз муносабатини билдиради, илмни, фалсафани улуғлайди. Олимнинг «Мифтоҳ ал-улум», «Ниҳоят ал-улум», «Илм ал-ахлоқ» асарларида оламни билишнинг турли йўл ва усуллари, инсон доимо ўз билимини орттира бориши зарурлиги, билим ҳиссиёт ва ақл-тафаккур орқали қўлга киритилиши мумкин-

лиги ҳақидаги муҳим ғоялар олға сурилади. Розий ўзининг қатор асарларида мантик масалаларига, тафаккурнинг қонун-қоидаларига махсус боблар ажратган, мантиқ илмининг инсон тафаккури ривожида муҳим роль ўйнашини махсус таъкидлаб ўтган.



2- расм. **Фахриддин ар-Розийнинг илмлар таснифига оид қомусий асари «Жомиъ ул-улум»нинг фотонусхаси (1913 йил. Шахсий кутубхона).**

Ўрта асрларда ижод қилган ва араб тилида ўз асарларини яратган олимлар илмлар таснифи билан бир қаторда алоҳида ҳар бир илмнинг ҳам ички таснифи билан шуғулланганлар. «Табииёт илмларини ўрганишдан олдин ундан аввал келган риёзиёт илмлари маълумотларига эга бўлиш керак», – деб ёзади Абу Наср Форобий.



***«Абу Наср Муҳаммад ибн Муҳаммад ибн Ўзлуғ ибн Тархон Форобий** (870–950) Марказий Осиё илмий тафаккурининг йирик вакили, халқ рационализмининг асосчиси ҳисобланади.*

Форобийнинг фан ва маданият тараққиётига қўшган ҳиссасини унинг турли соҳаларда олиб борган илмий тадқиқотлари, ёзган асарлари асосида аниқлаш мумкин. Форобийнинг илмий мероси ниҳоятда ранг-баранг бўлиб, уни, аввало, икки катта йўналишга бўлиш мумкин:

– қадимги юнон файласуфлари ва табиатшуносларининг илмий меросини изоҳлаш, тартиб қилиш ва ўрганишга бағишланган асарлар;

– ўрта аср фанига алоқадор бўлган муаммоларни мустақил равишда илмий текшириб чиқишга бағишланган асарлар.»

Илмлар таснифининг асосчиларидан бири – бир юз олтмишдан зиёд асар муаллифи Абу Наср ал-Форобийдир. Абу Наср ал-Форобий юнон донишмандлиги ютуқларини Ўрта асрлар Шарқида тарғиб қилган ва уларнинг изидан борган толмас захматкашдир. Абу Наср ал-Форобийнинг қомусий билимлари ва катта илмий қобилияти унга ўз даврининг биринчи энг

мукаммал таснифини яратиш имконини берди. Илмлар таснифига бағишланган «Мантиққа кириш», «Саодатга эришиш» ва «Илмлар таснифи» асарларида Абу Наср ал-Форобий шу соҳага тааллуқли бўлган фикрларни баён этиб, қуйидаги шаклдаги таснифни келтиради:

I	Тил ҳақидаги илм етти бўлимдан иборат
II	Мантик
III	Риёзиёт: 1) арифметика; 2) ҳандаса; 3) оптика; 4) юлдузлар ҳақидаги илм; 5) мусиқа ҳақидаги илм; 6) оғирликлар ҳақидаги илм; 7) механика
IV	Тиббиёт ва илоҳиёт илмлари ёки метафизика
V	Шаҳарни бошқариш илми (ёки сиёсат илми), конуншунослик ва калом

Булардан ташқари, шаҳарни бошқариш илми, сиёсат илми, қонуншунослик илми ва каломларни келтиради.

Абу Наср ал-Форобий ўз таснифида фақат ҳар бир илм объекти хусусиятларини эмас, балки унинг ўзига хос қонун ва қоидаларини ҳамда унга хос билиш воситаларини ҳам ҳисобга олади.

Абу Наср ал-Форобий фикрича, табиият илмларини ўрганишдан олдин ундан аввал келган риёзиёт илмлари маълумотларига эга бўлиш керак. Абу Наср ал-Форобийнинг илмлар таснифи ўзаги материалистикдир, чунки у объектив ҳақиқат асосларидан келиб чиқади. Олим фикрича, ҳар бир илм моддий жисмларнинг у ёки бу тарафларини, маълум гуруҳи ёки маълум томонларини ўрганади. Илмлар ва билим, умуман, борлиқ маҳсули сифатида субъектив хоҳишдан вужудга келмай, балки инсонларда уларга бўлган эҳтиёжнинг пайдо бўлиши натижасида секин-аста ва муттасил вужудга келади.

Абу Наср ал-Форобий тизимида турли илмлар бир-бирини ўзаро инкор этмайди, аксинча, улар ўзаро боғлиқ ҳолда кўриб чиқилади. Унинг илмлар таснифи Шарқда қанчалик катта роль ўйнаган бўлса, Оврупода ҳам шундай роль ўйнади ва кейинги давр мутафаккирларига кучли таъсир кўрсатди.

Абу Наср ал-Форобийдан кейин ҳам қатор олимлар илмлар таснифи масаласини ўргандилар.

Улар ўша давр илмларини ўз ичига олган қомус (энциклопедия) яратдилар. Бу қомус фалсафий илмларга бағишланган бўлиб, унда идрок ва мантиқий тафаккурга асосланган илмлар назарда тутиларди. Улар метафизика ва илоҳиёт қаторида унга риёзиёт ва табииётни киритган эдилар. Қомусда риёзиёт ва мантиққа ўн тўртта рисола, табииётга ўн еттита, метафизика ва психологияга ўнта, илоҳиёт ва дин масалаларига ўн битта рисола бағишланган эди.



***АБУ АЛИ АЛ-ҲУСАЙН ИБН АБДУЛЛОҲ ИБН АЛ-ҲАСАН ИБН АЛИ** (980, 8, Афшона қишлоғи – 1037, 18, 6, Ҳамадон ш., Эрон) – жаҳон фани тараққиётига улкен ҳисса қўшган ўртасиёлик буюк қомусий олим. Ғарбда Авиценна номи билан машҳур. Жаҳон маданияти тарихида қомусий билимга эга бўлган йирик арбоб сифатида алоҳида ўрин тутади. У фаннинг турли соҳаларига оид 450 дан ортиқ асар ёзади. Уларда тиббиёт, мусиқа, фалсафа, этика, илоҳиётшунослик, ижтимоий-сиёсий тилшунослик, эстетика масалалари атрофлича кўриб чиқилган. Олим яратган «Китоб аш-шифо» 21 томдан иборат бўлиб, фалсафий билимлар қомуси ҳисобланади, ўз ичига 4 та катта бўлим (мантиқ, физика, математика, метафизика)ни олади.*

Абу Али ибн Сино буюк аллома ва мутафаккирдир. У Бухоро яқинидаги Афшона қишлоғида туғилиб, Ҳамадон шаҳрида вафот этган. Ибн Синодан қолган маънавий меърос тахминан 280 номдан иборатдир. Улар тиббиёт, фалсафа, мантиқ, психология, ахлоқ, мусиқа, фармакология ва бошқа соҳаларга бағишланган.

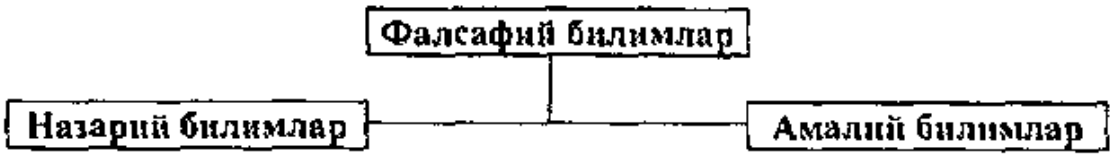
Ибн Синонинг «Шифо китоби», «Тиб қонунлари», «Билимлар китоби», «Табиат дурдонаси» каби асарлари машҳурдир. Борлиқни талқин этишда Ибн Сино Форобий изидан бориб, уни *вужуди вожиб* ва *вужуди мумкин*дан иборат деб эътироф этади. Вужуди вожиб биринчи сабаб вазифасини бажаради. Вужуди мумкин эса унинг оқибатидир. Яратилиши доимий бўлганлиги учун яратилган вужуди мумкин ҳам абадийдир.

Олимнинг сабабиятга оид мулоҳазалари ҳам эътиборга моликдир. Унга кўра. сабаблар моддий (муайян ҳолатни келтириб чиқарувчи сабаб). фаол (муайян ҳолатни ўзгартирувчи сабаб), шаклий (турли кувватлар билан боғланган сабаб) ва тугалловчи (барча сабабларнинг пировард мақсади) сабаблардан иборат.

Ибн Синонинг табиий-илмий ва гуманитар фанлар тараққиётига қўшган ҳиссаси ҳақида сўз борганда қуйидагиларни таъкидлаш керак:

I. Фанларни тасниф қилиш муаммолари. Ўрта аср араб-мусулмон маданиятида фаннинг ўйнаган етакчилик роли фалсафий жиҳатдан умумлаштириб берилади, муайян тизимга солинади, қомусий тарзда баён этилади.

Ибн Сино қадимги юнон олими Аристотель йўлидан бориб, фалсафий илмларни икки соҳага бўлади:



Бу тасниф билиш предметининг инсон томонидан амалга ошириладиган фаолияти тамойилларига асосланади. Назарий фанларнинг мақсади ҳақиқатни ифодалайди, нарсаларнинг мавжудлигини инсон фаолиятига боғламасдан туриб ўрганади; амалий билимларнинг мақсади фаровонликка эришишни кўзда тутиб, шу фаолиятнинг ўзини текширади.

Назарий фанлар сирасига физика, математика, метафизика киради. «Донишнома»да қайд этилишича, бу уч фандан одамларга ва уларнинг билимига энг яқинлари табиат ҳақидаги фандир. бироқ унда ҳам кўп нарсалар аниқ эмас; математикада ноаниқликлар ва чалкашлик озроқ, метафизиканинг предмети алоҳида нарсалар эмас, балки моҳиятдир. Назарий билимларнинг амалиёт билан алокаси уларда бирламчи ва иккиламчи фанларнинг ажралиб чикиши билан амалга оширилади.

А) Соф физика соҳаси: *предметлар, нарсалар, уларнинг ҳаракат манбалари*, осмон жисмларининг ердаги ҳаётга таъсири, ўсимликлар, минераллар, ҳайвонлар ва инсон руҳи. Амалий физика: тиббиёт, астрология, туш таъбирини айтиб бериш илми, сеҳргарлик, алкимё илми ва бошқалар.

Б) Соф математика: арифметика, астрономия, мусиқа назарияси. Амалий математика: ҳиндларнинг ўнлик саноғи, алгебра, геометрия, мусиқавий чолғулар тайёрлаш санъати.

Бу таснифдан кўринадики, унда мусулмон ўрта асрида фанларни тасниф қилишга ва уларнинг ҳунармандчилик ишлаб чиқариши, савдо ва кундалик турмуш билан алоқасини таъминлайдиган тажрибавий билимлар, малакалар, экспериментал услублар ўз аксини топган.

В) Соф метафизика: фаннинг биринчи асослари; ҳаётий-зарурийликни исбот қилиш; «бирламчи» ва «иккиламчи» маънавий субстанциялар; олам ва ердаги жисмларнинг «маънавий субстанция»га тобелиги. Амалий метафизика: ваҳийлик ва нариги олам савоблари ҳақидаги билим.

II. Мантиқ. Ибн Сино инсоннинг билиш фаолиятини ўрганишни *инсон нутқини, сўзини тадқиқ этишдан бошлайди.* Унинг фикрича, мантиқ ҳар қандай нутқни эмас, балки маъно ва *шаклни ифодалайдиган нутқни ўрганади. Мантиқ фикрлар* тарозисидир.

Инсон ақли турли фанларни ўрганиш ёрдамида бойийди, бунда мантиқ илмининг роли катта. «Ақл тарозисида ўлчанмаган ҳар қандай билим чин бўла олмайди, демакки, у ҳақиқий билим эмас». Бу ерда Ибн Сино Шарқ фалсафасидаги ақл назариясига асосланади. Инсоннинг ақли бир неча даражага эга бўлиб, асосан, ўз тараққиётида тўрт босқични босиб ўтади, сўнгги босқич – етук ҳақиқатни эгаллаш дунёвий ақл билан боғланиб кетишдан иборат бўлади. Бинобарин, Ибн Сино ақлга космик характер беради.

Шундай қилиб, Ибн Сино фикрича, мантиқ маълум билимлардан номаълум билимларни келтириб чиқариш, уларни

бир-биридан фарқ қилиш. чин билим нимадан иборат, ёлғон нима ва уларнинг турлари хусусидаги фан ёки назарий санъатдир.

III. Физика. Ибн Сино физика деганда табиат тўғрисидаги фанни кўзда тутади, у сезгилар орқали идрок этиладиган ва ҳамма вақт ўзгаришни бошидан кечириб турадиган ҳолатларини ўрганади. Табиат. Ибн Сино фикрича, ҳаракат ва сукунатни бошлаб берадиган куч эмас, балки моддий нарсалардан тортиб мавжудотларгача бўлган нарсалар мажмуидир, ҳам куч, ҳам моҳиятдир.

Физиканинг бевосита баҳс мавзуи – бу ўзича ҳаракат қилувчи ва сукунат ҳолатидаги жисмлардир.

IV. Метафизика. Ибн Сино метафизикани икки қисмга бўлади: умумий метафизика, илоҳий метафизика. Умумий метафизика табиатшунослик фанлари негизини, илоҳий метафизика эса иқтисод, этика ва сиёсатга хизмат қиладиган амалий фан, яъни эманацион – тажаллус назарияси тамойилларини ифода этади.

Ибн Синонинг тиббиёт фанларини асослаб бериш, амалий тиббиёт соҳасидаги хизматлари беқиёсдир. Унинг тиббиётга бағишланган асарларини қўйидагича тасниф этиш мумкин:

– назарий ва амалий тиббиётнинг барча қисмларини ўзида жамлаган асарлар («Тиб қонунлари», «Тиббиёт уржузалари»);

– анатомия ва физиологияга бағишланган асарлар («Анатомия бўйича уржуза», «Баданни бошқариш», «Ичкиликнинг нафи ва зараплари ҳақида» ва бошқалар);

– гигиена ва саломатликни сақлашга бағишланган асарлар («Сайёҳларнинг режими ҳақида», «Соғлом бадан ҳақида», «Соғлиқни сақлаш ҳақида», «Тиббий маслаҳатлар», «Тиббий васиятномалар» ва бошқалар);

– ташхис ва беморларни даволаш ҳақидаги китоблар («Томир уруши ҳақида», «Асаб касалликлар ва фалажлар», «Қон қуйиш методлари ҳақида» ва бошқалар);

– доришунослик бўйича асарлар («Тажрибадан ўтган дори-

лар ҳақида уржуза», «Оддий дориларнинг меъёрлари ҳақида», «Овқат ва дорилар», «Сачратқи ҳақида» ва бошқалар);

– тиббиётнинг бошқа масалаларга бағишланган асарлар («Тиб ҳақида ҳикматли сўзлар», «Гиппократ васиятлари ҳақида тиббий уржуза», «Тиббий луғат» ва бошқалар).

Ибн Синонинг «Китоб ал-қонун фит-тибб» (қисқача «Қонун») асарида ўзигача бўлган тиб масалалари қайтадан қараб чиқилади ва инсон организмини ўрганиш соҳасида ҳали илмда маълум бўлмаган бир қанча янгиликлар баён қилинади. Китоб 5 та мустақил асардан иборат:

1-китоб тиббиётнинг назарий асослари, баҳс мавзуи, вазифалари, касалликнинг келиб чиқиши, соғлиқни сақлаш йўллари ҳақида.

2-китоб киши анатомияси ҳақида фикр юритилади.

3-китобда 800 га яқин дорининг хусусиятлари, истеъмол қилиш усуллари баён этилган.

4-китобда айрим аъзоларнинг: соч, тирноқлар ва бошқалар касалликлари, суяк синиши, чиқиши, жароҳатлари ҳамда даволаш усуллари борасида маълумот беради.

5-китоб фармакологияга бағишланган бўлиб, мураккаб дориларнинг организмга таъсири, уларни тайёрлаш ва истеъмол қилиш тамойиллари ҳақида сўз юритади.

Ибн Синонинг фикрича, тиббиётнинг асосий вазифаси инсон соғлиғини сақлаш, касалликларнинг келиб чиқиши сабабларини аниқлаш, уларга барҳам бериш воситаларини белгилашдан иборат. Бунга рукн, мижоз, хилт (сок)лар, аъзолар, руҳлар, қувватлар, ишлар киради. Рукнларга эса турли жисмларни пайдо қилувчи тўрт асосий унсур: тупроқ, сув, олов, ҳаво киради. Бунга ҳаво, ейиш ва ичиш, уйқу ва уйғоқлик, ҳаракат ва ҳаракатсизлик, бўшаниш, нафсоний кайфиятлар киради.

Ибн Синонинг фалсафий фанларни ривожлантиришга қўшган ҳиссаси ҳам катта. Фалсафада у ўзининг пантеистик тамойилларидан келиб чиқиб, илоҳиёт ва борлиқ бир-бирига зид, бир-бирини инкор этувчилар эмас, балки бир бутун ҳол-

да мавжуд деган хулосага келади. Абадийлик илоҳиётга ҳам, моддий оламга ҳам дахлдор. Лекин Тангри ва моддий олам, табиат маълум поғоналар ёрдамида боғланади. Занжирнинг бир томонида Тангри – зарурий вужуд, иккинчи томонидан табиат ётади. Табиат Тангри таъсиридан шу даражада узоққи, у ўз қонуниятлари ёрдамида воқе бўлади, ўзгаради, ривожланади.

Шундай қилиб, Аллоҳ ва олам боғланиши сабаб ва оқибат боғланиши тарзида тушунилади: Аллоҳ абадий бўлганлигидан унинг оқибати бўлмиш олам ҳам абадул абаддир. Сабаби, боғланиш, яъни детерменизм Ибн Сино фалсафий фикрлашининг муҳим томони бўлиб, у табиатдаги муайян тартибни тушунишда ҳам алоҳида аҳамиятга молик. Бинобарин, аввал тоғ-тошлар, сўнгра ўсимликлар, ҳайвонлар, тараққиётнинг кейинги тизимида унинг якуни сифатида инсон вужудга келади деган фикр Ибн Сино томонидан ишлаб чиқилган ва у ривожлантирилган муҳим фалсафий-илмий концепциядир.

Реал нарсаларни чуқур билиш, бошқача айтганда, фан билан шуғулланиш инсонга хос фазилат бўлиб, вужуди вожиб, вужуди мумкин, субстанция, акциденция; материя, шакл, ақл, жон, унсур, жисм, сезиш, қувват, минерал, ҳайвон, нутқ, лисон каби категорияларнинг мазмунини билишни тақозо этади.

Ибн Сино ижодида инсоннинг табиий ҳолатини ифодалайдиган назм билан ёзилган 8 та достон юзага келади: соғликни сақлаш ва гигиена ҳақида уржуза; йилнинг тўрт фасллари ҳақида уржуза; анатомия ҳақида уржуза; Гиппократ васиятлари ҳақида уржуза; тажрибадан ўтган амалиётлар ҳақида уржуза; тиббий насиҳатлар ҳақида уржуза; алоқа ҳақида уржуза; табобат ҳақида уржуза.

Табиий ҳодисалар: зиддиятлар, ҳаракат, ривожланиш оламни идора қилувчи манба – «тузилиш ва бузилиш»дан иборат зиддиятдир; биринчи инсонлар ҳақида афсоналар (биринчи инсонлар: Одам ва Ҳаво, Мард ва Мардона, Мишо ва Мишона); даврий ҳодисалар: тўфон ҳақида, ёруғлик нури (нурнинг тезлиги, нур ҳаракати ва товуш ҳаракати, нур ва қоронғилик,

Ой нури ва Қуёш нури); сақланиш ғояси; симметрия; «табиат янгилишиши» (модда мўътадил миқдорда сақланади, табиатда симметрия ифодаси – гул барглари 3. 4, 5, 6 ва 18 та бўлади, 7 та ёки 9 та бўлмайди); умр масаласи (узоқ умр кўрадиган минтақага Фарғона ҳам киради).

Марказий Осиё табиатшунослигининг кейинги тараққиёти буюк олим Улуғбек номи билан узвий боғлиқ.

Шарафуддин Али Яздий «Зафарнома» асарида ёзишича, Амир Темур ҳузурига чопар келиб, Улуғбекнинг туғилгани ва мунажжимлар бу невара келажакда ҳам олим, ҳам ҳукмдор бўлишини башорат қилганлари хушхабарини етказади. Соҳибқирон хурсандлигидан Мордин қалъаси қамалини тўхтатиб, унинг халқига юкланган тўловни бекор қилади. Унинг ўз набирасига Муҳаммад Тарағай деб исм қўйганини ҳам мунажжимларнинг юқоридаги башорати билан боғлаш мумкин.

***МУҲАММАД ТАРАҒАЙ УЛУҒБЕК** (Улуғбек – тахаллуси, асл исми – Муҳаммад Тарағай) (1394, 22 марта, Султония шаҳри, Эрон Озарбайжони – 1449, 27 октябрь, Самарқанд) – буюк ўзбек астрономи ва математиги, давлат арбоби. Шоҳруҳнинг ўғли, Амир Темурнинг набираси. Соҳибқирроннинг «беш йиллик юриш»ида (1392–1396) Ироқдаги Мордин қалъасини қамал қилиш чоғида туғилган.*

Тарихдан маълумки, Улуғбек 1424–1428 йилларда Самарқанд шаҳри яқинидаги Обираҳмат деган жойда расадхона қурдиради, ўзининг астрономияга оид кузатишларини бевосита шу ернинг ўзида олиб боради. Унинг 1437 йилда тугатган «Зижи жадиди Кўрагоний» («Кўрагонийнинг янги астрономик жадвали») асари ана шундай илмий кузатиш ва хулосалар негизида дунёга келади.

«Улуғбек академияси» номли китобда (Абдурахмонов. – Тошкент, 1993) қайд этилишича бу асар кириш, тўрт китоб (бўлим)дан иборат. «Зиж»нинг биринчи китоби эралар ва турли тақвимларга бағишланган. Унда ҳижрий, юнон эралари, уларни ҳисоблаш усуллари, улар орасидаги муносабатлар

қараб чиқилади. Йил ҳисобида кабиса йилини топиш масаласи кўрилади, Улуғбекнинг фикрича ҳар 30 йилга 11 та кабиса йили тўғри келади. Иккинчи китобда математик ҳисоб-китоблар тизими берилади. Учинчи китоб тригонометрик жадвалларга бағишланган. Унинг амалий астрономияга бағишланган қисмида сайёралар ҳаракати назарияси, осмон ёритқичларининг координаталарини аниқлаш, юлдузлар ва сайёралар орасидаги масофаларни белгилаш каби масалалар ёритилади. Ниҳоят, «Зиж»нинг тўртинчи китоби илми нужум, яъни астрологияга бағишланади. Илми нужумда сайёраларнинг турлича мос туришларига қараб кишиларнинг толеъномасини тузиш, сайёраларнинг турли-туман жойлашувининг кишилар тақдирига таъсири масалалари қараб чиқилади.

Айтиш керакки, Улуғбек жадвали ўз даврининг энг мукаммал ютуқларидан ҳисобланади. Чунончи, Улуғбекнинг йил ҳисоби ҳозирги замон ҳисоб-китобларига қиёс қилинганида бир минуту икки сонияга тафовут қилар экан. Темурийлар даврида илму фаннинг барча соҳалари, шу жумладан, табиатшуносликда ҳам муҳим ишлар қилинди. Қуйида уларнинг айримларини қайд қилиб ўтамиз.

***МУҲАММАД ИБН УМАР САЪДИДДИН АТ-ТАФТАЗОНИЙ** (1322, Нисо яқинидаги Тафтазон қишлоғи – 1392, 12, 8, Самарқанд) – комусий олим. Тафтазоний қарийб 30 йил (1340 йилдан 1372 йилгача) давомида Ҳирот ва Мовароуннаҳрнинг турли шаҳарларидаги мадрасаларда фалсафа ва мантиқдан дарс берган. Сўнгра Темур даъватига биноан Самарқандга келиб, саройда хизмат қилган ва умрининг охиригача шу саройда яшаб, ижод билан шуғулланган.*

Саъдиддин Тафтазоний – ислом фалсафаси, мантиқ, шеърият ва араб тилига бағишланган 46 дан ортиқ асарларнинг муаллифи. Унинг машҳур асарлари: «Мантиқ ва каломга сайқал бериш», «Дин асосларини изловчиларнинг мақсадлари», «Кенг талқин», «Йўл бошловчи раҳбар» ва ҳоказо. Унинг илмий-фалсафий қарашлари негизида ирода эркинлиги муаммоси алоҳида ўрин тутади.

ҒИЁСИДДИН ЖАМШИД КОШИЙ (АЛ-КОШИЙ) *(таҳм. 1430 йилда Самарқандда вафот этган) – атоқли математик ва астроном. Асли Эронлик, Кошон шаҳридан бўлиб, бошлангич математик маълумотни шу ерда олган ва XV аср бошида Улуғбекнинг таклифи билан Самарқандга келган; бу ерда Қозизода Румий билан бирга Улуғбек расадхонаси ва мадрасаси курилишига раҳбарлик қилган.*

Коший Улуғбек қўл остида ишлаган Ҳусайн Биржоний, Али Қушчи ва бошқаларнинг камолотга етишишига катта кисса қўшган. Коший астрономияга оид «Зижи Хоқоний дар такмили зижи Элхоний» («Элхоний астрономик жадвалини такомиллаштиришда Хоқоний астрономик жадвалининг аҳамияти»), «Суллам ус-само» («Осмон нарвони»), «Нузхат ул-халоиқ» («Боғлар сайри») ва математикага оид «Рисола ал-муҳития» («Айлана ҳақида рисола»), «Рисола ул-атвор ал-жайб» («Ватарлар ва синус ҳақида рисола»), «Мифтоҳ ул-ҳисоб» («Арифметика калити») асарларини ёзган. Коший биринчи бўлиб математикага позицион асосда ўнли касрларни киритди ва назарий асослари, ихтиёрий кўрсаткичли илдиз чиқаришга доир Ньютон биноминиг коэффициентларини топишда баъзи бир формулаларга тўғри келадиган алдитив усулни қўллади. Коший $\sin 1°$ ва π (пи) сонини ўнлик системада 17 хона аниқлик билан ҳисоблади. Коший Ўрта аср Шарқ математикасини юқори босқичга кўтаришга катта ҳисса қўшди.

Али Қушчи (вафоти 1474 йил) йирик математик ва астроном сифатида Самарқандда шуҳрат толган. У 20 дан ортиқ асар ёзган бўлиб, қуйидаги рисолалари машҳурдир: «Ҳисоб ҳақида рисола», «Касрлар рисоласи», «Ҳисоб ҳақида», «Астрономия илми ҳақида рисола», «Шарҳи Зижи Улуғбек» ва ҳ.к. Назарий-фалсафий ва табиий-илмий фикрлар кейинчалик Мирсаид Журжоний, Суф Қорабоғий, Чўқон Валихонов ва бошқалар томонидан ижодий ривожлантирилди. Ибн Сино Закариё ар-Розий ва Беруний каби жаҳон фалсафий тафаккури тарихида биринчилардан бўлиб кузатув ва тажрибага муҳим эътибор қаратди.



***АБУ РАЙҲОН МУҲАММАД ИБН АҲМАД БЕРУНИЙ** (973–1043) Марказий Осиё табиий-илмий ва ижтимоий фикрига катта ҳисса қўшган комусий олимдир. Берунийнинг маданиятимиз тарихида салмоқли ўрин тутадиган йирик асарлари мавжуд: «Ўтмиш ёдгорликлари», «Хоразмнинг машҳур зотлари», «Геодезия», «Ҳиндистон», «Қонуни Масъудий», «Минерология», «Сайдана» ва бошқалар. Берунийнинг йирик асарларидан бири «Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар» бўлиб, шарқшунослик фанида «Осор албоқия», «Хронология», «Ёдгорликлар» номлари билан машҳур.*

«Менинг бутун фикри-ёдим, қалбим билимларни тарғиб қилишга қаратилган, чунки мен билим орттириш лаззатидан баҳраманд бўлдим. Буни мен ўзим учун катта бахт деб ҳисоблайман», – деб ёзади олим.

Бунга Абу Бакр ар-Розийнинг (865–925) юқорида зикр этилган кимёвий жисмлар таснифини мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

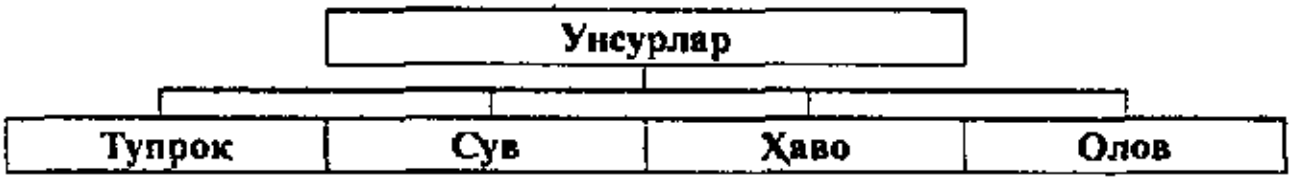
***АБУ БАКР МУҲАММАД ИБН ЗАКАРИЁ АР-РОЗИЙ** (865, 28, 8–925, 26, 10) – Шарқнинг комусий олими, табиб ва мутафаккир. Ўрта аср Европасида лотинча Разес номи билан танилиб, табобат соҳасида ўз даврининг Жолинус (Гален)и деб саналган. Шунингдек, кимё, ботаника, математика, астрономия, мантиқ ва фалсафа каби фанларни чуқур ўрганган; адабиёт ва мусиқа билан ҳам шуғулланган. Розий бир қанча вақт Рай ва Бағдод шифохоналарини бошқарган. У Ўрта Осиё, жумладан, Бухоро илм аҳллари билан илмий мулоқотда бўлган. Кўз касаллигига учраб, умрининг охирида кўр бўлиб қолган. Розийнинг табобатга оид асарларидан 36 таси бизгача етиб келган.*

У терапия, хирургия, диагностика, санитария-гигиена, фармакогнозия, фармакология, анатомия, психология каби илмларни янги ғоя ва ихтиролар билан бойитган. Табобат билан боғлиқ бўлган ботаника, минералогия ва кимё фани соҳасида ҳам анча муваффақиятларга эришган. Розийнинг энг муҳим асарларидан бири «Китоб ал-ҳовий фит-тиб» («Тиббиётга оид билимлар мажмуаси») номли тўпламидир.

Розий ўрта аср Яқин ва Ўрта Шарқ халқлари фалсафасида мавжуд бўлган таълимотларнинг бирортасига боғлиқ бўлмаган ҳолда борлиқ ва унинг моҳияти ҳақида ўз мустақил таълимотини яратди. Унингча, борлиқ – ягона бир-бирига бўйсунмаган 5 мустақил бошланғич моҳият (яратувчи, жон, вақт, макон, материя)дан вужудга келган.



Буларнинг ҳар бири борликнинг вужудга келиши ва мавжуд бўлиб қолишида зарурий вужудлардир. Розий материя, макон, замонни яратувчи ва жон билан бир хил зарурий моҳият деб ҳисоблаб, моддийликни илоҳийликка, илоҳийликни моддийликка бўйсундирмади. У ўз даврининг йирик табиатшуноси сифатида моддий олам ҳодисалари ва жараёнларини материя ва унинг хусусиятлари билан изоҳлашга ҳаракат қилди, ўз натур фалсафий қарашларида маълум даражада илмий нуқтаи назарга яқинлашди. Розийнинг ўрта аср фалсафасда эришган энг катта ютуқларидан бири – нарсалар моддий атом зарралардан тузилгани ҳақидаги таълимотидир. У Демокрит ва Эпикур атомистик таълимотини ўрта асрларда биринчи марта қайта тиклади. Унингча, материя дастлаб бўлинмас зарралар (атом) ҳолатида бўлади, оғирлик ва танага эга, моддий зарраларнинг бўшлиқ зарралари билан қўшилиши натижасида 4 унсур: тупроқ, сув, ҳаво ва олов пайдо бўлади.



Атомларнинг моддийлиги, абадийлиги ва объективлиги туфайли улардан вужудга келган моддий олам ҳам объектив ва абадийдир. Розий зарраларнинг ўз-ўзидан ҳаракати масаласи-

ни тушунмади ва муайян нарсаларнинг вужудга келиш жараёни асосида материя ётса ҳам, бу жараён жоннинг материяга интилиши ва у билан бирикиши туфайли юз бериши ҳақидаги дуалистик нуқтаи назарда туради. Розий макон ва замонни ҳам субстанция деб тушунади, бу билан уларни материядан ва бир-биридан ажратади. Розийнинг бундан мақсади уларнинг объективлигини таъкидлашдир.

Розий билиш назариясида моддий олам ҳодисаларининг инсон сезги аъзоларига таъсир этиб унда акс этиши, ташқи олам билиш объекти, инсон эса билиш субъекти эканини таъкидлайди: «Сезги – сезилувчи нарсаларнинг сезувчига таъсири». Розий билишнинг энг кучли қуроли сифатида ақлга юқори баҳо беради. Унингча, инсоннинг ижодий фаолияти фақат ақл туфайлидир. «Ақл бизни олижаноблиқка етаклайди, ҳаётимизни гўзаллаштиради, мақсадларимизга етказади».

Розийнинг ахлоққа оид 3 асари: «Китоб тибб ар-руҳоний» («Руҳий табобат»), «Китоб сийрат ал-фалсафийа» («Фалсафий ҳаёт тарзи»), «Мақола фи аморот ил-иқбол ва-давла» («Давлатмандлик ва бахт-иқбол ҳақида») бизгача етиб келган. Розий Суқротни ахлоқ соҳасида ўзининг ва барча файласуфларнинг устози деб ҳисоблайди. Розий рационал (ақлий) гедонизм тарафдори бўлиб, дунё ноз-неъматларидан ақлга мувофиқ ва меъёр билан лаззатланишни ёқлайди.

Ўрта аср манбаларида Розий диннинг айрим ақида ва тамойилларига салбий муносабатда бўлгани ҳамда пайғамбарлик ҳақида ақидага зид бўлган асар ёзгани таъкидланади. Лекин унинг табиий-илмий мероси ва фалсафий қарашлари Яқин ва Ўрта Шарқ халқлари маънавий меросида муҳим аҳамиятга эга бўлган. Розийнинг илмий меросини биринчи марта ўрганган олим Абу Райҳон Берунийдир. Беруний Розийнинг таржимаи ҳоли, дунёқараши ва асарларини тадқиқ этиб, «Феҳрист кутуб Муҳаммад ибн Закариё ар-Розий» («Муҳаммад ибн Закариё ар-Розий китобларининг рўйхати») асарини ёзган. Розийнинг

асосий асарлари ўрта асрлардаёқ Ғарбий Европада машҳур бўлган, баъзилари лотин ва бошқа Европа тилларига таржима қилиниб, кенг ўрганилган. Кейинги давр олимларининг, жумладан, ўзбекистонлик олимларнинг тадқиқотларида Розий асарларининг илмий жамоатчиликка маълум бўлмаган қўлёзма нусхалари ва уларнинг таржималари аниқланмоқда, айрим асарлари нашр этилмоқда.

XX асрнинг 70-йилларига келиб синергетик йўналиш кескин ривожлана бошлади. Унинг фокусида ҳар қандай мураккаб тизим ўз-ўзини шакллантирувчи жараёндир дейилади, яъни ундаги эволюция тартибсизликдан тартибга, симметриядан ўсиб борувчи мураккабликка боради дейилади. Синергетика сўзининг ўзи эса юнон тилида «ҳамдўстлик, жамоа одоби» деб ифодаланади ва у биринчи марта Хакен томонидан киритилган. Фанда синергетика йўналиши Илья Пригожиннинг мувозанатсиз термодинамика тадқиқотлари бўйича кескин ривожланди.

Унинг фикрича, мувозанатсиз очиқ тизимларда, яъни хаотик ҳаракатдан ўз-ўзидан тартибли структура пайдо бўлади деб кўрсатилади. Коинотнинг ривожланиш масалаларини космология фани тадқиқ қилади. Ҳозирги космология коинот эволюциясининг ривожланиш эҳтимоллик моделига кўра коинот шишиш инфляцион назариясини кўрсатади, унга кўра, эволюция синергетик ўз-ўзини бошқарадиган жараён деб кўрилади.

Кимё ҳам табиатшуносликка оид фан бўлиб, у материянинг кимёвий ўзгаришини ўрганади. Шунингдек, кимё материянинг кимёвий ўзгаришларини кузатадиган табиатнинг физик жараёнлари билан ҳам шуғулланади. Бу ўзгаришлар ва материянинг ўзгариши ўзаро кимёвий жараёнлар остида бўлиб ўтади.

Турли даражадаги заррачалар икки турга бўлинади: молекула остидаги даража ва молекуляр даража. Молекула остидаги даража макромолекулали полимерлар молекуляр комплексларининг коллоид ҳосил бўлишидир.

III–IV асрда кимёнинг аждоди алкимё вужудга келди. Ноёб бўлмаган металларни ноёб металларга айланлантириш унинг вазифаси эди.

Уйғониш давридан бошлаб барча кимёвий тадқиқотлардан кенг кўламда амалий мақсадлар (метталлургия, шишасозлик, керамика, бўёқлар олиш ва ҳоказо)да фойдаланила бошланди.



МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ (1714–1765) – физик-атомчи, иссиқлик назариясига ҳамда бутун рус фанига жуда салмоқли ҳисса қўшган олим. М. В. Ломоносов бир вақтнинг ўзида оптика, тоғ иши,кимё,керамика ва смальт, фалсафа, физика ва филология фанлари билан шуғулланган фан арбоби бўлган.

XVII асрнинг иккинчи ярмида инглиз кимёгари ва физиги Роберт Бойль илк бор *кимёвий элемент* тушунчасининг илмий таърифини илмий берди. XVIII асрнинг иккинчи ярмида М. В. Ломоносов ва А. Л. Лауазье бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда кимёвий реакциялардаги моддалар оғирлигининг сақланиш қонунини шакллантириб, кимёнинг ҳақиқий фанга айланишини таъминладилар.

Такрорлаш учун саволлар

1. Абу Али ибн Синонинг қайси асарларини биласиз?
2. Метафизика қандай назария?
3. Арасту ва Форобий фалсафий қарашларининг фарқи?
4. Демокрит ва Эпикур фалсафаларининг илмлар таснифи ҳақидаги фарқ нималардан иборат?

ТАБИИЙ-ИЛМИЙ ВА ГУМАНИТАР МАДАНИЯТ

Баркамол бўлишликни ўзига ният қилиб олган одам ҳам жисмоний, ҳам руҳий, ҳам ижтимоий саломатлиги устида қайгуриши лозим.

И. КАРИМОВ

Режа:

1. Маданиятнинг табиий-илмий салоҳияти.
2. Гуманитар фанларнинг турлари ҳамда уларнинг ўзига хослиги.
3. Маданиятнинг табиий-илмий ўзига хослиги ва ўзаро алоқадорлиги.
4. Жамият маънавий маданияти таркибида фаннинг ўзига хослиги.

Мавзунинг мақсади: табиий-илмий ва гуманитар маданият асослари, тармоқлари ҳамда методлари ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– маданиятнинг ижтимоий аҳамияти, мақсадини ёритиш;

– гуманитар фанларнинг табиатшунослик билан асосларини кўрсатиш;

– фанларнинг ўзаро алоқаларини асослаш;

– маданиятнинг табиий-илмий методларининг белгилаш ва ҳ.к.

Таянч ибора ва атамалар: *селекционер, урф-одат, анъана, моддий маънавият, социал маданият, ахлоқ, ҳуқуқ, мафкура, меҳнат қуроли, биосфера, гипотеза, тамойил, табиий ва ижтимоий илмлар, риёзиёт, диалектика ва ҳ.к.*

Маданиятнинг табиий-илмий ва гуманитар турлари ҳамда уларнинг ўзига хослиги ва ўзаро алоқадорлиги. *Маданият* тушунчаси кенг маънога эга бўлиб, у ўсимликларнинг селекционерлар томонидан яратилган турларини; инсоннинг

жисмоний, ахлоқий ва ақлий фазилатларини шакллантириш жараёнларини: халқларнинг урф-одатлари, анъаналари, эътиқодлари ва турмуш тарзини; инсоният томонидан тарихий тараққиёт давомида яратилган ва авлодлар ҳаёти давомида мунтазам равишда қайта вужудга келтириладиган турмушнинг алоҳида турини; кишилар ҳаётий фаолиятидаги ижобий аҳамиятга молик қадриятлар тизими ва бошқа жуда кўплаб ҳодисаларни ўз ичига олади.

Маданият тушунчасини изоҳлашнинг усулларидан бири уни воситалар йиғиндиси деб талқин этишдир. Худди шу жиҳатдан олиб қараладиган бўлса, унга қуйидагича таъриф бериш мумкин: маданият инсоний фаолият воситалари мажмуи бўлиб, шу туфайли индивид, гуруҳ, инсониятнинг фаоллиги табиат ҳамда уларнинг ўзаро алоқадорлиги негизида режалаштирилади, амалга оширилади ва тезлаштирилади. Бу воситалар инсонларнинг ўзлари томонидан яратилади, мунтазам равишда такомиллаштириб борилади ва маданиятнинг уч соҳаси: моддий, ижтимоий ва маънавий туридан ташкил топади.



Моддий маданият дейилганда, инсон ва жамият турмушининг ашъёвий-энергетик воситалари назарда тутилади. У ўз ичига қуйидаги ранг-баранг омилларни олади: меҳнат қуроллари, фаол ва нофаол техника, индивид ва аҳолининг жисмоний («баданига оид») маданияти, инсон ва жамиятнинг фаровонлиги ва ҳ.к.

Ижтимоий маданият – инсоннинг ижтимоий ихтисослашган фаолияти турлари доирасидаги хулқ қоидалари тизимидир. У ўз ичига қуйидагиларни олади: фаолиятнинг ихтисослашган, ҳуқуқий, диний, дунёвий, ахлоқий, экологик ва бошқа турлари.

Маънавий маданият – инсоният маданий ютуқларнинг эмоционал-иродавий ҳолатини ҳамда уларни бевосита ифодалаш шакллари (белгилари)ни назарда тутади. Маънавий маданиятнинг асосий турларига ахлоқ, ҳуқуқ, дунёқараш, мафкура, санъат, фан ва бошқалар киради.

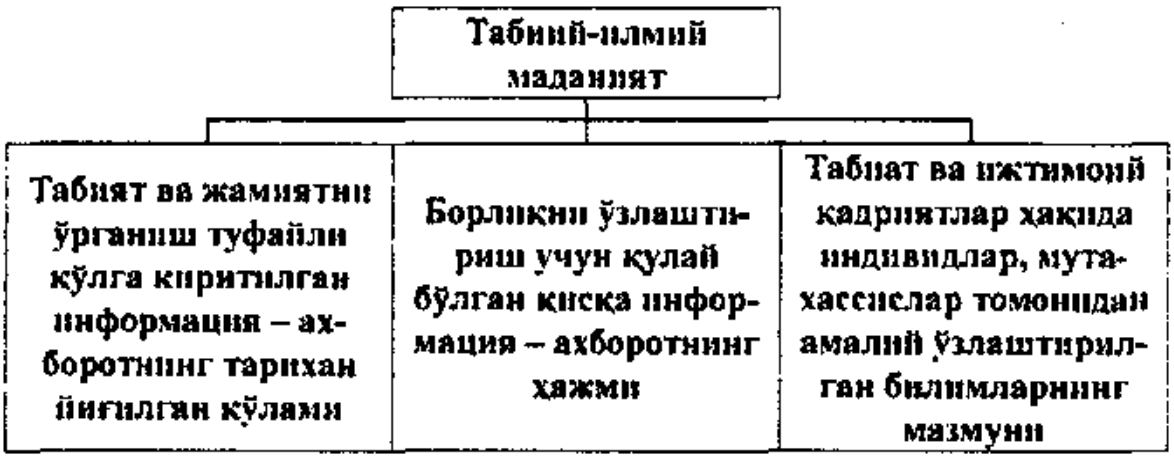
Фан предмети таркибида табиат тўғрисидаги билимлар тизими табиатшунослик сифатида, индивид, гурух, давлат, инсоният ҳаёти учун ижобий тарафдан аҳамиятли бўлган қадриятлар тўғрисидаги билимлар тизими эса гуманитар фанлар сифатида аниқ равшан ажралиб чиқади.

Мазкур қўлланмада ишлатиладиган *Табиий-илмий маданият* тушунчаси воқеаликнинг, асосан, қуйидаги уч қатламига эътиборни қаратади:

1) табиат ва жамиятни ўрганиш туфайли қўлга киритилган информация – ахборотнинг тарихан йиғилган кўлами;

2) борликни ўзлаштириш учун қулай бўлган қисқа информация – ахборотнинг ҳажми;

3) табиат ва ижтимоий қадриятлар ҳақида индивидлар, мутахассислар томонидан амалий ўзлаштирилган билимларнинг мазмуни.



Табиатшунослик фанлари томонидан тадқиқ этиладиган табиат соҳалари ўз моҳиятига кўра битмас-туганмасдир. У ўз ичига микро, макро ва мегаолам объектларини қамраб олади. Бунинг маъноси шуки, табиатшунослик Ер ва коинотнинг ноорганик ва органик табиатини тадқиқ этади. Ноорганик табиат ҳақидаги фанларга физика, кимё, физикавий кимё ва уларнинг кўплаб соҳалари киради. Биологик фанларнинг мажмуи табиатнинг ҳужайраларгача бўлган даражасидан тортиб биосферагача ўрганади. Ернинг сайёра сифатидаги хоссаларини геология ва бошқа фанлар тадқиқ этади. Коинот – астрономия, астрофизика, агрокимёнинг билим объекти. Математика миқдорий қонуниятлар намоён бўладиган табиат борлиғи соҳаларини тадқиқ қилади. Математик методлар жамият ҳақидаги фанларга ҳам дадил кириб бормоқда.

Гуманитар маданият ахлоқшунослик, диншунослик, ҳуқуқшунослик, санъатшунослик, фалсафа, адабиётшунослик, педагогика ва бошқа фанларга суянади. Гуманитар фанларнинг қадриятлари тизимига инсонпарварлик, эзгулик, ҳақиқат, гўзаллик, мукаммаллик, эркинлик ва бошқа идеаллар киради.

Айни вақтда, таъкидлаш керакки, табиий-илмий ва гуманитар маданият ўртасида ўзаро узвий алоқадорлик мавжуд. Бу эса қуйидагиларда кўзга ташланади:

– ҳар иккала маданият ҳам ягона асосга эга. Бу нарса инсоннинг эҳтиёжлари ва манфаатларида ифодаланади, яъни инсон ўз-ўзини сақлаш ва такомиллаштиришнинг энг қулай шароитларини яратади;

– қўлга киритилган ютуқларни ўзаро баҳам кўради;

– ўзаро биргаликда тарихий-маданий жараённи мувофиқлаштиради;

– инсон учун энг асосий қадрият сифатида намоён бўлади: табиат ва жамиятнинг бирлигини ифодалайди.

Жамият маънавий маданияти таркибида фан алоҳида ўрин тутади. Табиийки, фандан ташқари бу тизим санъат, ахлоқ, дин, ҳуқуқ, мафкура, дунёқараш ва бошқаларни ҳам ўз ичига

олади. Маънавий маданиятнинг бошқа шакллари сингари фан тараққиёти ҳам тарихан ўз бошидан бир қатор босқичларни кечирган. Умуман, фаннинг юзага келиши ҳақида турлича қарашлар мавжуд. Улардан баъзиларини кўриб чиқайлик.

– биринчи қараш: фаолият тажрибаси сифатида бундан 2 млн йил олдин – тош даврида инсон амалий жиҳатдан аҳамиятли бўлган билимларни қўлга киритган ва бир-бирига етказган пайтда фан шаклланган;

– иккинчи қараш: мифологик дунёқарашдан фарқ қилиб фан билимнинг исботловчи тури сифатида э. о. V асрда Юнонистонда юзага келган;

– учинчи қараш: тажрибасидаги юксак аҳамиятини тушуна олиш натижасида (масалан, инглиз дин арбоблари Р. Гроссетест, Р. Бэкон ижодида) сўнгги ўрта аср маданияти гуллаб-яшнаган даврда фан пайдо бўлади;

– тўртинчи қараш: фан XVI–XVII асрларда юзага келди. Бунга И. Кеплер, Х. Гюйгенс, Г. Галилей, И. Ньютон асарларининг пайдо бўлиши туртки бўлди. Кенг тарқалган бу нуқтаи назар эътироф этадики, фаннинг асосий белгилари объектнинг математик моделларини яратиш, эксперимент босқичнинг эмпирик натижалари, физик ва математик тилларнинг фикрий умумлашмаси ҳисобланади. Фаннинг ижтимоий муҳитини яратиш билан боғлиқ бўлган Лондон қирол жамияти, Париж Фанлар академиясининг ташкил топиши худди шу даврга тегишлидир.

– бешинчи қараш юқоридагилардан фарқ қилиб, фаннинг юзага келишини XIX асрнинг биринчи чораги билан боғлайди, бу даврда илмий тадқиқот билан олий таълимни мувофиқлаштириш юзага келади. Бу давр фанини яратувчилар В. Гумбольд ва Ю. Либих каби немис табиатшунослари ҳисобланади.

Ҳозирги замон фани таркибий жиҳатдан ғоятда мураккаб. Предметининг ягоналиги нуқтаи назаридан барча илмий соҳалар табиатшунослик, ижтимоий, техникавий, гуманитар, антропологик фанлар мажмуи сифатида намоён бўлмоқда.



Табиатшунослик фанлари объекти табиатни ташкил этадиган билимлар ва фаолиятлар тизимидир. Табиатшунослик табиат ҳақидаги фан; яхлит тарзда олинган табиий фанларнинг мажмуи; инсоннинг билиш соҳаларидан бири. Табиатшунослик саноат ва қишлоқ хўжалик техникаси, тиббиётнинг табиий асоси; табиатни фалсафий тушунтиришнинг табиий-илмий пойдеворидир.

Табиатшуносликнинг мавзуси – табиатда юз бериб турадиган нарса-ҳодисаларнинг турлича кўринишлари ва уларнинг ҳаракатларидан, уларнинг алоқалари ва қонуниятларидан, борликнинг асосий шаклларидан иборат. Ўз мазмуни ва табиат ҳодисаларини ўрганиш усули жиҳатидан табиатшунослик эмпирик ва назарий табиатшуносликка, ўз объектининг характери жиҳатидан эса жонсиз табиатнинг ҳаракат шакллари (механикавий, физикавий, кимёвий ва бошқалар)ни ўз мавзуи қилиб олган анорганик табиатшуносликка ва ҳаёт ҳодисалари мавзуидан иборат бўлган органик табиатшуносликка бўлиниши мумкин.

Жамиятшунослик – жамият ҳақидаги фанлар тизимидир. Кишиларнинг табиат ва бир-бири билан моддий, энергетик, информацион ва бошқа ўзаро таъсирлари жараёнида янги реаллик – жамият юзага келади. У илмий билиш объектига айланади, жамиятнинг ўзига хос қонунларини муайян даражада тартибга солиш зарурияти туғилади. Акс ҳолда, индивидларнинг турли йўналишдаги фаоллиги кам самара бериши, ҳатто ҳалокатга ҳам олиб бориши мумкин. Ижтимоий фанлар доирасида кишиларнинг макро ва микробирлашмалари, кишилар

бирлиги қонунлари ва хусусиятлари ўрганилади (социология, демография, этнография, тарих ва б.).

Техникавий фанлар индивидлар ва, умуман, инсониятнинг ҳаётий фаолияти турли соҳаларида қўлланиладиган мураккаб техникавий қурилмаларнинг яратилиши ва ишлатилиши қонуниятлари ва ўзига хос хусусиятларини ўрганади. Техника олами ғоятда мўъжизакор. у ўз қонунларига эга, техникавий равнақка эришмоқ учун уларни ихтисослик нуқтаи назаридан ўрганиш зарур.

Гуманитар фанлар жамият қадриятларини предмет сифатида ўрганадиган билимлар тизимидир. Бу қадриятларга қуйидагилар дахлдордир: ижтимоий идеаллар, мақсадлар, меъёрлар ва тафаккур қоидалари. мулоқот ва хулқ ва ҳ.к. Гуманитар фанлар соҳаси ниҳоятда ранг-баранг. У ўз ичига фалсафа, диншунослик. ахлоқшунослик. эстетика, ҳуқуқшунослик ва бошқа фанларни олади.

Антропологик фанлар инсон, унинг табиий ва ижтимоий фазилатлари бирлиги ва тафовутлари ҳақидаги фанлар мажмуидан иборат. Жисмоний антропология, фалсафий антропология, педагогика. маданий антропология, тиббиёт, криминалогия ва бошқалар шунга киради.

Юқорида тилга олинган фанларнинг ўзаро алоқаси ва таъсири аспектларини ажратиб кўрсатиш муҳим. Улар турлича асосларга суяниб белгиланиши мумкин. Биринчидан, белгиланган усули (методи) бўйича, чунончи, кузатиш методи барча фанларга хос. Иккинчидан, объектнинг моҳиятига кириб бориш тури бўйича билишнинг эмпирик ва назарий даражаси ҳар бир фан соҳасида турлича миқёсда берилади. Учинчидан, ўзаро таъсирни умумий асослашда антроп ҳолат – инсонийлик. Бинобарин, барча фанларнинг алоқаларида инсон асосий ҳалқа ҳисобланади. Бунинг маъноси шуки, инсон:

– билиш жараёнини бевосита амалга оширади, уни муайян мақад сари йўналтиради, дастурини белгилайди, ўзининг билиш соҳасидаги фаоллигини назорат қилади;

– ўз эҳтиёжларини қондириш учун фан натижаларидан фойдаланади;

– илмий фаолиятини мунтазам такомиллаштириб боради;

– фан, идеаллар маъносини белгилайди, тараққиёт истиқболини башорат қилади.

Фан этикаси. Фаннинг маънавий маданиятининг фавқулотда мўжизакор тушунчаси сифатидаги асосий меъёрлари илмий фаолиятнинг ахлоқий негизларини ўрганадиган фан этикасида ўз аксини топади. Фаннинг асосий ахлоқий меъёр (норма) лари дейилганда ҳақиқатни ахтариш ва қўллаб-қувватлашдаги беғаразлик, фанни янги натижалар билан бойитишга интилиш, илгари сурилган илмий ғояларни виждонан асослаш, муаммоларни муҳокама қилиш ва илмий танқид соҳасида очиқлик, илмий ижод эркинлиги, олимнинг ижтимоий масъулияти каби тамойиллар мажмуи тушунилади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Табиатда юз бериб турадиган нарса-ҳодисаларнинг кўринишлари борлиқнинг асосий қайси шаклларидан иборат?

2. Табиатшунослик фанлари тадқиқ этиладиган қайси табиат соҳаларини қамраб олади?

3. Умуман, фаннинг юзага келиши ҳақида қандай қарашлар мавжуд?

4. Тош даврида инсон амалий жиҳатдан аҳамиятли бўлган билимларни қандай шакллантирган?

ТАБИАТНИ БИЛИШНИНГ ТАБИИЙ-ИЛМИЙ УСУЛЛАРИ ВА ТУЗИЛИШИ

Табиатни ўрганиш нафақат фойдали, на фақат инсон гурурланади, руҳан озуқа олади, энг асосийси эса, табиат гўзалдир.

АНРЕ ПУАНКАРЕ

Режа:

1. Табиат илмининг замонавий концепцияси.
2. Табиатни билиш шакл ва усуллари.
3. Илмий ва асосланган боғланишлар.
4. Табиий-илмий билишни уйғотувчи стимуллар.

Мавзунинг мақсади: мукаммал тушунчаларни ёритиш, табиий-илмий ўрганишнинг шакл ва усуллари ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– табиий-илмий билишнинг фанлар билан боғлиқлиги аҳамиятини ёритиш;

– фанларнинг синергетик парадигмаларини кўрсатиш;

– ноъанавий энергия манбаларидан (қуёш, шамол, геотермал энергия манбаларидан) фойдаланиш ҳисобидан табиий энергия ресурсларини тежаш;

– табиат ресурслардан оқилона фойдаланиш алоқаларини асослаш;

– ҳозирги замон физикаси қонунлари хусусиятларини белгилаш;

Таянч ибора ва атамалар: *Ньютон ва эволюцион парадигма, фазо ва вақт, симметрия хусусиятлари, корпускуляр ва континуал анъаналар, тирик ва ўлик табиат, биосфера, биосферадан ноосферага ўтиш, илмий билиш, ориентация, диалектик жараён, структура, ижтимоий маданият, гипотеза, тамойил, диалектика телескоп, радиотелескоп, атом ядроси, рентгеноструктур анализ,*

таҳлил, синтез, идеаллаштириш, умумлаштириш, абстракт, конкрет, логик, ихтиро аналоглар, моделлаштириш индукция, ижодий фикрлаш, интуиция, исботлаш, аксиома синхрофазотрон ва ҳ.к.

Табиатшуносликнинг замонавий концепцияси бизни ўраб олган дунёда кечадиган жараёнлар, табиатнинг фундаментал қонунлари, олам, тирик мавжудотнинг пайдо бўлиш концепциялари, моддаси, дунёдаги ҳодисалар жараёнларини тушунтиришда универсал эволюцион синергетик парадигма билан ҳодиса ва жараёнларни тушунтиришда ўз-ўзидан пайдо бўлиш, улар орасида узвий боғланишни ўргатадиган фан эканлиги ҳақида тушунчага эга бўлдик. Энди унинг асосий вазифаси Ньютон ва эволюцион парадигма, фазо ва вақт, симметрия хусусиятлари. табиатнинг билишда корпускуляр ва континуал анъаналар, табиатда тартиб ва тартибсизликлар, тирик ва ўлик табиатни ўз-ўзидан пайдо бўлиши, биосферанинг чидамлилиги, табиатдан оқилона фойдаланиш, биосферадан ноосферага ўтиш каби муаммоларни талабалар онгига синдириш билан етук инсонни камолга етказиш асосий вазифаси бўлиб ҳисобланади.

Илмий билиш деб, инсон онгининг фаол мақсадга йўналтирилган ҳақиқий ифодаси десак, хато қилмаймиз. Илмий билиш атроф муҳитни тўғри англаш ва йўналтирилган мақсадлар учун тўғри ориентация олишга ёрдам беради.

Илмий билиш мураккаб диалектик жараён бўлиб, инсон онгининг нарсалар структурасини англаб, уларнинг бир-бири билан қонуний боғланишини аниқлайди.

Ўтган асрларда амалга оширилган ихтиролар шуни кўрсатадики, илмий билимнинг чегараси йўқ. Мирзо Абдулқодир Бедил, А. Эйнштейн, Г. Менделеевлар ҳар хил даврларда янги-янги ғояларни майдонга ташладилар ва бу назариялар инсонларнинг табиатга бўлган маънавий ва илмий муносабатини ўзгартирди.

XX асрнинг энг муҳим ютуқларидан бири ҳужайра, ягона электромагнит майдон назарияси, Менделеев даврий систе-

маси, элементар заррачалар, компьютер техникасининг кашф этилиши бўлиб ҳисобланади.

Агар одамлар, ҳақиқатан ҳам, табиатдаги жараёнлар мағзини билиш мумкин эмас деб ҳисобласалар, хато қиладилар. Билиш жараёни доимий равишда ривожланади. Ҳар бир очилган янгилик яна кўплаб муаммоларни келтириб чиқаради. М. Планк XIX асрнинг 80-йилларида профессор Энолига хат ёзиб, ўзининг назарий физика билан шуғулланишини билдирганида: «Сиз назарий физика билан шуғулланманг, бу фанда янгилик қолмади ҳамма янгиликлар очилди», – деган эди. Биз биламизки кейинги йилларда назарий физикада кўпдан-кўп янгиликлар қилинди.

Ҳозирги пайтда фанларнинг бир-бири билан ўзаро таъсири натижасида комплекс фанлар вужудга келмоқда, фанларнинг интеграцияси тезлашмоқда. Табиий фанларда катта илмий куч билан инсонлар қулай бўлган янги энергия манбаларини яратиш устида иш олиб боришни тақозо қилмоқда ва яратилмоқда.

Табиатшуносликнинг изчиллиги унинг олға ривожланишида қайтмас (такрорланмайдиган) таснифга олиб келади. Ҳар бир тарихий босқичда илмий билиш фундаментал категориялар ва тушунчалар, методлар, тамойиллар, яъни тафаккурни тушунча билан бирлаштирадиган билиш шаклларининг маълум йиғиндисидан фойдаланади. Масалан, кузатиш антик тафаккур услуби учун билим олишнинг асосий усулидир. Янги замон фани эксперимент ва оддий, келгусида тадқиқотнинг ажралмайдиган биринчи элементларини излашга йўналтирилган тафаккур, аналитик ёндашув бошқарувига таянади.

Замонавий фан ўрганилаётган объектларни яхлит ва кўп томонлама қамраб олишга интилиши билан тавсифланади. Бу тизимли ёндашувдир.

Табиатшуносликнинг бутун тарихида дифференциация ва интеграциянинг мураккаб диалектик бирикмасини қоплайди. Илмий билишни дифференциациялаш кўп асрлик тарихга эга.

Қадимги табиат фалсафасидаги «фанларнинг фани» астрономия ва математика биринчи фанлардандир.

XVII–XIX асда дифференциациялаш жараёни кўпроқ фаоллашди. География, геология, палеонтология, физика, биология, бирмунча вақтдан сўнг кимё, физиология мустақил фан бўлди, термодинамика ва бошқалар фан сифатида расмийлашди. Шундай қилиб, барча янги соҳаларни ўзлаштириш ва билимни чуқурлаштириш фанни дифференциациялашга олиб келади.

XIX аср фанининг ривожланиш тенденцияси фанларни бир-биридан ажратиб ихтисослаштириш бўлди. Бироқ табиатшунослкнинг ривожланиши билан турли табиий фанларнинг имкониятлари, усуллари ва методларини жалб қилишни талаб қилган янги мураккаб илмий муаммолар пайдо бўлди.

Оламда мавжуд ўзаро боғлиқ барча ҳодиса ва жараёнлар табиатшунослик ривожланишининг маълум босқичида интеграция тенденцияси учун шароит яратди. Табиатшунослик ривожланишининг барча босқичларида табиий ва техникавий ёки амалий деб аталадиган фанлар шунчалик математика, физика ва кимё билан боғлиқ бўлганлиги сабабли уларни бир-биридан ажратиш қийин бўлган, ана шу ҳолатда интеграция намоён бўлади. Дастлаб табиатшунослкнинг янги тармоқлари предметлик белгисига кўра шаклланди.

Замонавий табиатшунослик учун предметликдан муаммолик йўналишига ўтиш хосдир. Бунда маълум йирик назарий ёки амалий муаммо илгари сурилиши муносабати билан билишнинг янги соҳалари пайдо бўлади.

Шундай қилиб, биофизика, биокимё ва электрокимё каби бириккан фанлар вужудга келди. Уларнинг вужудга келиши табиатшунослик дифференциациясининг янги шаклларида давом этди, бироқ, шу билан бирга, аввал ажралган фанлар интеграцияси учун янги асос бўлди.

Кўпроқ тез ривожланган янги фанлардан бири – радиоастрономия. Замонавий, мукаммал туюлган телескоплар чекланган имкониятга эга. Радиоастрономияда кузатиш радио тўлқинла-

ри ёрдамида олиб борилади. Хусусан, радиотелескоп ёрдами билан коинотнинг энг катта объекти – ўлчами 2×10^7 ёруғлик йилига тенг бўлган галактика аниқланди. Назарий-мантиқий қатъийлик, мукаммаллик, юқори математикалаштириш табиий фанлар блогининг муҳим хусусияти ҳисобланади. Табиатшуносликда экспериментнинг ўйланган ва табиий физик типи шаклланди, сўнг улар назарий-амалий имкониятлари билан илмий ишлаб чиқариш даражасигача ўсди, ҳозирги вақтда эса машиналар ёки янги кириб келаётган технологиялардир. Улар мураккаб ёки бажарилиши мумкин бўлмаган тадқиқот воситалари билан билиш объектларида қўлланилади.

Табиатшуносликнинг яна битта ютуқли хусусиятларидан бири кўпгина таркибий фанлари билан ўзининг объектив ва методологик чегараларини эгаллаш, уларни умумилмий даражага чиқаришдир. Айниқса, бошқарув жараёнлари ва ҳар қандай табиат тизими (информацион аспектдаги тирик организмлардан бошлаб)ни ўрганадиган физика, кибернетика, этология (юқори организмли ҳайвонлар ва уларнинг ҳамжамияти ҳақидаги фан) ва экологияни айтиб ўтиш зарур.

Кўп асрлик тажрибалар одамларга табиатни илмий методлар билан ўрганиш мумкин деган хулосага келиш имконини берди. Метод тушунчаси юнонча *metodos* сўзидан олинган бўлиб назарий ва амалий ўзлаштиришнинг усуллари ва операциялари йиғиндисини билдиради.

Таниқли файласуф, XVII аср олими Ф. Бэкон методни қоронғида кетаётган йўловчининг йўлини ёритаётган фонар билан қиёслайди. Методларни махсус ўрганиш билан шуғулланадиган, методология деб номлаш қабул қилинган бутун билимлар соҳаси мавжуд. Методологиянинг муҳим вазифаси билиш методларининг келиб чиқиши, моҳияти, самарадорлиги ва бошқа таснифларини ўрганиш ҳисобланади. Илмий билиш методларини илмий тадқиқот жараёнида кенг қўлланишига қараб бўлиш қабул қилинган. Барча нарсаларга тааллуқли, умумий илмий ва хусусий илмий турларга бўлинади. Барча нарсаларга тааллуқли методлар икки хил бўлиб, мета-

физик ва диалектик методлардир. XIX асрнинг ўрталаригача ҳукмрон бўлган метафизик методни диалектик метод сиқиб чиқара бошлади.

Табиат ресурслардан оқилона фойдаланиш, биосферадан ноосферага ўтиш ишлари, ягона умуминсоний маданият сари одамлар интилмоқда. Инсон жуда кўп биокимёвий, биофизикавий ва физиологик жараёнлар орқали атроф муҳит билан узвий боғланган. Ерга, деҳқончиликка бўлган эҳтиёж геометрияни, ерни таърифлаш, географияни, қурилиш саноати, механика фанини вужудга келтирди. Амалиёт ҳақиқатни билишни асосий критерияларидан биридир.

Билим туғилмайди, тўғри қўйилган манзилда билим ўсиши мумкин. Инсонлар ҳақиқий билиш усулларини англашда амалиётнинг роли катта. Хусусан:

– амалиёт илмий билишнинг манбаидир;

– амалиёт ҳақиқатнинг критерияси.

Табиий-илмий билишни уйғотувчи стимуллари, яъни уйғотувчи тезлаткичлари бўлиши керак экан. Бир томонлама аниқ йуналтирилган илмий иш айрим ҳолларда бир қарашда ҳеч қандай янгилик бўлмагандай бўлса-да, катта-катта ихтироларнинг кашф этилишга сабаб бўлади. Оламни билишнинг янги табиий-илмий методологияси бўлиб ҳисобланади. Аммо ҳозирча қанчалик термоядро реакциясини бошқариш зарур бўлишига қарамасдан, амалиётда исботлаш ишлари якуний хулосага боргани йўқ. Демак, бунинг учун атрофлича илмий изланиш ишлари тугалланиши керак.

Инсоннинг табиатни табиий-илмий билиш усулларидан яна бири симметрия хусусиятидир.

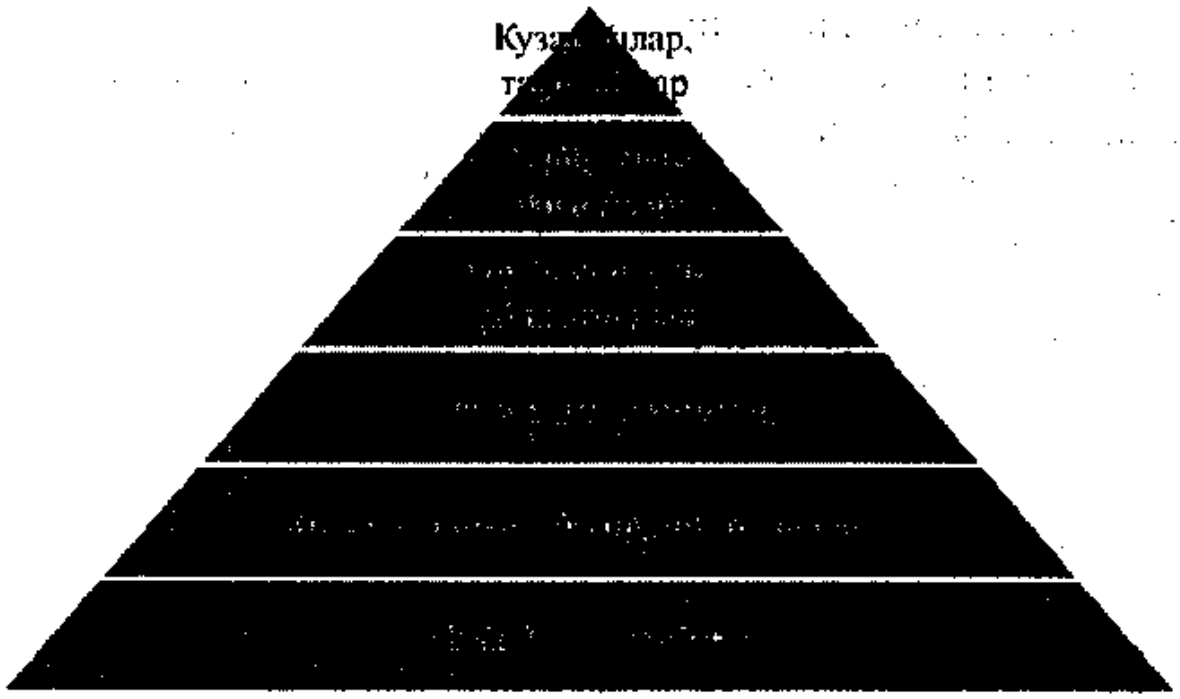
Ҳақиқий табиий-илмий билим нарсаларни, ҳодисаларни, инсон онгида тўғри ифодаланишидир. Ҳақиқий реал тушунчалар, назариялар ўрнига ёлғон фикрлар, концепциялар ҳам бор. Бу ғоялар мукаммал билимга, тажрибага эга бўлмаган ҳолларда инсонларда, ҳатто жамиятда ҳам рўй беради. Бу ҳолатларда предметни тўғри ифодалай билиш, объектив мазмунига тўғри келадими йўқми, чуқур ўйланган фикрлар бўлиши керак.

Ҳар кандай ҳақиқат объектив ўрганиш ва билишнинг натижаси бўлиб ҳисобланади.

Масалан, Гейзенберг ноаниқликлари. Агар биз электроннинг координатасини аниқ билсак, тезлигини аниқ билмаймиз ва аксинча.

Ҳақиқат нисбий ҳам бўлади, инсон бирор объектни ўрганишда аниқ структурасини бошқа бир объектга нисбатан ўрганади. Нисбий ҳақиқат объектни тўлиқ ёритиб беролмайди. Абсолют ҳақиқат деганда, бир неча фикрлар тушунилади: биринчидан, объект, олам ёки тирик организм ҳақида етарлича тушунча ҳосил қилиш. Объектни, материал жисмни, тирик организмни, оламни тўлиқ абсолют билиб бўладими, янги билимлар фикрлар билан тўлдириб борилади.

Ҳозирги замон физикасининг қонунлари, хусусиятлари (тамойиллари), усуллари аниқ ва амалиётда ҳатто гуманитар фанларда ҳам айрим ҳолларда ноаниқликлар мавжуд. Шунинг учун физика фани қонуниятлари, хусусиятларини умумий «илмий усул» деб караш мумкин. Илмий усулни қуйидагича схемада тузиш мумкин:



Табиий объект ҳақида эмпирик маълумотлар.

Маълумки, ишчи гипотеза асосида назария тузилади. Бизни ўраб олган дунёни билиш усуллари Гёделнинг тўлиқмас аксиоматик теоремасидир. Бу теоремада, асосан, «ҳар қандай ёпиқ қарама-қаршиликсиз аксиоматик системада доимо шундай тасдиқлар учраб турадики, буни постулатлар, қоидалар орқали исботлаб бўлмайди».

Масалан, тилни чегараланганлиги, яъни ҳар қандай тилнинг мукаммал луғати ҳам айрим ифодаларга тушунча бера олмайди. Дунёни билишнинг яна муҳим усулларидан бири ирландиялик физик Белл теоремасидир. Бу теорема Н. Бор билан А. Эйнштейн орасидаги тортишув натижасида келиб чиққан.

Н. Бор айтади: «Атом физикасининг қонунлари – табиатан статистик қонунлар, айрим атомдаги жараёнлар эса динамик. Бунда классик физика хусусиятлари зарур эмас».

А. Эйнштейн айтади: «Квант механикасидаги айрим локал боғланишлар ўзгарувчан, микроорганизмларни тушунтиришнинг эҳтимоли вужудга келади».

Албатта, Н. Бор бу тортишувда ҳақ эди.

Табиий-илмий билишнинг шаклларидан бири эмпирик ва назарий кузатишлар натижаси ҳисобланади. Табиий-илмий билишнинг тарихий йўли бизни ўраб турган дунёнинг, тирик организмнинг сезги орқали аниқланиши бўлса, тирик организм сезишдан, фикрлашдан бошланади. Табиий-илмий билишнинг асосий формаси кузатиш, эксперимент ўтказиш, яъни эмпирик билишдир. Эмпирик билиш ва назария ягона жараён бўлиб, ҳар қандай табиий-илмий текшириш босқичларида намоён бўлади. Бизни ўраб олган дунёни билишнинг шаклларидан бири сезиш орқали билишдир. Ҳақиқатни билишнинг энг содда формаларидан бири сезги орқали билишдир.

Бизни ўраб олган дунёни билишнинг шакл ва усулларидан яна бири техник воситалар орқали. Масалан, оламни, юлдузларни билишда телескоп, радиотелескоп, атом ядросига кириб боришда рентгеноструктур анализ, синхрофазотрон ва ҳоказолардан фойдаланилади. Билишнинг шаклларидан яна бири тафаккур, яъни фикрлаш орқали билишдир. Бизни ўраб олган

дунёни билишнинг яна бир шакл ва усулларидан илмий факт, кузатиш ва эксперимент ўтказиш, гипотеза, постулатлар, олдиндан билиш ва сезиш кабилар ҳам мавжуд.

Бундан ташқари, бизни ўраб олган дунёни билишнинг таққослаш, тахлил, синтез қилиш, идеаллаштириш, умумлаштириш, абстракт, конкрет, логик, ихтиро аналоглар, моделлаштириш индукция, ижодий фикрлаш, интуиция, исботлаш, аксиома каби шакл ва усуллари мавжуд. Хулоса қилиб айтганда, бизни ўраб олган дунёни билишнинг шакл ва усуллари кўп бўлиб, янги-янги усуллар очилаверади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Илмий билиш қандай жараён?
2. Эмпирик маълумотлар нима?
3. Табиий ходисалар назариясини изохланг?
4. Бизни ўраб олган дунёни билишнинг қандай шакл ва усулларини биласиз?

КОСМОЛОГИЯ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА КОИНОТНИНГ КОСМОЛОГИК МОДЕЛЛАРИ

Ўқиб билмоқ – бошқаларнинг фикри тўғри эканлигини тушунмоқдир.
ГЕГЕЛЬ

Режа:

1. Космология элементлари.
2. Космология моделининг хусусиятлари ҳақида.
3. Коинотнинг дастлабки илмий қарашлари.
4. Галактика элментлари.

Мавзунинг мақсади: коинотнинг космологик моделларининг дастлабки илмий қарашларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– космология фанининг аҳамиятини ёритиш;

– космологик моделларнинг материядаги ўрни;

– коинот жисмларини ўрганиш;

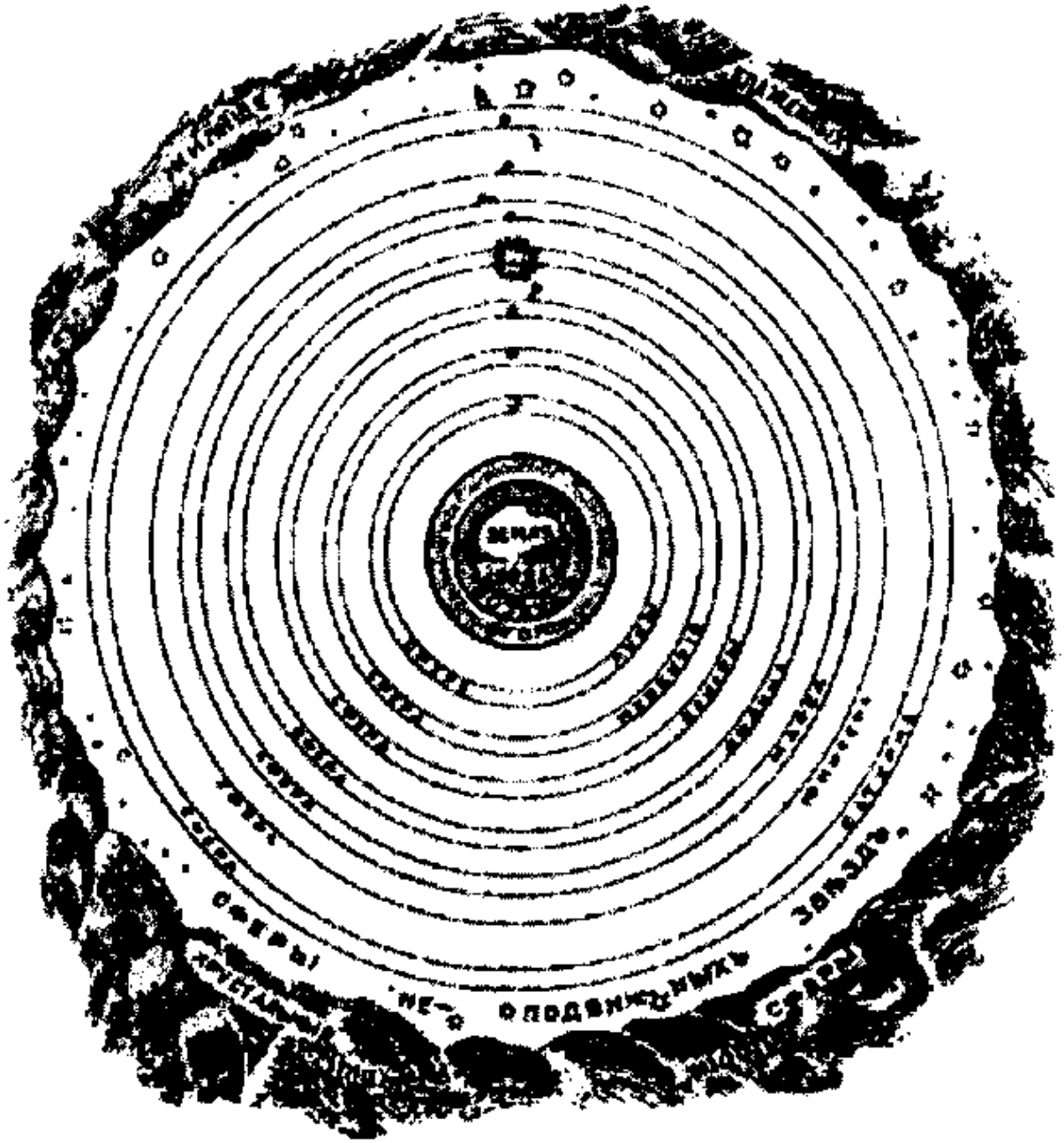
– космологиянинг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *макро дунё, мега дунё, материя, макро ва микро заррачалар, протуберанц, молекулалар, атом, электрон, орбитал, молекуляр, орбитал ҳажм, фазо, жараёнлар, физик қонуниятлар, табиат, физик вакуум, макроскопик жисмлар, ионлар, космик жисм, экватор, магнит, сфера, радиацион қутб, магнит майдони, зарядланган заррачалар, қутб, космик нурлар ва ҳ.к.*

Бизнинг Еримиз макро дунё даражасига тегишли, аммо Қуёшнинг бир сайёраси сифатида у бир вақтда мега дунё даражасида ҳам бўлади. Материяни макро ва микро даражада боғловчи заррачалар молекулалар деб аталади. Охирги атомлардан ўхшаш тузилган, аммо бу ерда эгаллаган электрон, орбитал ва бир неча баробар катта молекуляр орбитал ҳажми фазога йўналтирилган.

Натижада ҳар бир молекула маълум шаклга эга бўлади. Мураккаб молекулалар учун, айниқса, ҳал қилувчи қийматга эга бўлган анорганик шакллар хос. Моддаларнинг хусусияти молекулар таркиби, ионлар билан алоқаси тури, уларнинг фазодаги тузилишини аниқлайди. Ўрта деб аталадиган «ўрта ҳажм»даги объектлар дунёси бизнинг сайёрамиз – Ергача молекулалардан таркалади. Фазовий жисм сифатида Ер қуйидаги маълумотлар билан тавсифланади: ҳажми 10^{12} куб. км, оғирлиги 6×10^{12} т, модданинг ўртача зичлиги 5,5 г/см^3. Экватор айланаси 6378 км, қутбники эса 21 км дан кам, Ер юзасининг умумий майдони 510 млн км, улардан 361 млн км и дунё океан сувлари ва 149 млн км и қуруқликка тўғри келади.

Қуёшдан 150 млн км узоқликда ва унинг атрофида 30 км/с тезлик билан айланади. Ер 4,6 млрд йил аввал пайдо бўлган.



3-расм. **Птолемейнинг Ер харитаси.**

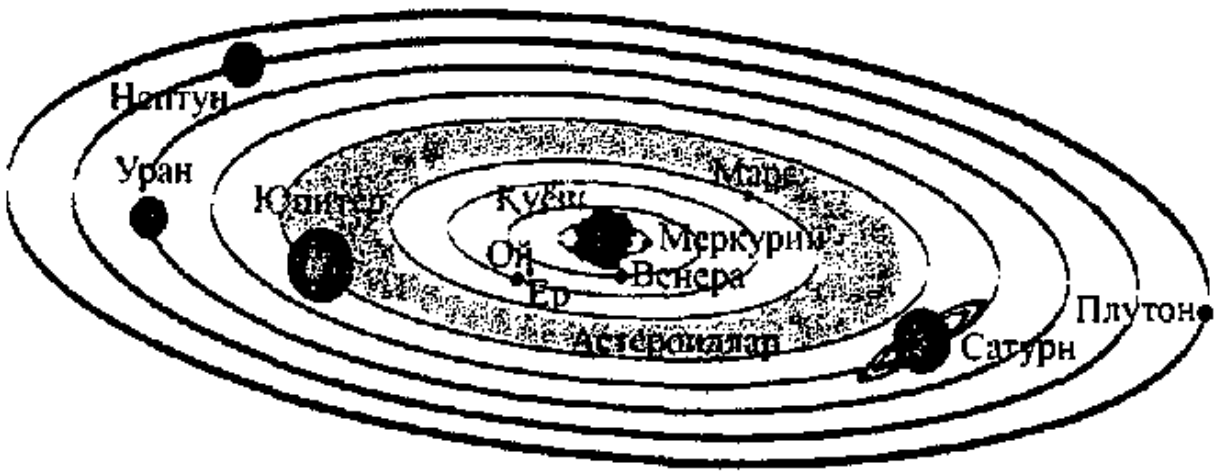
Ер атрофидаги фазо магнит майдони билан ўралган ва у ***магнит сфераси*** деб аталади. Магнит сфераси радиацион қутб бўлиб, магнит майдони зарядланган заррачалар билан қопланган. Ер булар ва қутблар билан барча тирик мавжудот учун хавфли бўлган космик нурлардан ҳимоя қилинади.

Ерни ўраган сайёраларо муҳит турли ўлчамдаги қаттиқ жисмлар, чанг, атом, молекулалар, элементар заррачалар, сунъий йўлдошлар ва инсон фазога олиб чиққан бошқа объектлардан ташкил топган.

Ер қаърини билиш коинотда ажратилган соҳаларни ўрганишдан кўра мураккаб. Ер ости бойликлари табиати ҳақидаги кўпрок мухим маълумотлар зилзила ва портлашларда пайдо бўладиган механик тебранишлар – сейсмик тўлқинлар таҳлилини беради. Ер ости бойликлари уч асосий соҳага бўлинади: микро, мантия ва қобиқ. Ер қаридаги ҳарорат ошиб бориб, Ер марказида 10000 даражага етади.



Зичлик ва босим қуйидаги шаклда бўлади. Қитъалардаги ер қобиғи 65 км гача қалинликда, сув остидагилари эса 8 км гача бўлади. Ер юзасининг максимал баландлиги: Жамолунгма ва Ҳимолай тоғлари 8848 м, энг чуқур жойи тинч океанига қуйиладиган Мариана чуқурлиги 11022 м. Ер ости қобиғи мантияда жойлашган бўлиб, Ернинг энг кучли қаттиқ пардаларидан иборат. У 2900 км гача чуқурликда тарқалади ва Ер оғирлигининг 60 фоиздан кўпроғи ва ҳажмининг 80 фоизга яқинини ташкил қилади.



4-расм.

Ер ядроси кучли ўрганилмаган. У ташқи (суюқ) ва ички (қаттиқ) қисмдан иборат деб ҳисобланади. Ернинг бошқа сайёралардан фарқи биз ўзимиз тушунадиган даражадаги мавжуд ҳаётда яшашга имкон берадиган ҳарорат ва атмосферанинг кислородга бойлигидир.

Экотизим Венера орбитасидан Марс орбитасигача тарқалади. Ер экотизими бу қуёш нурланиши области бўлиб, яшаш учун мос шароит яратади. Ер ядросининг темир маъдани билан боғлиқ бўлган мустаҳкам магнит майдони Ер хусусиятига мос.



5-расм. **Қуёш тизими ва унинг атрофида тасвирланган сайёралар: Қуёш, Меркурий, Венера, Ер, Марс, Юпитер,Сатурн, Уран, Нептун, Плутон ва бошқа кичик жисмлар.**

Яна Ер юзасининг кўп қисми сув билан копланганлиги жуда ажойиб. У тўрт ички сайёралар ичида каттаси бўлса ҳам,

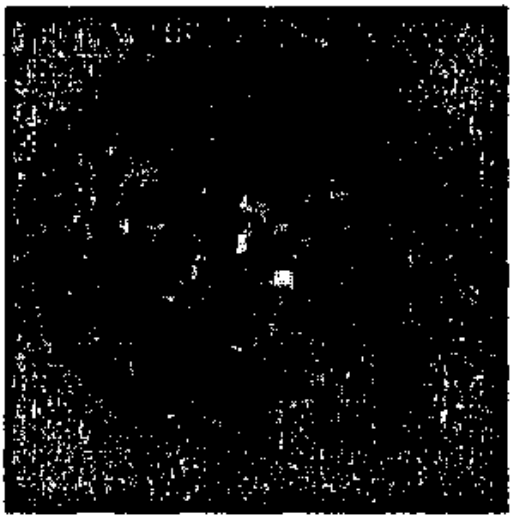
унинг қуруқлик қисми Марсдан анча кам. Марс сирти юзаси майдонига тенг. Ойни тадқиқ қилиш Ернинг ёши 4,6 млрд йил эканлигини кўрсатган, ойники ҳам шунча. Замонавий назария ҳеч қачон «қуёш тумани» каби нимадир мавжуд бўлмаган, унда шундай модда борки, у тўйиниб, мунтазам сайёрани ташкил қилади деб тахмин қилади. Агар шундай бўлса, у ҳолда Қуёш ва сайёралар бир хил келиб чиқишга эга ва бир хил ҳамда айнан шундай моддалардан тузилган.

Қуёшнинг ёши тахминан 5 млрд йил деб ҳисобланмокда. Диаметри ерникидан 109 марта, оғирлиги унинг оғирлигидан 3330000 баробар кўп. Қуёш юзасининг ўртача ҳарорати 6000 кельвинга, марказий жойларидаги ҳарорат 15 млн даражага етади, босими эса юзлаб миллиард атмосфера. Бундай шароитда гелий ядросидаги водород ядросини синтез қилувчи ядровий реакциялар содир бўлади, натижада бунинг ҳисобига улкан энергия ажралади.

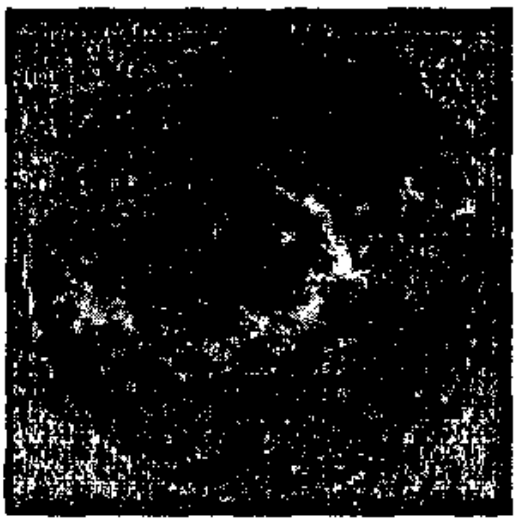
Қуёш ядроси устида конвектив зона, ундан баландрокда фотосфера қатлами билан атмосфера, хромосфера ва қуёш тожи



6-расм. **Қуёш тасвири.**



7-расм. **Меркурий тасвири.**



8-расм. **Венера тасвири.**

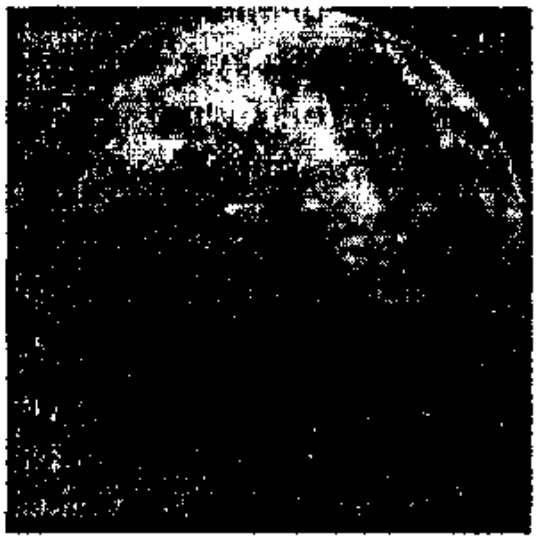
бор. Ҳар 11–12 йилдафотосферадаги доғлар ва машъалалар, хромосферада чақнашлар, қуёш тожида эса (протуберанц) қуёш четидан отилиб чиқиб ёниб турган газ алангаларидан бири кучаяди.

Ҳозир Қуёш ўзида асосий кетма-кетликнинг мустаҳкам юлдузини намоён қилади, аммо бу чексиз давом этмайди. Келгусида Қуёш қизил гигантга айланиб кенгайишни бошлаши керак, шундай вақт келадики ҳозиргига нисбатан 100 баробар кўп нурланиб энергия чиқаради. Сўнг Қуёш қисилиб, сайёралар тизими билан ўралган ва унинг аъзолари жойлашгани оқ, кучсиз митти нарсага айланади. Ҳозирги вақтда Қуёш тизими бир юлдуз – Қуёш, тўққизта сайёра ва унча аҳамиятга эга бўлмаган сайёралар йўлдошидан иборат. Қуёш ягона ўзини ёритишга эга ва энг оғир жисм ҳи-собланади. Қуёш тизимининг бошқа аъзолари қуёш нури оркали акс этган нур билан ёритилади. Сайёралар икки фарқланадиган гуруҳга бўлинади.

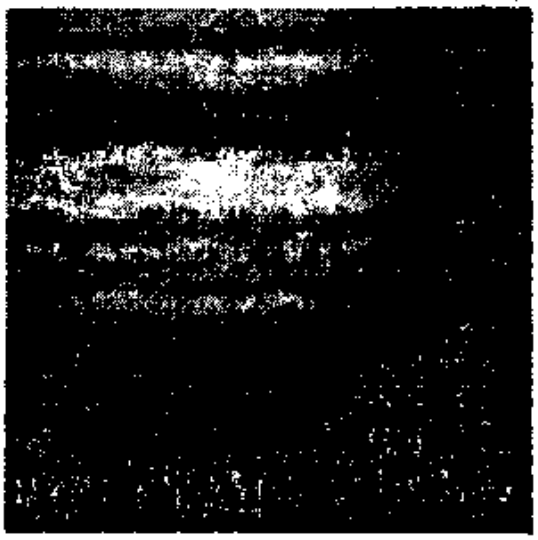
Биринчисига унча катта бўлмаган сайёралар: Марс, Меркурий, Венера ва Ер киради.



9-расм. **Ер тасвири.**



10-расм. **Марс тасвири.**



11-расм. **Юпитер тасвири.**

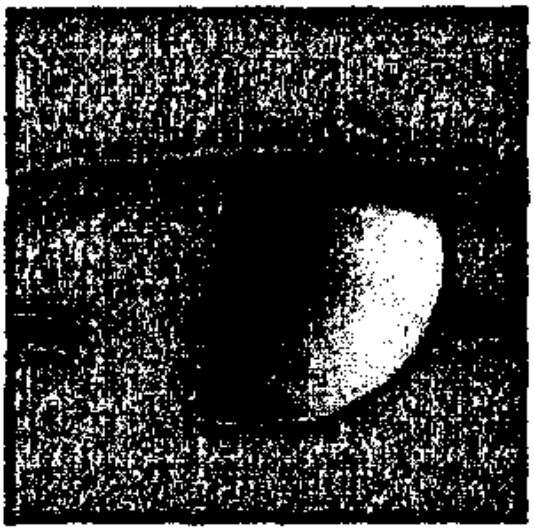
Марс Меркурий, Венера ва Ердан 12756 км дан 4880 км гача. Мер-курий эса Марсдан кейин кенг «ўпирилган жой» бўлиб, унда астероидлар ёки кичик сайёралар деб аталадиган минглаб унча катта бўлмаган жисмлар ҳаракатланади. Астероидлар асосий зонасидан узоқда тўртта улкан сайёра: Юпитер, Сатурн, Уран ва Нептун жойлашган. Уларнинг оғирлиги жуда катта. Энг узоқ маълум сайёралардан бири Плутон бўлиб, 1930 йилда кашф этил-ган. Кометалар ҳам Қуёш тизимининг аъзолари ҳисобланади.

Улар электрсизланган газлар билан бирга учувчи жисмлар ва чангсимон заррачалардан иборат. Ва, ниҳоят, қуёш тизимининг ўзига хос ахлати сифатида кўриб чиқиш мумкин бўлган метеоит жисмлар ҳам мавжуд.

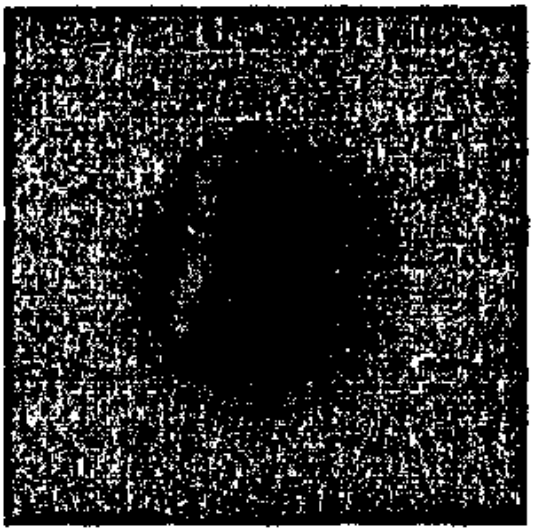
Кометалар – Қуёш тизимининг одатий энг узун объектларидир. Уларнинг баъзилари қуёшдан 10000 млрд км – бир ёруғлик йили масофасида узоқда бўлади. Қуёшдан бунча узоклик-да бўлиш Қуёш тизими чегарасига тўғри келади деб ҳисобланади. Кейин бошқа юлдузлар таъсир доираси бошланади. Юлдузлар



12-расм. **Сатурн тасвири.**



13-расм. **Уран тасвири.**



14-расм. **Нептун тасвири.**

қуёшга ўхшаш, гравитацион конденсация натижасида хосил бўлган газли ва чанг муҳит, асосан, во-дород ва гелийдан хосил бўлган, ёритадиган газ шарларидир. Юлдуз остида юқори зичлик ва ҳарорат 10–12 млн Кельвин атрофида бўлганида кўпгина юлдузлар энергиясининг асосий манбалари ҳисобланган термоядровий реакциялар синтези бошланади. Юлдузлар ёритиши, юза ҳарорати, кимёвий таркиби, спектр хусусияти ва оғирлигига кўра турларга ажратилади. Юлдузлар юзлаб миллиард юлдузлар. туман. юлдузлараро муҳит. фазовий нурлар ва электромагнит тўлқинлардан иборат галактикани ҳосил қилади. Бизнинг галактикамиз иккиёклама қабариқ линзага ўхшаб кўринади, қалинлиги 1,5 минг ёруғлик йили, диаметри эса 100 ёруғлик йилига тенг.



15-расм. **Плутон тасвири.**

Галактиканинг тўлиқ оғирлиги 150 млрд қуёш оғирлигига тенг. Бизга якин бўлган галактика – биз кўра оладиган магелланов булути ва андромедлар тумани.

Замонавий фанга киритилган дунёдаги энг катта объект бу Метагалактика бўлиб, унинг ўлчамлари 15–20 млрд ёруғлик йили ва ёши 15–20 млрд йилларга тўғри келади.

Коинот эволюциясининг кўпроқ ишончли концепциялари А. Фридман, А. Эйнштейн, Э. Хаббл, Ж. Леметра ва бошқа олимларнинг тадқиқотларида ишлаб чиқилган.



***АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНРОВИЧ ФРИДМАН** (1888–1925). Мутахассислиги метеоролог, Бош геофизик обсерваториянинг директори, Эйнштейннинг ностационар гравитацион тенгламалар ечимига асосланиб 1922 йилда коинотнинг ностационар назариясига асос солган. Ўзи оламдан жуда ёш кетганлиги учун узоқ вақт Фридман модели маълум бўлмаган. Кейинчалик фан оламида ўз ўрнини топган.*

Унга мувофиқ Метагалактика бизнинг коинотда пайдо бўлган бошланғич марказ галактикасидан қочиб, кенгайиш жараёнида жойлашган. Коинот материядан келиб чиққан деб тахмин қилинади. Тахминан 15–20 млрд йил аввал материянинг парчаси номаълум сабабларга кўра портлаб, ҳарорат пасайиши билан тез кенгая бошлайди.



***АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН** Ульме шаҳрида кичик тижоратчи оиласида дунёга келган. Ота-онасининг тез-тез кўчиб юриши сабаб узлуксиз мактаб маълумотини ололмаган. Цюрихдаги олий техника мактабига имтихон топшира олмаганлиги учун қабул қилинмаган ва кейинчалик Аарауда кантонал мактабини тугатиб, қайта имтихон топширгач қабул қилинган. Тадқиқотлар жараёнида биринчи мақоласини молекуляр физикасига бағишлайди. У, бундан ташқари, ностационар гравитацион тенгламалар, нисбийлик назарияси, ҳаракат электродинамикаси, космология ва ягона майдон назарияларини яратган.*

Космологик кенгайиш спектрларида қизил чизиқ бўйича линиялар аралашини топган Хаббл назариясига кўра, галактикагача бўлган масофада ўсадиган тезлик билан галактикадан «қочиш» эффектига олиб келади.

Шунингдек, коинотга пульсация берадиган (кучи, тезлигининг ўзгариб туриши) модели ҳам мавжуд бўлиб, унинг сиқилиши алмашиши билан коинот кенгаяди.

Коинотнинг космологик модели А. Эйнштейннинг оғирлик тенгламасини ечишидан келиб чиққан. Коинот бўйича материянинг ўртача зичлиги ҳажмига мувофиқ икки ечимга эга.

Агар баъзи критик қиймат катта бўлса, унда Коинот «ёпиқ» бўлади ва коинотнинг пульсация берадиган моделига мувофиқ келади. Агар бу критик катталикка оширилса, у ҳолда коинот «очиқ» бўлиб, ҳамма вақт кенгайиб боради.

Юлдуз эволюциясининг асосий босқичлари: юлдузлар орасидаги газ ва чангларнинг гравитацион конденсацияси натижасида юлдузгача юлдузчалар ҳосил бўлиши, юлдузларнинг

марказда сиқилишида энергиянинг термоядровий манбалари. юлдузларнинг катта бўлиши. сўнг эса оқ митти нарсага айланиши, у эса аста-секин сўниб, ёнмайдиган қора митти нарсага айланади.

Оғир юлдузлар эволюцияси ҳалокатли тез сиқилиш натижасида нейтрон юлдузлар ёки қора туйнук ҳосил бўлиши – гравитацион сусайиш билан тугаши мумкин.

1967 йилда кашф қилинган пульсарлар деярли нейтрон юлдузларга айланган. Юлдузлар ўзларининг ичида содир бўладиган ядро реакциялари шарофати билан нур сочади. Умуман, барча юлдузлар газ осмонида ҳосил бўлади. Оғирлигига боғлиқ ҳолда эволюция охирида ё оқ митти нарса. ё нейтрон юлдуз, ё қора туйнукка айланади. Қадимги даврлардан фазо, вақт, ҳаракат, материя категориялари табиат файласуфлари ва файласуфлар ўрганадиган объектлар бўлган. Атомистик қарашлар ва қадимги натуралист табиатшунослар то йигирманчи асргача фазони бўшлиқ билан тенглаштирганлар, уни нисбий деб ҳисоблаганлар, ҳар доим ва ҳаммаёқда бир хил ва ҳаракатсиз, вақтни эса тенг ўтади деб ҳисоблаганлар.

Такрорлаш учун саволлар

1. Ернинг бошқа сайёралардан фарқи нимада?

2. Ер ости бойликлари нечта асосий соҳаларга бўлинади ва улар қайсилар?

3. Қуёшнинг ёши тахминан неча йил деб ҳисобланмоқда ва унинг ўртача ҳарорати неча градусни ташкил этади?

4. Коинотнинг космологик модели нима?

ФАЗО, МАТЕРИЯ, ЎЛЧОВ ВА ВАҚТ ТУШУНЧАЛАРИГА ФАЛСАФИЙ ҚАРАШЛАР

Вақт нафақат одамлар, ёдгорликлар устидан ҳам ҳукмронлик қилади.

Режа:

1. Вақт, календар. астрономик вақт ва биологик вақтлар, экспериментлар ҳақида тушунча.
2. Фазо ўлчови. материя ва вақт тушунчаларига фалсафий қарашлар ҳақида.
3. Классик механиканинг шаклланишида илмий қарашлар.
4. Ёруғлик интерференцияси ва дифракцияси ҳақида.

Мавзунинг мақсади: табиий фанларда дастлабки астрономик ва биологик вақтлар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– вақт ва календарнинг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;

– табиий фанларнинг материя ва вақт тушунчалари ҳақида маълумот бериш;

– Галилей ва Ньютон қонунларининг ўзаро боғлиқлигини асослаш;

– механика принциплари ва Аристотель физикасининг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *классик физика, натуралист, эфемерид секунд, тропик йил, секундлар сон, атомистик қарашлар, Брэдри, абберацион, материя миқдори, эквивалент масса, зичлик: ҳаракат миқдори, эквивалент, импульс, эксперимент, электромагнит майдон, систематика, кимёвий моддалар ва жараёнлар, физик қонуниятлар, биофизика, табиат, атомлар, молекулалар, физик вакуум, макроскопик жисмлар, биосфера, эмпирик, физик фазо ва ҳ.к.*

Вақт: 1) материянинг асосий яшаш шаклларидан бири; 2) табиатдаги бирор даврий ходисага, яъни Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш даврига нисбатан ҳисобланадиган ўлчов бирлиги.

Вақтни ўлчаш. Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш даври билан ўлчанадиган вақт бирлиги сутка ёки бир кеча-кундуз деб аталади. Вақтнинг каттароқ бирликлари: ой – Ойнинг Ер атрофида айланиш даври, йил – Ернинг Қуёш атрофида айланиш давридир. Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш даври юлдузларга ёки баҳорги тенг кунлик нуқтасига нисбатан олинса, ***юлдуз суткаси***, Қуёшга нисбатан ҳисобланса, ***ҳақиқий Қуёш суткаси***, Ўртача Қуёшга нисбатан эса ўртача ***Қуёш суткаси*** дейилади. Ойнинг Ер атрофида юлдузларга нисбатан айланиш даври – ***сидерик ой*** (юлдуз ойи), Ойнинг иккита бир хил фазалари орасида ўтадиган даври ***синодик ой*** дейилади. Ниҳоят, Қуёшнинг Ер атрофида кўринма (визуал) ҳаракати юлдузларга нисбатан олинса, ***сидерик йил*** (юлдуз йили), баҳорги тенг кунлик нуқтасига нисбатан ҳисобланса, ***тропик йил*** ҳосил бўлади. Вақтнинг энг кичик бирлиги қилиб сутканинг 1/86400 қисмига тенг вақт – ***секунд*** қабул қилинган. Фан ва техникада секунднинг мингдан, миллиондан бир улушлари билан ҳам иш кўрилади. Олимлар Ернинг ўз ўқи атрофида нотекис айланишини аниқлашди.

Шунинг учун вақт бирлигининг ўзгармаслигини таъминлаш мақсадида назарий ***эфемерид секунд*** бирлиги қабул қилинган. Эфемерид секунд тропик йилнинг 1/31556925,9747 улушига тенг бўлиб, махражидаги рақам асримиз боши – 1900 тропик йилдаги секундлар сони. Вақтнинг бошқа бирликлари вақт ўтишига боғлиқ бўлмаган ўзгармас бирлик – эфемерид секунд ёрдамида исталган давр учун ҳисобланиши мумкин. Демак, вақтнинг асосий бирлиги қилиб, эфемерид сутканинг 1/86400 улушига тенг эфемерид секунд қабул қилинган. Бунда Ернинг ўз ўқи атрофидаги нотекис ҳаракати ҳисобга олинган. Бевосита кузатишларга асосланиб юлдуз вақти аниқлана-

ди. Унинг асосий ўлчов бирлиги юлдуз суткаси ҳисобланади. Юлдуз суткасининг бошланиши баҳорги тенг кунлик нуқтасининг юқори кульминация пайтига тўғри келади. Шу пайтда юлдуз вақти билан юрадиган соатлар 0 соат 0 мин 0 секундни кўрсатиши керак. Баҳорги тенг кунлик нуқтаси Ернинг нутацион (лот. *nutatio* – тебратиш) ҳаракати таъсиридан холи деб қабул қилинган вақт ***ўртача юлдуз вақти*** деб аталади. Ернинг юлдузларга нисбатан ўз ўқи атрофида айланиш даври 24 соат 0 минут 0,0084 секунд ўртача юлдуз вақтига тенг бўлади:

1) механикада қаттиқ жисмнинг ўз ўқи атрофида айланиши жараёнидаги тебранма ҳаракати; у жисмнинг хусусий айланиш ўқида содир бўлади; жисм қанча тез айланса, унинг нутацион тебраниш частотаси шунча катта, амплитудаси шунча кичик бўла-ди. Нутация прецессия билан бир вақтда юз беради. Нутация вақтида жисмнинг хусусий айланиш ўқи билан прецессия юз берадиган ўқ орасидаги бурчак ўзгаради;

2) астрономияда – Ер айланиш ўқининг бир оз тебраниши. Ернинг суткалик айланишига Қуёш ва Ойнинг тортиш кучлари таъсир этади. Ернинг суткалик айланиш ўқи эклиптиката қиялигини ўзгартирмаган ҳолда ўз йўналишини ўзгартириб боради, чунки Қуёш ва Ойнинг прецессион кучлари ҳам ўзгариб туради ва Қуёш ҳамда Ой Ер экваторида бўлганида бу кучлар нолга тенг бўлади, оғиши энг катта бўлганида эса максимумга эришади. Ернинг айланиш ўқи нутациясини 1737 йил Ж. Брадлей кашф қилган. Бундай нутацион тебранишлар 18,6 йиллик даврга, яъни Ой орбитаси тугунларининг айланиш даврига тенг. Осмон сфераси қутб ярим ўқлари 9″, 21 ҳамда 6″, 86 нутацион эллипс чизади. Нутациянинг аниқ қийматини 1953 йил америкалик астроном Э. Вулард топган ва ҳаракати таъсиридан холи деб қабул қилинган вақт ўртача юлдуз вақти деб аталади).

Кундалик ҳаётимизда, асосан, ўртача Қуёш вақтидан фойдаланамиз. Ўртача Қуёш экватор бўйлаб тропик йил ичида бир марта текис айланиб чиқадиган хаёлий нуқтадир. Ўртача Қуёш

марказининг юқори кульминация пайти ***ўртача туш пайти*** деб аталади. Ўртача Қуёш вақти шу пайтдан бошланади. Ўртача Қуёш марказининг пастки кульминация пайти ***ярим тун*** деб аталади. Фуқаро вақти шу пайтдан, яъни соат 24 дан ҳамда ойдан ҳисобланади ва тақвим (календарь) кун ўзгаради. Астрономияда 1925 йилгача кун ҳисоби туш пайтида ўзгарар. яъни янги кун кундузи соат 12 дан бошланар эди. 1925 йилдан бошлаб астрономияда ҳам фуқаро вақтидан фойдаланилмоқда.

Тропик йил 366,2422 юлдуз суткасидан иборат; бунда Ер Қуёш атрофини бир марта тўлиқ айланиб чиқади, шу сабабли Қуёшга нисбатан Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш сони кам. яъни 365.2422 сутка бўлади. Шунинг учун 366,2422 юлдуз суткаси 365,2422 ўртача Қуёш суткасига тенг. Бундан қуйидаги хулосаларга келиш мумкин. Юлдуз вақтининг 24 соат ўртача Қуёш вақтининг 23 соат 56 минут 4,090 секундига, ўртача Қуёш вақтининг 24 соати юлдуз вақтининг 24 соати 3 минут 56,555 секундига тенг. Юддуз вақтидан ўртача Қуёш вақтига ва аксинча ўтиш учун астрономик йилномаларда бошланғич меридианнинг ҳар ярим кечасига оид юлдуз вақти берилади. Ер шарининг ҳар бир жойида шу жойнинг ўз маҳаллий вақти бор. Бу вақт ўша жой меридиани – географик узунлигига боғлиқ. Бир меридиандаги соатлар бир вақтни кўрсатади. Ер ғарбдан шарққа қараб айлангани учун берилган меридиандан шарқдаги жойларда соат кечроқ вақтни, ғарбдаги жойларда эртароқни кўрсатади. Икки жойнинг маҳаллий вақтлари орасидаги фарқ шу жойлар географик узунликларининг соат. минут ва секундлар билан ҳисобланадиган фарқига тенг.

Халқаро келишувга биноан, Гринвич меридиани бошланғич (нолинчи) меридиан деб қабул қилинган. Гринвич фуқаро вақти ***дунё вақти*** деб қабул этилган. Ҳар бир жойнинг ўз фуқаро вақти бўлиши ўзаро алоқа ва саёҳатларда кўп ноқулайликлар туғдиради. Шу сабабли бир вақтлар турли мамлакатларда ўз пойтахт вақтларини қабул қилишган. 1884 йилдан бошлаб, Ер шари 24 соат минтақага бўлинди. Ҳар бир мин-

тақадаги жойлар бир хил вақтга, яъни ўртача меридиан вақтига эга бўлади. Минтақалар Гринвич меридианидан бошлаб 0 дан 23 гача рақамланади. Шунинг учун маълум минтақа рақамига тенг сонга фарқ қилувчи бутун соатга тенг бўлади. Масалан, Москва ва Санкт-Петербург 2- минтақада ётганлиги учун уларнинг маҳаллий вақти Гринвич вақтидан 2 соат (ҳозирги вақтда 1 соат). Тошкент 5-минтақада жойлашганлиги учун 5 соат фарқ қилади. Собиқ Иттифоқда минтақа вақти ХКС декрети билан 1919 йил 1 июлдан бошлаб киритилган. Табиий ёруғликдан самарали фойдаланиш ҳамда халқ хўжалиги ва турмушда электр энергиясини мутаносиб тақсимлаш мақсадида кўп мамлакатларда ёз пайтларида соат миллари 1 ёки бир неча соат олдинга сурилади.

Декрет вақти (лот. *decretum* – фармон, қарор) – олий ҳокимият ёки бошқарув органи чиқарган ва қонун кучига эга бўлган қарор. Дастлаб *декрет* атамаси Қадимги Римда ишлатилган. Ҳозир Францияда Декретни Президент ва Бош вазир чиқаради, бунда Президент Декрети Бош вазир ёки тегишли вазир имзо чекканидан кейин юридик кучга эга бўлади. Англия–Саксония ҳуқуқий тизими мамлакатларида айрим суд қарорлари Декрет деб аталади. Тошкент вақти деб юритиладиган 5- минтақанинг декрет вақти дунё вақтидан 6 соат олдиндадир.

Физикада вақтни ўлчаш ўрганиладиган жараёнларга тезлиги ёки такрорланиш даври маълум бошқа жараёнларни таққослашга асосланган. Катта вақт оралиқлари, масалан, млн ва млрд йиллар билан ўлчанадиган осмон жисмларининг ёши уларнинг таркибига (водород ва гелий миқдорига) қараб аниқланади. Кичикроқ вақт оралиғи – сутка, соат, минут ва секунд турли соатлар ёрдамида ўлчанади. Илгари қуёш соати, сув соати ва қум соатлар қўлланилган. Ҳозир вақтни жуда аниқ ўлчашга имкон берадиган маятникли, кварц ва электрон соатлар ишлатилади. Вақтнинг жуда кичик улушлари (масасалан, 0,2–0,01 сек) бошқа усуллар билан ўлчанади. Масалан: портлаш реакциялари секунднинг юзларча ва мингларча улуши

давомида ўтади. Бундай жараёнлар осциллограф билан қайд қилинади. Баъзан атом ва ядро жараёнлари секунднинг млн ва млрд. улушлари ичида ўтади. Аниқ вақт астрономия расадхоналарининг вақт хизматларида махсус асбоблар ёрдамида юлдузларни кузатиб аниқланади, жуда аниқ юрадиган соатлар ёрдамида «сақланади» ва радиосигналлар ёрдамида тарқатилади. Вақтнинг катта бўлакларини ўлчаш учун йил бирлигига асосланган тақвим қўлланилади.

Электрониканинг ривожланиши муносабати билан XX асрнинг 60-йилларида астрономик кузатувларга боғлиқ бўлмаган вақтни ўлчашнинг бутунлай янги тизими пайдо бўлди. Бу тизим квант генераторлар (атом соатлари) билан назорат қилиб туриладиган аниқ кварц соатлардан фойдаланишга асосланади. Вақтни ўлчашнинг бу тизими атом вақти номини олди ва ТА деб белгиланди. Эталон бирлик сифатида атом секунддан фойдаланилади. Унинг қиймати цезий 133 атомидаги энергия ўтишларидан бирининг резонанс частотаси ёрдамида аниқланади. Вақт хизмати атом соатлари ёрдамида аниқ вақт радиосигналларини бериб туради. ТА вақт секундлари давомийлиги ҳар йили астрономик кузатувлар ёрдамида назорат қилинади. Вақтни ўлчашнинг барча тизимлари мунтазам равишда бирбирига таққослаб турилади. Бундай таққослашлар натижалари идораси Парижда жойлашган Халқаро вақт бюроси «Ахборотлари»да эълон қилиб борилади. Ўзбекистон ФА Астрономия институтида ҳам вақт хизмати билан шуғулланилади.

Вақт айланиши, вақт инверсияси – назарий ҳисобларда вақт ишорасининг ўзгариши. Классик механика ёки квант механикада объектнинг сўнгги ҳолатига қараб дастлабки ҳолати И. Ньютон ёки Э. Шрёдингер дифференциал тенгламаларидан аниқланади. Физик ҳодисалар ўзгаришини ифодаловчи формулаларда манфий ишорали вақт иштирок қилиши мумкин

Календарь (лот. *calendarium* – қарз дафтари), тақвим – йил, ой, ҳафта ва кунлар ҳисобини юритиш тизими. Қуёш, Ой, сайёраларнинг кўринма ҳаракати, кун билан туннинг алма-

шинуви. Ой фазалари ва йил фаслларининг даврий равишда такрорланиб туришига асосланади. Календарнинг пайдо бўлиши одамнинг хўжалик фаолиятини юритиш эҳтиёжи билан боғлиқ. Одамлар Қуёшнинг чиқиш-ботишини кузатиб, кун; Ой ўроғининг аввал катталашиб, сўнг кичрайишига қараб, ой; йил фаслларининг давомида Қуёшнинг уфқдан қанчалик кўтарилишини кузатиб, йил тушунчаларига келишган. Аста-секин вақтни яна ҳам аниқроқ ҳисоблаш эҳтиёжи билан соат, минут бирликлари, мифологик анъаналар асосида ҳафта тушунчаси киритилган. Вақт ҳисобини тўғри юритиш учун дастлабки расадхоналар қурилган, қуёш соати ўйлаб топилган.

Календарь ҳисобининг асосий бирлиги – йил. Йил эса ойларга, ойлар эса кунларга бўлинган. Бу 3 тушунча 3 хил астрономик ҳодиса – мос тартибда Ернинг Қуёш атрофида айланиши, Ойнинг Ер атрофида айланиши ва Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши билан боғлиқ. Бу 3 ҳодиса давомийлигининг анча мураккаблиги йилни ойларга, ойни кунларга бўлишни мураккаблаштиради. Бу масала турли халқларда турли усулда ҳал этилган ва шу тарзда қуёш календари (шамсий тақвим), ой календари (қамарий тақвим) ҳамда ой-қуёш календари (шамсий-қамарий тақвим) ишлаб чиқилган.

Қуёш календарининг асосий бирлиги – тропик йил. Унинг узунлиги кетма-кет икки баҳорги тенг кунлик оралиғидан иборат бўлиб, 365,2422 кун, яъни 365 кун 5 соат 48 минут 46 секундга тенг. Дастлабки шамсий кадендардан фойдаланган қадимги мисрликлар бир йилни 365 кун деб олишган. Бир йил 30 кунлик 12 ойга бўлинган ва йил охирида қўшимча 5 кун қўшилган. Қадимги Римда ҳам бир йил 365 кун деб олинган, лекин йилнинг ойларга бўлиниши яна ҳам мураккаброқ бўлган. Бундан ташқари, қадимги Миср ва Рим календарларида йил узунлиги тропик йилдан тахминан 6 соатига қисқа бўлгани учун баҳорги тенг кунлик ҳар 4 йилда 1 кунга сурилган ва бу ҳам чалкашликларга сабаб бўлган. Уларни бартараф этиш учун Рим консули Юлий Цезарь милоддан аввалги 46-йилда юнон

астрономи Созиген таклифига мувофиқ календарь ислоҳотини ўтказади: ҳар 4 йилдан бири 366 кунлик (кабиса) деб қабул қилинади. Бу календарь Юлий календари деб юритилади. Юлий календарида бир йил 12 ойга бўлиниб тоқ ойлар 31 кун, жуфт ойлар 30 кун, фақат февраль ойи 28 кун (кабиса йили 29 кун) ни ташкил этади. Дунёнинг кўп мамлакатларида ҳозиргача ойларнинг Юлий календаридаги номлари қўлланади.

Юлий календарида бир йил тропик йилдан 11 минут 14 секунд ортиқ бўлгани учун бу фарқ ҳар 400 йилда тахминан 3 кунни ташкил қилади. Бу фарқ йиғилиб XVI асрда 10 кунга етган, натижада баҳорги тенг кунлик 11 мартга тўғри келиб қолган. Бу номутаносиблик христианларнинг диний байрамларини белгилашда чалкашлик келтириб чиқарар эди. Шунинг учун Юлий календаридаги хатоликни тузатиш учун Рим папаси Григорий XIII 1582 йил 24 февралда италиялик шифокор ва математик Луижи Луллио лойиҳаси бўйича календарь ислоҳотини ўтказади:

1) 1582 йил 4 октябрдан кейинги кун 15 октябрь деб олинади ва баҳорги тенг кунлик 21 мартга қайтарилади;

2) тўртга бўлинадиган йиллар Юлий календаридаги каби 366 кун деб олинади;

3) ҳар 400 йилда 3 кун чиқариб ташланади – 400 га бўлинмайдиган йиллар 365 кунлик (яъни оддий) йил деб эълон қилинади. У Григорий календари деб юритила бошлади. Саналарни Григорий календарига мувофиқ ҳисоблаш янги услуб деб аталди. Саналарни аввалгидек Юлий календари асосида ҳисоблашда давом этиш эса эски услуб номини олган. Григорий календари XVI асрдан бошлаб аста-секин дунёнинг кўпчилик мамлакатларига тарқалди. Ўзбекистонда ҳам у 1918 йил 14 февралдан қўллаб келинади.

Йил узунлиги ва ой-кунларга бўлиниш календарга мувофиқ юритилса, йиллар ҳисоби алоҳида келишув билан белгиланиши лозим. Қачон биринчи йил деб олиниши билан бу масала ҳал бўлади ва исталган санани ҳисоблаш имкони туғилади.

Бундай келишув календарь билан бирга хронология деб аталади. Григорий календари қабул қилинган мамлакатларнинг кўпчилигида хронология Исо Масиҳнинг туғилган кунидан бошланади, яъни Исо (а.с.) туғилган кун 1-йилнинг 1 январи деб қабул қилинган. Тарихнинг мана шу санасигача даври эски эра (милоддан аввал), кейинги даври эса янги эра (милодий) деб ҳам аталади.

Ой календарида асосий бирлик вазифасини синодик ой ўтайди. *Ой Ер атрофида айланиши давомида Қуёшнинг тўғрисига келиши **ой боши*** дейилади. Бу вақтда Ой кўзга кўринмайди. 1–2 кундан кейин у ғарбда кечқурун ўткир ўроқ (янги ой) шаклида кўринади. Ой календарида 12 ой бир йилни ташкил этади. *Синодик ой* 29,5306 сутка, яъни 29 кун 12 соат 44 мин 3 сек бўлгани учун бир йил тахминан 354 кунга тенг бўлади.

Ҳозир Ой календари араб мамлакатларида амал қилади. XX асргача у асосий аҳолиси мусулмон бўлган мамлакатлар, жумладан, бизнинг юртимизда ҳам қўлланган ва ҳижрий (аниқроғи, ҳижрий-қамарий) тақвим деб аталган. Ҳижрий тақвимда хронология пайғамбар Муҳаммад (с.а.в.)нинг Маккадан Мадинага кўчиб борган (ҳижрат) кунидан бошланади. Бу сана Юлий календарида 622 йил 16 июл жума кунига тўғри келиши аниқланган. Ҳижрий тақвимда 12 ойдан тоқлари 30, жуфтлари эса 29 кун. Бунда бир йил 354 кун бўлиб, 12 синодик ойдан қисқа бўлгани учун ҳар ўттиз йилдан 11 йили кабиса йили деб олинади. Кабиса йилнинг сўнгги ўн иккинчи ойи (зулҳижжа) 30 кун бўлади. Ҳижрий тақвимда ўттиз йиллик даврлар (1-йилдан 30-йилгача, 31-йилдан 60-йилгача ва ҳ.к.) қўлланади. Ҳар ўттиз йиллик даврнинг 2-, 5-, 7-, 10-, 12-, 15-, 17-, 19-, 21-, 24-, 27- ва 29-йиллари кабисадир.

Масалан, ҳижрий 1426 йил кабисами, йўқми эканлигини аниқлаш учун ундан 30 га каррали қисми чегириб ташланади: $1426 - 30 \times 47 = 1426 - 1410 = 14$. демак, бу йил оддий экан, 1427 йилда эса қолдиқ 15 чиқади ва кабиса бўлишини кўрсатади.

Айрим Шарқ мамлакатларида ҳижрий тақвимнинг кабиса йиллари бошқа усулда ҳам аниқланган. Шунингдек, Эронда ҳижрий-қамарий тақвим билан бир пайтда ҳижрий-шамсий тақвим ҳам қўлланади. Унда хронология ҳижрат кунидан бошланади, аммо йил узунлиги Қуёш календари бўйича ҳисобланади. Йил боши сифатида баҳорги тенг кунлик – Наврўз куни, ойлар эса буржлар билан деярли устма-уст тушади.

Айрим Шарқ мамлакатларида ҳам йил, ҳам ой асосий бирлик бўлган Ой-Қуёш календарлари қўлланади. Календар тарихида Умар Хайём таклиф қилган ислоҳот ҳам аҳамиятга молик. У ўша даврда амалда бўлган календарлар билан танишиб, улардаги камчиликлардан холи бўлган қуёш календарини ишлаб чиққан ва салжуқийлар султони Жалолиддин Маликшоҳ томонидан жорий ҳам қилинган (Юлий календари бўйича 1079 йил 15 мартда). Аммо султон вафотидан (1092) кейин амал қилинмай қолиб кетган. Умар Хайём тақвимида ҳар 33 йилдан 8 таси: 4-, 8-, 12-, 16-, 20-, 24-, 28- ва 33-йиллар кабиса йил бўлган. Бунда бир йил ўртача 365 + 8/33 = 365,242 424 кунга тенг бўлиб, тропик йилдан атиги 19,7 секундга фарқ қилади. Умар Хайём тақвимини амалдаги календарлар ичида энг содда ва аниғи дейиш мумкин. Қадимдан турли халқлар турлича календарлар ва хронология тизимларидан фойдалангани бир календардаги саналар бошқа календарда қайси санага мос келиши масаласини ўртага чиқарган. Бу масалани ҳал этишга, айниқса, Ал-Хоразмий, Беруний ва Улуғбек катта ҳисса қўшган. Хусусан, Улуғбекнинг «Зижи жадиди Кўрагоний» асарида ўша даврда Яқин Шарқ, Хитой, Европада қўлланилган ўндан ортиқ календарлар ўртасидаги мутаносиблик баён қилинган.

Мусулмон Шарқи, жумладан, Ўрта Осиё халқлари тарихи, классик ва маданий ёдгорликларида саналар ҳижрий-қамарий тақвимда берилган. Шунинг учун бундай ёдгорликлар ўрганилган ҳижрий саналарни милодий, яъни Юлий–Григорий календарига ўтказиш масаласига дуч келинади. Бир ҳолатда бу масалани тақрибий ҳал этиш – ҳижрий йилга мос милодий

йилни ҳисоблаш кифоя қилса, иккинчи ҳолатда уни аниқ ҳал этиш тайин ҳижрий санага милодий бўйича қайси кун тўғри келишини топиш лозим бўлади.

Бир календардаги тайин *A* кунга иккинчи календарда қайси *B* кун тўғри келишини аниқлаш лозим бўлса, у ҳолда даставвал ҳар икки календарь учун мутаносиблиги маълум кун – бошланғич ҳисоб нуқтаси олинади. Хусусан, ҳижрий ва Юлий–Григорий календарлари учун бошланғич нуқта сифатида ҳижрий 1-йилнинг 1-муҳаррами милодий 622 йил 16 июлга мос келиши олиниши мумкин. Сўнг биринчи календарга мувофиқ *A* кунгача неча кун ўтгани ҳисобланади ва бошқа календарда шунча кун ўтса, қайси сана чиқиши топилади.

Шундай қилиб, календарлар ўртасидаги мутаносиблик уларнинг хронологиясига (эрасига) ҳам боғлиқ. Турли халқларда минг йиллар мобайнида турлича эралар қўлланган. Хитойда йил ҳисоби ҳукмдор Хуан Ди подшолиги бошланган сана – милоддан аввалги 2637 йилдан ҳисобланган. Қадимги Мисрда ягона узлуксиз йил ҳисоби бўлмаган: ҳар бир фиръавн тахтга ўтириши билан йил ҳисоби бошидан бошланган. Қадимги Бобилда Набонассар подшолиги бошланган милоддан аввалги 747 йилдан ҳисобланган эра қўлланган. Юнонистонда хронологияга 1-Олимпиада бошланган йил – милоддан аввалги 776 йил асос қилиб олинган. Қадимги Римда йил ҳисоби афсонавий қаҳрамон Ромул шаҳарга асос солган сана – милоддан аввалги 753 йилдан бошланган. Кейинчалик император Диоклетиан (Дақъёнус) ҳукмдорлиги бошланган эрага ўтилган, у милоддан аввалги 284 йилга тўғри келади («Дақъёнусдан (алмисоқдан) қолган» деган ибора шундан келиб чиққан).

«Дунёнинг яратилиши»дан бошланган эранинг бир неча варианти ҳам бор. Жумладан, қадимги яҳудий календари бўйича дунёнинг яратилиши милоддан аввалги 3761 йил, Византия календари бўйича эса милоддан аввалги 5508 йил содир бўлган. Ҳозирги вақтда кўпчилик мамлакатларда қабул қилинган янги эра – Исо Масиҳ туғилган кундан бошланган эра қўлланади.

Григорий XIII нинг ислоҳоти календарь вақтини астрономик вақтга яқинлаштирган бўлса ҳам, календарнинг ички тузилишидаги ойлардаги кунлар сони бир хил эмаслиги, ҳафталарнинг ойлар ичида бўлиниб кетиши каби ноқулайликлар сақланиб қолган. Шунинг учун мукаммалроқ календарь лойиҳаларини ишлаб чиқишга уринишлар бўлган. Масалан, Ҳиндистон ҳукуматининг ташаббуси билан календарни ислоҳ қилиш масаласи 1953 йилда БМТга қўйилган. БМТнинг Иқтисодий ва ижтимоий кенгаши (ЭКОСОС) доимий календарь лойиҳасини маъқуллаган. Унга кўра, ҳар бир чоракда 13 та тўлиқ етти кунлик ҳафта (ҳаммаси бўлиб бир йилда 364 кун) ва йил охирида қўшимча бир кун (31 декабрь ўрнига) – Тинчлик байрами куни белгиланган. Кабиса йиллари эса, шунингдек, 6- ва 7-ойлар орасида яна бир кун – Кабиса йил байрами қўшилади. Қўшимча кунлар ҳафталар ва ойлар ҳисобга киритилмайди (яъни улар қайси ой ва ҳафтанинг кунлари бўлиши кўрсатилмайди). Бу лойиҳа бўйича ҳар чоракнинг биринчи ойлари (январ, апрел, июл, октябрь) 31 кундан, қолган ойлар эса роппа-роса 30 кундан ташкил топиши керак. Шунда ҳафтасига бир кун дам олиш куни ҳисобланса, ҳамма ойлардаги иш кунлари сони доимий – 26 кундан бўлади. Ҳар бир халқнинг миллий байрамлари борлиги ва дам олиш куни 2 кун қилиб белгиланганлиги туфайли, бу лойиҳани айрим мамлакатлар маъқулламади.

Шунинг учун 1956 йилдан кейин календарь ислоҳоти олдинги силжимади. Кейинчалик бошқа календарлар лойиҳалари таклиф қилинди, лекин уларни ҳаётга жорий этиш масаласи очиқ қолмоқда.

Календарь тарихи – инсоният тамаддунининг узвий ажралмас бўлаги. Ташқи олам тўғрисидаги билимлар кўпайгани сари ва турли даврларда халқ хўжалиги эҳтиёжлари билан боғлиқ равишда календарлар такомиллашиб борди. Масалан, ой календарининг пайдо бўлишини ибтидоий одамнинг турмуш тарзи билан боғлаш мумкин. У даврларда овчилик ва термачи-

лик одам фаолиятининг асосини ташкил қилган эди. Аста-секин деҳқончилик ва чорвачиликка ўтилиши Ой-Қуёш календари ва Қуёш календарининг пайдо бўлишига олиб келди. Кейинги икки юз йиллик календарларнинг ички тузилишини такомиллаштиришга интилиш билан тарихга кирди. XVIII аср охиридаги Европадаги саноат тўнтариши, XIX асрдаги индустрлаштириш, XX асрдаги фан ва техника инқилоби календарни такомиллаштириш муаммосини долзарб қилиб қўйди.

Фан-техника тараққиётининг халқ хўжалигини электронлаштириш, комплекс механизациялаштириш, ЭҲМ ва компьютерларни халқ хўжалигига кенг жорий қилиш билан боғлиқ ҳозирги босқичида доимий календарлар тузиш муаммоси долзарб бўлиб қолди. Лекин охирги пайтларда календарни ислоҳ қилиш масаласи кўтарилмай турибди.

Календарь йил, ой ва кунлар, ҳафта кунлари, асосий байрамлар ҳақидаги ахборотлардан иборат, баъзан астрономик маълумотлар ҳам бериладиган босма нашрдаги календардаги китобча, журнал, совға ва реклама альбомлари, йиртма ва вараклама жадвал, плакат ва бошқа шаклларда нашр этилади. Қадимги Римда қарз дафтарлари календар дейилган, унга қарз берувчи ҳар ойнинг дастлабки кунларида киритиладиган фоизлар – календарни ёзиб борган. Бизгача маълум бўлган энг қадимий Рим календарига миллодий 354 санаси қўйилган. Ўрта асрларда календарь нашри билан черков шуғулланган, XIV асрдан Европада дунёвий мазмундаги календарь пайдо бўлди. Бундай календарларда йилнинг фасл ва ойлари, юлдузлар туркуми ва бошқаларни жадвал тарзида кўрсатиш расм бўлган. Бундай календарлар мусулмон мамлакатларида ҳам кенг тарқалган. Китоб босиш ихтиро этилиши билан турли мамлакатларда босма календарлар ҳам тайёрлана бошланди.

Ўзбек тилида биринчи босма календар Шоҳимардон Иброҳимов томонидан тузилиб, 1871 йил Тошкентда Туркистон ҳарбий округи босмахонасида чиқарилган. Унинг 1872 йилги 2-нашри Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон

Миллий кутубхонасида сақланади. Бу календарда астрономик маълумотлардан ташқари ярмарка-бозорлар, давлат банки бўлимлари, Туркистон ва Россиядаги шаҳарларга олиб бориладиган йўллар, суд низомлари, почта алоқаси тартиб-қоидалари, бахтсиз ҳодисалар рўй берганда кўрсатиладиган биринчи тиббий ёрдам ва шу кабилар ҳақида маълумотлар келтирилган.

Иккинчи жаҳон урушига қадар Ўзбекистонда, асосан, жадвал календарлар нашр этилган. 1966–67-йилларда чўнтак календари чиқарилган. 1963 йилдан бошлаб «Ўзбекистон» нашриётида мунтазам равишда (фақат 1973 йилда чиқмади) ўзбекча календарь нашр этилиб, адади 400 мингга етган (1963–83). Кейин шундай календарни Ўзбекистон Журналистлар уюшмаси қошида ташкил этилган календарь бўлими чиқарди (1983–89).

Фазо ва вақт – макон ва замон – борлиқнинг умумий яшаш шакллари; фазо дунёни ташкил этувчи объектлар ва улардаги таркибий нуқталарнинг ўзаро жойлашиш тартиби, кўлами ва миқёсини ифода этса, вақт дунёда содир бўлувчи ходиса ва жараёнларнинг кетма-кет рўй бериши ва давомийлигини ифодалайди. Фазо ва вақтнинг табиати ҳамда моҳияти ҳақида қадимдан файласуфлар хилма-хил нуқтаи назарни илгари сурган. Уларни умумлаштириб иккига: субстанциал ва реляцион концепцияга ажратиш мумкин.

Субстанциал концепцияда Фазо ва вақтнинг мутлақ жиҳатлари, реляцион концепцияда эса уларнинг нисбий жиҳатлари мутлақлаштирилади. Субстанциал ёндашув тарафдорлари: Демокрит, Платон, Эроншаҳрий, Закариё ар-Розий, Беруний, Патриций, Кампанелла, Гассенди, Ньютон, Эйлер ва бошқаларнинг фикрича, фазо материя ва моддий алоқадорликлардан ташқарида, уларга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуд бўлган мустақил субстанциядир; у моддий объектларнинг жойлашиш макони, фазо мутлақдир. Вақт эса борлиққа, фазо ва ҳаракатга жиддий таъсир кўрсатади; вақт муносабатлари ҳамда ҳисоб системаларида бир хилда ўтади. Фазо ва вақтни мустақил суб-

станция деб ҳисоблаганликлари учун уларнинг ёндашуви фанга субстанциал концепция номи билан кирган.

Реляцион ёндашув вакиллари: Аристотель, Августин, Ал-Киндий, Ибн Сино, Носир Хисрав, Фахриддин Розий, Насриддин Тусий, Декарт, Лейбниц, Толанд, Юм, Фихте, Кант, Гегелнинг фикрича, фазо моддий дунёнинг таркибий тузилиши тартибининг намоён бўлиши, жисмларнинг ўзаро жойлашиш ўрни ва моддий нарсаларнинг мавжудлиги тартибини ифодалайди. Фазо жузъий ҳолда ҳам, умумий ҳолда ҳам моддий дунёнинг ҳолатига боғлиқ; материя фазонинг мавжудлиги учун асосий воситадир, вақт эса материянинг атрибут ажралмас хусусияти, у материядан ташқарида мавжуд бўлиши мумкин эмас, у нисбийдир.

Фанда узоқ давр мобайнида фазони вақтдан ажратиб тушуниш ҳукмронлик қилиб келди. Шу жиҳатдан вақтга нисбатан динамик ва статистик қарашлар ҳам мавжуд. Динамик қараш бўйича, вақтнинг фақат ҳозирги замонигина реал мавжуд, ўтмиш ўтиб кетган, келажак эса ҳали йўқ. Статистик қараш вакилларининг фикрича, вақтнинг барча лаҳзалари бир йўла, яхлит ҳолда, бир вақтда мавжуддир, вақтнинг лаҳзаларини ҳар бир субъект ўз бошидан кечиради ва унга гўёки вақт оқиб ўтаётгандек туйилади. XX асрнинг бошларида А. Эйнштейн томонидан нисбийлик назариясининг яратилиши фазо ва вақтнинг ўзаро чамбарчас боғлиқлиги, фазо ва вақт системанинг ҳаракат тезлиги билан, вақт фазо структурасининг модда зичлиги билан боғлиқлиги ҳақидаги фикрлар табиий-илмий ва назарий исботини топди.

Бундан илгарироқ яратилган ноевклид геометрияси тамойиллари билан дунё электродинамик манзарасининг боғланиши фазонинг структураси ҳақидаги табиий-илмий тасаввурларни янада кенгайтирди. Фан ютуқлари Фазо ва вақтнинг хусусиятлари микро, макро ва мегадунёларда бир-биридан фарқ қилишини исботлади. Ҳозирги замон фанлари аниқлаб берган Фазо ва вақтнинг хусусиятларини 2 турга ажратиш

мумкин: 1-турга тегишли ўлчов асбоблари (чизғич, рулетка, соат кабилар) билан ўлчаш мумкин бўладиган, турли ҳисоб системаларида турлича намоён бўладиган нисбий хусусиятлари киради ва улар метрик хусусиятлар деб аталади. Бундай хусусиятларга фазонинг кўлами, бир жинслилиги, изотроплилиги, эгилганлиги, вақтнинг бир жинслилиги, бир хиллиги, давомийлиги, анизотроплиги ва бошқалар киради. 2-турдаги хусусиятлари фазо ва вақтнинг туб моҳиятига алоқадор бўлган, барча ҳисоб системаларида бир хилда намоён бўладиган, ўзгармас, фундаментал хусусиятлардир. Улар топологик хусусиятлар деб аталиб, фазонинг узлуксизлиги (ёки дискретлиги), ўлчамлилиги, тартибланганлиги, компактлигида, вақтнинг эса узлуксизлиги, бир ўлчовлилиги, орқага қайтмаслиги, чизиқли боғланганлигида ва бошқаларда намоён бўлади.

Фазо ва вақтнинг метрик хусусиятлари борликнинг миқдорий муносабатларини ифода этса, топологик хусусиятлари эса туб сифат жиҳатларини акс эттиради. Шу сабабли фалсафада фазо ва вақтнинг метрик хусусиятлари миқдорий хусусиятлар, топологик хусусиятлари эса сифатий хусусиятлар деб аталади. Фазо ва вақтнинг метрик хусусиятлари ўзгарганида, воқеликда жиддий структуравий ўзгаришлар рўй бермаслиги мумкин, топологик хусусиятларнинг ўзгариши эса воқеликни, албатта, тубдан структуравий ўзгартиради. Фазо ва вақтни англашда реал, перцептуаль ва концептуаль фазо ва вақтларни бир-биридан ажрата олиш лозим. Объектив воқеликдаги реал, жисмоний, физик объектлар, нарса ва ҳодисаларнинг ўзига хос фазо ва вақт алоқадорликлари ***реал фазо ва вақт*** дейилади. Реал фазо ва вақтнинг инсон тасаввурида идрок этилиши перцептуаль фазо бўлса, реал фазо ва вақтнинг математик тенглама ва ҳисоб-китобларда моделлаштирилиши – концептуаль фазо ва вақтдир. Перцептуаль ва концептуаль фазо ва вақт реал фазо ва вақтнинг инъикоси эканлигини ҳисобга олиш лозим, уларни айнанлаштириш кишини чалғитиши мумкин.

Ҳозирги даврда борликнинг турли ташкилий структура даражаларига алоқадор физик, кимёвий, геологик, биологик,

физиологик, ижтимоий (социологик), психологик фазо ва вақт ҳақидаги концепциялар ҳам яратилмоқда. Уларда оламнинг тузилиш жиҳатидан хилма-хиллиги ва бирлиги, кўп кирралилиги ва чексизлиги, мураккаблиги ва ниҳоясизлиги асосланмоқда. XX асрнинг охири–XXI асрнинг бошларида назарий физика, топология, чизиқли алгебра, квант физикаси, релятивистик космология каби фанларнинг ривожланиши фазо ва вақт ҳақидаги тасаввурларни жиддий ўзгартирди, фазо ва вақтнинг турли-туман моделларини тадқиқ қилишга кенг йўл очилди. Бу тадқиқотлар оламдаги ягона энг умумий, универсал ва фундаментал алоқадорлик – фазо ва вақт алоқадорлигидир деб хулоса чиқаришга асос бўлди.

Ерда тортишиш, аввало, Ернинг ҳар қандай моддий жисмлари тортишиши натижаси ҳисобланган тортишиш кучи мавжудлигида пайдо бўлади.

Алоҳида интеграл заррачаларнинг тортишиш кучи аддитивлик хусусиятига эга, яъни бир неча бошқа заррачалар томонидан баъзи заррачаларга таъсир қиладиган куч ҳар бир заррача томонидан таъсир қиладиган кучнинг геометрик йиғиндисига тенг.

Шу усул билан агар шар марказидан масофа ўлчанса шарсимон жисм айнан шундай моддий нуқтани тортади. Асосан, тортишиш кучи космик фазодаги осмон жисмлари ҳаракати тавсифини аниқлайди. Шундай қилиб классик механикага кўра, коинот чексиз, барқарор ва абадий.

Абсолют фазо ва вақт ҳақидаги классик механика тасвири жисмлар ҳаракати ҳақидаги классик тасвирга тўғри келмаган оптика ва механика орасида пайдо бўлган қарама-қаршиликлар оқибатида беқарор бўлиб қолди. Ҳақиқатан ҳам, классик механика қонунлари асосида ечилмайдиган, ёруғлик ва уни масофадан узатиш муаммоси мавжуд эди. Ньютон назарияси материя табиати ва унда бўлиб ўтадиган жараёнларни четда қолдириб, асосан, бўш фазодаги осмон жисмларининг ўзаро таъсири ва ҳаракатига олиб борган. Ньютондан кейин фи-

зиклар ёруғликнинг тўлқинли табиати ҳақидаги хулосага келдилар. Ёруғлик тарақаладиган муҳит – эфир тушунчаси пайдо бўлди.

Элементар заррачаларнинг ўзаро боғланишини аниқлаш юқори энергияга оид умумий назарияни яратиш билан боғлиқ бўлган муаммолар ҳозирги замон физикларининг энг муҳим масаласидир. Исаак Ньютон ёруғликни майда корпускула сифатида кўрган бўлса, интерференция ва дифракциянинг кашф этилиши ёруғлик тўлқин хусусиятига эга эканини кўрсатди.

МАКС КАРЛ ЭРНСТ ЛЮДВИГ ПЛАНК (1858–1947) – буюк немис физик-назариётчиси. Киле шаҳрида ҳуқуқшунос профессор оиласида дунёга келган. Дастлаб Мюнхенда, кейинчалик Берлинда ўқиган. 1889 йилдан 1928 йилгача Мюнхен, Киль ва Берлин университети профессори лавозимларида ишлаган. Унинг илмий фаолиятининг бошланиши, асосан, XIX асрнинг 70-йилларига тўғри келади.



1900 йилда немис физиги Макс Планк ёруғликнинг ютилиши ва энергиянинг таралишини дискрет порциялар, яъни энергия квантлари орқали тушунтириб берди. 1905 йилда Эйнштейн ушбу назарияга асосланиб, ёруғлик нафақат ютилиши ва тарқалишини тушунтирибгина қолмай, нурланишни ҳам тушунтириб берди. Айни вақтда, металл юзасидан ёруғлик нури таъсирида электронларнинг уриб чиқишини, яъни фотоэффект ҳодисасини тушунтирибгина қолмасдан, балки ёруғлик квант энергияси, яъни фотоннинг электронни уриб чиқариш даврида энергиясини йўқотишини ҳам таъкидлаб ўтди. Яъни фотон энергияси тебранма ҳаракат частотасига пропорционаллигини ва ушбу боғланиш ёруғлик кванти частотасининг металдаги электроннинг боғланиш кучига пропорционаллигини ҳам кўрсатди.

Ҳозирги даврда табиатшуносликда воситали кузатувларнинг роли ортиб бормоқда. Бунда кузатув назарияга асосла-

ниб, кузатилаётган объект ва унинг катталиклари ҳамда кузатилмайдиган ҳодисаларнинг боғланиши орқали ифодаланади.

Эксперимент эмпирик билимнинг мураккаб методидир. Бунда тадқиқотчи томонидан ўрганилаётган объектга нисбатан фаол, мақсадли ва қатъий назоратдаги таъсир назарда тутилади. Экспериментнинг қатор хусусиятлари бўлиб, биринчидан, объектнинг соф кўринишини ўрганади, яъни унга таъсир этувчи қўшимча омилларни инобатга олмайди. Эксперимент давомида объект сунъий, хусусан, экстремал шароитда бўлиши, экспериментатор эса жараёнга аралашуви орқали унинг ўтиш ҳолатини ўзгартириши мумкин. Экспериментнинг яхши томонларидан бири унинг қайтарилувчанлигидир.

Қўйилган масаланинг таснифига қараб, эксперимент икки хил бўлиши мумкин, яъни тадқиқий ва текшириш натижасида бўлади. Тадқиқотда объектнинг янги номаълум хусусиятлари аниқланса, текшириш эса назарий тадқиқотларни тасдиқлаш учун ўтказилади. Экспериментни ўтказиш методлари ва олинган маълумотларга қараб, миқдорий ёки сифатлига ажратиш мумкин. Сифатли йўналиш изланиш характерига эга бўлиб, миқдорий нисбатларни олишга интилмайди. Миқдорий тадқиқотлар эса ўрганилаётган ҳодисанинг миқдорий катталикларини аниқлашга имкон беради. Амалиётда бу икки метод бир-бирини тўлдирган ҳолда олиб борилади. Илмий тараққиётнинг қайси соҳада қўлланишига қараб, табиатшуносликда амалий ва ижтимоий-иқтисодий экспериментлар ўтказилади. Эксперимент ҳақида гапирилганида уни режалаштириш тўғрисида фикр юритиш лозим. Бу муаммо бир омилли, яъни текширилаётган жараённинг биргина омили эътиборга олинган бўлса, кўп омилида эса экспериментда қатнашаётган барча омилларнинг ўзаро муносабатидан келиб чиқади. Кўп омилли метод XX асрнинг 20-йилларида инглиз статисти Р. Фишер томонидан амалий фанда илк марта қўлланган. Натижада илмий тадқиқотларда экспериментни режалаштириш янги предметни пайдо қилди, яъни экспериментнинг математик назарияси ву-

жудга келиб, у орқали тадқиқот оптималлаштирилди ва илмий тадқиқотнинг юқори сифати таъминланди.

Кўплаб илмий экспериментлар ва кузатувлар кўпгина ва ҳар хил ўлчовларни назарда тутади. Ўлчов эса махсус техник қурилмалар ёрдамида ўрганилаётган объектнинг хусусиятларини миқдорий аниқлайди. Ўлчов натижалари эса ўлчов бирликлари асосида олинган миқдордир.

Ўлчов бирлиги эталон бўлиб, ўлчанаётган объектнинг миқдорлари у билан солиштирилади. Ҳозирги даврда табиатшуносликда ўлчамлар ва тарозилар бўйича 1960 йилда XI Халқаро Бош конференцияда кабул қилинган Халқаро тизим (СИ) дан фойдаланилади. Инсон аниқ сезиш билан қабул қилинган предметлар ва ҳодисаларни кузатиш жараёнида қандайдир умумлашган тасаввур, тушунча, назарий қоида, яъни мавҳумликка ўтади. Мавҳумлаштириш ўрганилаётган объектнинг қандайдир кам мавжуд хусусияти, томонлари ва белгисини у билан бир вақтда пайдо бўладиган ва шаклланадиган бир ёки бир неча объектнинг мавжуд томонлари, хусусиятлари, белгилари билан тасаввурли тасвирлашдан иборат.

Илмий билишда ўхшаш ва изоляцияловчи мавҳумлаштириш кенг қўлланади. Ўхшаш мавҳумлаштириш баъзи кўпгина предметларнинг қатор индивидуал хоссалари, белгилари ва уларни алоҳида гуруҳга бирлаштишда намоён бўлади. Масалан, кўпгина ўсимликлар ва ҳайвонларни алоҳида тур, отрядлар, оилалар ва бошқаларга бирлаштириш.

Изоляцияловчи мавҳумлаштириш мустақил мавжуд, моддий олам ва предметлар билан боғлиқ муносабатлар, баъзи хоссаларни ажратиш йўли билан ҳосил қилинади. Таъкидлаш лозимки, илмий мавҳумлаштиришнинг шаклланиши билишнинг охирги мақсади ҳисобланмайди, балки ўзида теран, ҳар томонлама аниқ билим воситасини намоён қилади. Масалан, электромагнит ҳодисаларни тушуниш Максвеллнинг машҳур тенгламасидан сўнг вужудга келган ва етарли кенгайтирилган ҳамда бойитилган. Ёки бошқа мисол, XIX–XX аср бошларида янги фан маълумотлари натижасида Гейзенбергнинг ноа-

никлик принципи шаклланди. бунда сезиларли ўзгартирилган Ньютоннинг оламнинг механик сурати пойдевор бўлди.

Такрорлаш учун саволлар

1. Қачондан бошлаб астрономияда фуқаро вақтидан фойдаланилмоқда?
2. Сайёралар қандай фарқланадиган гуруҳларга бўлинади?
3. Қуёш календарининг асосий бирлиги қандай йил ҳисобланади?
4. Календарлар ислоҳоти бўйича маълумотлар келтиринг.

БУТУН ОЛАМ ТОРТИШИШ ҚОНУНЛАРИ ВА НИСБИЙЛИК НАЗАРИЯСИНИНГ ПРИНЦИПЛАРИ

Инсоннинг қалби ва ақли ҳам худди
она тили каби Ватан тимсолидир.
ФРАНСУА ДЕ ЛАРОШФУКО

Режа:

1. Бутун олам тортишиш қонунлари ҳақида тушунча.
2. Нисбийлик назариясининг принциплари ва элементлари.
3. Декарт координаталар системаси тушунчаларига фалсафий қарашлар ҳақида.
4. Галилей алмаштиришларида илмий қарашлар ҳақида.

Мавзунинг мақсади: бутун олам тортишиш қонунлари ва нисбийлик назарияси ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– бутун олам тортишиш қонунининг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;

– нисбийлик назарияси тушунчалари ҳақида маълумот бериш;

– Декарт координаталар системаси илмий ҳолатларини ўрганиш;

– Галилей алмаштиришларининг ўзаро боғлиқлигини асослаш.

Таянч ибора ва атамалар: *классик физика, натуралист, атомистик қарашлар, Брэдри, абберацион, материя миқдори, эквивалент масса, зичлик; ҳаракат миқдори, эквивалент, импульс, эксперимент, электромагнит майдон, систематика, кимёвий моддалар ва жараёнлар, физик қонуниятлар, биофизика, табиат, атомлар, молекулалар, физик вакуум, макроскопик жисмлар, биосфера, эмпирик, физик фазо ва ҳ.к.*

Классик физика фазо ва вақтни физик объектларнинг универсал аренаси сифатида кўриб чиққан. Галилей, Кеплер, Декарт оламнинг механик сурати деб аталган классик механикани яратиш учун асос солганлар ва унинг асосчиси Исаак Ньютон ҳисобланади. Галилей ҳаракатнинг 4 аксиомасини шакллантирди. Биринчиси доимий тезлик йўналиши ва катталик бўйича ўтадиган тик текислик бўйича эркин ҳаракат инерция қонунидир. Иккинчиси эса эркин тушадиган жисм мунтазам тезлик билан ҳаракатланади. Учинчиси – 90° бурчакда қия текисликдаги ҳаракатда жисмнинг эркин тушишини кўриб чиқиш мумкин, тик текисликда эса инерция қонуни бўлади. Тўртинчиси – нисбийлик принципи, барчаси (ИСО)да физик қонунлар бир хил бажарилади. Ньютон ўзининг «Табиат фалсафасининг математик бошланиши» деган асосий ишида Галилей кашфиётининг икки қонунини умумлаштириб, унга учинчи қонун – бутун олам тортишиш қонунини киритди.



Галилео Галилей *1564 йилнинг 15 февралида Италиянинг Пиза шаҳрида санъаткорлар оиласида таваллуд топган. Пиза университетида ўқиш даврида тиббиёт, геометрия ва механика фанлари билан қизиқиб мустақил тажрибалар олиб борган. 1889 йилдан бошлаб шу университетнинг профессори сифатида фаолият кўрсатган. Г. Галилей механикада бир инерциал системадан иккинчи инерциал системага ўтишда координата ва тезликлар орасидаги боғланишни, жисмларнинг эркин тушиш тезланишининг оғирликка боғлиқ эмаслигини тажриба орқали исботлаган. Г. Галилей ўша даврда физиклар орасида тажрибалар борасида ўз ўрнига эга фан арбоби бўлган.*

Ньютон ўз ишида қуйидаги дастлабки тушунчаларга таъриф беради: материя миқдори, эквивалент масса, зичлик; ҳаракат миқдори, эквивалент импульс ва кучнинг турли хиллари.

Ҳар қандай жисм ўзининг тинч ёки текис ва тўғри чизиқли ҳолатида туришда давом этади, у бу ҳолатни ўзгартириш учун қўшимча кучни мажбур этмайди. Ҳаракатлар миқдорининг ўзгариши қўшимча ҳаракатлатирувчи кучга пропорционал бўлиб, куч таъсир қиладиган тўғри йўналиш бўйича бўлиб ўтади:

$$a = F/m.$$

Таъсир ҳар доим тенг ва қарама-қарши таъсир бўлади, бошқача қилиб айтганда, икки жисмнинг бир-бирига ўзаро таъсири ўзлари орасида тенг ва қарама-қарши томонга йўналади. Ньютон физик объектларининг ҳаракат майдони абсолют фазо ва вақт ҳисобланади. Классик механика ҳаракат қонунлари абсолют фазо ва вақтга нисбатан инерциал ҳаракатланадиган тизим сифатида аниқланадиган ҳисоблашнинг инерциал тизимида тўғридир:

$$F_{12} = -F_{21}.$$

Ньютоннинг бутун олам тортишиш қонуни: ҳар қандай моддий жисмлар массаларига тўғри пропорционал, орасидаги масофанинг квадратига тескари пропорционал куч билан тортишади:

$$F = \gamma \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2,$$

бунда γ – гравитацион доимийси; $\gamma = 6{,}6745 \cdot 10^{-11}$ м^3/кг $\cdot$ с^2.

Моддий оламни ўрганиш учун мавҳумлик ва нисбийлик муҳим аҳамиятга эга. Ҳақиқатан, мавҳумлик деганда, нисбийлик ҳаракатига боғлиқ бўлмаган предметлар (моддий жисмлар) ва физик ҳодисаларнинг моҳияти намоён бўлади. Галилей му-

возанат тўғри чизиқ ва тўғри ўлчам бўйлаб бир-бирига нисбатан қўшилмаганлигини кўрсатиб, механик ҳаракатнинг унинг механик мувозанитига нисбийлигини белгилади. Бундай ҳолатдаги жисм ***ҳисоблашнинг инерциал тизими*** деб аталади. Галилей нисбийлик принципининг маъноси қуйидагича: барча инерциал тизимларда механика қонунлари бир хил шаклга эга, яъни инерциал тизимларда барча механик жараёнлар бир хил ўтади. Бундай тизимларда жисмларнинг макон-вақт (уларнинг ўлчами, ҳолати, мавжудлик ҳолати, улар орасидаги вақтинчалик ораликлар) хусусиятлари уларнинг ҳаракатида ҳаракатланадими ёки йўқ, бунга боғлиқ эмас. Аммо турли ҳисоблаш тизимлари учун уларнинг ҳаракат тезлиги турлича ифодаланади. Ҳисоблаш тизим ичидаги ҳаракат ҳисоблаш тизимининг аралашиш тезлиги билан алгебраик қўшилади. Одатда, бу ҳақида шундай деб гапирилади, яъни Галилей–Ньютон механикасида фақат тезлик нисбий катталик ҳисобланади. Эйнштейннинг махсус нисбийлик назарияси нисбийлик принципига кўра кўпроқ умумий кўринишда шаклланади. Ҳисоблашнинг инерциал тизимларида нафақат механик, балки физик жараёнлар ҳам бир хил ўтади. Ушбу назарияда бу принцип бир-бири билан узвий боғлиқ: вакуумдаги нур тезлигининг доимийлик принципи, нур манбаси ҳаракат тезлигининг унга боғлиқ эмаслиги.

Ерда тортишиш, аввало, Ернинг ҳар қандай моддий жисмлари тортишиши натижаси ҳисобланган тортишиш кучи мавжудлигида пайдо бўлади.

Алоҳида интеграл заррачаларнинг тортишиш кучи аддитивлик хусусиятига эга, яъни бир неча бошқа заррачалар томонидан баъзи заррачаларга таъсир қиладиган куч ҳар бир заррача томонидан таъсир қиладиган кучнинг геометрик йиғиндисига тенг.

Шу усул билан агар шар марказидан масофа ўлчанса, шарсимон жисм айнан шундай моддий нуқтани тортади. Асосан, тортишиш кучи коинотдаги осмон жисмлари ҳаракати тавси-

фини аниқлайди. Шундай қилиб, классик механикага кўра, коинот чексиз, барқарор ва абадий.

Абсолют фазо ва вақт ҳақидаги классик механика тасвири жисмлар ҳаракати ҳақидаги классик тасвирга тўғри келмаган оптика ва механика орасида пайдо бўлган қарама-қаршиликлар оқибатида беқарор бўлиб қолди. Ҳақиқатан ҳам, классик механика қонунлари асосида ечилмайдиган, ёруғлик ва уни масофадан узатиш муаммоси мавжуд эди. Ньютон назарияси материя табиати ва унда бўлиб ўтадиган жараёнларни четда қолдириб, асосан, бўш фазодаги осмон жисмларининг ўзаро таъсири ва ҳаракатига олиб борган.

Симметрик ўтадиган жараёнлар табиатда кенг тарқалган. Ушбу ҳодисага кўпроқ қор парчасини мисол қилиб келтириш мумкин: қор парчалари билан унинг қирралари орасидаги бурчак 12° ни ташкил қилади. Чунки сув молекуласидаги 2 атом: водород атоми кислород атоми билан 12° бурчак ҳосил қилади.

Музнинг қор панжаралари ажойиб тўғриликда жойлашган кўпгина шундай молекулалардан иборат бўлиб, улар симметрик акс этади. Симметрикликни атрофимизни ўраган барча объектлар, ҳодисалар ва жараёнларда кузатишимиз мумкин: кун-тун, қуёшнинг чиқиши ва ботиши, шимолий ва жанубий қутб, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг симметрик тузилиши. Симметрия шеър тузилиши санъатида ҳам ўз ўрнига эга. Табиий фанлар ва математикада ҳам симметриялар кўплиги мавжуд. Маълумки, тарихда симметрия ҳақидаги таълимот математиклар ва минерологлар томонидан ишлаб чиқилган. Математика симметрияни алгебранинг олий бўлимига тегишли гуруҳлар назарияси ёрдамида баён қилади. Унинг ишлаб чиқилишига буюк математик аёл Эмма Нетер сезиларли ҳисса қўшган. Гуруҳлар назарияси XIX асрдаги математиканинг кашфиётларидан бири бўлиб, фанда кенг қўлланади. У физика ва кимёнинг бўлинмас қисми бўлиб, кристалл ва молекулаларнинг нозик симметриялари ва уларнинг энергетик ҳолатини

тадқиқ қиладиган бўлимларига тегишлидир. Ҳар қандай предметнинг симметрия гуруҳи опреациялардан иборат бўлиб. уларни текисликда акс этган 90° бурилишда ўтказиш мумкин.

Исталган предмет каби такрорланувчи панжара симметрик бўлиши мумкин. Предметларда қўлланадиган симметрия операцияси ҳам узлуксиз панжараларда ҳам қўлланади. Шу билан бирга, бундай панжаралар ташқи симметрик операциялар таъсирида ўзгармас бўлиб қолади. Улардан бири «транслация» панжаранинг қандайдир йўналиши бўйича қўзғалишидир. Ҳар бир панжарани такролланадиган ячейкаларга бўлиш мумкин. Бир ячейкадаги қўзғалиш симметрия операциясидир. Симметрия принципи физиканинг элементар заррачалари асосида намоён бўлиб, заррача ва антизаррача жуфтлигини ҳосил қилади.



ДЕКАРТ (DESCARTES) РЕНЕ (лот. номи – Картезий; 1596, 31 3, Лаэ, Турень – 1650, 11, 2, Стокгольм) – француз файласуфи, математиги, физиги, физиологи. Ла-Флеш иезуит коллежида таълим олган, юнон ва лотин тилларини, математика ва фалсафани ўрганган. 1629 йилда Нидерландияга кўчиб бориб, фан билан шуғуллана бошлаган. Королича Христина таклифи билан 1649 йилда Швецияга боради ва ўша жойда вафот этади.

Декарт фалсафаси унинг математикаси, космогонияси, физикаси билан боғлиқ. Математикада аналитик геометрия асосларидан бири тўғри бурчакли координаталар тизими унинг номи билан аталади. Ўзгарувчи миқдор ва функция тушунчасини берган («Геометрия», 1637), бир қанча алгебра белгиларини жорий қилган. «Диоптрика» (1637) асарида ёруғлик нурининг икки муҳит чегарасида синиши ҳақидаги қонунни баён қилган. Ҳаракат миқдорининг сақланиш қонунини таърифлаган. Осмон жисмларининг юзага келиши ва ҳаракати материя зарраларининг уюрма ҳаракатидан деб тушунтирувчи назария, яъни Декарт уюрмалари муаллифи. У физиологияга оид бир қанча тажрибалар ўтказди ва биринчи бўлиб шартсиз рефлекс

ҳақидаги тасаввурни яратди. Декарт фазо материя билан тўла. материясиз фазо йўқ деб тушунди. Декарт фалсафаси асосида жон ва тана. «фикрловчи» ва «кўламли» субстанция дуализми ётади.

Материяни кўлам ёки фазога тенглаштирган. ҳаракатни жисмларнинг ўз жойини ўзгартиришидан иборат деб билган Декарт фикрича, ҳаракатнинг умумий сабабчиси худо бўлиб. у материя. ҳаракат ва осойишталикни яратган. Инсон жонсиз аъзои баданни тафаккурга ва иродага эга бўлган жон билан боғлаб туради. Декарт фалсафаси Худо, жисм ва жондан иборат учта туғма ғоя бор деган қоидага асосланади. У Худонинг мавжудлигини, ташқи оламнинг реаллигини исботлашга ҳаракат қилган. Декарт ғоясига кўра, инсоннинг моҳияти унинг фикрлашидадир. «Фикрлаяпман, демак, мавжудман» деган афоризм шундан келиб чиққан.

Унинг фикрича. илмда ишончли. исботланган. тажрибада текширилган дастлабки асос икки йўл билан: биринчиси индукция ва анализ орқали; иккинчиси дедукция ва синтез орқали излаб топилади. Декарт иккинчи йўлни маъқул йўл деб ҳисоблайди. У инсон акл-идрокининг билиш жараёнидаги ўрнига юксак баҳо беради. «Ҳар бир хулосага шубҳа билан қараш керак», – дейди у. Ҳар жиҳатдан рационал файласуф бўлган Декарт XVII–XVIII асрлар фалсафаси ва фани тараққиётига салмоқли ҳисса қўшди. Унинг фалсафа ва табиатшуносликка оид таълимотлари таъсирида вужудга келган илмий мактаблар мажмуаси картезийчилик фалсафаси номи билан машҳур бўлди. Асосий асарлари: «Геометрия» (1637). «Метод ҳақида мулоҳазалар» (1637), «Фалсафа асослари» (1644) ва бошқалар.

Декарт координаталар тизими – текислик ёки фазодаги тўғри чизиқ координаталар тизимини Рене Декарт киритган (1637). Бир нуқта текисликда координаталар бошидан ўтадиган икки: *Ox* ва *Oy* ўқ ёки уч: *Ox*, *Oy* ва *Oz* ўқдан иборат. Бунда координата ўқларига қўйиладиган узунлик бирликлари ўзаро тенг бўлади. Координата ўқлари ўзаро тик бўлган Декарт

координаталар тизими тўғри бурчакли координаталар тизими деб аталади. Декарт координаталар тизими деганда кўпинча айнан шу тизим тушунилади, умумий Декарт координаталар тизими эса аффин координаталар тизими деб аталади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Фазо ва вақтнинг бир-биридан ажралмаслигини қайси олимлар ўз ишларида исботладилар?

2. Эйнштейннинг нисбийлик назарияси қандай ва неча принципга асосланади?

3. Симметрик ўтадиган жараёнлар табиатда қандай тарқалган ва мисоллар келтиринг?

4. Математика кашфиётлардан қайси бири фанда кенг қўлланилади ва улар қайси бўлимларга тегишлидир?

ТЕРМОДИНАМИК ЖАРАЁНЛАРДА ВАҚТНИНГ ЙЎНАЛТИРИЛГАНЛИГИ. ЭНТРОПИЯ. КЛАУЗИУС ТЕНГЛАМАСИ. КАРНО ЦИКЛЛАРИ

Билим – қайтариш ва такрорлаш мевасидир.
АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ

Режа:

1. Энергиянининг сақланиш қонуни. Потенциал ва кинетик энергия.

2. Математиканинг табиатшуносликдаги роли.

3. Статистик физика ва термодинамик жараёнларда вақтнинг йўналтирилганлиги.

4. Энтропия ва Карно циклари ҳақида тушунчалар.

Мавзунинг мақсади:

1) математиканинг табиатшуносликдаги дастлабки илмий қарашларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш;

2) статистик физика, ҳарорат, абсолют ноль ва термодинамика жараёнлари бўйича илмий қарашлар.

Мавзунинг вазифалари:

– мавзуларнинг фандаги ижтимоий аҳамиятини ёритиш;

– термодинамика жараёнларининг вақтлари бўйича материядаги ўрни ҳақида маълумот бериш;

– фанларнинг ўзаро боғлиқлигини асослаш.

Таянч ибора ва атамалар: *ҳаракат, материя, ҳаракатнинг ўлчами, энергия, потенциал, кинетик, ёқилғи, потенциал энергия, кимёвий энергия, ички энергия, организм, систематика, кимёвий моддалар ва жараёнлар, физик қонуниятлар, ҳарорат, қайнаш нуқтаси, молекулалар сони, буғ босими, атмосфера босими, моддалар ҳолати, иссиқлик миқдори, модданинг берилган миқдори, иссиқлик ҳажми, конвекция, нурланиш, табиат, атомлар, молекулалар, физик вакуум ва ҳ.к.*

Ҳаракат материянинг ажралмас хусусияти хисобланади. Материяга ўхшаб уни ҳам йўқ қилиб бўлмайди. Материя ҳаракатининг ўлчами ***энергия*** ҳисобланади. Илмий нуқтаи назардан энергия икки турга бўлинади: потенциал ва кинетик. Ёқилғилар ва озиқ-овқатларда потенциал энергия бўлади, у бу моддаларда тўпланган кимёвий энергияни намоён қилади. Потенциал энергия тизимига ишни амалга оширадиган фақат ички энергиянинг қисми тегишли. Биз ҳамиша бир энергиянинг бошқа энергияга айланганини кўрамиз.

Ёниш жараёнида ажралиб чиққан кўмирнинг кимёвий энергияси иссиқлик ва нурланиш энергиясига айланади. Автомобиль ёқилғисининг кимёвий энергияси унинг ёқилишида фойдали механик энергияга ўтадиган газ молекуласи кинетик энергиясини қайта ҳосил қилади. Энергиянинг ҳар қандай ўзгариши унинг қисман йўқолишига олиб келади. Ҳар доим қайта ҳосил бўлишдаги ФИК 100% дан кам бўлади. Кўмирнинг

ёнишида тахминан 20% кимёвий энергия фойдали иссиқликка айланади. Электродвигатель ФИК 80% атрофида бўлади.

Энергиянининг сақланиш қонуни қуйидагича: йўқ нарсадан энергия пайдо бўлмайди ва изсиз йўқолмайди. Иссиқлик энергиясининг бир жойдан бошқа жойга узатилиш усули, иссиқликнинг энергиянинг бошқа шаклига айланиши термодинамикада тадқиқ этилади. Иссиқлик ўзгаришлари жараёнида ҳарорат, босим ва ҳажм ҳаммаси биргаликда ёки алоҳида турли шаклларда ўзгариши мумкин. Термодинамика юқоридаги параметрларнинг ўзгариш йўналишлари ҳақида гапириб, бу ва бошқа параметрларнинг математик баёни билан шуғулланади. Термодинамика ривожланиши XVIII асрнинг 60-йилларида бошланган саноат инқилоби оқибатлари, аввало, биринчи буғ машинаси, биринчи паровознинг яратилиши билан боғлиқ. Натижада моддалар ва иссиқлик жараёнларини тадқиқ қилиш учун махсус лабораториялар тузилди. Дастлаб иссиқлик ва ўзгариш билан шуғулланган, сўнг эса барча шакллардаги энергияга айланишнинг масалаларини ўрганишни киритган термодинамика ривожлана бошлади.

Газларнинг кинетик энергияси қиздирилган ва совуқ газ аралаштирилганида уларнинг ҳарорати нима учун тенглашишини ва унинг баъзи ўрта қиймати белгиланишини тушунтиради. Минглаб тўқнашувлар воситаси билан қиздирилган газ молекуласи ўз кинетик энергиясини совуқ газга беради. Ҳали бунда иккала газнинг ҳам ўрта кинетик энергияси тенглашмайди. Барча молекулалар ҳар бир тўқнашишдан кейин ўзгарадиган турли катталиклар ва тезликлар билан ҳаракат қилади. Шунинг учун газ (ёки ҳар қандай бошқа модда)нинг ҳарорати молекула ўрта кинетик энергияси ўлчами ҳисобланади. Қиздиришдаги модда йўқотадиган ҳолатнинг ўзгаришини, шунингдек, кинетик назария асосида тушуниш мумкин. Қаттиқ жисмда атом ёки молекулалар бир-бири билан мустаҳкам боғланган. Фақат қандайдир ўрта жойлашувлар атрофида тебранади. Жисмни қиздиришдаги кинетик энергияда унинг молекуласи ёки ато-

ми ривожланади ва улар яна ҳам тезроқ тебранади. Натижада заррачалар орасидаги масофа ошади ва, ниҳоят, уларни бир-бирига яқин фиксирланган ҳолатларда ушлаб туриш мумкин бўлмайди. натижада итариш кучи билан ҳам ошади. Кучсиз боғланган суюқлик ҳолати мустаҳкам боғланган ҳолатдаги моддаларнинг ўзгариши учун зарур бўлган иссиқлик миқдори ***эриш иссиқлиги*** деб аталади. Агар иссиқлик келиши давом этса, у ҳолда атом ва молекулаларнинг кинетик энаргияси ошади, катта тезлик билан суюқлик ичида ҳаракатланади. Шу билан бирга, суюқликдан ажралиб чиққан молекулалар миқдори ошади (буғ босими ошади). Ҳарорат қайнаш нуқтасига етганида ажралиб чиққан молекулалар сони шунчалик ортадики, буғ босими атмосфера босими билан тенглашади. Суюқликнинг қайнаш нуқтасида газга айланиши учун газ ҳосил қилиш иссиқлиги деб аталадиган маълум энергия талаб қилинади. Иссиқлик келишидаги моддалар ҳолатининг ўзгаришидан ташқари жисм ҳароратнинг доимий ошиши бўлиб ўтади. 1°С да маълум миқдордаги моддани қиздириш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори, модданинг берилган миқдори ***иссиқлик ҳажми*** деб аталади. Иссиқлик бир жисмдан бошқа жисмга уч хил усул билан узатилади: конвекция ва нурланиш.

Мустаҳкам боғланган қаттиқ жисмлардаги тўқнашув қўшни атомлар орасида содир бўлади, шу сабабли иссиқлик узатилиши фақат қаттиқ жисмларнинг иссиқлик ўтказувчанлигига боғлиқ. Суюқ ёки газ ҳолатидаги жисмлар қўзғалувчанликка эга ва совуқ жойларга атомларни узатиб, бу ерда бошқа атомларга иссиқлик бериб, ўзи яхлит ҳолда аралашиши мумкин. Бу конвекция усулидир.

Бироқ иссиқлик бевосита атомлар орасида алоқа қилмасдан ҳам узатилиши мумкин. Масалан, қуёш нури абсолют космик фазо вакуум бўлишига қарамай, Ерга узатилади. Термодинамика асосида бир неча қонунлар мавжуд, улар термодинамиканинг ибтидосидир.



Буюк немис физиги ***РУДОЛЬФ ЮЛИУС ЭММАНУЭЛЬ КЛАУЗИУС*** *1822 йилда Кеслин шаҳрида (собиқ Кошалин, Польша) пасторлар оиласида дунёга келган. Олий маълумотни Берлинда олган. Физик ёки тарихчи бўлиш ҳақида жуда кўп ўйлаган, ниҳоят, 1850 йил физика соҳасини танлаб, термодинамика соҳасида ўзининг биринчи мақоласини чиқарган. Унда умумлашган суюқлик ва парларнинг ўтиш фазалари тенгламалари келтирилган. 1865 йилда Р. Клаузиус термодинамиканинг янги тушунчаси – энтропияни киритди. 1869 йилдан Бонн университети профессори, сўнгра ректор вазифаларида ишлаган.*

Табиатдаги барча иссиқлик ҳодисалари, иссиқлик энергиясининг механик энергияга айланиш жараёни физика предметининг термодинамика бўлимида ўрганилади. Термодинамика фанининг ривожи, асосан, иссиқлик машиналарининг фойдали иш коэффициенти (ФИК) ва унинг самарадорлигини ошириш билан боғлиқ. Шуни ишонч билан айтиш мумкинки, иссиқлик энергиясини механик энергияга айлантириш усулларининг амалга оширилиши физика фани доирасида инсон ақлу заковатининг буюк кашфиётларидан бири ҳисобланади. Чунки ҳозирги замонда иссиқликни механик ишга айлантирувчи двигателларсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди.

Бунда улар *иссиқлик ҳодисалари* бўлимида иссиқлик ҳаракати, ички энергия, иссиқлик ўтказувчанлик, конвекция, нурланиш ҳодисалари, иссиқлик миқдори, солиштирма иссиқлик сиғими, иссиқлик двигателлари, ички ёнув двигатели, иссиқлик двигателининг ФИК тушунчалари билан танишадилар.

Бунда термодинамик система термодинамик параметрлар, термодинамик жараёнлар, ички энергия, иссиқлик миқдори ва иш ҳақида тушунчалар берилиб, термодинамиканинг биринчи қонуни тўғрисида тўхталиб ўтилади. Бундан ташқари термодинамик системага берилаётган иссиқлик миқдори термодинамик система ички энергиясининг ортишига ва системанинг ташқи кучлар устида бажарган ишига сарф бўлиши уқтирилади.

$$Q = \Delta U + A. \qquad (1)$$

Аммо, иссиқлик миқдори, ички энергия ва ишнинг бошқа хоссалари тўғрисида ҳеч нарса дейилмайди.

САДИ НИКОЛА ЛЕОНАРД КАРНО 1796 йил Парижда таниқли математиклар оиласида дунёга келган. Отаси Лазар Карно Франциянинг революционер генералларидан бўлган. У асосан, тарбияни уйида олиб, ун саккиз ёшида Араго, Пуассон, Гей-Люссак, Амперлар ўқиган политехника мактабини тугатган. Сиёсий жараёнларда ҳам жуда фаол қатнашган. Илм, санъат ва спортга жуда қизиққан. Иссиқлик машинасининг циклларини яратиб, фанга асос солган.



Термодинамиканинг иккинчи қонунини ўтишда айрим адабиётларда аввал қонунга таъриф берилиб, кейин иссиқлик двигателлари тўғрисида маълумотлар берилса, бошқа адабиётда эса аввал иссиқлик двигателлари, унинг ФИК, Карно цикли, унинг ФИК берилиб, кейин термодинамиканинг иккинчи қонунига таъриф берилган.

«Термодинамиканинг биринчи қонуни энергиянинг сақланиш ва айланиш қонунини ифодаласа-да, термодинамик жараённинг рўй бериш йўналишини кўрсата олмайди. Мисол учун биринчи қонун иссиқлик миқдорининг иссиқ жисмдан совуқ жисмга ўтиш имконияти қандай бўлса, совуқ жисмдан иссиқ жисмга ўтиш имконияти ҳам шундай деб кўрсатади».

Аслида, бу фикрга қўшилиб бўлмайди, чунки биринчи қонунда иссиқликнинг узатилиш йўналиши тўғрисида умуман сўз бормайди.

Таъкидлаш керакки, термодинамиканинг иккинчи қонуни тарихий жиҳатдан 1824 йилда француз инженери С. Карнонинг «Оловнинг ҳаракатлантирувчи кучи» номли асарида таърифланган эди. Термодинамиканинг биринчи қонуни эса инглиз шифокори Роберт Майер, инглиз олими Жемс Жоуль,

Герман Гелмыолц хизматлари, илмий изланишлари туфайли XIX асрнинг 40-йилларида таърифланди.

Термодинамиканинг биринчи қонунига таъриф берилганида у айрим адабиётларда

$$dQ = dU + dA \tag{2}$$

шаклида, айрим адабиётларда [6–8]

$$\delta Q = dU + \delta A \tag{3}$$

шаклда берилади.

Кейинги ёзувда чуқур физик маъно бор. Чунки ички энергия U ни система ҳажми ва ҳароратининг функциясидан иборат $U=U(V,T)$ деб қарайдиган бўлсак, бу функция учун

$$\frac{\partial^2 U}{\partial V \partial T} = \frac{\partial^2 U}{\partial T \partial V} \tag{4}$$

ёки

$$\oint dU = 0 \tag{5}$$

шарт бажарилади. Яъни

$$\int_1^2 dU = U_2 - U_1 \tag{6}$$

тенг. (5)-ифода ички энергиянинг тўла дифференциалдан иборат эканлигининг зарурий ва етарли шартидир.

Агар термодинамик система идеал газдан иборат деб қаралса, системанинг 1-ҳолатдан 2-ҳолатга ўтишида ички энергиянинг ўзгариши система қандай йўл билан ўтса ҳам, унинг ички энергияси ўзгаришида фарқ бўлмайди.

(3)-ифодага кирувчи δQ ва δA эса тўла дифференциалдан иборат бўлмасдан, системанинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш йўлига боғлиқ ёки математика тилида

$$\left.\begin{aligned} Q_{12} &= \int_1^2 \delta Q \neq Q_2 - Q_1 \\ va & \\ A_{12} &= \int_1^2 \delta A \neq A_2 - A_1 \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

ёки

$$\delta A_1 \neq \delta A_2 \qquad (7^1)$$

$$\delta Q_1 \neq \delta Q_2.$$

Яъни 1-*а* 2 ва 1-*б* 2 жараёнларда бажарилган иш ҳам, узатилган иссиқлик миқдори ҳам ўзаро бир-бирига тенг эмас.

(3)-формулага кирувчи барча ифодалар мусбат қийматни ҳам, манфий қийматни ҳам қабул қилади.

Термодинамик системага берилаётган иссиқлик миқдори $\delta Q \succ 0$ (мусбат), ундан олинаётган иссиқлик миқдори $\delta Q \prec 0$ (манфий), система ички энергияси ортаётган бўлса, $dU > 0$ (мусбат), камаяётган бўлса (манфий), система ўзи кенгайиб иш бажараётган бўлса, унинг бажарган иши $dA > 0$ (мусбат), система устида иш бажарилаётган бўлса, $dA \prec 0$ (манфий) бўлиши мумкин. Агар система устида бажарилаётган жараён адиабатик $\delta Q = 0$ бўлса, унда системанинг ички энергияси камайиши ҳисобига иш бажарилади:

$$\delta Q = -dU.$$

Шундай қилиб, термодинамиканинг биринчи қонуни системага берилган иссиқлик миқдори, система ички энергиясининг ўзгариши ва системанинг бажарган иши ўртасидаги боғланишни ифодалаб, табиатда ўз-ўзидан рўй берадиган жараёнларнинг йўналишини кўрсатмайди. Бундан ташқари,

термодинамик системага берилаётган иссиқлик миқдорининг қанча қисмини у ишга айлантира олиши тўғрисида ҳам маълумот бермайди.

Термодинамика 1-қонунининг ана шу камчиликларини термодинамиканинг 2-қонуни тўлдиради.

Қуйидаги тажрибани ўтказиб кўрайлик. Қиздирилган металл парчасини идишдаги совуқ сувга туширайлик. Металл парчаси совийди, сув бирмунча исийди. Ҳеч қачон металл бўлаги янада исиб, сув янада совимайди.

Ана шундай ўтказилган кўпгина тажрибалар табиатда ўз-ўзидан рўй берадиган жараёнлар фақат маълум бир йўналишда рўй беришини кўрсатади.

Термодинамиканинг 2-қонунини таърифлашдан олдин қайтар ва қайтмас жараёнлар, улар орасидаги фарқ тўғрисида тўхталиб ўтишга тўғри келади.

Термодинамик жараён юз бераётганида термодинамик системада ҳам ва у билан ўзаро таъсирда (муносабатда) бўлган жисмларда ҳам ҳеч қандай ўзгариш рўй бермаса, бундай жараёнга ***қайтар жараён***, акс ҳолда, ўзгариш рўй берадиган жараёнга ***қайтмас жараён*** деб аталади.

Ҳар қандай ишқаланишлар рўй берадиган, ҳароратлар фарқи бўлганида рўй берадиган иссиқлик алмашинув жараёнлари қайтмас жараёнлардир.

Аммо баъзи бир эҳтиёт чоралари кўрилганида бўладиган жараёнларни қайтар жараён деб ҳисоблаш мумкин. Ана шундай қайтар жараён асосида ишловчи идеал машина моделини 1824 йилда С. Карно таклиф қилган эди. Унингча, бундай машина идеал газ билан тўлдирилган цилиндр–поршен системасидан иборат бўлиб, ҳарорати T_1 бўлган иситгич ва ҳарорати иситгичнинг ҳароратидан анча паст T_2 бўлган совутгичдан иборат. Бундай машина айланма циклик жараён асосида ишлаб, бир цикл давомида иситгичдан Q_1 иссиқлик миқдорини олиб, совитгичга Q_2 иссиқлик миқдорини беради ва $Q_1 - Q_2$ фарқни иш A га айлантиради. Бундай цикл асосида ишловчи (иккита

изотерма, иккита адиабата) машинанинг ФИК машинанинг тузилишига ва ишчи жисмга боғлиқ бўлмасдан .

$$\eta = \frac{A}{Q_1} \quad \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \tag{8}$$

га тенг эканлигини кўрсатган эди. Бу ифодадан

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} \tag{9}$$

эканлиги кўринади.

Талабалар учун энг қийин ўзлаштириладиган тушунча (9)-ифода билан боғланган.

(9)-ифодадан кўринадики. T_1 ҳароратда олинган Q_1 иссиклик миқдори T_2 ҳароратда берилган Q_2 иссиклик миқдорига эквивалент экан. Бошқача айтганда, T_1 ҳароратда қанча иссиклик миқдори (Q_1) берилган бўлса, T_2 ҳароратда шунча иссиклик миқдори (Q_2) олинган, яъни Q/T= const эканлиги кўринади. Ана шу ифодани Клаузиус $S = \frac{Q}{T}$ ёки $ds = \frac{\delta Q}{T}$ деб белгилашни таклиф этди ва уни ***энтропия*** деб атади. Энтропиянинг муҳим хоссаларидан бири унинг ҳам ички энергия каби тўла дифференциаллигидир, яъни

$$\oint ds = 0. \tag{10}$$

Шундай қилиб, тўла дифференциал бўлмаган иссиклик миқдори δQ ни шу ҳароратдаги T кийматга бўлсак, у тўла дифференциалдан иборат бўлар экан. Ёки

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0. \tag{11}$$

(11)-ифодадан кўринадики. агар термодинамик система қиздирилаётган бўлса $(\delta Q \succ 0)$, унинг қиздирилиш давомида энтропияси ҳам ортиб $(ds \succ 0)$ боради. Система совитилгани-

да эса $(\delta Q < 0)$, унинг энтропияси камаяди $(ds < 0)$. Адиабатик жараёнларда

$$\delta Q = Tds = 0. \qquad (12)$$

Бундан эса $ds = 0$, $s = const$ эканлиги кўринади. Шунинг учун ҳам қайтувчан адиабатик жараёнлар изоэнтропик жараёнлардир.

Кези келганда таъкидлаш керакки, ички энергия системани ташкил этувчи зарраларнинг барча энергиялари йиғиндисидан иборат бўлгани каби, энтропия ҳам системага кирувчи барча жисмлар энтропиясининг йиғиндисидан иборат бўлади ва яккаланган системалар энтропиясининг йиғиндиси ўзгармайди. Чунки иссиқлик узатилиш жараёнида иссиқликни узатувчи ва уни қабул қилувчи жисмлар ҳарорати (T) доимий бўлади.

Юқоридаги мулоҳазалар талабалар эътиборига ҳавола этилганидан кейин термодинамиканинг 2-қонуни таърифларини уларга айтиш мумкин.

Айланма циклик жараёнда фақат иситгичдан олинган иссиқлик миқдорининг бир қисминигина ишга айлантириш мумкин.

Иссиқлик ўз-ўзидан фақат иссиқ жисмдан совуқ жисмга ўтади.

Р. Клаузиус таърифи: «Бирдан-бир натижаси иссиқликни совуқ жисмдан иссиқ жисмга узатишидан иборат жараённинг бўлиши мумкин эмас».

У. Томсон: «Бирдан-бир натижаси бир жисмнинг совиши ҳисобига бўладиган жараённинг бўлиши мумкин эмас».

Яккаланган системада энтропиянинг камайиши йўналишида жараённинг бўлиши мумкин эмас. Қайтар жараёнларда $ds = 0$. Қайтмас жараёнларда $ds > 0$.

1872 йилда Л. Больцман термодинамик системанинг энтропияси ва эҳтимолияти ўртасидаги муносабатни ўрганиб, системанинг энтропияси статистик характерга эга эканлиги-

ни кўрсатди. Эҳтимолият ва энтропиянинг физик маъносини аниқлаб берди.

$$S = k\ln P$$

Бу формулада $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$ – Больцман доимийси. Бу формула яккаланган термодинамик системанинг ҳолат эҳтимолияти унда кечадиган барча жараёнларда камаймайди деган хулосага олиб келади. Бошқача айтганда, термодинамик система изоляция қилинган бўлса, унинг ҳолати эҳтимолияти $\Delta P \succ 0$ ёки $\Delta P = 0$ (қайтар жараёнларда $\Delta P = 0$, қайтмас жараёнларда $\Delta P \succ 0$) бўлади.

Бу эса термодинамиканинг иккинчи қонуни статистик характерга эга эканлигини тасдиқлайди.

Шундай қилиб, термодинамиканинг биринчи ва иккинчи қонунига қуйидагича таъриф бериш ҳам мумкин:

1. Бутун олам энергияси доимий ва ўзгармасдир.

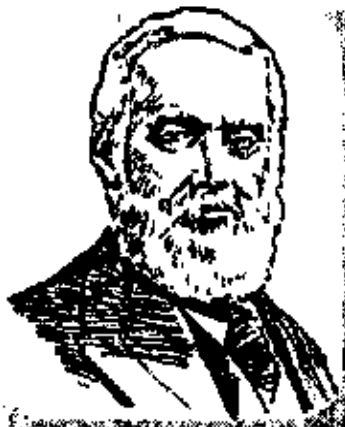
2. Бутун олам энтропияси ортиб боради ёки воқеалар энтропиянинг ортиши йўналишида рўй беради.

Тажрибаларнинг кўрсатишича, термодинамик система ҳароратининг пасайиши билан, системада тартиб орта боради. Моддалар тузилиши ва магнит ҳолатини паст ҳароратларда ўрганиш шуни кўрсатади. Ана шу хулосаларга асосланиб, Нернст 1906 йилда қуйидаги фикрга келди. «Мутлоқ нол ҳароратда система ҳолатининг ўзгариши доимий энтропия қийматида рўй беради». Ана шу фикрга термодинамиканинг учинчи қонуни дейилади.

Энтропия доимий қийматга эга бўлишидан эса мутлоқ нол ҳароратга эришиб бўлмаслиги ҳақида хулоса келиб чиқади.

Термодинамиканинг иккинчи қонуни иссиқлик ва ишнинг ўзаро айланиши мутаносиб эмаслигини кўрсатади: ишни тўлиқ иссиқликка айлантириш мумкин эмас, иссиқликни тўлиқ ишга айлантириш мумкин эмас. Табиатда фундаментал асим-

метрия ҳам мавжуд. Бу ўз-ўзидан эркин ўтадиган барча жараёнларнинг бир томонга йўналишидир. Клаузиус ва Кельвин томонидан ажратилган ассимметрия бизни ўраб турган барча ҳодисаларда мавжуд. Энергия берк тизимларда сақланса ҳам, аммо унинг тақсимланиши қайтмас усул билан ўзгаради. Барча коинотга энтропиянинг ўсиш принципи тарқалиши Клаузиус ва Кельвиннинг «Коинотнинг иссиқлик ўлими» гипотезасига олиб келди.



Буюк инглиз физиги УИЛЬЯМ ТОМСОН (КЕЛЬВИН) 1824 йилда Белфаст шаҳрида математиклар оиласида дунёга келган. Кейинчалик улар Шотландиянинг Глазго шаҳрига кўчиб ўтишган. Умрининг охирига қадар шу ерда қолиб 33 йил, яъни 1899 йилгача кафедрани бошқарган. 1892 йил У. Томсон Глазго шаҳри яқинидаги Кельвин дарёси номи билан аталувчи ГЭС ни ишга туширди. У ўзи илмий ижодини термодинамикага ва ҳароратнинг асосий шкаласини яратишга бағишлади. Ундан ташқари, У. Томсон магнетизм соҳаси ва физиканинг тебранма ҳаракатларига ҳам асос солган.

Уильям Томсон табиатда бўлиб ўтадиган йирик кўламли жараёнларни энтропиянинг ортиш принципи билан таққослади. Барча физик жараёнларда иссиқлик йўналиши иссиқроқдан совуқроқ жисмларга йўналган бўлади. Бундан хулоса қилиб айтиш мумкинки, коинотда ҳароратнинг мувозанатига ўтиш жараёни кузатилмоқда. Илмий нуқтаи назардан Клаузиуснинг таққослаш муаммоси ўринлими деган савол, яъни Клаузиуснинг: «Агарда коинот берк тизим дейилса, у ҳолда оламнинг эволюцияси унинг бир ҳолатдан иккинчи бир ҳолатга ўтиши мумкин» деган ғояни беради. Клаузиус таълимотига кўра, олам энергияси доимийдир. Ундаги энергия тақсимоти эҳтимоллиги эса ҳолатнинг мувозанати бўлиб, у энтропиянинг максимумини ифодалайди. Олам энергияси энтропиянинг юқори даражасига интилади. Ландау ва Лифшицларга кўра, олам берк тизим сифатида кўрилмасдан, балки ўзгарувчан гравитацион майдонда турувчи тизим сифатида кўрилиб, ундаги

энтропиянинг ўсиши статистик тенгликка олиб келиши шарт эмас дейилади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Энергиянинг сақланиш қонуни ҳақида тушунча беринг?
2. Термодинамика яратилишидаги олимларнинг олиб борган ишларидан нималарни биласиз?
3. Энтропия тушунчаси қандай пайдо бўлди?
4. Қандай кетма-кетлик ҳолати иссиқлик цикли деб аталади?
5. Карно циклида иссиқлик машинасининг ФИК қандай даражага эришади?

АКУСТИК ТЕБРАНИШЛАР ВА ТЎЛҚИНЛАР. ЁРУҒЛИКНИНГ ТЎЛҚИН ВА КОРПУСКУЛЯР НАЗАРИЯСИ. ЭЛЕКТРОМАГНИТИК ТЎЛҚИНЛАР

Билимсизлик кучайгани сайин, шубҳа-гумон орта боради.
ФРЭНСИС БЭКОН

Режа:

1. Акустика элементлари.
2. Акустик моделларнинг хусусиятлари ҳақида.
3. Тебранишлар ва тўлқинлар ҳақидаги илмий қарашлар.
4. Ёруғликнинг тўлқин ва корпускуляр назариялари.
5. Электромагнитик тўлқинлар, Шредингер тенгламаси.

Мавзунинг мақсади: ёруғликнинг тўлқин ва корпускуляр назарияси ҳамда акустик тебранишлар, тўлқинлар илмий қарашларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– акустиканинг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;

– тебраниш ва тўлқинларнинг материядаги ўрни ҳақида маълумот бериш;

– ёруғлик тўлқинлари ва корпускуляр назарияларининг ўзаро боғлиқлигини асослаш;

– тебраниш ва тўлқинларга оид фанларнинг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *систематика, физик вакуум, макроскопик акустика, умумий акустика, физиологик акустика, электроакустика, меъморий акустика, қурилиш акустикаси, мусиқа акустикаси, гидроакустика, атмосфера акустикаси, ҳарбий акустика, умумий акустика, товуш, акустик ўлчаш, энергия, тебраниш, микрофон, гидрофон, термофон, шовқин ўлчагич, сўндириш бўлмаси, реверберация бўлмаси, аудиометрлар, камертон, радиоприёмник контури, конденсатор қопламалари, электромагнит, электромеханик, тебраниш амплитудаси, тебраниш шакли, товуш тўлқини, тўлқин узунлиги, тўлқинлар тарқалиш тезлиги, тўлқин энергияси, жисмлар, корпускуляр ва ҳ.к.*

Акустика (юн. *akustikos* – эшитаман) – физиканинг товуш ҳодисаларини, яъни жисмда механик тўлқинларнинг пайдо бўлиши, тарқалиши ва уларни қабул қилиш жараёнларини, товуш ҳодисаси билан бошқа физик ҳодисалар орасидаги боғланишни ўрганадиган бўлими. Товушнинг тарқалиш ва қайтиш қонунлари Евклид замонида аниқланган эди. XVII асрга келиб, тоннинг юксаклиги ва тебранишлар сони орасида боғланиш борлиги аниқланди. Галилей ва француз физиги Мерсенн (1588–1648) товуш тўлқинининг ҳавода тарқалишини илмий тушунтирдилар ва товуш тезлигини ўлчадилар. Торричелли вакуумда (ҳавосиз жойда) товуш тарқалмаслигини исбот қилди. Релэй акустиканинг назарий асосчиси бўлди: унинг «Товуш назарияси» (1877) китоби босилиб чиқди.

Акустика қуйидаги соҳаларга бўлинади: умумий акустика, физиологик акустика, электроакустика, меъморий акустика ва қурилиш акустикаси, мусика акустикаси, гидроакустика, атмосфера акустикаси ва ҳарбий акустика.

Умумий акустика товушнинг пайдо бўлиши ва тарқалишини ҳамда акустик ўлчаш усулларини ўрганади. Товуш – қиска вақт давом этадиган ҳодиса, уни энергия билан таъминлаб турибгина узоқ давом эттириш мумкин. Товуш ҳосил бўлиши учун тебраниш давом этиши керак (автотебраниш). Тебраниш тебраниш амплитудаси, сони, даври, тебраниш шакли, товуш тўлқини тўлқин узунлиги, тўлқинлар тарқалиш тезлиги, тўлқин энергияси билан ифодаланади.

Физиологик акустика товушнинг эшитилиши, организмга таъсири ва ҳ.к. билан шуғулланади. Бундай акустиканинг асосий тушунчаларини Ом ва Гельмгольц яратган.

Электроакустика товуш энергиясининг электроэнергияга, электроэнергиянинг товуш энергиясига айланиши, товуш ёзиб олиш, бино акустикаси ва ультратовуш техникаси билан шуғулланади. Немис ихтирочиси Ф. Рейс телефон (1861) ва инглиз ихтирочиси А. Г. Белл (1876) микрофон ихтиро қилганларидан сўнг, телеграф алоқаси амалга оширилди. 1900 йил товушли кино вужудга келди. 1925 йилдан товуш ёзиб олишнинг электроакустик усули жорий қилинди. Электрон лампалар ихтиро қилинганидан сўнг электроакустика тез тараққий этди.

Меъморий акустика ва қурилиш акустикаси бинонинг ҳамма жойида товуш ва мусиқанинг яхши эшитилишини таъминлаш, ташқи шовқинни камайтириш масалалари билан шуғулланади. Қурилиш акустикасида реверберацияни америкалик олим У. Сэбин (Sabine) тадқиқ қилган ва қурилиш материалларининг товуш ўтказиш кўрсаткичларини аниқлаган.

Мусиқа акустикаси, мусиқа ҳодисалари (товуш, товушқатор, ҳамоҳанглик, мусиқа тизимлари ва бошқалар)нинг объектив физик қонуниятларини ўрганиб, уларга мусиқани идрок этиш жараёни нуқтаи назаридан ёндашади.

Атмосфера акустикаси ва гидроакустика товушнинг бир жинсли бўлмаган ва қатламли муҳитларда тарқалишини ўрганади. Денгиз бир жинсли бўлмаган муҳит, унда товуш тўлқин-

лари бурилади, ютилади ва сочилади. бу узоқ, масофадаги кеманинг турган жойини аниқлашни қийинлаштиради. Бу ҳодисалар атмосферага ҳам тегишлидир.

Ҳарбий акустика товуш тезлигини билган ҳолда душман турган жойни аниқлаш, товуш қайтиши ёрдамида самолётларнинг учиш йўналишини, кузатиш пунктидан узоқлигини ва ҳоказоларни аниқлаш билан шуғулланади. Товуш тутиш – радиолокация, товуш эшитиш – пеленгация ҳарбий ишда кенг татбиқ қилинади. Сувости кемалари, самолётлар, акустик миналар ультратовуш билан бошқарилади.

Акустик реле – товуш тебранишлари такрорийлиги (частотаси) ўзгаришларини, акустик босим ёки материалларнинг кўрсаткичлари (ютиш ва қайтариш коэффициентлари) ўзгаришини сезадиган қурилма. Механик ва электр таъсир усулларига асосланган хиллари бор. Меъморлик акустикаси, қурилиш акустикаси ва бошқа соҳаларда қўлланилади.

Акустик фильтр – маълум такрорийлик (частота)ли товушни ажратиб ўтказадиган ёки ютиб қоладиган акустик қурилма. Энг оддий акустик фильтр – акустик резонатор, акустик назарияси электрофильтр назарияси асосида ишлаб чиқилган. Бошланғич такрорийликдан маълум такрорийликкача бўлган барча товуш тўлқинларини ўтказадиган акустик фильтр паст такрорийликли, маълум такрорийликдан юқори товуш тўлқинларини ўтказадиган акустик фильтр юксак такрорийликли ва паст такрорийлик билан юксак такрорийлик орасидаги товуш тўлқинларини ўтказадиган ***полосали акустик фильтр*** дейилиб, у паст ва юқори такрорийликли акустик фильтрлардан иборат бўлиши мумкин. Акустик фильтр шовқинларни камайтириш мақсадида техникада, меъморчилик ва қурилишда кенг татбиқ қилинади (масалан, автомобиль сўндиргичлари).

Акустик шовқин – гармоник бўлмаган товуш тўлқинлари. Турмушда акустик шовқин нутқ ва мусиқани тўғри эшитишга халақит берувчи турли товушлар шаклида учрайди. Акустик шовқин қуйидаги турларга ажралади:

1) қаттиқ жисмлар тебраниши натижасида вужудга келадиган механик шовқин;

2) ҳаракатланаётган газ, буғ ёки суюқликларда уюрма оқимлар қатламининг турли тезлик билан ҳаракатланиши туфайли ҳосил бўладиган аэро ёки гидродинамик шовқин;

3) газларнинг ёниши натижасида юз берадиган уюрма оқим ва зичлик ўзгаришларидан ҳамда портлаш ёки заряд пайтида қисқа вақтда босимнинг ортиши туфайли вужудга келадиган термик шовқин;

4) суюқликдаги пуфакчаларнинг ёрилиши натижасида ҳосил бўладиган кавитацион шовқин.

Туташ спектрли шовқин ***оқ шовқин*** дейилади. Акустик шовқинни назарий ўрганишда эҳтимоллик назариясига асосланган статистик физика қонунларидан фойдаланилади. Акустик шовқинни ўрганишдан асосий мақсад унинг манбаларини аниқлаб, одам организмига ҳамда баъзи бир тизимларга кўрсатадиган салбий таъсирини камайтиришдан иборат. Акустик шовқин хоссалари турли анализаторлар ёрдамида аниқланади. Акустик шовқиннинг эшитиш аъзоларига таъсири унинг жадаллиги ва такрорийлигига боғлиқ. Узоқ вақт таъсир этувчи акустик шовқин кишига салбий таъсир кўрсатади, чарчашни кучайтириб, иш кобилиятини пасайтиради.

Акустик ўлчашлар – товуш тебранишлари тўлқинларини ҳамда акустик ўзгартиргичлар, ускуналар, материаллар, конструкция ва иморатларнинг акустик хусусиятлари катталигини аниқлаш воситалари. Одам, ҳайвон, ҳашарот, парранданинг товуш чиқариши ва эшитиш хусусиятларини миқдорий баҳолаш ҳам акустик ўлчашга киради. Акустик ўлчашда товуш тезлиги, ютилиши, қайтиши, босими ва товуш манбаларининг баъзи бир кўрсаткичлари ҳам ўлчанади. Акустик ўлчаш техникасида электрон усуллар кенг қўлланади. Бу усуллар қўлланганида тебраниш бузилмай, электр токи ёки кучланишга айлантирилади. Электроакустик аппаратлар, телефон, микрофон ва радиокарнайларнинг кўрсаткичларини ўлчаш ҳам акустик

ўлчаш жумласига киради. Қурилиш ва меъморчилик акустикасида зал ва турли биноларнинг товуш тарқатиш хусусиятлари ўлчанади. Акустик ўлчашда ишлатиладиган асбоблар: микрофон, гидрофон, термофон, шовқин ўлчагич, сўндириш бўлмаси, реверберация бўлмаси, аудиометрлар.

Тебранишлар – муайян вақт оралиқларида такрорланиб турадиган ҳаракатлар. Масалан, соат маятнигининг тебраниши, чолғу асбоблари торларининг ёки камертон оёқчаларининг тебраниши, радиоприёмник контуридаги конденсатор қопламалари орасидаги кучланишнинг тебраниши ва бошқа шундай такрорланувчанлик хоссасига эгадир. Такрорланаётган жараённинг физик табиатига қараб, механик, электромагнит, электромеханик ва бошқа тебранишларга ажралади.

Тебранишлар табиатда ва техникада кенг тарқалган. Кўпчилик ҳолларда улар салбий таъсир қилади. Поезд рельсларнинг қўшилиш жойидан ўтаётганида унинг ғилдираклари берадиган турткилар кўприкнинг тебранишига, сузиш винтининг айланиши кема танасининг тебранишига, самолёт қанотларининг тебраниши ҳалокатга олиб келиши мумкин. Бундай ҳолларда тебранишнинг хавфли чегарагача кўтарилишига йўл қўймаслик учун тегишли чора-тадбир кўрилади. Шунга қарамасдан, тебраниш техниканинг турли соҳаларида муҳим аҳамиятга эга. Масалан, радиотехника тебранма жараёнларга асосланган. Тебранаётган тизимга кўрсатилаётган таъсир характерига кўра, тебраниш эркин тебраниш, мажбурий тебраниш, автотебраниш ва параметрик тебранишга бўлинади. Мувозанат ҳолатидан чиқарилганидан кейин ўзича тебранадиган тизимда юз берадиган тебранишга ***эркин тебраниш***; даврий равишда ўзгарувчи ташқи куч таъсири остида бўладиган тебранишга ***мажбурий тебраниш*** деб юритилади.

Автотебранишлар вақтида мажбурий тебранишдаги каби тебранувчи тизимга ташқи кучлар таъсир қилади, бироқ бундай таъсир кўрсатилиши зарур бўлган вақт моментларини тебранувчи тизимнинг ўзи белгилайди, ташқи таъсирни ти-

зимнинг ўзи бошқаради. Масалан, маятникли соатда маятник, кўтариб қўйилган тошнинг ёки буралган пружинанинг энергияси ҳисобига туртки олиб туради, бунда бу турткилар маятник ўрта ҳолатдан ўтаётган моментлардагина берилади. Параметрик тебраниш вақтида ташқи таъсир ҳисобига тизимнинг бирор параметри, масалан, тебранаётган шарча осилиб турган ипнинг узунлиги даврий равишда ўзгариб туради.

Энг содда тебраниш ***гармоник тебраниш***дир. Гармоник тебранишда тебранувчи катталик вақт бўйича синус ёки косинус қонуни бўйича ўзгаради. Бу турдаги тебраниш қуйидаги сабабларга кўра жуда муҳим: табиатда ва техникада учрайдиган тебраниш ўз характери бўйича гармоник тебранишга жуда яқин; бошқача кўринишдаги даврий тебранишни устма-уст тушган бир неча гармоник тебраниш сифатида тасаввур қилиш мумкин. Тебраниш жараёнларининг физик моҳияти турлича бўлишига қармай, улардаги тебранишнинг ўзига хос хусусиятлари бир хил қонуниятга бўйсунади.

Тўлқинлар – фазода чекли тезлик билан тарқалувчи модда ёки муҳитнинг ҳолат ўзгаришлари. Тўлқинларнинг тарқалиш жараёнида энергия фазонинг бир нуқтасидан иккинчи нуқтасига узатилади, аммо зарралари кўчмайди. Турли (механик, иссиқлик, электромагнит) ҳолат ўзгаришларига турли тўлқинлар мос келади. Эластик тўлқинлар, сиртий тўлқинлар, электромагнит тўлқинлар турлари кенг тарқалган. Эластик деформацияларнинг газ, суюқлик ва қаттиқ жисмларда тарқалиши ***эластик тўлқинлар*** дейилади. Товуш тўлқинлари ва Ер қобиғидаги сейсмик тўлқинлар эластик тўлқинларнинг хусусий холи ҳисобланади. Икки муҳит чегараси сирти бўйлаб тарқалувчи тўлқинлар сиртий тўлқинлардир. Электромагнит тўлқинлар: радио-тўлқинлар, ёруғлик тўлқинлари, ультрабинафша тўлқинлар, рентген ва гамма тўлқинлар тарқалаётган ўзгарувчи электромагнит майдонлардан иборат. Булардан ташқари, гравитацион тўлқинлар ҳам мавжуд. Тўлқин жараёнлари физик ҳодисаларнинг деярли барча соҳаларида учрайди. Тўлқинларни ўрганиш физика ва техника фанлари учун муҳим.

Муайян вақт оралиқларида такрорланиб турадиган ҳаракатлар ***тўлқинлар*** дейилади. Тўлқинлар тарқалиш йўналиши бўйича бўлса, ***бўйлама тўлқин***, тарқалиш йўналишига перпендикуляр бўлса, ***кўндаланг тўлқин*** дейилади. Бўйлама тўлқинлар тарқалаётганида муҳит зарралари тўлқинлар тарқалаётган йўналиш бўйлаб тарқалади. Кўндаланг тўлқинларда эса муҳит зарралари тўлқинлар йўналишига перпендикуляр йўналиш бўйлаб тебранади. Газлар, суюқликлардаги эластик тўлқинлар бўйлама тўлқинлардир. Қаттиқ жисмлардаги эластик тўлқинлар (жумладан, ернинг сейсмик тўлқинлари) бўйлама тўлқинлар шаклидагина эмас, кўндаланг тўлқинлар ҳам бўлиши мумкин (муҳит зарраларининг тебранишлари тўлқинлар тарқалиши йўналишига перпендикулярдир). Электромагнит тўлқинлар кўндаланг тўлқинлардир, уларда тебранувчи электр майдон ва магнит майдон кучланганликларининг йўналишлари тўлқин тарқалиши йўналишига перпендикуляр бўлади. Механик тўлқин манбаи ташқи куч таъсирида ҳолати ўзгаришга мойил бўлган чекли жисм ва моддалар бўлиб, электромагнит тўлқин манбаи тебраниш контури ва ҳаракатланаётган зарядлар ҳисобланади.

Тўлқиннинг муҳим хусусияти шундан иборатки, улар энергия оқими билан боғланган.

Электромагнитик тўлқинлар – вақт бўйича даврий ўзгарадиган электромагнит майдон (ўзаро боғланган E электр ва H магнит майдонлар)нинг фазода чекли тезлик билан тарқалиш жараёни. Ўзгарувчи индукция оқими уюрма электр майдонни, у эса, ўз навбатида, уюрма магнит майдонни уйғотади. Тарқалаётган электромагнит майдон ***электромагнитик тўлқинлар*** дейилади. Электромагнитик тўлқинлар кўндаланг тўлқинлар бўлиб, вакуумда катта тезлик билан тарқалади.

Электромагнитик тўлқинлар хоссаларига у тарқалаётган муҳит сезиларли таъсир кўрсатади. Электромагнитик тўлқинлар бошқа ихтиёрий тўлқинлар каби синиши, тўла ички қайтиши, дисперсия, интерференция, дифракция ҳодисаларига

учраши мумкин. Электромагнитик тўлқинларнинг барча хусусиятлари, уларнинг уйғониш ва тарқалиш қонунлари Максвелл тенгламалари ёрдамида тўла тавсифланади.

Электромагнит тебранишлар – электромагнит майдонни ҳосил қилувчи электр ва магнит майдонларнинг ўзаро боғланган такрорланувчан ўзгаришлари. Тебраниш контурида ҳосил қилинади. Тебраниш контуридаги дастлаб зарядланган конденсатор қопламалари индуктивлик ғалтаги орқали уланса, контурда конденсатор зарядининг ва ғалтакда токнинг эркин тебранишлари юзага келади.

Агар контурнинг чизиқли ўлчами унча катта бўлмаса, вакуумдаги ёруғлик тезлиги, ν-контурдаги тебранишлар частотаси, у ҳолда (вақтнинг исталган пайтида) ток кучини контурнинг барча қисмида бир хил деб олиш мумкин. Бундай ўзгарувчан ток ***квазистационар ток*** дейилади. Квазистационар ток Ом қонунига бўйсунади. Контурдаги электр қаршилик $R = 0$ бўлганида, конденсаторнинг q заряди ва ток кучи тебранишлари гармоник тебранишлар бўлади.

Тебраниш контуридаги эркин гармоник тебранишларда конденсаторнинг электр майдон энергияси индуктивлик ғалтагига берадиган электр тебраниш контурдаги электромагнит тебраниш дейилади. Гармоник электромагнит тебранишларда электр ва магнит ($W_э$ ва $W_м$) майдон энергияларининг қийматлари 0 дан мос равишда максимал қийматларгача ўзгаради, шу билан бирга, улар тенг бўлади.

Ҳар қандай реал контурнинг актив қаршилиги R нолга тенг эмас. Шунинг учун ҳосил бўладиган электромагнит тебранишлар сўнувчи бўлади. Сўнмас ёки мажбурий электромагнит тебранишни ҳосил қилиш учун контурга ташқаридан доимо энергия бериб турилади.

Суперпозиция принципига мувофиқ, ҳар қандай электромагнит тебраниш оддий электромагнит тебранишнинг ўзаро қўшилишидан иборат. Бу принципни қўллашда тегишли катталиклар: E – электр майдон кучланганлиги; D – электр индук-

ция: H – магнит майдон кучланганлиги; B – магнит индукцияси; j – ўтказувчанлик токи зичлиги ўзаро чизиқли боғланишда деб қаралади: $D = \varepsilon; \varepsilon_0 E; B = \mu; \mu_0 H$.

Булар эса мос равишда электр ва магнит доимийлари: ε – муҳитнинг диэлектрик киритувчанлиги; μ – магнит сингдирувчанлик.

Бизни ўраган оламда фақат фазода ёки фақат вақтда бўлиб ўтадиган, ёки мавжуд бўлган моддалар, ҳодисалар ва воқеалар йўқ. Берилган категорияларнинг алоҳида мавжуд бўлиши фақат мавҳум тафаккур натижасидир. Масалан, геометрия фазовий шакллар ва муносабатларни вақтдан мавҳумлаштириб ўрганади.

Эйнштейннинг махсус нисбийлик назарияси текис ҳаракатларнинг барча турлари нисбий эканлигига асосланган. Демак, объект фақат ҳисоблашнинг белгиланган тизимига муносабати бўйича текис ҳаракат ҳолатида жойлашиши мумкин. Эйнштейн ҳар қандай ҳисоблаш инерциал тизимидаги ёруғлик тезлиги ҳар қандай йўналиш учун вакуумда битта ва шундай катталикка эгалигини айтади.

У агар объект кузатувчига нисбатан ҳаракат қилса, объект оғирлиги ва узунлиги ҳамда у билан боғлиқ вақт интервали ўзгаришини кўрсатди. Агар астрономга жуда тез ҳаракатланаётган фазо кемасини кузатишга тўғри келса, у кема оғирлиги ошгани, унинг ўлчами ва ҳаракат йўналиши камайганлиги, бортдаги вақт эса секинлашганини топган бўлар эди. Шу билан бирга, кемада ҳеч нарса ўзгармас эди. Эйнштейн ҳисоблашнинг баъзи инерциал тизимига нисбатан тезлик билан ҳаракатланаётган жисмдаги физик жараёнлар берилган ҳисоблаш инерциал тизимига нисбатан секин ўтиши, шунингдек, жисмлар ўлчами ҳаракати йўналишида бўйлама қисқариши шунча марта бўлиб ўтишини кўрсатган.

Формула бўйича жисм массаси унинг тезлиги ошиши билан ошади. Ҳаракатланаётган жисмнинг массаси

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

нисбати билан аниқланади, ҳаракатсиз жисм

$$E = m_0 c^2$$

энергияга эга.

Агар объект тезлиги ёруғлик тезлигига яқин келмаса, махсус нисбийлик назарияси самарасини кузатиш мумкин эмас. Бироқ жуда сезувчан атом соатлари ёрдами билан ҳатто учаётган самолётда ҳам вақт секинлашишини топишга муваффақ бўлинди.

Субатомли заррачалар сунъий йўл билан жаддаллаштирилиши мумкин. Бу эффект учун заррача тезлатгичлари ясалади. Тинч турган жисм Эйнштейннинг назариясида

$$E = mc^2$$

машҳур формуласи билан аниқланади.

Шундай қилиб, махсус нисбийлик назарияси икки принципга асосланади:

1) ҳар қандай текис тўғри чизиқли ҳаракат нисбийлиги;

2) вакуумдаги ёруғлик тезлиги доимийлиги.

Умумий нисбийлик назарияси. Тортишиш кучини ҳисоблашда Эйнштейн умумий нисбийлик назариясида ер юзасидаги барча жисмлар бир хил тезлашиш билан тушади деб тахмин қилади. Бошқача айтганда, Ернинг гравитацион майдони унинг атрофидаги фазонинг хоссаси ҳисобланади. Эйнштейн бу хоссани эгри фазо билан боғлади: катта оғиш катта гравитацион кучга тенг келади.

Агар фазонинг оғиши билан бир қаторда вақт оғишига йўл қўйилса, у ҳолда гравитацион майдондаги ҳаракатни баён қи-

лиш учун ҳаракат нисбийлиги ғоясини жалб қилиш мумкин. Катта жисмлар томонидан қўзғатилган фазо-вақт оғиши каттталигини Эйнштейн оғишни катта жисмлар яқинлигига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш мумкинлигини кўрсатди.

Оғир жисмлар яқинидаги ёруғлик нурининг оғиши эффекти бу тезиснинг исботи ҳисобланади. Ёруғлик энергияга эга, шундай экан, оғирликка ҳам эга бўлади. Шунинг учун у жисм қатнашиши билан бузилган фазодаги огган траектория бўйича ҳаракатланади. Қуёш яқинидаги ёруғлик кучининг огиши, ҳақиқатан, қуёш тутилишларида кузатилган.

Баъзи юлдузлар ўзининг ядро ёқилғисини саф қилиб, кучли гравитацион майдон ҳосил қилган мустаҳкам жисмлар доирасида сиқилиши мумкин. Бу умумий нисбийлик назариясини текшириш учун экспериментал база бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бу назариядан келиб чиқадики, жуда катта юлдузлар шунчалик сиқилиши керакки, уларнинг юзасидан қочиш тезлиги ҳатто ёруғлик тезлигидан ортиқ бўлиши керак, ана шунда ҳеч нима, ҳатто ёруғлик ҳам уларнинг юзасини тарк этмайди. Шунинг учун объектлар ***қора туйнук*** номини олган.

Бизнинг галактикамиздаги қора туйнук – ўзгарувчан рентген юлдузи туридаги Х–1 Оққуши.

Шундай қилиб, Эйнштейннинг нисбийлик назарияси физик жараёнларнинг фазо-вақт хоссаларини кўриб чиқувчи физика назариясидир. Қачон майдонлар билан тортишиш сақланиши мумкин бўлмаса, яқинликдаги фазо-вақт хоссаларини ифода этувчи назария махсус нисбийлик назарияси (МНН) деб аталади. МННда ифодаланган физик ҳодисалар релятив (нисбий) деб аталиб, вакуумдаги ёруғлик тезлигига яқин тезликларда пайдо бўлади.

Тортишиш майдони мавжудлигидаги фазо-вақт хоссалари умумий нисбийлик назарияси (УНН) билан тадқиқ қилинади. Шунингдек, у Эйнштейннинг тортишиш назарияси деб атала-

ди. УННдан ёруғлик тезлиги билан қиёсланган тезлик ва кучли майдонлар ҳолларида фойдаланилади.

Агар ёруғлик тезлиги билан қиёслаганда жисм секин ҳаракатланса ва гравитацион ўзаро таъсир нисбий кучсиз бўлса, у ҳолда Ньютоннинг бутун олам тортишиш қонуни тўғри. Эйнштейн назариясида тортишиш физик материяга ўзаро таъсири фазо-вақтнинг геометрик хоссаси сифатида ифодаланади. Тортишишнинг кучли майдонида геометрия одатий уч ўлчамли фазонинг геометрияси ноевклид бўлади, вақт эса майдон ташқарисида секин ўтади. Шундай қилиб, УНН тўрт ўлчамли координатага эга деб тахмин қилади, унинг тўртинчи координатаси эса вақт ҳисобланади. Биз геометрик уч ўлчамли фазода яшаймиз, бу оламда физик жараёнлар вақт билан боғлиқ, кузатувчи учун вақтнинг ўтиши эса жараёнлар тезлиги ва фазо хоссаларига боғлиқ.

Шундай қилиб, УННда метрик хосса тортишиш оғирлигининг тақсимланиши ва ўзаро таъсири билан аниқланиши, тортишиш кучи эса фазо хоссаларига боғлиқлиги исботланган. МНН ва УНН барча физиканинг янги тузилиши ва янги қонунларига асосланган фазо, вақт, ҳаракат, моддалар ҳақидаги тасаввурларда исботланиб, асрлар оша илғор бўлиб келмоқда. Квант механикаси микрооламга мувофиқ фазо ва вақт тасаввурларининг ривожланишига ҳисса қўшди.

Материя қаърида ҳаракат қилиб, олимлар 10^{-13} см чегарага келдилар ва субатом фазо ва вақт муносабатлари соҳасида тадқиқотларни бошладилар. Бу ерда фазо ва вақт – бошқача тушунча.

Микроолам хусусиятига кўра, бутун ва қисмлар ҳақидаги бирлашган тасаввурлар мос келмайди. Шундай қилиб, макроолам – классик механика; мегаолам – релятив механика; микроолам – квант механикаси объекти. Шу билан бирга, охирги вақтларда фан бутун олам турли даражаларининг диалектик ўзаро таъсири ҳақидаги тасаввурга келдилар. Фазо, вақт, ҳаракат ва материя тушунчалари нисбийлик билан боғлиқ. Ўзаро

таъсир қиладиган симметрия, ўзаро таъсир, ҳаракат, ноаниқлик, суперпозиция ва бошқалар нисбийлик принциплари билан боғлиқ.

Шундай қилиб, Эйнштейннинг нисбийлик назарияси икки принципга асосланади: тенг тўғри чизиқли ҳаракат нисбийлиги ва вакуумдаги нур тезлиги доимийлиги. Жисмлар ўлчами, уларнинг мавжудлиги давомийлиги воқеаларнинг бир вақтда ёки ҳар хил вақтда содир бўлиши нисбийлик ҳисобланади.

Лаборатория ва тажрибаларда тасдиқланган Максвеллнинг хулосаларига мувофиқ, юқорида айтилганидек, нур электромагнит майдон тўлқини ҳисобланади. Нур тўлқини тарқалиши учун моддий муҳит – *эфир* талаб қилинмайди. Нур бу моддий муҳит бўлиб, вакуумдаги бўшлиқда доимий С тезлик (300 000 км/с) билан тарқалади.

Эфирнинг ҳар бир заррачаси иккиламчи тўлқин манбаи сифатида тасвирланиб, ёруғликнинг катта тезлигини эфир заррачаси катта қаттиқлиги ва эластиклиги билан тушунтириш мумкин бўлган. Бошқача айтганда, эфир Ньютон абсолют фазосини моддийлаштириш эди. Бироқ бу Ньютоннинг фазо ҳақидаги асосий қоидаларига қарама-қарши эди.

Физикадаги инқилоб Рёмернинг кашфиёти билан бошланди. У ёруғлик тезлиги тахминан 3 000 000 км/с га тенглигини аниқлади.

1728 йилда Брэдри юлдуз абберацион ҳодисасини кашф қилди ва унинг асосида ёруғлик тезлиги приёмник ва манба ҳаракатига боғлиқ эмаслиги аниқланди. Шундай қилиб, тушунтириб бўлмайдиган келишмовчилик пайдо бўлиб, оптик ҳодиса яна ҳам механика билан тўғри келмай қолди.

Аммо Фарадей Максвелл ёруглик электромагнит тўлқинларининг турли кўриниши эканлигини кашф қилиб, оламнинг механик тасвирини бутунлай бузди. Кўплаб экспериментал қонунлар принципиал янги қонуниятларни баён қилган Максвелл тенгламалар тизимида аксини топди. Бу қонунлар аренаси механик қонунлар учун қабул қилинган зарядлар ва мод-

далар жойлашган битта нуқта бўлиб қолмай. балки бутун фазо эди.

Шундай қилиб, материянинг электромагнит майдон назарияси вужудга келди ва материянинг майдон шакли деб тан олинди.

Физиканинг навбатдаги ривожланиши абсолют фазо ва вақт концепциясини тафтиш қилиш, абсолют ҳаракатни рад қилиш, қандайдир ўлчашнинг ажратилган тизимини қабул қилишни рад қилиш, классик физика асосий концепцияларини қайта кўриб чиқиш йўли бўйича бўлиб ўтди. Бу биргина Эйнштейннинг махсус нисбийлик назарияси билан қилинган эди. Замонавий тасаввурга кўра, фазода секин ўзгарадиган ва унинг барча нуқталарида бир хил аниқланган ҳар қандай физик катталикни майдон сифатида кўриб чиқиш мумкин.

Радиотўлқинлар дифракцияси – радиотўлқинлар тўсиққа учраганда кузатиладиган ҳодиса. Радиотўлқин бир жинсли муҳитда тарқалаётганида тўсиққа учраб, ўз амплитудаси ва фазасини ўзгартириб, тўғри чизиқли йўналишидан четлашади. Бу ҳодиса ёруғлик дифракциясита ўхшаб кетади. Реал шароитда тўсиқ турли шаклли ва у радиотўлқинлар учун шаффоф ёки ношаффоф бўлиши мумкин. Дифракцион ўтиш ҳодисаси тўсиқ ўлчами билан тўлқин узунлигининг ўзаро нисбатига боғлиқ. Бу боғланиш тўлқин узунлиги ошиши билан кучаяди.

Ернинг сферик юзасидаги радиотўлқинлар дифракцияси туфайли радиотўлқинлар тўғри кўриниш чегарасидан ташқарида ҳам қабул қилинади. Радиотўлқинлар ер юзаси яқинида тарқалаётиб, тўлқин энергиясининг ерда қисман ютилиши туфайли сўнади. Унинг тўлқин узунлиги қанча қисқа бўлса, шунчалик кўпроқ ўз амплитудасини камайтиради. Шу сабабли тўлқин тарқалиш масофаси тўлқин узунлигига боғлиқ бўлиб, тўлқин узунлиги етарли узун бўлган радиотўлқинлар радиотўлқинлар дифракцияси туфайли бир неча минг км гача тарқалиши мумкин.



ГЕРЦ, ХЕРЦ (HERTZ) ГЕНРИХ РУДОЛЬФ (1857. 22. 2, Гамбург – 1894. 1. 1, Бонн) – немис физиги. Электродинамика масалалари билан шуғулланган, биринчи бўлиб электромагнит тўлқинларни кашф этиб (1888), уларнинг хоссасини текширган. Электромагнит тўлқинлар ва ёруғлик нурларининг ўзаро ўхшашликларини исбот қилган, вибратор назариясини ишлаб чиққан.

Г. Герц тажрибалари Ж. Максвелл электромагнит майдон назариясини амалда исбот қилди ва уларнинг амалда қўлланишини бошлаб берди. У ёруғликнинг электр разрядига бўлган таъсирини пайқади ва шу билан фотоэлектр ҳодисаси устида текширишлар олиб борилишига сабаб бўлди. Г. Герцнинг назарий ишлари ҳаракат қилувчи жисмлар электродинамикасидан, Максвелл тенгламаларини тажрибада текшириш ва куч тушунчасини эътиборга олмайдиган механикани тузишдан иборат. Герц (Hertz) Густав Людвиг (1887. 22. 7, Гамбург – 1975) – немис физиги. Мюнхен ва Берлин университетларида ўқиган. 1954 йилдан Лейпцигдаги физика институти директори бўлган. Илмий ишлари спектроскопияга оид Ж. Франк билан ҳамкорликда электронларнинг атомлар билан тўқнашувига доир тажрибалар (Франк-Герц тажрибаси, 1913) ўтказган. Рентген нурларининг ютилиш спектрини ўрганган, диффузия, электрон эмиссия, газлардаги разрядлар, плазма физикаси, ультратовуш, яримўтказгичларга оид қатор тадқиқотлар олиб борган. Нобель мукофоти лауреати (1925, Ж. Франк билан ҳамкорликда). Герц – СГС ва Халқаро бирликлар тизими частота бирлиги; Г. Р. Герц шарафига қўйилган. Гц билан белгиланади. 1 Гц даврий жараён частотаси бўлиб, бунда 1 с да жараённинг 1 цикли амалга ошади. Герц каррали бирликларда ҳам ифодаланади: килогерц (1 кГц = 10^3 Гц), мегагерц (1 МГц = 10^6 Гц) ва ҳ.к.

Герц вибратори – Герц диполи учларида металл шарлари бўлган ва шарлар оралиғига Румкорф ғалтаги уланган мис

стержень кўринишидаги оддий антенна. Г. Герц ундан электромагнит тўлқинларнинг мавжудлигини тасдиқловчи тажрибаларида фойдаланган (1888). Герц қўллаган вибраторларнинг энг кичигининг узунлиги 26 см бўлган; унда $5 \cdot 10^8$ Гц га тенг частотали тўлқинлар ҳосил бўлган; бу тўлқинларнинг узунлиги λ 60 см га мос келади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Акустика ва шакл турларини изоҳлаб беринг?
2. Тўлқинлар ва тебранишларнинг муҳим хусусиятлари ва тузилишлари ҳақида нималарни биласиз?
3. Механик, иссиқлик, электромагнит тўлқинларнинг ҳолат ўзгаришларига нималар мос келади?
4. Радио ва унга алоқадор қандай тўлқинлар турлари кенг тарқалган тўлқинлар сирасига киради?

МАТЕРИЯ ТУЗИЛИШИНИНГ СТРУКТУРАВИЙ ДАРАЖАЛАРИ

Мақсад эмас, балки унга етиш воситалари ҳал қилувчи ўринни эгаллайди.
АРАСТУ

Режа:

1. Материянинг тузилиши.
2. Микро, макро ва мегаолам ҳамда уларнинг ўзига хослиги.
3. Табиий фанларда жонсиз ва жонли олам ҳақида.
4. Материя – дискрет модда ва узлуксиз майдон.

Мавзунинг мақсади: материя тузилишининг структуравий даражаларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– материя тузилишининг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;

– табиатшуносликда жонли ва жонсиз олам ҳақида маълумот бериш;

– фанларнинг ўзаро боғлиқлигини асослаш;

– материянинг табиий-илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *жонсиз табиат, материянинг ташкилий структураси, элементар зарралар, атомлар, молекулалар, физик вакуум, макроскопик жисмлар, сайёралар ва сайёралар системаси, юлдузлар ва юлдузлар системаси, галактикалар, галактикалар системаси, метагалактика меҳнат қуроли, биосфера, гипотеза, тамойил, табиий илмлар, диалектика ва ҳ.к.*

Табиий фанларда табиат жонсиз ва жонли, яъни икки катта моддий системага ажратилади.

Жонсиз табиатда материянинг ташкилий структураси элементар зарралар, атомлар, молекулалар, физик вакуум, макроскопик жисмлар, сайёралар ва сайёралар системаси, юлдузлар ва юлдузлар системаси – галактикалар, галактикалар системаси, метагалактикалардан иборат деб қаралади.

Жонли табиатда эса бу структурага ҳужайраларгача бўлган тизимлар: нуклеин кислоталар ва оқсиллар; бир ҳужайрали организмлар кўринишида ва тирик моддаларнинг элементар қисми сифатида қараладиган ҳамда биологик шаклланишда муҳим ўрин тутадиган ҳужайралар, ўсимликлар ва ҳайвонот оламининг кўп ҳужайрали организмлари турлари, биоценозларини ўз ичига олувчи структуралар; ниҳоят, тирик моддалардан иборат биосфералар тегишлидир.

Табиатшунослик системали ёндашув йўли билан моддий тизимларнинг типларини аниқлабгина қолмасдан, уларнинг алоқалари ва нисбатларини ҳам очиб беради.

Фанда материянинг тузилиши уч босқичдан иборат деб қаралади:



Макроолам фазовий ўлчамлари миллиметр, сантиметр, километрларда, вақт секунд, минут, соат, йилларда ўлчанадиган, ўлчамлари инсон тажрибасидаги масштабларга мос макрообъектлар оламидир;

Микроолам фазовий ўлчамлари 10^{-8} дан 10^{-16} сантиметргача, вақт ўлчови эса чексизликдан 10^{-24} секундгача бўлган, бевосита кузатиб бўлмайдиган жуда кичик микрообъектлар олами ҳисобланади;

Мегаолам – улкан фазовий масштаблар ва тезликлар олами. Бу ерда масофалар ёруғлик йиллари, фазовий объектларнинг яшаш вақти эса миллион, миллиард йиллар билан ўлчанади.

Микро, макро ва мегаоламларнинг фазовий бўлинмалари

Фазо соҳаси	Соҳа давомийлиги (м)	Материя тузилмасининг бўлиниш объектлари	Объект ўлчами (м)	Объект массаси (кг)	Объект тузилмалари	Объект ташкил қилувчи тузилма қисмлари ичидаги ҳаракат
Мегаолам	$10^{25} - 10^{29}$	Галактикалар	10^{20}	10^{41}	Юлдузлар	Юлдузлар
Макроолам	$10^{20} - 10^{-8}$	Сайёрадаги юлдузлар системаси. Сайёралар ва Ерни ўраб турган жисмлар	$10^{-6} - 10^{-2}$	$10^{24} - 10^{-3}$	Атом ва молекулалар	Атом ва молекулалар

Микро-олам	10^{-8} – 10^{-17}	Атом ва молекулалар. Элементар зарраларнинг атом ядролари	10^{-8} – 10^{-10} 10^{-15} 10^{-15} – 10^{-17}	10^{-26} – 10^{-27} 10^{-27} 0 – 10^{-27}	Ядро ва электронлар. Нуклонлар	Электронлар ва ядролар. Нуклонларнинг бошқа зарралар билан сочилиши ҳамда ютилиши

Микро, макро ва мегаоламлар ўзаро узвий боғланган.

У Н. Коперник гелиоцентрик системасини қўллабгина қолмай, балки инерция қонунини ҳам кашф этади, табиатни ўрганишнинг янги илмий-назарий методологиясини яратади.

Шундай қилиб, XIX асрнинг охирларига келиб физикада материя икки: дискрет модда ва узлуксиз майдон кўринишида мавжуд деган хулосага келинди. Демак:

– модда ва майдонлар бир-биридан корпускуляр ҳамда тўлқин моҳиятлари билан фарқланади. Моддалар дискрет бўлиб, атомлардан тузилган, майдон эса узлуксиздир;

– модда ва майдон ўзаро физик тавсифлари билан фарқланади: модданинг зарралари тинчликда массага эга, майдоннинг эса массаси йўқ;

– модда ва майдон ўтувчанлик даражаларига кўра фарқланади: моддаларнинг ўтувчанлиги кам, майдон эса тўлиқ ўтувчан;

– майдоннинг тарқалиш тезлиги ёруғлик тезлигига тенг, заррачаларнинг ҳаракат тезлиги эса ундан бир неча даража кичик.

Физикадаги революцион ихтиролар оқибатида ўтган асрнинг охири ва асримиз бошида физик реалликнинг бирлиги ҳамда моддалар билан майдон орасида жарлик йўқлиги: майдон моддага ўхшаб корпускуляр хоссага, модданинг зарралари эса майдон каби тўлқин хоссасига эга эканлиги аниқланди.

1. Оламнинг турлари.
2. Адронлар ва фотонлар эраси.

3. Энергия алмашиниши.

1965 йилда бир гурух олимлар Америкада «Иссик олам»-нинг нурланишини текшириш учун махсус аппарат йигдилар ва фазовий реликтив нурланишни қайд этдилар. Бу фазовий нурланиш оламнинг олдин иссик ҳолатда бўлганлигининг исботидир.

Демак, ҳозирги «Иссик олам» назарияси исботланган бўлиб, бунинг исботи релектив нурланишдир.

Оламнинг ривожланиши босқичлари. Оламнинг кенгайишини кўпчилик муаллифлар $t_{min} \approx 10^6$ (ёруғлик таъсири) эквивалент дейдилар. Оламнинг ривожланишини қуйидаги босқичларга бўлишган.

Адрон эраси $t_{min} < t < 10^{-4}$ с – оғир заррачалар ва мезонлар эраси. Бунда оламнинг зичлиги $P \geq 10^{14}$ ва ҳарорати $T \geq 10^{12}$ K адронлари эрасидаги асосий хусусияти протонлар ва антипротонларнинг мавжудлиги.

Бу даврда нуклонлар сони (протон ва нейтронлар) фотонлар билан бир хил бўлган. Кейинчалик оламнинг кенгайиши натижасида оғир заррачалар аннигиляция жараёнига учраб, антизаррачаларга тўғри келган. Бу даврда оламнинг тузилишида тўлик зарядли симметрия бўлмаган: нуклонлар билан антинуклонлар микдори 10^{-8} фотонлар сонини ташкил этган. Адронлар эрасидан ҳозиргача реликтив кварклар қолиши керак эди. Характерли белгилари билан заррачаларни излаш +2/3 ва –1/3 зарядли электронларнинг натижасини бермади.

Демак, каср зарядли ҳолатдаги зарралари мавжуд эмас.

Лептонлар эрасида $t \approx 10^{-4}$ дан $mot \approx 10$ с вақтдаги ҳарорат пасаяди: 10^{12} дан то $5 \cdot 10^9$ К гача, зичлиги 10^{-14} дан то 10^6 г/см^3.

Бу даврда энергияни фотонлар, электронлар, позитронлар, мезонлар, нейтрино ва антинейтринолар орасида бир текис таксимланган.

Фотон плазма эрасида $t \approx 10$ C дан то $t \approx 10^{13}$ $C \approx 1$ млн йил давомида оламнинг зичлиги 10^{-24} г/см^3 дан то 10 г/см гача, ҳарорати эса 10° дан то 3000° К гача камаяди. Бу эра бошида

гелийнинг синтези тугайди ва электрон-позитрон аннигиляцияси давом этади. Бу эрада фотонларнинг электронларда интенсив сочилиши рўй беради. Шу даврда нурланиш ҳарорати моддаларники каби бўлади. $T = 3000°$ К квант энергияси шунчалик камаядики, водород атомини ионлаштира олмайди. Шунинг учун ҳам электрон протонлар билан рекомбинация тескари жараёнлар билан ионлашади ва мувозанатлашади. Шундай қилиб, моддадан нурланиш ажралади. Шу моментдан бошлаб оламнинг кенгайишида асосий ролни нурланиш эмас, модда уйнайди.

Рекомбинациядан кейинги эра ёки моддалар эраси. Бу эра рекомбинация давридан бошлаб ҳозиргача давом этяпти. Оламнинг кенгайиши натижасида эгрилик радиуси (R^{-2}) ва ҳозир 0,01° K ни ташкил этади. Ана шу даврнинг қайсидир босқичида юлдузлар, галактикалар ҳосил бўлиш жараёни бошланган.

Квазарлар ва галактикаларнинг ҳосил бўлиши. Ҳозирги пайтда галактика ва квазарларнинг ҳосил бўлишини В. А. Амбарцумян қуйидагича таърифлайди: «Галактика ўта зич жисмларни портлашлари натижасида ҳосил бўлади. Квазарлар эса галактиканинг ривожланиши бошидаги ядросидир». Ҳисоблашларга қараганда, галактиканинг ҳаракат миқдори $2 \cdot 10^{74}$ г · см/с, Ернинг галактика марказидан масофаси $R \approx 2500$ ёруғлик йилига тўғри келади. Галактика айланма $V \approx 250$ км/сек тезлик билан ҳаракатланади. Галактика радиуси бошланишида ёруғлик йилига тўғри келади.

«Катта сонлар муаммоси». Макрооламнинг классик физикада ўрганилишида, асосан, модда ва майдон тушунчасига асосланади. Классик физикада айтиладики, материя икки шаклда мавжуд: модда ва майдон кўринишда. Биз майдон деганда электромагнит майдонни тушунамиз. Шуни ҳам айтиш керакки, бизни ўраб олган жисмлар *макроскопик жисмлар* дейилади. Электродинамикада модданинг атом-молекуляр структураси ва зарядниг дискретлиги хисобга олинмайди.

Модда узлуксиз муҳит деб ҳисобланади. унинг хусусиятлари диэлектрик сингдирувчанлик – ε; магнит сингдирувчанлик – m; солиштирма электр ўтказувчанлик – δ каби оддий константалар орқали ҳисобга олинади. Заряд ва токлар фазода узлуксиз тақсимланган дейилади ва заряднинг ҳажмий зичлиги ток зичлиги j билан ифодаланади.



ЖЕЙМС КЛЕРК МАКСВЕЛЛ *асли Шотландиянинг Эдинбург шаҳрида туғилган. Отаси уни ёпиқ Эдинбург мактабига ўқишга берган. 5 синф ўқигач, геометрия фанига қизиқиб, биринчи илмий мақоласини чоп этган. 1847 йили Эдинбург университетига киради, физика фанига қизиқиши ўйғонади ва 1850 йилда Эдинбург қироллик жамиятида эластиклик назарияси бўйича маърузалар ўқийди. Шу йили Кембриж университетига ўқишга қабул қилинади. 1854 йилдан бошлаб физиканинг электр ва оптика бўлимларига, жумладан, Фарадей тажрибаларига жуда қизиқади. Фарадейнинг электр тўғрисидаги гояларига Максвелл математик қонун яратиб, биринчи бўлиб электромагнитик майдон деган тушунча киритади. Шундай қилиб, Максвелл электромагнит назарияси бобида электромагнит тенгламалари билан машҳур бўлиб кетади.*

Демак, атом-молекуляр тузилишни, заряднинг дискретлигини ҳисобга олмайдиган назария феноменологик электродинамика ёки макроскопик электродинамика дейилади. Макроскопик элекродинамиканинг асосий тенгламаларини Ж. К. Максвелл яратади. Модданинг атом-молекуляр тузилишини, зарядни дискретлигини ҳисобга олиб, Максвелл назариясини ривожлантириб, классик электрон назария ёки классик микроскопик электродинамиканинг асосини Г. Лоренц яратди.



ХЕНДРИК АНТОН ЛОРЕНЦ *(1853–1928) 1853 йилда Голландияда туғилган. Лейден университетида ўқиган. Махсус таъсис этилган «Назарий физика» кафедрасида профессор вазифасида ишлаган. 1923 йил шу университет профессори ҳамда умрининг охиригача Гаарлемдаги илмий тадқиқот институтига раҳбарлик қилган. Атомистик қарашлар олиб бориб, физика соҳасида майдон назарияси синтези билан электрон назарияга асос солди.*

Ҳозирги пайтда табиат оламини тушунтириб берадиган ягона назария йўқ.

Максвелл электромагнит майдон назариясининг асосий тўртта машҳур дифференциал тенгламаларини берди:

$$rotE = -\frac{\partial B}{\partial t}; \tag{1}$$

$$rotH = j + \frac{\partial D}{\partial t}; \tag{2}$$

$$divB = 0; \tag{3}$$

$$divD = j; \tag{4}$$

Максвеллнинг бу машҳур тенгламалари барча макроскопик электромагнит ҳодисалар учун яроклидир. Максвелл тенгламалари электромагнит майдон назариясининг асосини ташкил этади ва қуйидаги хулосаларга олиб келади:

(1) – электр майдонни фақат электр зарядлар эмас, балки ўзгарувчан магнит майдонлар ҳам ҳосил қилади.

(2) – магнит майдонни фақат ҳаракатланаётган зарядлар эмас, балки ўзгарувчан электр майдон ҳам ҳосил қилади.

(3) – электр майдоннинг манбаи бўлиб қўзғалмас зарядлар ҳисобланади.

(4) – табиатда магнит майдон манбалари мавжуд эмас.

Максвелл ўзининг тенгламасида Остроградский-Гаусс, Фарадей қонунларини умумлаштирди. Максвелл назариясида макроскопик зарядлар, токлар билан вужудга келадиган макроскопик майдон каралади, қайсики атом ва молекулаларнинг ўлчамига нисбатан ўлчаб бўлмайдиган жуда катта ҳажмда жамланган майдон қаралади.

Атом ва молекулаларнинг чизиқли ўлчамидан майдон манбаи орасидаги масофа жуда кўп марта катта. Шунинг учун атом ва молекулаларнинг ўлчамига нисбатан макроскопик майдони жуда катта масофада сезиларли ўзгаради.

Макроскопик зарядлар микроскопик зарядлар ва токларнинг йиғиндисидир. Макроскопик майдон Максвелл назариясида ўртачалаштирилган микромайдондир деб қаралади.

Максвелл назарияси яқинидан таъсир қилиш назариясидир. Электр ва магнитнинг ўзаро таъсири бевосита электромагнит майдонида амалга оширилади ва ёруғлик тезлигида тарқалади. Бу муҳим натижа Максвелл, Эйнштейн томонидан яратилган ёруғликнинг электромагнит назариясида ҳисобга олинади.

Биз ҳозир мувозанат бўлмаган системаларда барқарорликнинг, яъни чидамлиликнинг йўқолиши ёки бир шаклдаги ўзўзидан таркиб топишдан бошқа шаклда таркиб топишга ўтишини кўриб ўтайлик. Ана шу масалалар билан шуғулланувчи соҳа бифуркация ёки катастрофа назарияси дейилади.

Катастрофа деб, системанинг сакраб-сакраб ўзгариш ёки нотекис ўзгаришига айтилади. Катастрофа системанинг портлаши натижасида емирилиши ҳам мумкин.

Катастрофия назарияси нафақат содда системаларда, шу билан бирга, жуда мураккаб бўлган ижтимоий-иқтисодий, психологик ва бошқа соҳаларга ҳам тааллукли.

Инсон пайдо бўлганидан буён атроф муҳитнинг тузилиши, нимадан таркиб топганлиги, қуёшнинг нур сочиши, кеча ва кундуз ва ҳоказолар тўғрисида ўйлайди. Кейинги 300–400 йил мобайнида бу саволларнинг кўпига фан ва техниканинг ривожланиши натижасида жавоб топилди.



***КЛАВДИЯ ПТОЛЕМЕЙ** II асрда яшаган, араб тилига Алмагест деб таржима қилинган астрономиянинг буюк математик тузилиши деб номланган трактати билан машҳур бўлган. Бунда у биринчи бўлиб коинотнинг геоцентрик назариясини яратади. Оптиканинг ёруғлик нурларининг бир муҳитдан иккинчи муҳитга ўтишидаги аниқ йўналишини топади. Ёруғликнинг синиш қонунига асос яратади.*

Оламнинг тузилиши ҳақида биринчи геоцентрик назарияни асримизнинг II асрида Птолемей Аристотелнинг (340 йилларда

бизнинг эрамиздан олдин) фикрларига суяниб. Ерни шарга ўхшашлиги, кўзғалмас эканлигига асосланиб. Ер атрофида қуёш, ой ва бешта сайёра айланади деб таърифлайди. 1515 йили Польшалик диндор Н. Коперник олам тузилишининг гелиоцентрик моделини майдонга ташлади. Яъни гелиоцентрик назарияга асосан Қуёш кўзғалмас.



НИКОЛАЙ КОПЕРНИК 1473 йили Польшанинг Торун шаҳрида савдогар оиласида таваллуд топган. У Краков ва Италиянинг Болоний Падуи университетларида ўқиган. Н. Коперник коинотнинг гелиоцентрик системасини яратган.

Марказда жойлашган ва бошқа сайёралар айлана бўйлаб ҳаракат қиладилар. Бу назария ҳақиқатга бироз яқин эди.

Н. Коперник назариясини 100 йиллар ўтганида кейин немис астрономи Кеплер ва италиялик Галилей қўллаб-қувватладилар. 1609 йили Галилей осмон жисмларини кузатиш учун телескопдан фойдаланиб, Юпитер сайёраси йўлдошларининг айланишини кузатиб, Аристотель ва Птоломей назариясини бутунлай рад этди.



Немис олими ИОГАНН КЕПЛЕР 1571 йили деворянлар оиласида туғилган. У диний мактаб ва академияни тугатиб, астрономия фанлари билан қизиқа бошлаган. 1609 йили ўзининг янги астрономия китобида сайёралар ҳаракатини ифодаловчи қонунларни яратган. Бу қонунлар Исаак Ньютоннинг бутун олам тортишиш қонунини яратилишига асос бўлган.

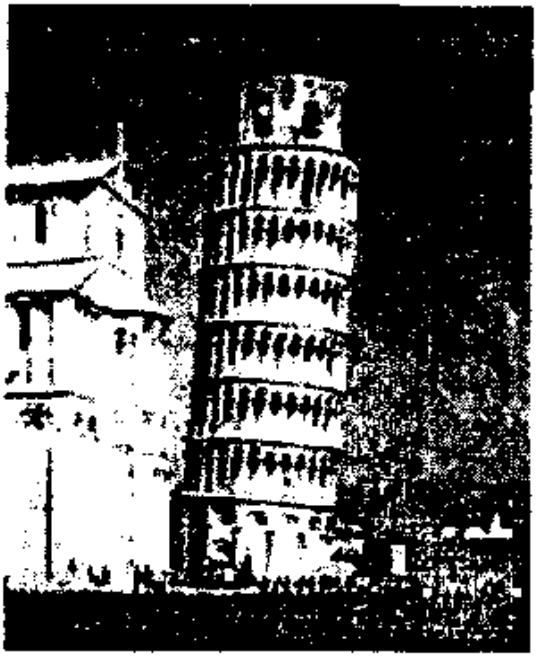
1687 йили И. Ньютон ўзининг «Натурал фалсафанинг математик асослари» китобида осмон жисмларининг аниқ ҳаракатини кўрсатди. Исаак Ньютон бутун олам тортишиш қонунини яратди. Бутун жисмлар бир-бирига тортишиб туриш ва, шу

билан бирга. массасига боғлиқ равишда тортишиш ва ҳаракати кўрсатилди.

Олам абадий ўзгармас кандайдир вақт ичида яратилган, бундан кейин ҳам ўзгармас бўлиб қолади деб тушунилган.

А. Эйнштейн ўзгарувчан оламга ишонмас эди. Ҳолбуки, олам тузилишини биринчи релятивистик моделида ҳам. Эйнштейн бутун олам тортишиш қонунининг релятивистик моделини тузганида, яъни умумий нисбийлик назариясини тузганида ҳам, ностационар ечимини олганида ҳам ишонмади.

Статистик ечимни олиш учун Эйнштейн қўшимча ўзгарувчиларни тенгламага киритди.



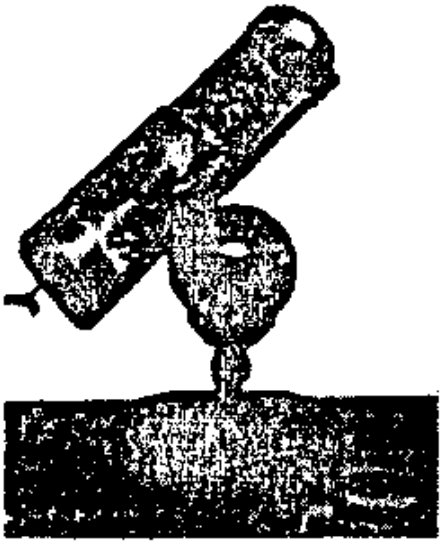
16-расм. **Г. Галилейнинг экспериментал Майдони. Пиза минораси.**



***ИСААК НЬЮТОН** 4 январ 1643 йил Вулсторп қишлоғида фермер-граф Линкольншир оиласида туғилган. И. Ньютон дунёга келгунга қадар отаси оламдан ўтади. 12 ёшга бувисининг қўлида қолиб, тарбияланади. Ўзининг қишлоғига яқин Грантэма шаҳарчасида таълим олиб, сўнг Кембрижь Университетининг Тринити колледжига ўқишга киради. 1665 йилда бакалавр, 1668 йилда эса магистрлик даражасини олган. 1669 йилдан устози Исаак Барроу шогирдини ўзининг давомчиси сифатида Лукасов номидаги кафедрага ўрнига олган, кўп йиллар Кембрижь университетида оптикадан маъруза ўқийди. Илмий фаолиятини математикада қаторлар назариясидан токи ўзининг телескопигача қадар янгиликлар яратиб, жуда машҳур бўлиб кетади.*

Бизнинг дунёмиз уч ўлчовли фазода мавжуд. Физикавий фазо нега уч ўлчовли? Фақат уч ўлчовли фазода ҳаёт мавжуд,

фақат уч ўлчовли фазода механиканинг табиат қонунлари мавжуд, фақат уч ўлчовли фазода ҳозирги замон олами мавжуд. Аммо нимага шундайлигига ҳозирги фан жавоб бера олмайди. ҳозирги пайтда А. Старобинский, А. Линда олам тузилишининг янги моделини яратдилар. Бу моделга асосан олам узлуксиз равишда ўзини ўзи яратади. Яъни оламнинг кўпгина жойида ўта зич қайноқ вакуум мавжуд.



17-расм. **Ньютон телескопи.**

Оламда портлашлар доим бўлиб туради, аммо ҳаётнинг пайдо бўлиши жуда кам содир бўлади. Табиат ҳар хил хусусиятларга эга бўлган оламлар яратишга интилади. Бу ***адрон хусусияти*** ҳам дейилади.

Келажакда олам қандай бўлади, бизни нималар кутмоқда? Бу саволларга жавоб топиш оламнинг зичлиги ёпиқ ёки очиқ бўлишга боғлиқ. Агар биз яшаётган оламнинг моддалари зичлиги критик ҳолатдан юқори бўлса, жуда узоқ вақтлардан кейин Қуёшда яна қисилиш бўлади ва сингуляр ҳолатига келади ҳамда яна кенгаяди. Шу жараён цикл сифатида такрорланади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Табиий фанларда жонсиз ва жонли табиатлар қандай катта моддий системага ажратилади.
2. Микро, макро ва мегаоламлар ўзаро қандай боғланган?
3. Оламнинг тузилиши ҳақида биринчи геоцентрик назария кимлар томонидан ишлаб чиқилган?
4. Катастрофия назарияси қандай системаларда қўлланилади?

КИМЁ ВА ЭКОЛОГИЯ. КИМЁ ФАНИНИНГ САНОАТДАГИ ЎРНИ

Таълим фақат сўз ва ўргатиш билангина бўлади.
Тарбия эса амалий иш, тажриба билан бўлади.
АБУ НАСР ФОРОБИЙ

Режа:

1. Кимё фанининг бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги.
2. Кимё фанининг биологик моддалар билан ўзаро таъсир хусусиятлари ҳақида.
3. Кимёвий эволюция.
4. Кимё ва экология.
5. Табиатни ўрганишда Менделеев даврий системасининг аҳамияти.

Мавзунинг мақсади: кимё фанининг саноат, тиббиёт, биология, геология ва физика соҳаларининг ривожланишидаги роли ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– кимё фанининг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;
– табиий фанларнинг материядаги ўрни ҳақида маълумот бериш;
– фанларнинг ўзаро боғлиқлигини асослаш;
– кимё ва экология фанларининг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *экаалюминий, галлия, галлий, экабор, скандий, экасилиций, германий, экология, биокимё, кимёвий моддалар ва жараёнлар, ИҚ-спектрлари, термография, электр ўтказувчанлик, рентген-фазавий, физик қонуниятлар, алхимё, минералогия, гил, минерал бўёқлар, дисперс системалар, гидролизлар, коллоид чўкмалар, коагулянтлар, коагел, ксерогеллар, полимерлар, физик кимё, термокимёси, газ конденсатлари, лиофоб гидрозоллар, лиофил полимерлар, минерал сорбентлар, кимёвий элементлар, радиоактив нурлар, нурланиш ҳодисаси, радиоактивлик ҳодисаси, торий,*

уран минераллари, радиоактив элемент, полоний, радий, макроскопик жисмлар ва ҳ.к.

Кимё – моддаларнинг тузилиши ва ўзгаришини ўрганадиган фан. Кимё бошқа фанлар қатори инсон фаолиятининг маҳсули сифатида вужудга келиб, табиий эҳтиёжларни қондириш, зарурий маҳсулотлар ишлаб чиқариш, биридан иккинчисини ҳосил қилиш ва, ниҳоят, турли ҳодисалар сирларини билиш мақсадида рўёбга чиқди. Одамлар қадимда рудалардан металларни ажратиб олиш, турли қотишмалар тайёрлаш ва қўллаш, жумладан, шиша тайёрлаш ва ундан турли мақсадларда фойдаланишни билганлар.

Милоддан аввалги Мисрда кимёвий жараёнларга асосланган ҳунармандчилик ривожланганлиги маълум. Пишиқ чарм тайёрлаш, уни бўяш, рангли шиша олиш, ўсимликлардан доридармон ва хушбўй ҳидли моддалар тайёрлаш, сопол буюмлар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Ўша даврларда кимёвий маҳсулотлар Ҳиндистон, Хитой ва Ўрта Осиёда ҳам ишлаб чиқарилган. «Кимёи ҳунар» соҳиби бўлган кимёгар бир моддадан иккинчи маҳсулотни тайёрлаш иши билан шуғулланган. Ўзбекистондан ўтган Буюк ипак йўли орқали милоддан аввалги I минг йилликнинг 2-ярмидан бошлаб мамлакатга савдо-сотиқ билан бирга ҳунармандчилик ҳам кириб келди. Топилган жуда кўп тарихий буюм ва ёдгорликлар Ўзбекистон ҳудудида яшаган аҳолининг кимё ҳунаридан қадимдан бохабар эканлигидан дарак беради. Бухоро яқинидаги Пойкенд манзилгоҳидан VII асрга тааллуқли кимё лаборатория топилган. Лаборатория жиҳозлари ичида турли идишлар, шиша асбоблар, болалар сумаги учрайди.

Кимёнинг фан сифатида шаклланишини тадқиқотчилар Миср билан боғлашади. Савдо-сотиқ, хунармандчилик ва маданий алоқалар жуда ривожланган бу мамлакатда илм, фалсафий қарашлар, саноат ва қишлоқ хўжалиги яхши ривож топади. Нил бўйидаги Искандария шаҳрида I асрда ёзилган

трактатларда кўпгина кимёвий маълумотлар, жумладан, кимёвий жиҳозларнинг кўринишлари, куйдириш, пиширии, тоблаш, қуруқ ҳайдаш, эритиш, кристалланиш, ажратиш ва бошқа усуллар ҳақида маълумотлар келтирилади. Мазкур манбада оддий металлардан олтин олиш ғояси ҳам илгари сурилган бўлиб, мавҳум бу изланиш фаннинг ривожланишига маълум даражада тўсқинлик қилди, олимлар фикрини бошқа – амалга ошмайдиган йўналишга буриб юборди. Искандария трактатлари маълумотларидан фойдаланган араб олимлари тез орада бир нечта янги моддалар, жумладан, нитрат кислота, тузлар ва бошқаларни олишни кашф қилдилар.

Мисрлик олимлар тилидаги кимёга араблар *ал-* изофасини қўшиб машҳур, *алкимё*га асос солдилар. Натижада кўпгина илмий асарлар, китоблар, мақолалар ва тажрибалар ифодалари пайдо бўлди. Кейинчалик бу сўз Европа мамлакатларида кимё номи билан оммалашди. Муҳаммад Хоразмий X асрда: «Кимё сўзи арабча *камоякми*, яъни «яширмоқ», «беркитмоқ»ни англатади», – дейди. Турк олими Тошкўпирзоданинг фикрига кўра, мазкур сўз яҳудийча «кимях»дан олинган.

Баъзи олимлар кимё сўзи Мисрнинг қадимги номи – Хем ёки Хамедан олинган деган фикрни илгари суришади. Бу сўз «қора» ёки «қорамтир» маъносини англатиб, манбаларда кимё – «Миср фани» деган маънода келади. Бошқа бир гуруҳ олимлар эса кимё сўзи юнончадан келиб чиққан бўлиб, «суюқлик», «эритилган металл»ни англатишига ишора қиладилар. Аммо, қандай бўлишидан қатъи назар, мазкур фаннинг Шарқ мамлакатларида бир катор ривожланганлиги, бу борада ўртаосиёлик олимларнинг хизмати катта эканлиги тарихий манбалардан маълум.

Алкимё асосчиси Жобир ибн Хайём металларнинг пайдо бўлишидаги олтингугурт-симоб назариясини олға сурган, яъни ер қаърида қуруқ буғланишдан олтингугурт («металлар отаси»), нам буғланишдан эса симоб («металлар онаси») пайдо бўлади деган фикрни айтади. Уларнинг турли нисбатларда би-

рикишидан олтин, кумуш, мис, темир, қалай, қўрғошин, шиша ҳосил бўлади. Шу аснода оддий металларни нодир металларга ўтказиш ҳақида маълумотлар берилади. *Элемент* тушунчасига кўра, олтингугурт – ёнувчанлик, симоб – учувчанлик, туз эса эрувчанликни *билдиради*.

Шунга кўра, бу моддалар турининг кашф қилиниши асосий фикр бўлди. Олимнинг издошларидан бўлган Абу Наср Форобий ўзининг «Устоди Соний» асарида алкимё илмининг йўналишини маъқуллайди. Шарк алломаларидан Абу Бакр ар-Розий «Сирлар китоби»да алкимёда маълум бўлган моддаларни ўрганиш, асбоб-ускуналарни йиғиш ва фойдаланиш ҳамда тажрибалар ўтказишни келтиради. Розий ўз асарида унгача маълум бўлган моддаларни таснифлаб, асбоб ва тажрибаларни маълум бир тизимга солган.

Абу Абдуллоҳ ал-Хоразмийнинг «Билимлар калити» китобида кимёга алоҳида бўлим ажратилиб, унда турли моддалар, асбоблар, тажрибалар тўғрисида мукаммал маълумотлар келтирилган. Абул Ҳаким ал-Хоразмий эса алкимё фани тажрибаларида қўлланилган тарозига аҳамият беради.

Ал-Хазиний томонидан 1125 йилда ёзилган «Доно тарозу ҳақида китоб»да турли кўриниш ва тузилишдаги тарозиларда тортиш усуллари баён қилинганлиги манбалардан маълум. Абу Али ибн Сино «Ал-қонун» китобида ўсимлик, хайвонот, минераллар, тузлар, кислоталар, ишқорлар, металлар, оксидлар ва бошқа бирикмаларнинг 750 дан ортиқ турини ёзади. Уларнинг номи, хоссалари, ишлатилишини тўла ифодалайди. Унинг «табошир кулчалари»дан (Индонезияда ўсадиган бамбукдан олинадиган кулчага қўшиб, оёқ-қўли синган беморларга бериладиган кремний оксиди – инсон организмида тез эриб сингадиган модда) қанчадан-қанча одамлар шифо толган. Ибн Сино Жобирдан фарқли равишда металларнинг хусусиятини чуқур ва мукаммал ўрганди, унинг хатоларини тузатди. Ибн Сино нафақат Жобирнинг, балки барча алкимёгарларнинг хатоларини илмий жиҳатдан асослаб берди. У оддий металлар-

дан нодир металлар, жумладан, олтин олиб бўлмаслигини биринчи бўлиб амалда исбот этди.

Француз олими М. Бертло, рус олими Б. Меншуткин, академик О. Содиқовларнинг фикрича, Абу Али ибн Сино асарларида ҳозирги замон анорганик кимё фанининг илк куртаклари намоён бўлган.

Абу Райҳон Берунийнинг «Минералогия»сида моддаларнинг моддалик хусусиятлари ўз аксини топган. Ўзбекистон ФА Шарқшунослик институти фондида минералогияга оид 18 та, кимёга оид 31 та қўлёзма мавжуд. Булар араб, форс, эски ўзбек (турк) тилларида битилган «Ҳунарлар жавоҳири» китобидаги марварид, бўёқлар, сир, заҳарга қарши ишлатиладиган дорилар, упа-элик тайёрлаш усулларини ўз ичига олган манбалардир. VII асрдан XVII аср ўрталаригача давом этган алкимё, бир томондан, фанни ривожлантирган бўлса, иккинчи томондан, унинг тез қадамлар билан ўсишига тўсқинлик қилди.

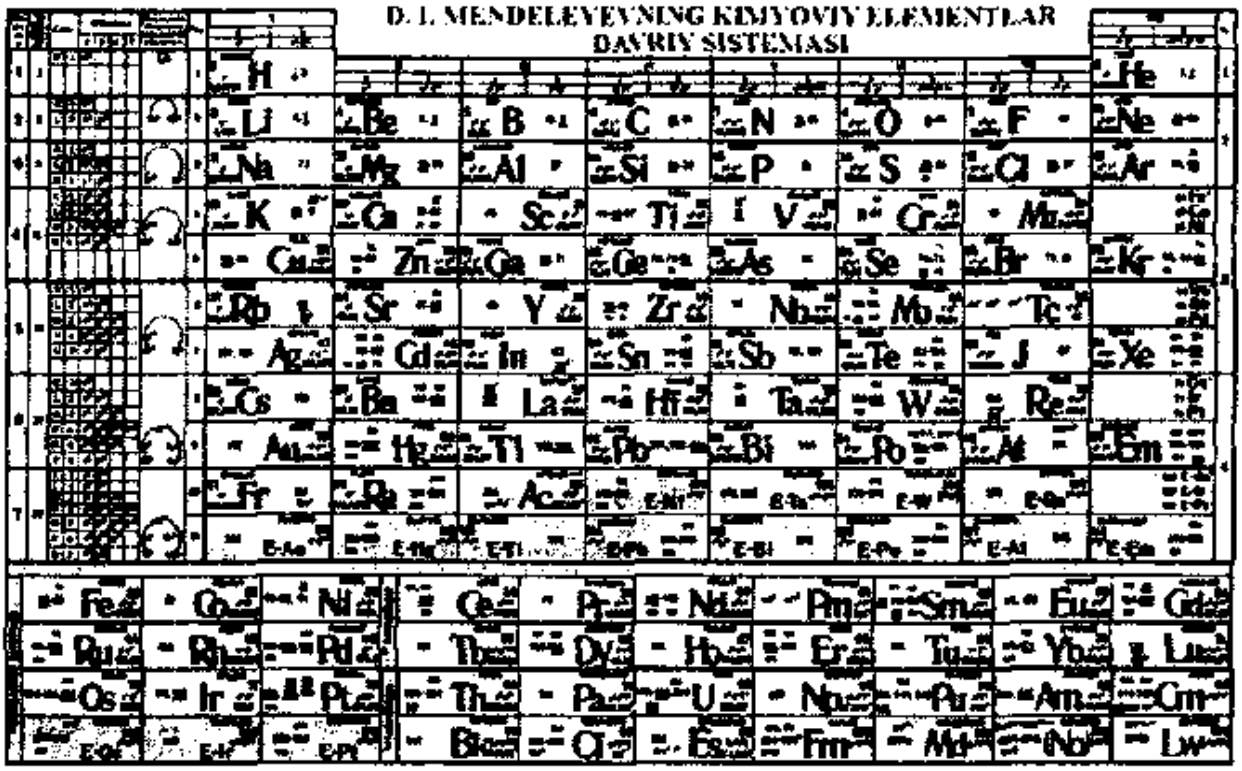
Инглиз кимёгари Р. Бойль кимёни ўрганишда янгича ёндашиш ва фақат тажрибалар ёрдамида олинган маълумотларга ишонишга ундади. Унинг фикрича, кимёнинг мақсади жисмлар тузилишини аниқлаш, шундан сўнг уни элементларга ажратиб, таҳлилга ўтишдан иборат бўлиши керак. Бундай илғор илмий фикрлар пайдо бўлишига қарамай, кимёнинг ҳақиқий йўлга тушишига яна бир аср керак бўлди.

Немис кимёгари Г. Э. Штал (1659–1734)нинг флогистон назариясига қарши ўлароқ, М. В. Ломоносов 1756 йилда ёниш, яъни оксидланиш оксидловчи модданинг ҳаво билан бирикишидан иборат эканлигини миқдорий тажрибалар асосида кўрсатиб берди.

Француз кимёгари А. Лавуазье эса 1772–77-йилларда турли моддалар устида тажрибалар ўтказиб, улар ёнганида кислород билан бирикишини кўрсатди ҳамда кимёвий реакцияларда моддалар оғирлигининг сақланиш қонунини исботлади. Мазкур қонун тасдиқлангач, кимё сифат-тавсиф илмидан миқдорий билимга айланди. Эндиликда массанинг сақланиш қону-

ни деб аталувчи мазкур қонун муҳим аҳамият касб этади. Бир қанча газлар кашф қилиниши натижасида пневматик кимёга асос солинди. Флогистон назарияси тамомила рад этилди, кислородли ёниш назарияси ўз тасдиғини топди. Натижада кўпгина назарий тасаввурлар ўзгарди, яъни кимёвий номенклатура ишлаб чиқилди. Мана шу даврда кимёнинг аналитик таҳлил йўли шаклланди.

XIX аср кимё фани тарихида назарий асосларни ишлаб чиқиш даври бўлди. Натижада атом – молекуляр таълимот майдонга келди. Инглиз олими Жон Дальтон 1803 йил модданинг атом тузилиши ҳақидаги тасаввурларга суянган ҳолда тажрибалар ўтказди. Элементларнинг муайян бир миқдорда реакцияга киришувини уларнинг айрим заррачалардан, яъни бошқача айтганда, атомлардан ташкил топганлигидан деб билди. Каррали нисбатлар қонуни деб аталмиш фикри асосида кимёвий элементларнинг бир-бири билан маълум оғирлик нисбатларида бирикишини кўрсатиб, атом оғирликларига алоҳида аҳамият берди. Нисбий атом оғирлик тушунчасини фанга киритиб, энг енгил элемент сифатида водород атоми оғирлигини бирга тенг деб қабул қилди ва уни бирлик сифатида таклиф этди. Дальтон элементнинг атом оғирлиги сифатида мазкур элемент атом оғирлигининг водород атомига бўлган нисбатини олди. Италиялик олим А. Авогадро атом ва молекула тушунчасининг бир-биридан фарқ қилишини аниқлаб берди. У модданинг кичик заррачасини молекула, элементларнинг энг кичик заррачасини эса атом деб таърифлади. Лекин унинг бу фикри фақат орадан анча вақт ўтгач тан олинди. Гей-Люссакнинг ҳажмий нисбатлар қонуни эътироф этилгач, Авогадронинг бир хил ҳарорат ва босимда олинган ихтиёрий газларнинг тенг ҳажмларидаги молекулалар сони тенг бўлиши ҳақидаги қонуни (гипотезаси) амалиётга киритилди. XIX асрда фандаги тарихий кашфиётлардан бири 1869 йил Д. И. Менделеев томонидан очилган кимёвий элементлар даврий қонуни ва системаси бўлди.



18-расм. **Д. И. Менделеевнинг кимёвий элементлар даврий системаси.**

Менделеев элементларни илмий асосда синфларга ажратди, улар орасидаги ички боғланиш қонуниятларини топди, ҳали номаълум бўлган элементлар мавжудлигини олдиндан башорат қилди. Уч номаълум элементнинг хоссаларини олдиндан айтиб бериб, уларга «экабор», «экаалюминий» ва «экасилиций» деган шартли номлар берди. Орадан 15 йил ўтар-ўтмас унинг башорати амалда тасдиқланди. Бу элементлар франциялик Лекок де Буабодран, шведиялик Нильсон ва германиялик Винклерлар томонидан кашф этилди. Экаалюминийга Франциянинг эски номи Галлиядан олиниб «галлий» номи, экаборга «скандий» (Скандинавия номидан) ва экасилицийга «германий» деган номлар берилди. Менделеевнинг маълумотлари бошқа олимлар маълумотларига жуда яқинлиги билан илмий тасдиғини топди. Унинг яна 11 элементнинг тез орада очилишини назарда тутиб бўш катаклар қўйганлиги қонун ва унинг график ифодаси бўлган даврий системанинг катта илмий ғалабаси бўлди.

Системада даврлар ва гуруҳлар шундай жойлаштирилдики, бунда валентлик, атом массалари, атом радиусларининг ўзгариши ва ҳ.к. хоссалар ўз ифодасини топди. Натижада илгари тасдиқланмаган кимёвий элементлар системаларидаги хатолик ва камчиликларга барҳам берилди, атом массаларига тузатишлар киритилди, нодир элементлар ва асл газлар хоссалари тўғри талқин қилинди.

Даврий қонун нафақат кимё учун, балки бошқа табиий фанлар, фалсафадаги миқлорнинг сифатга ўтиш қонуниятларини акс эттирувчи табиатнинг фундаментал қонуни бўлиб қолди. Бунинг исботи сифатида даврий қонун ва система асосида кимё қонунлари ва табиатнинг юзлаб бошқа қонунлари, жумладан, радиоактив элементларнинг кашф қилиниши, инглиз физиги Э. Резерфорднинг атом тузилиши моделини таклиф қилиши, Дания физиги Н. Борнинг атомларда электрон қобиқлари ва қобиқчалари кетма-кет жойлашувини топиши, атом энергиясининг ниҳоятда улкан кучидан фойдаланиш кабиларни кўрсатиш мумкин.

Айни вақтда, кимё фани Менделеев даврий қонуни ва системаси асосида ўқитилди. XIX асрнинг 70-йилларидан бошлаб органик кимё тез ривожлана бошлади. Углеводородлар, спиртлар, альдегидлар, кетонлар, карбон кислоталари, галогенлар, нитробирикмаларнинг муҳим ҳосилалари олинди, хоссалари ўрганилди ва буларнинг маълум қисми саноат миқёсида ишлаб чиқарила бошланди. 80-йилларда тўйинмаган углеводородлар асосидаги синтезларга асос солинди, пурин моддалари, қандлар, табиий пигмент ва оқсиллар ўрганила бошланди. XIX аср охири ва XX аср бошлари физикада атом тузилишининг ўрганилиши, радиоактивлик ҳодисасининг очилиши, электроннинг амалиётдаги аҳамияти ўрганилиши ва квант кимёсининг чуқур назарий ютуқларидан фойдаланиш кимё фанининг оламшумул ютуқларидан бўлди.

1895 йили В. Рентген томонидан кашф этилган нурлар ҳам шундай хоссаларга эга эканлигини Беккерель кўрсатиб ўтган

эди. М. Складовская-Кюри бу нурларни радиоактив нурлар. нурланиш ҳодисасини эса радиоактивлик ҳодисаси деб атади. У бу ҳодисани шахсан ўзи торий элементида учратди. У П. Кюри билан биргаликда уран минералларидан 2 та янги радиоактив элемент: полоний ва радийни ажратиб олишга муваффақ бўлди. Янги элементларнинг бири М. Складовская-Кюрининг ватани бўлмиш Польшанинг эски номи шарафига полоний деб номланади. Шундай кейин актиноидлар қатори тузилди.

Ядро реакциялари ёрдамида даврий системадаги барча кимёвий элементларнинг сунъий радиоактив изотопларини олиш мумкинлиги ишлар кўламини физика билан бир қаторда кимёга ҳам олиб кирди. Натижада кимёнинг занжир реакциялари мукаммал ўрганилди ва амалий аҳамият касб этди. Позитрон чиқиши ёки 3+ – емирилиш ва К – забт этиш ядронинг якинида турган К-қобиқчадаги электронни ютиши турли элементлар радиоизотопларини ўрганишга ёрдам берди. Ҳозиргача бундай радиоактив изотоплардан 1500 дан ортиғи олинган. Сунъий радиоизотопларни ўрганиш айланишларнинг янги хилларини топишга имкон берди. Радиоқктив моддаларнинг хоссаларини ўрганадиган, уларни ажратиб олиш, йиғиш ва тозалаш усулларини ишлаб чиқадиган фан *радиокимё* номини олди. Кимёнинг тез суратлар билан ривожланиши натижасида электрон ва у ҳақдаги тушунчалар аниқланиб, квант кимёси ҳамда сунъий синтез қилинган трансуран элементлар кимёси шаклланди.

Оксиллар кимёсида мисли кўрилмаган янгиликлар очилди. Миллион атмосфера босимида олиб бориладиган кимёвий жараёнлар ўрганилди, сунъий олмос олишнинг назарий йўллари кўрсатилди, хилма-хил полимерлар синтез қилинди. XVIII аср охири ва XIX аср ўрталарида Ғарб мамлакатларида ривож топа бошлаган кимё Россия орқали Ўзбекистонга ҳам кириб келди. Тошкентда 1869 йил кимё лаборатория ташкил этилди. Кейин шу ерда кўмирни газлаштирувчи мослама куриб ишга

туширилди. лабораториядаги хоналар газлаштирилди. Лаборатория ходимлари томонидан маҳаллий ва олиб келинувчи портловчи моддалар таркиби текширилди. Қўқон хонлиги ва Бухоро амирлигида зарб қилинган тангалар ўрганилди. Турли ўсимликлардан ализарин бўёғини ажратиб олиш. чигитни тозалаш, толани пресслаш, сув ва тупроқни анализ қилиш, ўлкада саноатни ривожлантиришга зарур бўлган тоғ жинсларини тадқиқ қилиш, сабзавот экинлари таркибидаги шакар миқдорини аниқлаш, шиша учун керакли гил ва қум-тупроқ таркиби ҳамда сифатини аниқлаш, узумни бижғитиб спирт тайёрлаш. анор пўстлоғидан ошловчи моддалар тайёрлаш, цемент эритмалари ва тошқол олиш, дон ва дуккакли ўсимликлардаги крахмални аниқлаш, қамиш, ғўзапоя ва дарахтларнинг ўтинларидаги ёнилғи бирликларини ҳисоблаш каби ишлари олиб борилди.

1918 йил Тошкентда Туркистон университетининг ташкил этилиши ва унинг таркибида кимё факультетининг очилиши Ўзбекистонда кимё фанининг ривожида янги босқич бўлди. Маҳаллий аҳоли орасидан ҳам дастлабки кимёгарлар етишиб чиқди. Улар ёш кадрларни тайёрлашга катта ҳисса қўшдилар. Доривор воситалар тайёрлаб, аналитик таҳлиллар олиб борилди. 1927 йил Ўзбекистон саноат-иқтисод илмий тадқиқот институти, кейинчалик Ўзбекистон маҳаллий саноат илмий тадқиқот институти ташкил қилинди. Институт лабораторияларида керамика, боғловчи материаллар, целлюлоза-қоғоз ва ёқилғи секторлари очилди.

Умумий ва анорганик кимёда тузлар кимёси, гидролизи ва эрувчанлиги соҳасидаги муаммолар ҳал қилиниб, ерга солинадиган ўғитлар ҳамда уларнинг кимёси чуқур ўрганилди. Экинга солинадиган микроэлементлар кимёси томонидан ривожлантирилди, уларнинг анчагина мажмуий бирикмалари синтез қилинди, булардан дори-дармон тайёрлашда фойдаланиш ҳам ўрганилди.

Кремний, германий, титан, цирконий, гафний, молибден ва ванадий фторидларнинг водород фторид кислотаси билан таъсири ўрганилди. Юқори молекулали фторли комплекс бирикмаларнинг баркарорлик константалари топилди, анион алмашишининг механизми тахлил қилинди. Қатор комплексларнинг ИҚ-спектрлари, термографияси, электр ўтказувчанлиги, рентген-фазавий тахлили амалга оширилди. Вольфрам ажратиб олиш иши йўлга қўйилди. Янги комплекс бирикмалардан қишлоқ хўжалигида, тиббиёт ва фармацевтикада фойдаланиш бўйича амалий ишлар қилинди.

Кўп атомли спиртлардан эритувчи сифатида фойдаланган ҳолда кўпгина реакциялар кинетикаси ва механизми ривожлантирилди. Ўша даврларда гил, табиий минерал бўёқлар, лойқа сувлар ва шу кабилар бошқа дисперс системалар; гидролизлар, коллоид чўкмалар ҳисобланган коагулянтлар, коагел, ксерогеллар ўрганилди. 50-йиллардан бошлаб эса полимерлар физик кимёси ва термокимёсига оид табиий газлар ҳамда газ конденсатларидан сирт – фаол моддалар олиш, сувда эрувчан юқори молекулали бирикмалар синтез қилиш, уларнинг хоссаларини ўрганиш ишлари амалга оширилди. Лиофоб гидрозоллар, лиофилл полимерларнинг коллоид хоссаларини ўрганиш, уларнинг тузилишини бошқариш ва зарур хусусиятларни сингдириш, табиий минерал сорбентлардан амалиётда фойдаланишга доир анчагина ишлар диққатга сазовордир. 1946 йилдан бошлаб пахта целлюлозаси ва унинг турли эфирлари устида илмий изланишлар олиб борилди. Янги мономерлар синтез қилиш, уларни полимерлаш, тола чўзиш каби ишлар йўлга қўйилди.

Силикатлар кимёси ва технологияси соҳасида И. С. Канцеполский томонидан табиий куйган тупроқ (глиеж)ларни портладцементга қўшимча сифатида қўллаш, цемент коррозицияси ва унга карши кураш чораларини излашга доир тадқиқотлар олиб борилди. Фосфогипснинг кальций алюминатлари билан реакциялари ўрганилди, маҳаллий хом ашёлар асосида суль-

фоалюминатбелитли цемент олинди, кам энергия сарфлаб цемент олиш технологияси ишлаб чиқилди (Т. А. Отақўзиев). Ишқорий – ер металлари силикатлари ва алюмосиликатлари ҳамда уларнинг галлий ва германийли аналогларининг юқори ҳароратларда ўзаро бирикиши, турли шароитларда бир-бирида эриш қонуниятлари илмий жиҳатдан асослаб берилди. Саноат чиқиндилари ва иккиламчи хом ашёлардан фойдаланиб, халқ хўжалиги учун зарур шиша ва керамик буюмлар тайёрлаш технологиялари ишлаб чиқилди ва амалиётга татбиқ этилди. Олимларимиз томонидан янги таркибли, рангли, бўғиқ ҳамда махсус оптик шишалар олинди ва ишлаб чиқаришга тавсия этилди.

Академик С. Рашидова ва унинг шогирдлари томонидан эркин радикалларни ютиб, стабиллаш хусусиятига эга бўлган функционал гуруҳчаларни ўз ичига олган мономерларнинг полимерланиш реакциялари ўрганилди. Чигитнинг униб чиқишини бошқарадиган ишда қўл келадиган полимер қопламалар кашф қилиниб, қишлоқ хўжалигига татбиқ этилди.

Республикамизда кимё фанининг ривожланишида Ўзбекистон ФА таркибида ҳамда турли вазирликлар тармоқ институтлари сифатида фаолият кўрсатиб келаётган илмий тадқиқот ва лойиҳа институтлари хизмати ҳам салмоқлидир. Кимё институти (ҳозирги Умумий ва ноорганик кимё институти), Ўсимлик моддалари кимёси институти, Полимерлар физикаси ва кимёси институти, Катализ институти. ЎзМУ, ТошДТУ, Тошкент кимё-технология институти, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ва бошқа олий ўқув юртлари кимё лабораторияларида олиб борилаётган илмий тадқиқот ишлари мамлакатимизда кимё фанини юқори погоналарга кўтаришда муҳим омиллардан бўлди.

Кимё саноати – оғир саноат тармоқларидан бири, хилмахил кимёвий маҳсулотлар турлари: кон-кимё хом ашёси, асосий кимё маҳсулотлари (аммиак, ноорганик кислоталар, ишқорлар, минерал ўғитлар, сода, хлор ва хлорли маҳсулот-

лар. суюлтирилган газлар ва бошқа). пластмасса ва синтетик смолалар. шу жумладан. капролактам. целлюлоза ацетатлари. кимёвий тола ва иплар, пластмасса ва шиша-пластик материаллар ва буюмлар, лок-бўёқ материаллари. синтетик бўёқлар, кимёвий реактивлар. фотокимё маҳсулотлари, маиший кимё маҳсулотлари ва бошқаларни ишлаб чиқаради.

Ўзбекистонда тегишли хом ашё манбалари бўлишига қарамай, XX асрнинг 30-йилларигача кимё саноати деярли йўқ эди. 1910 йилларда оҳак куйдириш, ўсимлик бўёғи олиш, олтингугурт ишлаб чиқариш. ишқорий моддалар тайёрлаш, совунгарлик билан шуғулланган бир қанча кичик корхоналар (12 та совун заводи), нефтни ҳайдаш заводи, 2 та бўёқ фабрикаси бор эди. Ҳозирги кунда замонавий кимё саноатининг шаклланиши натижасида олтингугурт қазиб олиш бир неча баробарга ошиб кетди. Чунки собиқ Иттифоқ даврида олтингугурт ишлаб чиқариш мамлакатда 57% ни ташкил қиларди. Кимё саноатининг энг йирик корхонаси Чирчиқ электр кимё комбинатида аммиак, кучсиз азот кислотаси ва аммиак селитраси ишлаб чиқариш кенг миқёсда йўлга қўйилди. 1947 ва 1957 йиллардан Қўқон ва Самарканд суперфосфат заводлари ишга туширилди ва бу заводлар республика қишлоқ хўжалигининг фосфорли ўғитларга бўлган эҳтиёжини таъминлашга хизмат қилмоқда. Жиззахда пластмасса қувурлар заводи (1972). 1973 йилда Олмаликда аммофос ишлаб чиқарадиган йирик корхонанинг 1-навбати ишга туширилди.

XX асрнинг 90-йиллари бошига келиб Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётида муҳим ўринни эгаллаган кимё саноати барпо этилди.

1991 йилда республика кимё саноати корхоналари негизида «Ўзкимёсаноат» концерни ташкил этилди. 1994 йилнинг январида концерн «Ўзкимёсаноат» уюшмасига айлантирилди. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2001 йил 13 мартдаги «Кимё саноатини бошқариш тузилмасини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» қарорига мувофиқ,

«Ўзкимё-саноат» очиқ акционерлик жамияти (АЖ) шаклидаги давлат-акциядорлик компанияси ташкил этилди. Республика ҳукумати томонидан Ўзбекистон кимё саноати корхоналарини ялпи ривожлантириш-нинг 23 инвестиция лойиҳаларидан иборат дастури ишлаб чиқилди ва маъқулланди, кимё саноати корхоналарини ривожлантириш ва қўллаб қувватлаш жамғармаси ташкил этилди. «Ўзкимёсаноат» компанияси таркибида 34 та корхона, шу жумладан, 4 қўшма корхона ишламоқда. Шулардан 22 таси очиқ акциядорлик жамиятлари (АЖ)га айлантирилди (2002). Уларнинг 20 дан кўпроғи йирик замонавий корхоналардир.

Минерал ўғитлар ишлаб чиқариш республика кимё саноатининг асосий тармоқларидан бири. Республикада қишлоқ хўжалик учун зарур бўлган аммофос, аммиак селитраси, аммоний сульфат, суперфосфат, карбамид, суюлтирилган аммиак, шунингдек, самарадор мураккаб азотли ва фосфорли ўғитларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

Чет мамлакатлардан АҚШ, Япония, ГФР, Франция, Буюк Британия ва Италия, Россия кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринларда туради. Жаҳон бўйича кимё саноатининг ишлаб чиқаришнинг 3/4 қисми шу мамлакатлар ҳиссасига тўғри келади.

Кимёвий технология – табиий хом ашё, саноат чиқиндилари, шунингдек, синтетик ярим маҳсулотларни кимёвий йўл билан қайта ишлаб, истеъмол маҳсулотлари ва ишлаб чиқариш воситаларига айлантиришнинг иқтисодий ва экологик жиҳатдан қулай усул ва жараёнлари ҳақидаги фан. Ишлаб чиқариш усуллари ва жараёнларининг физик-кимёвий шароитларини текшириш, технологик жараёнларнинг схемаларини ишлаб чиқиш, асбоб-ускуналарнинг тузилиши ва уларни тайёрлаш учун зарур материалларни аниқлаш кимё технологиясининг вазифасидир. Ҳар қандай кимё технология жараёнининг асосий элементлари – хом ашё, энергия, асбоб ва ускуналардир. Кимё, металлургия, қурилиш материаллари, ёқилғи, тўқима-

чилик, кўн, озиқ-овқат ва бошқа саноат тармоқларида кимё технология усулларидан фойдаланилади. Бундан ташқари, ишлаб чиқариш усуллари ва жараёнларининг умумий, муҳим асослари ва қонуниятларини ўрганадиган умумий кимё технология ҳам мавжуд. Кимё технология тайёр маҳсулот олиш мақсадида хом ашё ва ярим маҳсулотни тайёрлаш, унинг ҳолати, хоссалари, шаклини маълум ишлаб чиқариш воситалари ёрдамида ўзгартириш усуллари ва жараёнларини ўрганади. Кимё технология анорганик моддалар технологияси кислота, ишқор, сода, туз, минерал ўғитлар ва бошқалар саноати ҳамда органик моддалар технологияси, синтетик каучук, пластмасса, кимёвий толалар, бўёвчи моддалар, спирт, органик кислоталар ва бошқалар саноатига бўлинади.

Кимёвий элементлар – ядроларининг мусбат заряди ҳамда атом қобиғидаги электронлар сонининг бир хиллиги билан тавсифланадиган атомларнинг алоҳида бир тури. Масса сони (атом ядросини ташкил этадиган протонлар ва нейтронлар массаларининг йиғиндиси) ҳар хил бўлган кимёвий элементлар ***изотоплар*** деб аталади. Табиатда кўп кимёвий элементлар 2 ёки ундан кўп изотоплардан ташкил топган. Ер пўстида тарқалган табиий кимёвий элементнинг изотоп таркиби ўзгармасдир, шунинг учун уларнинг энг муҳим ҳисобланган тавсифи: атом массаси деярли ўзгармас бўлади. Табиий кимёвий элемент, асосан, норадиоактив бўлиб, турли-туман оддий кимёвий жиҳатдан парчаланмайдиган ва мураккаб кимёвий бирикмалар моддаларни ташкил этади. α, β, γ – нурланувчи кимёвий (уран, торий, полоний, радий) радиоактив элементлардир.

Элементлар табиатдаги бутун мавжудотнинг энг оддий таркибий қисмлари деган тушунча милоддан бир неча аср илгари вужудга келган. Аристотелнинг фикрича, бошланғич материя 4 мавҳум принцип (асос): иссиқлик, совуқлик, намлик ва қуруқликдан ташкил топган. Уларнинг жуфтларида қисмлар миқдори маълум бир сонни ташкил этгач, 4 асосий эле-

мент: олов, сув, ҳаво ва тупроқ ҳосил бўлармиш. Кейинчалик алкимёгарлар Аристотелнинг принцип ва элементларига эрувчанлик (туз), ёнувчанлик (олтингугурт) ва металлсимонлик (симоб) деган тушунчаларни киритдилар.

Шарқ олимларидан Абу Райҳон Беруний, Абу Али ибн Сино, Киндий ва бошқа кўпгина олимлар элементлар ҳақида ўз фикрларини айтишган. Масалан. Киндийнинг фикрига кўра, табиатдаги барча нарсалар материядан ташкил топган, материя эса олов, сув, ҳаво ва тупроқдан иборат. Илк бор кимёвий элементлар таърифини 1661 йилда инглиз кимёгари Роберт Бойль берган, у оддий моддаларни белгилаш учун кимёга *элемент* деган атамани киритган, шу сабабли *оддий модда* ва *элемент* деган тушунчалар узоқ вақтгача бир маънони англатади деб ҳисоблаб келинди. XIX асрнинг 60-йилларида оддий модда билан кимёвий элементлар молекула билан атомга ўхшайди, яъни оддий модда ҳам, ҳар қандай модда сингари, молекулалардан тузилган. кимёвий элементлар эса атомлардан тузилган деб ҳисобланарди. 1869 йилда Д. И. Менделеев: «... бу тушунчалардаги фарқ ҳар доим ҳисобга олиниши керак», – деб таъкидлаган эди. Сўнгра кимёвий технологиялар атомга, яъни элементнинг молекулаларда бўладиган ва барча хоссаларини ўзида мужассам этган энг кичик заррачага тобора кўпроқ ўхшайдиган бўлди. Демак, ҳар қандай атом кимёвий элементдир. аммо атомларнинг ҳар қандай бирикмаси элемент бўла олмайди; бир хил элемент атомларининг ўзаро бирикиши натижасида оддий моддалар ҳосил бўлади. Кўпчилик кимёвий элемент тузилиши ва хоссалари турлича бўлган бир неча оддий моддалар ҳосил қилиши мумкин; бир хил элементдан ҳосил бўладиган оддий моддаларнинг ўзи ўша элементнинг аллотропик шакл ўзгаришлари деб аталади; турли элементлар атомларининг бирикиши натижасида эса ё оддий моддалар аралашмаси ёки мураккаб модда ҳосил бўлади. Кимёвий элементлар кимёвий жараёнларда ўзгармайди, аммо ядро реакциялари бир-бирига айланиши мумкин. Ҳозирги кунда 109 та

(2001) кимёвий элементлар маълум; улардан 21 таси (Tc, Pm, At, Fr, Np, Pu ва элементлар даврий системасининг 95-дан 109-гача 15 элемент) илк бор сунъий равишда олинган, кейинчалик Tc, Pm, Fr, Np элементлари жуда оз миқдорда уран рудалари таркибида топилган.

Кимёвий элементнинг яна бир муҳим тавсифи уларнинг Ер пўстида таркалганлигидир. Рус олими акад. А. П. Виноградов тузган Ер пўстининг ўртача кимёвий таркиби жадвалига кўра, энг кўп тарқалган элемент – кислород масса жиҳатидан 47,2% ни ташкил этади, сўнгра кремний – 27,6%, алюминий – 8,80%, темир – 5,10%, кальций – 3,6%, натрий – 2,64%, калий – 2,6%, магний – 2,10%, водород – 0,15%. Бу элементлар Ер пўсти массасининг 99,79% ини, қолган барча кимё элементлар фақат 0,21% ни ташкил этади.

Табиатда атом массаси кичик элементлар энг кўп тарқалган, организмларда эса нисбатан енгил элементлар (H, C, N, O) кўп бўлади. Коинотда ҳам энг енгил элементлар – водород билан гелий жуда кўп тарқалган. Углерод, кислород, водород, азот, олтингугурт, фосфор, хлор, кремний, калий, магний, кальций ва темир элементлари ўсимлик ва ҳайвонлар ҳаётида муҳим роль ўйнайди.

Баъзи элементларнинг Ер пўстидаги умумий миқдори кам бўлса-да, ер юзида тўпланиб, қатламлар ҳосил қилади, бу қатламлардан уларни қазиб олиш мумкин. Кимёвий элементлар баъзан туғма (ёмби) ҳолда ҳам учрайди (олтин, симоб, платина ва бошқалар). Бу элементларни қазиб олиш бирмунча осон бўлиб, улар инсониятга қадимдан маълум. Баъзи элементлар Ер пўстининг қазиб чиқариш мумкин бўлган қатламида жуда тарқоқ ҳолда бўлади; улар нодир элементлар деб аталади. Аммо «нодир» деган тушунча кимёвий элементга нисбатан мутлақо ўзгармайдиган тушунча эмас. Масалан, ҳозир кўп ишлатиладиган алюминий ва магний бундан бир неча ўн йил муқаддам нодир элемент деб ҳисобланар ва жуда қиммат турар эди. Лекин кейинчалик бу элементларни ишлаб чиқариш

усулларининг такомиллашиши уларнинг маълум элементлар қаторига киритилишига сабаб бўлди.

Кимёвий химоя усули (ўсимликлар ҳимоясида) – ўсимлик зараркунандалари, касалликлари ва бегона ўтларга қарши курашда кимёвий моддалардан фойдаланиш. Кимёвий ҳимоя усулида фақатгина хўжалик ҳамда санитария-гигиена жиҳатдан апробациядан ўтган ва давлат комиссияси рухсат этган пестицидлар қўлланилади. Бу тадбирларга риоя қилиш қишлоқ хўжалик маҳсулотларида пестицидларнинг бутунлай қолмаслигини ёки улар миқдорининг йўл қўйилган даражадан ортиб кетмаслигини таъминлайди. Ўзбекистонда деҳқончиликнинг ҳар бир тармоғи учун кимёвий воситаларни қўллаш тадбирлари, яъни ҳар бир препаратнинг сарф меъёри, ишлов беришни бошлаш ҳамда тугатиш муддатлари ва такрорлаш сони белгиланган. Деҳқончиликда фойдали организмларга зарар келтирмай, фақат баъзи зараркунанда ҳашаротларгагина танлаб таъсир қилувчи кимёвий воситалар, айниқса, қадрланади. Кимёвий ҳимоя усулида фақатгина зараркунандаларни заҳарлайдиган моддалардан эмас, балки ҳашаротлар хатти-ҳаракатига таъсир кўрсатувчи дори воситалари: аттрактантлар, феромонлар, репеллентлар, гормонал дори воситалари ва бошқа кимёвий бирикмалардан ҳам фойдаланилади.

Кимётерапия, кимёвий усул билан даволаш – хавфли ўсмаларга қарши таъсир этиш хусусиятига эга дори воситалари билан даволаш. Бу усул бундан 50 йил аввал олимлар томонидан кашф этилган; унда азотипритнинг баъзи фармакологик моддалари тез ўсувчи ҳужайраларга таъсир этиши ва уни кон ишлаб чиқиш аъзоларининг хавфли ўсмасида қўллаш мумкинлиги баён этилган. Кейинчалик шу асосда кимётерапияда қўлланиладиган дорилар ишлаб чиқарила бошланди.

Кимётерапияда қўлланиладиган дори воситалари, фармакологик хусусиятига кўра, жадал ўсаётган ҳужайраларнинг ривожланиши ва кўпайишини жиловлаш ва издан чиқариш, шунингдек, ДНК, РНК ёки тегишли оқсиллар синтезини тўх-

татиш, яъни цитостатик таъсирга эга. Қон яратиш аъзолари ва лимфа тугунлари хавфли ўсмаси (гемобластоз, лимфома) саратон касаллигининг тарқалган хилларида кимётерапия асосий даволаш усули ҳисобланади. Саратон касаллигининг ўчоқли (тарқалмаган) ҳолатларида кейинги йилларда янги таъсирчан дори воситалари (таксол, навельбин, гемзар, цисплатин) ишлаб чиқарилиши туфайли кимётерапияни мажмуий даволаш таркибига киритиш мумкин, масалан, жарроҳлик амалиётидан олдин (неоадъювант) ёки ундан кейин касаллик тарқалишининг олдини олиш мақсадида профилактик (адъювинт) кимётерапия қўлланилади.

Айрим хавфли ўсма касалликларида (бачадон хориокарциномаси, болаларда учрайдиган лимфобластелойкоз, лимфогранулематоз) кимётерапия яхши наф бериши ва бемор соғайиб кетиши мумкин.

Айрим хавфли ўсмалар (буйрак, меъда ости бези саратони) кимёвий дориларга нисбатан кам сезгирлиги сабабли кимётерапияда қўлланиладиган дорининг даволаш хусусияти тегишли баҳолаш даражалари билан белгиланади.

Баъзан кимётерапиядан сўнг айрим нохуш асоратлар кузатилади, лекин кейинчалик бу ҳолат ўз-ўзидан йўқолиб кетиши мумкин.

Такрорлаш учун саволлар

1. Қадим Шарқ алломаларининг кимё фанининг пайдо бўлиши ривожланишига қўшган ҳиссалари ҳақида гапириб беринг.
2. Ўзбекистонда кимё саноатининг қайси тармоқларини биласиз?
3. Кимё саноати асосан қайси ҳудудларда жойлашган?
4. Қишлоқ хўжалигида кимё саноатининг ўрни қандай? Кимёвий ҳимоя усуллари деганда нимани тушунасиз?

БИОЛОГИЯ ФАНИ, УНИНГ ПРЕДМЕТИ ВА РИВОЖЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ. БИОЛОГИК МАТЕРИЯНИНГ МОҲИЯТИ ВА ТАРКИБИ

Табиатда ҳеч нарса фойдасиз эмас. Ҳатто фойдасизликнинг ўзи ҳам фойдалидир.
МОНТЕН

Режа:

1. Кимё фанининг материя ташкил топишидаги хусусиятлари.
2. Биология фанининг ўзаро таъсир хусусиятлари ҳақида.
3. Табиий фанларда дастлабки илмий қарашлар.
4. Мумтоз ва статистик физик қарашлар.

Мавзунинг мақсади: табиий фанларда дастлабки илмий қарашлар даражаларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– кимё фанининг ижтимоий аҳамиятини ёритиш;
– табиий фанларнинг материядаги ўрни ҳақида маълумот бериш;
– фанларнинг ўзаро боғлиқлигини асослаш.
– табиий фанларнинг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *биология, цитология ва генетика, эволюция, вирусология, экология, палеонтология, эмбриология, молекуляр биология, биогеоценология, биотехнология, ботаника, анатомия, организм, аъзолар системаси, физиология, организм, систематика, эмбриоинг ривожланиш, биокимё, кимёвий моддалар ва жараёнлар, физик қонуниятлар, биофизика, табиат, атомлар, молекулалар, физик вакуум, макроскопик жисмлар, биосфера ва ҳ.к.*

XIX асрда ривожланишнинг диалектик ғояси биология ва геологияда ҳам кенг татбиқ этила бошлади. Биология соҳасидаги эволюцион таълимотни француз табиатшуноси ва

тадкикотчиси Жан Батист Ламарк (1744–1829) яратди. Эволюцион гояларга асосланган биология, геологиянинг палеонтология билан жадал ривожланиши Ч. Дарвин назарияси учун замин яратди.

Биология фани, унинг предмети ва ривожланиш босқичлари. Материя тузилиши биологик даражасининг ўзига хослиги қуйидагича келтирилади.

Биологиянинг текшириш объекти: ўсимликлар, ҳайвонлар, замбуруғлар, микроорганизмлар, одамлар, улар аъзоларининг тузилиши, вазифалари, кимёвий таркиби, уларда кечадиган турли жараёнлар, тарихий ривожланиши, уларнинг ўзаро ва яшаб турган муҳим шароит билан алоқаси ҳисобланади.

Биология фани табиатшунослик фанлари қаторига киради. Текшириш объектига кўра, у бир қанча соҳаларга бўлинади. ***Ботаника*** – ўсимликларнинг ташқи ва ички тузилиши, келиб чиқишини, ўсиш ва ривожланиш қонуниятлари, улардаги ҳаётий жараёнлар, тарқалиши, яшаб турган муҳим шароит билан муносабатлари ва ўсимликлардан фойдаланиш йўлларини ўргатади. ***Зоология*** эса ҳайвонлар ҳақидаги фан бўлиб, бу ҳам ботаника сингари ҳайвонларни ҳар томонлама ўрганиш ва улардан фойдаланиш қоидаларини ўргатади. ***Анатомия*** инсон организми ва аъзолари системасининг тузилиши ва шаклини ўрганади. ***Физиология*** организм ва унга мансуб аъзоларни, уларнинг ҳаётий фунцияларини текширади. ***Систематика*** ўсимлик ва ҳайвонларнинг систематик гуруҳлари ва уларнинг ўзаро қариндошлик муносабатлари, келиб чиқиши, улардан фойдаланиш йўлларини ўргатади. ***Палеонтология*** қазилма ҳолда сақланиб қолган организмларни ва аъзоларни ўзаро таққослаб ўрганади. ***Эмбриология*** эмбрионнинг ривожланишини текширувчи фандир. ***Биокимё*** – организм ҳаёт фаолиятини ташкил этувчи кимёвий моддалар ва жараёнлар ҳақидаги фан. Тирик организмлардаги физик қонуниятлар ва кўрсаткичларни ўрганадиган соҳа ***биофизика*** фанидир. ***Умумий биология***нинг вазифаси тирикликнинг моҳияти, унинг

тузилиш даражалари, шакллари, ривожланишнинг умумий қонуниятларини ўрганишдан иборат.

Биология фанининг ҳозирги кунда ривожланиб бораётган соҳалари: цитология ва генетика, эволюция, вирусология, экология, палеонтология, эмбриология, молекуляр биология, биогеоценология, биотехнология ва бошқа соҳалардаги билимлар асосида жамланган комплекс фан – умумий биологиядир.

Биология фанининг ривожланишидаги асосий босқичлар:

1. Сунъий система яратилиши.
2. Табиий система яратилиши.
3. Эволюцион система яратилиши.

XIX аср давомида фаннинг ривожланиши жадал ўсди. Жоул томонидан электр ва магнетизм алоқаси аникланди. Гельмгольц энергиянинг сақланиш қонунини яратди. Иссиқлик динамикаси (термодинамика) ривожланиши бўлди, унинг қонуниятлари кашф қилинди. Иссиқлик динамикаси ишда иссиқни қайта ҳосил қилишнинг амалий масалаларини ечишда муҳим аҳамиятга эга бўлди. Шундай қилиб, XIX асрда механикадан сўнг кимё, термодинамика, электр ҳақида таълимот назарий фанлар бўлди. Кимёни назариялаштириш, биринчи навбатда, инглиз олими Ж. Дальтон тадқиқотлари билан боғлиқ. У моддаларнинг кимёвий ўзгаришлари асосига атомистик ғояни киритди. Бу атомистика ривожланишида кимёвий босқичнинг бошланиши эди.

1861 йилда рус кимёгари А. М. Бутлеров молекулалар кимёвий тузилишининг асосий қоидаларини шакллантирди. Д. И. Менделеевнинг элементларнинг атом оғирликларига қараб даврий боғлиқликда хоссаларининг ўзгариши тўғрисидаги кашфиёти кимёвий босқичнинг ривожланган нуқтаси бўлди.

Электромагнит майдонини тадқиқ қилиш оламнинг механик сурати бузилишининг бошланиши бўлди. Бунга манфий ва мусбат зарядлар ҳажмига қараб тўғри пропорционал тортилишини исботлаган Шарль Огюст Кулон, фанга электромагнит майдони тушунчасини киритган Майкл Фарадей, ёруғлик

фазода тарқалган электромагнит тўлқинлар эканлигини исботлаган Максвелл ўз ҳиссасини қўшди.

Максвеллнинг хулосаларини немис физиги Генрих Герц экспериментал тасдиқлади.

Биология фанининг ривожланишида рус олимлари: Горянинов (организмлар тузилишидаги ҳужайралар назариясини яратганлардан бири). К. Ф. Рулье, А. Н. Бекетов, И. И. Мечниковнинг хизматлари катта. И. М. Сеченов бош мия билан бошқариладиган эркин ҳаракатлар характеридаги рефлекторлар ғоясини айтиб, булар руҳий ҳодисаларга тегишли эканлигини исботлаб, физиологияда кашфиёт қилди.

Шу билан бирга, бош миядаги маълум марказларнинг бузилиши орқа миянинг тўхташига олиб келишини исботлади. И. М. Сеченов шарофати билан бош мия экспериментал тадқиқот, руҳий ҳодисалар эса аниқ илмий шаклда материалистик тушунча бўлишини исботлади. И. П. Павловнинг шартли рефлекслар кашфиёти бу ғоянинг давоми бўлди.

1896 йилда Беккерель радиоактивлик ҳодисасини кашф қилди. Табиатда мавжуд бўлмаган янги радиоактив моддаларни олишга эришган француз физиклари – эр-хотин Пьер Кюри ва Мария Складовская Кюри унинг тадқиқотига қўшилишди.

1897 йилда инглиз физиги Томсон биринчи элементар частица – электронни кашф қилди. 1911 йилда машҳур инглиз физиги Резерфорд атомнинг планетар моделини таклиф қилди. Нильс Бор унга асос сифатида таяниб, квант назариясини яратиб, ўзининг атом моделини таклиф қилди. Ушбу моделга мувофиқ, электрон бир станционар ҳолатдан бошқасига, бир орбитадан бошқасига ўтишда атом нурланади ёки энергия йўқолади.

Альберт Эйнештейннинг нисбийлик назарияси ҳайратга соладиган кашфиёт бўлди. 1905 йилда яратилган махсус нисбийлик назарияси ҳаракатланаётган жисмлар вақт ҳаракати суръати билан ўзгаришини кўрсатади. Эйнштейн бу ғоясини ривожлантириб, умумий назарияни яратди ҳамда гравита-

ция фазодан четга чиқишда лайдо бўлишини кўрсатди. XIX–XX аср бошларидаги кашфиётлар тўртинчи илмий инқилоб ҳисобланади. Оламнинг релятив ва квант-механик кўринишини тан олишга олиб келди.

Янги ғоялар, бир томондан, атом ва элементар частицалар тузилиши бошқа томондан коинот ҳамда унинг таркибий қисмларининг илмий билим ва илмий онг жиҳатидан ривожланишига имкон берди. Табиатшунослик барча коинотда мавжуд бўлган ноорганик дунё ва табиат ҳақидаги фанни бирлаштиради.

Кимё фанида материя ташкил топишининг атом-молекуляр даражадаги ўзаро таъсир хусусиятлари ҳақида қуйидагича маълумотлар келтирилади.

Кимёдаги дастлабки илмий қарашлар 1860 йилда Карлеруэ (Германия)да бўлиб ўтган кимёгарларнинг I Халқаро съездида ишлаб чиқилган. Бу атом молекуляр таълимотга асосланган бўлиб, унинг асосий қоидалар қуйидагилардан иборат:

– барча моддалар молекулалардан ташкил топган, қайсики улар ўз-ўзидан тўхтовсиз ҳаракатда бўлади;

– барча молекулалар атомлардан ташкил топган;

– атомлар ҳам худди молекулалар сингари доим тўхтовсиз ҳаракатда;

– атомлар жуда майда, ҳатто молекулалар таркибида бўлинмай қоладиган заррачалардир.

Бу қоидаларнинг дастлабки учтаси кейинчалик тасдиқланган бўлса ҳам, лекин тўртинчиси эндиликда тарихий аҳамият касб этади.

Кейинги тадқиқотлар атомнинг мураккаб тузилиши заррача эканлигини кўрсатганидан сўнг, уларнинг ўзаро бирикиш сабабларини тушунтирувчи *кимёвий боғланиш* назарияси яратилди.

Ҳозирги замон кимёсининг барча муаммолари қуйидаги тўрт хил кимёвий билимлар тизими билан тушунтирилади:

1. Таркиб ҳақидаги назария	1660 йиллар
2. Тузилиш кимёси	1800 йиллар
3. Кимёвий жараёнлар ҳақидаги назария	1950 йиллар
4. Эволюцион кимё	1970 йиллар ва ҳозирги замон

Географик муҳит. Одам ва кишилик жамияти табиат билан ва биринчи навбатда, уни ўраб турган табиий муҳит билан узвий боғланган.

Бизни ўраб олган муҳит билан одамнинг алоқаси моддий бойликлар ишлаб чиқариш соҳасида, айниқса, кўзга яққол ташланади. Табиий бойликлар моддий ишлаб чиқариш ва жамият ҳаётининг тўлиғича табиий асоси бўлиб ҳисобланади. Ўз навбатида, *табиат одам ва кишилик жамияти фаолиятининг* табиий асосидир. Одам табиат ва у томонидан яратилган бойликларсиз ва ундан фойдаланмасдан туриб яшай олмайди. Айниқса, одам табиат ва биосферанинг бирлигидан иборат бўлган атроф муҳит билан мустаҳкам боғланган.

Одамнинг ҳаёт фаолиятига табиий ҳодисалар, масалан, қурғоқчилик, сув тошқини, сел, зилзила, вулқон отилишлари, тўфонлар ва тайфунлар ҳам кучли таъсир этади.

Одамнинг табиатга таъсири. Техносфера. Инсон пайдо бўлиши билан табиатга унинг таъсири бошланган. Инсон билан табиат ўртасидаги муносабатлар қадим замонлардан бошлаб фан ва техника тараққий этган ҳозирги даврга қадар энг муҳим масалалардан бўлиб келди. Табиат атамаси Ер сайёрасигагина дахлдор бўлиб қолмасдан, у Қуёш системасини ҳам ўз ичига олувчи галактикаларга ҳам дахлдор. Чунки Қуёш системаси ҳам, галактика ҳам, ўзига хос табиатга эга. Бироқ Ернинг табиати унда тирик мавжудотлар мажмуасининг борлиги ва унинг доимо ўлик табиат билан алоқада бўлиб туриши билан характерлидир. Ернинг табиати беповён фазода, чексиз вакт давомида мавжуд материянинг ранг-баранг кўринишидан иборат. Биз ҳамма аъзоларимиз орқали ҳис қилиб турган,

кўриб турган нарсалар: ҳаво. сув, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси табиатда жамланган.

Физика фанининг ҳозирги кунда ривожланиб бораётган соҳаларидан қуйидаги баъзи асосий маълумотлар орқали табиий фанларнинг материяга боғлиқлигини келтириш мумкин.

XIX аср охирлари–XX аср бошларида физика соҳасидаги фундаментал кашфиётлар. XIX асрнинг охирларига келиб мумтоз физиканинг қуйидаги бўлимлари тугал шаклланди:

а) XVI асрда Галилей, XVII асрда Ньютон асос солган мумтоз механика;

б) Майер, Гелмгольц, Клаизиус ва Келвилар томонидан энтропиянинг ортиб бориши ва энергиянинг сақланиш қонунларининг кашф этилиши билан боғлиқ бўлган термодинамика;

в) Фарадей-Масквелл томонидан электромагнит майдон назариясига асосланган электродинамика;

г) Клаизиус, Максвелл, Больцман ва Гиббслар мумтоз статистик физика билан тавсифлаган газларнинг кинетик назарияси.

XIX асрда амалга оширилган уч кашфиёт: электрон, рентген нури (1895) ва радиофаоллик (Беккерел, 1806), шунингдек. жаҳон эфирининг йўқлигини исботловчи Майкелсон тажрибаси ўша вақт мумтоз физика қонунлари ёрдамида тушунтирилмайди. Уларнинг бири квант физикаси, охиргиси нисбийлик назарияси (А. Эйнштейн. 1905) нинг яратилишига олиб келди.

1859 йилда В. Плюккер катодга катта электр майдон таъсирида келиб урилаётган электронлар ҳисобига катоднинг сиртига тик ва чизиқли тарқалаётган нурни очди. Бу нурнинг манфий зарядланган заррачалар тўпламидан иборатлигини Ж. Перрен (1895) ва Ж. Ж. Томсон (1897) аниқлашган эди.

Водород атомининг Бор назарияси. Э. Резерфорд, Г. Гейгер ва Э. Марсденларнинг тажриба натижалари нуклеапланетар моделининг ишончли эканига асос солди. Бу модел бўйича ўлчамлари 10^{-12} см бўлган ўта пассив ядро атрофида айланиб юрувчи енгил электронлар жойлашгандир. Бу модел, бир қа-

раганда, мумтоз электродинамика қонунларига зид келарди, чунки ташқи уйғотувчи майдон таъсир этмагунга қадар электронлар ядрога тортилади. Бу эса атомнинг стабил узоқ яшашига имкон бермайди. Э. Резерфорд лабораториясида ўз илмий ишларини олиб бораётган Н. Бор (1913) қуйидагилар аниқланди:

1. Атомда электронларнинг бир нечта стационар холатлари бўлиб, бу ҳолатга улар узоқ вақт ҳаракатлана олади. Бунда электрон энергия ютмайди ҳам, нурлантирмайди ҳам.

2. Электрон бир стационар ҳолатдан иккинчисига ўтса, энергия ютади ёки нурлантирилади каби иккита постулати ёрдамида мумтоз электродинамика ва механика қонунларига бўладиган зиддиятни йўқотади. Бу постулатлар ёрдамида водород атомининг спектри чизиқли экани ва ҳар спектрал чизиққа мос келадиган электронли ўтишлар тўла-тўкис тушунтирилди. Бу постулатларсиз эса мумтоз физика спектрнинг узлуксиз бўлишига олиб келар эди.

Астрофизикавий ва космологиявий концепцияларни ўрганишда осмон жисмларидан ташкил топган дунё мегадунё деб тушунилади. Бунда юлдузлар ёки юлдузлар тизими, яъни галактикалар, галактикалар тизими, яъни метагалактикаларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг эволюцияси ўрганилди. Бу борада материянинг кўриниши сифатида фазовий жисмлар танланади. Диффузияланган материя дейилганда эса чанг ва газларнинг гигант тўпламлари, газли, чангли туманликлар тушунилади.

Мумтоз Ньютон космологияси қуйидаги постулатларга асосланган.

1. Олам – бир бутун мавжудликдир.

2. Оламда фазо ва вақт мутлақдир. Улар моддий борликка ва жараёнларга боғлиқ эмас.

3. Фазо ва вақт метрикавий чексиздир.

4. Олам стационардир. Шу сабабли эволюция (ривожланиш)га маҳкумдир.

Оламнинг ҳозирги замон космологиявий модели А. Эйнштейннинг умумий нисбийлик назариясига асосланган. Унга асосан фазо ва вакт гравитациявий массанинг оламдаги таксимотига боғлиқ. Оламнинг бир бутун ҳолатдаги хусусиятлари материянинг ўртача зичлиги ва бошқа хил физикавий табиати билан аниқланади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Биология фанининг ривожланишидаги асосий босқичлар нималардан иборат?

2. Ҳозирги замон кимёсининг барча муаммолари қандай билимлар тизими билан тушунтирилади?

3. Астрофизикавий ва космологиявий концепцияларни ўрганишда осмон жисмларидан ташкил топган дунё қандай дунё деб тушунилади?

4. Диффузияланган материя дейилганда қандай туманликлар тушунилади?

ТУПРОҚШУНОСЛИК ФАНИНИНГ АСОСЛАРИ

Кимки устодига илтифот ила иззат қилса,
Ҳақ унинг манзилини жаннати ризвон айлади.
РОКИМ

Режа:

1.Тупроқ ҳақида умумий маълумот.

2. Тупроқ компонентлари ва элементлари.

3. Тупроқ турлари, тупроқнинг физикавий ва кимёвий хусусиятлари ҳақида.

4. Экология фанининг асослари.

Мавзунинг мақсади: тупроқшуносликнинг фан сифатида ривожининг илмий қарашларини ўрганиш ва улар ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– тупроқшунослик фанининг аҳамиятини ёритиш;

– *тупроқшунослик фани ва қишлоқ хўжалигининг ҳаётдаги ўрни* ҳақида маълумот бериш;

– тупроқшунослик ва бошқа фанларнинг ўзаро боғлиқлигини асослаш;

– экология фанининг илмий ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *биология, литосфера, рельеф, экология, капилляр, гумус, чиришди, моддалар миқдори, азот, фосфор, калий, кальций, магний, олтингугурт, темир, бор, марганец, микроэлементлар, молекуляр биология, биогеоценология, биотехнология, ботаника, аъзолар системаси, физиология, организм, систематика, биокимё, кимёвий моддалар, физик қонуниятлар, тупроқшунослик, иқлимшунослик, геоморфология, петрография, ўсимликлар физиологияси, эрозия, гравитацион, пардасимон, тупроқ эритмаси, озиқланиш, физик-кимёвий, биокимёвий реакциялар, аммонийли тузлар, нитратлар, фосфор, калий, кальций, магний, говак ва ҳ.к.*

Тупроқ – литосфера юза қаватларининг сув, ҳаво ва тирик организмлар таъсирида ўзгаришидан шаклланадиган ва генетик жиҳатдан ўзаро боғлиқ горизонтлардан ташкил топган табиий тузилма; Ер пўстининг юза ва унумдор қатлами. Тупроқнинг нураган тоғ жинсларидан фарқ қиладиган энг муҳим хусусияти – унумдорлигидир. Тупроқни ўрганиш ва унинг таснифини тузиш, таркибини яхшилаш ҳамда унумдорлигини ошириш усулларини ишлаб чиқиш сингари масалалар билан тупроқшунослик фани шуғулланади. Тупроқшунослик ҳосил қилувчи асосий омиллар: иқлим, тупроқ она жинси, ўсимликлар ва ҳайвонот олами, ҳудуднинг рельефи ва геологик ёши ҳамда одамнинг хўжалик фаолияти.

Ер юзасига чиқиб турган тоғ жинслари ёғин-сочин, карбонат ангидрид, кислород, ҳаво ҳарорати, механик кучлар, сув ва унда эриган моддалар, ҳаво, микроорганизмлар ва тубан

ўсимликлар таъсирида емирилади. Нураган жинслар майдаланиб, ғовак қатлам ҳосил қилади. Бу қатлам вақт ўтиши билан янги хусусият – нам сиғимига ва ўсимликлар ўзлаштира оладиган бир оз миқдордаги озиқ моддаларга эга бўлади. Вужудга келган янги муҳитдаги микроорганизмлар ўз ҳаёт фаолияти туфайли ўсимликларнинг ўсиши учун шароит яратади, ўсимликлар тупроқдан ўз ҳаёти учун зарур озиқ моддаларни ўзлаштиради ва ўзида тўплайди. Нобуд бўлган ўсимликнинг бир қисми микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, минерал моддаларга, қолган қисми эса мураккаб биокимёвий жараёнлар натижасида чиринди (гумус)га айланади. Бу жараёнларнинг барчаси узлуксиз давом этадиган нураш шароитида содир бўлиб, ўсимлик илдизлари ажратган нордон моддалар ҳамда органик қолдиқлар таъсирида янада тезлашади. Натижада Ер пўстлоғининг сиртида унумдор ғовак қатлам – тупроқ пайдо бўлади. Иқлим, тупроқ она жинси, ўсимлик ҳамда ҳайвонот олами, ҳудуд рельефи каби омилларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига таъсири турлича бўлганлигидан тупроқ қуйидагиларга бўлинади:

1) суғориладиган ўтлоқи, сур, глейли, қумоқли тупроқлар;

2) суғориладиган оч тусли сур тупроқлар;

3) типик тақир тупроқлар.

Одамнинг хўжалик фаолияти ҳам тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг баъзи омилларига, масалан, ўсимликларга, шунингдек, ерга ишлов бериш, унинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, органик ўғит солиш ва бошқалар билан тупроққа бевосита таъсир кўрсатади. Бу таъсир кўрсатиш тўғри мутаносибликда олиб борилганида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнини ва хусусиятларини мақсадга мувофиқ ўзгартириш мумкин.

Тупроқ қаттиқ, суюқ, газ ҳолатидаги ва тирик таркибий қисмлардан ташкил топган. Уларнинг бир-бирига нисбати турли тупроқлардагина эмас, балки бир тупроқ типининг ҳар хил қатламларида ҳам турлича. Тупроқнинг қаттиқ қисмини минерал моддалар ташкил қилади. Табиий жойланишда қаттиқ зар-

ралар тупроқ массасининг маълум қисмини эгаллайди, қолган қисмини эса зарралар ва уларнинг агрегатлари оралиғидаги ҳар хил катталик ҳамда шаклга эга бўлган коваклар (ғоваклик) ташкил қилади. Бу бўшлиқларнинг умумий йиғиндиси ***тупроқ ғоваклиги*** дейилади. Тупроқ ғоваклиги капилляр ва нокапилляр бўлади. Капилляр ғовакли тупроқнинг майда зарралари капилляр оралиғидаги ҳажмга, нокапилляр ғоваклик эса макроструктура элементлари оралиғидаги йирик коваклар ҳажмига тенг. Тупроқнинг минерал қисмидаги ғоваклиги 40–60%, ботқоқи ва глейланган тупроқларда эса 27% атрофида бўлади.

Ғоваклик тупроқнинг солиштирма ва ҳажм оғирлигига боғлиқ. Ғовакларда тупроқнинг суюқ қисмини ташкил қилувчи таркибида эриган моддалар – тупроқ эритмаси бўлган тупроқ нами ҳамда тупроқнинг газ ҳолатидаги қисмини ташкил этувчи тупроқ ҳавоси бўлади. Тупроқ таркибидаги сув ва ҳаво миқдорининг нисбати атмосфера ёғинлари, суғориш ва грунт сувлари ҳамда сувнинг сарфланиши, яъни тупроқ қатламидан оқиб чиқиб кетиши, буғланиши ва ўсимлик илдизлари орқали шимилиши ҳамда бошқалар билан боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. Мана шу шароитлар тупроқнинг сув ва ҳаво режимини белгилайди.

Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлиги ундаги ҳаво миқдорига тўғри пропорционал катталик бўлиб, тупроқ тузилиши, таркиби ва сувга чидамлигига боғлиқ.

Тупроқнинг нам тутиш хусусиятини характерловчи катталик тупроқ, массаси ёки ҳажмига нисбатан фоизларда ифодаланади. Тупроқ намли сиғимининг асосий турлари: тўла (тупроқ коваклари сув билан тўла); умумий (грунт сувлари чуқур бўлган жойларда ер устидан суғорилганида ва грунт сувлари яқин жойларда сув тупроқ тагидан берилган шароитда тупроқда нам узоқ сақланиб туради); капилляр (тупроқ горизонтларидаги мувозанатда турган намлик тупроқ, капилляр ҳошия чегараларида жойлашиб, шу горизонтларнинг грунт сувлар сатҳидан қандай баландликда туришига боғлиқ ҳолда ўзгариб

туради): дала (энг кичик, чегараланган дала, нисбий-капилляр осилган намнинг энг кўп миқдори); максимал молекуляр (тупроқдаги қаттиқ заррачалар юзасида тортишиш кучлари таъсирида ушланиб турган энг кўп намлик миқдори).

Дала ва капилляр нам сиғимлари қишлоқ хўжалик экинлари оптимал суғориш тартибини ҳамда мелиорация учун зарур сув меъёрларини ҳисоблаб чиқишда катта аҳамиятга эга. Бу қишлоқ хўжалик экинларининг яхши ўсиши ва ҳосилдорлигининг ошишини таъминлайди. Дала нам сиғими 1 м қалинликдаги гилли тупроқ учун, одатда, массасига нисбатан 25%, оғир қумоқли тупроқда 22%, ўртача қумоқлида 19%, енгил қумоқлида 16%, қумлоқида 13% ва қумлида 10% атрофида бўлади. Масалан, ғўза тупроқ нами дала нам сиғимининг 65–70% ини ташкил этганида яхши ривожланади.

Тупроқ нордонлиги, тупроқ кислоталилиги – тупроқнинг асосий хусусиятларидан бири; бунга тупроқ эритмаси, водород ионлари, шунингдек, тупроқ сингдирувчи комплексида водород ва алюминий алмашинувчи ионларининг мавжудлиги сабаб бўлади. Тупроқ нордонлиги ўсимликлар ҳаётида, тупроқ микрофлораси ҳаёт фаолиятида, моддаларнинг бир ҳолатдан бошқасига айланишида, моддалар миграцияси ҳамда тўпланишида катта аҳамиятга эга. Водород (Н) ионларининг ҳолатига кўра тупроқ нордонлиги 2 хил: актуал (фаол) ва потенциал (пассив, «яширин») бўлади. Тупроқнинг актуал нордонлиги эритмадаги водород ионлари концентрациясининг тескари логарифмидан иборат бўлган pH катталиги билан ифодаланади. pH 7 га тенг бўлганида тупроқ эритмасининг реакцияси ***нейтрал***, ундан паст бўлганида ***нордон***, ундан юқори бўлганида ***ишқорий*** деб аталади.

Тупроқ эритмасининг реакцияси турли тупроқларда ҳар хил (pH 3,5–9 ва бундан юқори). Қора тупроқлар нейтрал актуалга яқин, сур тупроқлар эса, асосан, кучсиз ишқорий реакцияга, шўрхоклар, айниқса, содалилари кучли ишқорий реакцияга эга. Ўсимликлар тупроқ реакциясига турлича талабчан. Куч-

сиз нордон ёки кучсиз ишқорий реакцияли тупроқлар энг қулай ҳисобланади. Юқори нордонлик кўпгина экинлар ва микроорганизмларнинг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг оптимал реакцияси буғдойга 6–7, бедага 7–8, ғўзага 6–7,3. маккажўхорига 6–7. Тупроқнинг потенциал нордонлиги тупроқ қаттиқ фазаси билан боғлиқ бўлиб, тупроқнинг тузли эритмалар билан ўзаро таъсирида туз катионлари водород ҳамда алюминий ионларини сиқиб чиқарадиган шароитларда юзага чиқади. Сиқиб чиқариш тарзига қараб, потенциал нордонликнинг алмашинувчи ва гидролитик шакллари бор.

Минерал ўғитлар турини танлашда тупроқ нордонлиги даражасини ҳисобга олиш лозим. Ўрта Осиё тупроқлари карбонатларга бойлиги сабабли, асосан, кучсиз ишқорий реакцияга эга. Шунинг учун физиологик жиҳатдан нордон ўғитларни қўллаш тупроқ реакциясини нордонлаштирмайди. Ортиқча нордонликка қарши тупроққа оҳак, ишқорийлик кучли бўлса, гипс солинади.

Тупроқ таснифи – тупроқларни муайян белгилар асосида таксономик бирликларга бўлиш. Ҳозирги замон генетик тупроқ таснифи тупроқ ҳосил бўлиши, ривожланиши, эволюцияси жараёнлари ва хусусиятларини ўзида акс эттирган тупроқ профилининг тузилишига асосланган. Асосий таснифлаш бирлиги – тупроқ генетик типидир. Ҳозирги замон таснифида 100 дан ортиқ тупроқ типлари ажратилган бўлиб, улар, ўз навбатида, типчалар, туркум, тур ва хилларга бўлинади. Тупроқ ташхиси, яъни объектив белгилар системаси таснифнинг энг муҳим қисми бўлиб, тупроқни таснифнинг барча таксономик даражаларида ажратишга имкон беради. Тупроқни амалий аграр, ишлаб чиқариш, мелиоратив, ўрмончилик ва бошқалар жиҳатдан гуруҳларга ажратиш катта аҳамиятга эга. Ягона халқаро тупроқ таснифи ишлаб чиқилмаган. ФАО, ЮНЕСКО томонидан (1968–74) дунё тупроқ харитасини тузишга, биринчи дунё тупроқ системасини яратишга уриниб кўрилди.

Ўрта Осиёнинг суғорма деҳқончилик минтақалари тупроқлари суғориладиган тупроқлар тарзида таснифланади. Янги тупроқ таснифида суғориш таъсирида тупроқ жараёнлари характерининг тубдан ўзгарганлигини ҳисобга олиб, улар алоҳида тупроқ типи сифатида ажратилган. Бунда тупроқнинг зонал жойлашиш ҳолати, суғориш таъсирида ўзгарганлик даражаси, автоморфлик ва гидроморфлик шароитлари эътиборга олинади. Зонал жойлашиш ҳолати суғориладиган тупроқнинг маълум кенглик ёки баландлик минтақасига мансублигини кўрсатади. Шунга кўра, Ўрта Осиёнинг текислик қисми сур тусли қўнғир, қумли чўл, тақирли ва тақир, шунингдек, гидроморф шароитда уларга йўлдош ўтлоқи, ботқоқи-ўтлоқи ва ботқоқи тупроқлар тарқалган чўл зонаси сифатида қаралади. Баландлик минтақаси системасининг қуйи қисми – тоғолди ва тоғ этаги текисликларида оч тусли типик ва тўқ тусли сур тупроқлар, дарё водийлари ҳамда сазларда эса сур тупроқ минтақасининг гидроморф, ўтлоқи, ботқоқи-ўтлоқи ва ботқоқи тупроқлари ривожланган. Бу зона ва минтақалар шароитида ривожланган суғориладиган тупроқлар профилида табиий зонал тупроқнинг баъзи белги ва хусусиятлари сақланади.

Шу асосда суғориладиган тупроқларнинг қуйидаги типлари ажратилган (1974):

1) чўл зонасининг ўтлоқи-воҳа, ботқоқи-воҳа ва тақирли воҳа;

2) сур тупроқлар минтақасининг ўтлоқи воҳа;

3) ботқоқи воҳа, сур воҳа тупроқлари.

Тупроқ унумдорлиги – тупроқнинг ўсимликларни сув, озиқ моддалар ва бошқалар билан таъминлаш хусусияти. Тупроқ тоғ жинсларидан унумдорлиги билан фарқ қилади. Унумдор тупроқларда инсонга асосий озиқ-овқат маҳсулотларини берувчи қишлоқ хўжалик ўсимликлари ўстирилади. Ер фақат унумдорлик хусусияти туфайли қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш воситасига айланган. Тупроқ унумдорлиги тупроқ ҳосил қилувчи омиллар: иқлим, рельеф, тупроқ ҳосил қилувчи

жинслар. табиий ва маданий ўсимликлар билан узвий боғлиқ, аммо унумдорлик даражасида. айниқса, ердан фойдаланиш характери катта аҳамиятга эга. Тупроқ унумдорлигида энг муҳим омиллар қуйидагилардан иборат: ўсимлик ривожланиши учун зарур озиқ моддалар ва улар туринииг етарли миқдорда бўлиши; ўсимлик ўзлаштириши мумкин бўлган намнинг мавжудлиги; яхши тупроқ аэрацияси; тупроқнинг гранулометрик таркиби, структура ҳолати ва тузилиши; заҳарли моддалар, кислота, ишқор, туз ва бошқалар миқдори; тупроқ реакцияси ва бошқалар. Бу хусусиятлар йигиндиси тупроқнинг маданийлашганлик ҳолати даражасини белгилайди. Унумдорликнинг барча элементлари бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Бу элементлардан бирортасининг ўзгариши бошқаларига ҳам таъсир кўрсатади. Ҳар хил ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига талаби турлича бўлганлиги сабабли ва ўсимлик биологиясига боғлиқ ҳолда бир тур ўсимлик учун унумдор ҳисобланган тупроқ бошқа тур учун унумдор бўлмаслиги мумкин.

Унумдорлик, асосан, табиий ва самарали турларга бўлинади. Табиий унумдорлик тупроқдаги озиқ моддалар умумий захираси билан характерланади; унинг шаклланиши эса тупроқ ҳосил бўлиш шароитлари ва омиллари ҳамда генезисига боғлиқ. Самарали (сунъий) унумдорликни инсон меҳнат фаолияти билан, яъни ерга ишлов бериш, суғориш, ўғитлаш, шўрини ювиш каби мажмуий агротехник тадбирлар билан бошқаради. Сунъий йўл билан қумлик, тошлоқ, ботқоқлик каби унумсиз ерларда унумдор тупроқлар пайдо қилиш мумкин. Табиий унумдор тупроқлар баъзан кам самарага эга бўлиши мумкин ва, аксинча, юқори агротехника тадбирларини қўллаш натижасида унумсиз тупроқларда юқори унумдорликка эришиш мумкин. Тупроқдаги озиқ моддалар миқдори азот, фосфор, калий, кальций, магний, олтингугурт, темир, бор, марганец ва бошқа микроэлементлар, тупроқ ҳосил қилувчи жинслар ва унинг тагидаги ётқизиқлар (тагзамини) таркибига ҳамда тупроқ ҳосил қилувчи жараёнларга боғлиқ.

Ўсимликларнинг микроэлементларни ўзлаштиришига тупроқ реакцияси катта таъсир кўрсатади. Тупрокдаги озик моддалар захираси минерал ва органик ўғитлар солиш билан бошқариб турилади. Тупрокда сувда осон эрувчи тузлар, асосан, натрий, шунингдек, магний, кальций ва бошқа катионларнинг ортиқча миқдорда бўлмаслиги унумдорликнинг муҳим шартидир. Тупрокда тузлар миқдорининг меъёрдан ошиб кетиши – тупроқнинг шўрланиши, асосан, нотўғри суғоришдан вужудга келади, натижада унумдорлик кескин пасайиб кетади. Тупроқ қатламидаги зарарли тузларни йўқотиш учун шўр ерлар ювилади. Шўрланишнинг олдини олиш учун эса тупроқ хусусияти ва таркибига караб суюриш тартиби белгиланади. Қурғоқчил ҳудудларда, жумладан, суғорма деҳқончилик зоналарида суғориш тупроқ унумдорлигини тубдан оширади. Тупроқ унумдорлигининг паст бўлиши, кўпинча, патоген организмлар мавжудлигига ҳам боғлиқ. Уларни кимёвий ҳашаротларни бепушт қилиш, фунгицидлар сепиш ва бошқа агротехник тадбирлар, алмашлаб экиш, тупроққа ишлов бериш ёрдамида йўқ қилиш тупроқнинг самарали унумдорлигини кескин оширади. Тупроқ унумдорлигини сақлаш учун тупроққа эрозияга йўл қўймайдиган усулларда ишлов берилади, дала ихота ўрмонзорлари барпо қилинади, дарё ва каналлар қирғоғи мустаҳкамланади ва ҳ.к.

Тупроқ харитаси – муайян ҳудуд тупроқ қатламининг маълум масштабда кичрайтирилган тасвири. Тупроқ харитаси бир неча хил бўлади. Умумий тупроқ харитасида тупроқ генетик гуруҳларининг географик тарқалиши тасвирланади; тупроқ мелиорацияси хариталарида қўшимча равишда тупроқнинг мелиоратив, яъни фильтрлаш ва бошқа хусусиятлари ҳам кўрсатилади; тупроқ эрозияси хариталарида тупроқнинг эрозияга учраганлик даражаси, эрозия хавфи бор майдонлар ва ҳ.к. тасвирланади; тупроқ агрокимёси хариталари ўсимлик озуқа моддалари ҳамда микроэлементлар миқдорини ва ўсимликнинг ривожланиши учун зарур бошқа шароитларни акс эттир-

ради. Тупроқ харитаси тупроқларнинг ер юзасида тарқалиши типлари ва келиб чикиш белгиларига қараб ажратилган бошқа таксономик бирликларни, уларнинг ўзига хослиги ва тупроқ ҳосил бўлиш шароитига боғлиқ ҳолдаги хусусиятларини кўрсатади, шунингдек, асосий аграр ишлаб чиқариш хусусиятлари гранулометрик таркиби, шўрланганлиги, шўртоблиги, эрозияга учраганлик даражаси ва бошқалар ҳақида маълумот беради.

Тупроқ эритмаси – тупроқнинг суюк таркибий кисми; унда минерал ва органик моддалар эриган ҳолда бўлади. Тупроқ эритмасининг тупроқ намланганлик даражасига қараб капилляр, гравитацион ва пардасимон шакллари мавжуд. Тупроқ эритмаси жуда ўзгарувчан бўлиб, у ўсимликлар озиқланишида ва тупроқ моддаларнинг айланишида, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида, физик-кимёвий, биокимёвий реакцияларнинг боришида иштирок этади. Тупроқ эритмасида ўсимликлар учун зарур озиқ моддалар, аммонийли тузлар, нитратлар, шунингдек, фосфор, калий, кальций, магний ва бошқа элементларнинг сувда эрувчи тузлари, газлар (O_2, CO_2, N, NH_3) ва органик моддалар мавжуд. Тупроқ эритмасида тузларнинг кўп бўлиши унинг осмотик босимини ошириб, ўсимликнинг тупроқдан нам ва озиқ моддаларни шимишини қийинлаштиради ва физиологик чанқоқликка сабаб бўлади. Тупроқ эритмасининг реакцияси унинг энг муҳим хусусиятидир. Агар тупроқ муҳити жуда нордон ёки ишқорли бўлса, экинларнинг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этади.

Тупроқ эрозияси (лот. *erasio* – емирилиш, нураш) – тупроқнинг энг унумдор юқори қатламлари ва тупроқ ости жинсларининг атмосфера ёғинлари ҳамда суғориш сувлари, шамол ва бошқалар таъсирида емирилиш жараёни. Юз бериш даражасига кўра, табиий ва жадаллашган (емирадиган) турларга бўлинади. Табиий тупроқ эритмси нисбатан секин кечиб, тупроқ табиий ҳосил бўлиш жараёнида қайта тикланиб туради. Жадаллашган тупроқ эритмаси одамнинг хўжалик фаолияти маданий ўсимликларни ўстиришда ердан нотўғри, уқувсиз

фойдаланиш, эрозияга қарши чора-тадбирларга риоя қилмай ерларни ўзлаштириш, суғориш, чорва молларини боқиш, ўрмонзорларни йўқ қилиш, қурилиш ишларини олиб бориш ва бошқалар натижасида юз бериб, тупроқ унумдорлигини сезиларли даражада пасайтириб юборади.

Тупроқ эрозияси, асосан, рельефи нотекис паст-баланд, эрозия базиси (маълум бир жойнинг *м* ҳисобида денгиз сатҳидан баландлиги билан сув келиб қуйиладиган ернинг денгиз сатҳидан баландлиги ўртасидаги фарқ) катта бўлган ерларда бошланади. Тупроқ эрозияси ҳосил бўлиш омилларига кўра, сув, шамол, саноат, абразия, яйлов, механик тупроқ эрозиялари *ва турларига бўлинади.*

Сув эрозиясининг бошланиши ва кучайиши рельефи тузилиши билан боғлиқ бўлиб, одатда, ер юзасининг нишаблиги 1–1,5° дан ошганида юз бера бошлайди, суғориладиган ерларда суғориш эрозияси юз беради. Сув эрозияси емирилиш жараёнида тупроқ заррачаларининг бўлакларга бўлиниш ва қайта жойлашиш усулига кўра, ювилиш эрозияси, жилға ва жарланиш эрозиясига бўлинади. Ювилиш эрозияси тупроққа сингиб улгурмаган сувнинг оқими таъсирида вужудга келиб, тупроқ қатламининг нисбатан бир текисда ювилиб кетиши билан тавсифланади. Жилға эрозияси жилға сувининг оқими таъсирида унча чуқур бўлмаган ўйдим-чуқурликлар ҳосил бўлиши билан юз беради ва буни одатдаги ерга ишлов бериш билан бартараф этиш мумкин. Жарланиш эрозияси сув эрозиясининг бир тури бўлиб, *сув оқимининг тор ўзанда тўпланиб оқиши,* тупроқнинг вертикал емирилиши ва ювилиши натижасида вужудга келади. Сув таъсирида ернинг юзасида ўпқонлар пайдо бўлади. Бир қанча вақтдан сўнг бу ўпқонлар емирилиб жарликлар ҳосил бўлади.

Ўзбекистоннинг суғорма деҳқончилик зонасида сув эрозияси намлик билан етарли таъминланган йиллик ёғин-сочин миқдори 350–400 мм дан юқори ва ярим таъминланган (йиллик ёғин-сочин миқдори 200–300 мм) лалмикор ерларда ҳамда ти-

пик ва тўқ тусли сур тупроқларда, қисман тоғ олди ва тоғ этаги қияликларида (масалан, Тошкент, Самарқанд, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларида; умумий майдони 969,4 минг га) тарқалган.

Шамол эрозияси (дефляция) 2 хил бўлади: тезлиги унча катта бўлмаган шамолнинг тупроқ майда заррачаларини учириб кетишидан келиб чиқувчи оддий ва катта тезликдаги шамол туфайли вужудга келувчи тўзонли бўрон. Шамол эрозияси суғориладиган ерларга катта зиён етказади. Марказий Фарғона, Бухоро воҳаси, Қарши чўли, Қорақалпоғистоннинг ғарбий зоналарида умумий майдони 1,8 млн гектарга етади. Шамол эрозиясига, рельефдан қатъи назар, асосан, бир йўналишда эсадиган кучли шамол, тупроқнинг енгил механик таркиби ва шўрланганлиги, суғориладиган ер майдонларнинг табиий шароитга номувофиқ йириклиги ҳамда ўрмон дарахтзорлари минтақасининг йўқлиги ёки қониқарсиз аҳволда эканлиги сабаб бўлади.

Тупроқ эрозиясининг, шунингдек, ишлаб чиқариш ва одам фаолияти билан боғлиқ бўлган қуйидаги турлари ҳам учрайди: саноат эрозияси – фойдали қазилмаларни қазиш, айниқса, очиқ усулда, уй-жой, ишлаб чиқариш бинолари ва йўл қуриш, газ ҳамда нефть қувурларини ўтказиш натижасида содир бўлади; абразия – дарё ва бошқа сув ҳавзалари қирғоқларининг емирилиши туфайли ҳайдалма ер, яйлов майдонлари қисқаради ва сув ҳавзаларини лойқа босади. Яйловларда ортиқча чорва боқиш яйлов эрозиясига сабаб бўлади. Механик эрозия ҳар бир зонага хос тупроқнинг қайта тикланиш имконияти даражасини ҳисобга олмай туриб, ўта оғир тракторлардан кенг фойдаланиш натижасида юз беради. Механик эрозия таъсирида тупроқ структураси бузилади, унинг сув-физик хусусиятлари, шунингдек, тупроқ ҳосил бўлишининг асосий омилларидан бўлган биологик фаоллик ёмонлашади.

Тупроқнинг кимёвий таркиби – тупроқдаги минерал, органик, органик-минерал ва баъзи кимёвий элементлар. Туп-

роқнинг минерал қисми бирламчи кварц, дала шпатлари, амфиболлар, пироксин, слюда ва ҳ.к. ҳамда иккиламчи (монтмориллонит, каолинит, гидрослюда ва ҳ.к. минераллардан ташкил топган. Тупроқнинг органик қисми гумусдан иборат. У гумин, фульво кислоталар ҳамда гумин моддалардан таркиб топган бўлиб, элементлар таркиби доимий эмас. Оч тусли сур тупроқларнинг *А* горизонтидаги гумус миқдори 1–1.5% ни, азот 0,08–0,14% ни, типик бўз тупроқларда эса 1,5–3,5 ва 0,1–0,2% ни, тақирда 0,3–0,8 ва 0,03–0,06% ни, сур тусли қўнғир тупроқларда 1% гача ва 0,07% дан камроқни ташкил этади.

Тупроқ эритмасида органик ва минерал моддалар ҳамда газлар бор. Эриган моддалар ион, молекуляр ва коллоид шаклларда мавжуд бўлади. Эритмада минерал бирикма анионлари (Co_2, нсо: НРО. H_2PO; so', сг PO_4). катионлар (Ca_2+, Mg_2+, Na+, К+, Н+), газлар (CO_2, O_2 ва ҳ.к.), органик бирикмалар (органик кислоталар, қанд, аминокислоталар, спиртлар, ферментлар, ошловчи моддалар ва бошқалар), органик-минерал моддалар (гумус кислоталари, полифеноллар, кичик молекуляр органик кислоталар ва ҳ.к.)нинг бўлиши характерли. Тупроқнинг газсимон қисми 78,1% N, 19–21% O_2, 0,1–1,0% CO_2 дан иборат; қўшимча сифатида аммиак, глейли ва ботқоқ тупроқларда эса водород сульфид, метан ва водород учрайди.

Тупроқшунослик – тупроқ ҳақидаги фан; унинг таркиби, хоссалари, келиб чиқиши, тараққиёти, географик тарқалиши, унумли фойдаланиш усуллари ва унумдорлигини ошириш йўлларини ўрганади. Тупроқшунослик табиий-тарихий фанларга мансуб бўлиб, тупроқни табиат маҳсули, меҳнат предмети, ишлаб чиқариш воситаси сифатида тадқиқ этади. Тупроқшунослик иқлимшунослик, геоморфология, петрография, ўсимликлар физиологияси каби бошқа табиий фанлар билан узвий боғлиқ. Қишлоқ хўжалигида тупроқ унумдорлигини ошириш, саноат ўғитларини қўллаш, ернинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, тупроқ, эрозиясига қарши кураш ва бошқа масалаларни ҳал қилишда, айниқса, катта аҳамиятга эга.

Тупроқни ўрганиш XVIII аср охирларидан бошланди. XIX аср ўрталарида тупроқни геологик ҳосила деб қаровчи агрогеологик йўналиш вужудга келди. XIX аср охирларида В. В. Докучаев Россияда тирик ва ўлик табиат хусусиятларига эга табиий-тарихий жинс – тупроқ тўғрисидаги тушунчани асослаган генетик тупроқшуносликни яратди. Тупроқшуносликнинг агрономик йўналиши, тупроқ билан ўсимлик ўртасидаги ўзаро боғлиқлик, тупроқ унумдорлигини П. А. Костичев, географик йўналиши, тупроқ кесмасининг тупроқ ҳосил бўлиш жараёни билан боғлиқ ҳолда солиштирма таҳлилини эса К. Д. Глинка, Н. М. Сибирцев ва бошқалар ривожлантирди. Агрономик, ўрмон ва мелиоратив тупроқшунослик – тупроқшуносликнинг амалий соҳаларидир. XX аср бошларида тупроқшуносликнинг янги – кимёвий йўналиши вужудга келди. Бу йўналишни тупроқ коллоид кимёси асосчиси К. К. Гедройц яратди.

20-йилларда В. И. Вернадский тупроқ ҳосил бўлишида тирик организмлар аҳамиятини ўрганиб, тупроқшуносликда биогеокимё йўналишга асос солди. 30-йилларга келиб, тупроқ физик кимёси, физикаси, минералогияси, микробиологияси каби бошқа бўлимлар ҳам шаклланди. Тупроқшуносликнинг шу даврдаги ҳамда кейинчалик ривожланишида Н. А. Димо, Н. А. Герасимов, Е. Н. Иванова, В. А. Ковда, Б. Б. Полинов, Л. И. Прасолов, Н. Н. Розов, И. В. Тюрин ва бошқаларнинг ишлари етакчи аҳамиятга эга бўлди.

Тупроқшуносликнинг Ўзбекистонда ривожланиши Туркистон университети қошида тупроқшунослик ва геоботаника институтининг ташкил этилиши билан узвий боғлиқ. Бунгача Ўрта Осиё ҳудуди тупроқларини А. Миддендорф, А. Н. Краснов, Н. Тейх тадқиқ этган. П. С. Коссович раҳбарлигида Ер тузиш ва деҳқончилик бош бошқармасининг қишлоқ хўжалик кимёси лабораторияси томонидан Мирзачўл ва Андижон тажриба далалари тупроғининг кимёвий ва гранулометрик таркиблари тадқиқ қилинди. Бу тадқиқотлар натижасида сур

тупроқларда фосфор, калийнинг кўплиги, гумус, яъни чириндининг эса кам эканлиги ва карбонатларга тўйинганлиги аниқланди. С. С. Неуструев ишларида типик сур тупроқлар тавсифланган ва шу типдаги тупроқлар терминологиясига асос солинган.

Тупроқшуносликнинг географик, кимёвий ва биогеокимё йўналишлари синтези тупроқнинг 4 та асосий қисмлардан иборат эканлигини кўрсатди: қаттиқ, суюқ, газсимон ва тирик. Тупроқнинг бу таркибий қисмларида модда ва энергия алмашинуви доимо ўзаро таъсир этиб, узлуксиз кечади. Тупроқда тирик организмларнинг бўлиши уни биосферанинг тирик мавжудотлари қаторига киритиш имконини берди. Шу асосда тупроқ унумдорлиги, таснифи ва ташхиси ҳақидаги таълимот такомиллаштирилди.

Ўзбекистонда тупроқшунослик ривожида М. Б. Баҳодиров, Б. В. Горбунов, В. Б. Гуссак, Н. В. Кимберг, М. А. Орлов, М. А. Панков, А. М. Расулов, С. Н. Рижов, Х. Махсудов, М. У. Умаров, О. Комилов ва бошқаларнинг ҳиссаси катта. Ўзбекистон тупроқшунослари суғорма деҳқончилик минтақалари учун агрокомплекс тадбирлар системаси, яъни ерни чуқур ҳайдаш, суғориш, минерал ва маҳаллий ўғитлардан унумли фойдаланиш; шўрланган ва ботқоқланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини тубдан яхшилаш чоралари ва бошқаларни ишлаб чиқдилар. Тупроқшунослик ва агрокимё институтида тадқиқот натижалари умумлаштирилди, кам ўрганилган ва ҳали ўрганилмаган жойлар тупроқлари эрозион-географик жиҳатдан тадқиқ этилди. Янги маълумотлар тупроқ таснифини назарий томондан қайта кўриб чиқиш ва унинг янги вариантини яратиш имконини берди.

Тупроқшуносликнинг илмий, назарий ва амалий масалалари Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари давлат қўмитасининг Тупроқшунослик ва агрокимё институти, қишлоқ хўжалик олий ўқув юртлари ва ЎзМУнинг тупроқшунослик кафедралари ва бошқа илмий муассасаларида ўрганилади. Ил-

мий ишлар натижалари даврий илмий журналлар, шунингдек, илмий тўпламларда нашр қилинади.

Экология фанининг асослари. Ҳозирги замон экологияси сиёсий, иқтисодий, ҳуқуқ, психология, педагогика ва маънавият билан чамбарчас алоқада бўлиб, инсоннинг ташқи муҳит билан ўзаро алоқаси ва бу борадаги муаммоларни муттасил ўрганиб боради. Жамиятда ривожланишнинг иқтисодий, ижтимоий, маънавий йўналишлари ўсиб бориши ҳамда фан ва техника ютуқларининг айрим кўрсаткичлари натижасида инсон ва ташқи муҳит ўртасидаги салбий оқибатларни минимумга келтириш ҳақида иш олиб бориш ҳисобланади. Экология атамаси бугун аста-секин ҳар бир инсон онгига етиб бормоқда, ўзи яшаб турган муҳит ҳақида ўйлашга мажбур қилмоқда. Экологик қарашлар кишилик жамияти ва табиат ўртасида биомарказий принципларни амалга оширишга хизмат қилади. Экология табиатдан рационал фойдаланиш ва атроф муҳитни ҳимоя қилишнинг назарий пойдевори бўлиб ҳисобланади.

Бугунги экология фани инсон таъсири ва атроф муҳит ўртасидаги мураккаб муаммоларни ўрганадиган фанлар йиғиндисидир. Бу муаммоларнинг долзарблиги ва мураккаблиги натижасида кўпгина табиий, техник ва гуманитар фанлар экологиялаштирилди, натижада экология тармоқларга бўлиниб бир қатор йуналишлар барпо бўлди: геоэкология, қишлоқ хўжалиги экологияси, муҳандислик экологияси, космик экология, математик экология, уй-жой экологияси ва бошқалар.

Экологиянинг ўрганиш услублари.

Экологиядан ўрганишнинг бешта услуби мавжуд:

1) кузатиб ва ёзиб бориш услуби. Бунда ўрганиладиган объектлар ҳақида маълумот аввал тўпланади ва кейин ёзиб борилади;

2) таққослаш услуби. Бунда ўрганиладиган объектларнинг ўхшашлиги ва фарқи таҳлил қилиб кўрилади;

3) тарихий услуб ривожланиш даврларини ўрганишга мўлжалланган;

4) тажриба услубида табиатда бўладиган жараёнлар маълум шароитда тажриба асосида ўрганади;

5) модуллаштириш услубида табиатдаги мураккаб ҳосилдорлик оддий усуллар нисбатида ўрганиб борилади.

Жамиятда инсон онгига экологияни сингдириш. Бугун инсоният учун экологияни, экологик онг ва тушунчани кундалик ҳаёт тарзига сингдиришдан кўра зарур масала йўқ. Экологик онгни экологик таълим ва тарбия, маълумотлар орқали инсонлардаги экологик таълим орқали қайта кўриш, унинг ҳаёт тарзини ва маънавиятини ўзгартириш зарур. Ҳозиргача инсонлар онгида экологик қонунларга бўйсунмаслик, табиатга шунчаки назар билан қараш тасаввурлари сингиб кетган. Инсонларнинг табиатга бўлган нописанд муносабати натижасида глобал исиш ва иқлим ўзгариши, чўлланиш, Орол денгизининг қуриб бориши каби муаммолар тузатиб бўлмайдиган экологик инқирозларни келтириб чиқарди. Экологик тушунчанинг фақат инсонлар томонидан, фақат уларга хос шаклланиши ***антропомарказ тушунча*** деб аталади.

Антропомарказ тушунча хусусиятлари қуйидаги ҳолатларда ўз тасдиғини топади:

– инсон учун табиат энг қимматбаҳо, олий деган тушунча бўлиб шаклланиши ва табиат инсоннинг шахсий мулки деб ҳисобланиши;

– дунё тушунчаси иерархик тарзда пирамида ҳолида кўриниши ёки энг юкорида инсон туради, ундан қуйида нарсалар (инсон томонидан инсонлар учун), янада қуйида табиатнинг турли объектлари;

– инсоннинг барча талаблари қондирилиши;

– табиат билан ўзаро боғлиқ, инсон ва инсоният учун тўғри ечимларни топиш устида иш олиб борилмокда;

– ер юзадаги одамлар ўртасида ахлоқий қонун ва қоидалар фақат одамлар учун, улар табиат билан богланишда мутлақо аҳамият касб этмайди;

– табиатнинг кейинги ривожланиши жараён сифатида тасаввур қилиниб, ўз ривожланиши жараёнида инсонга бўйсуниши лозим.

Аслида, ривожланиш ҳақида тасаввурлар ўзгариб бормоқда, инсон ва табиат яхлит бутунлик, уларни бир-биридан ажратиб бўлмайди, шунинг учун инсон ва табиатни бир-бирига қарши қўйиш нотўғри ва бемақсад ҳисобланади. Бир нарсани унутмаслик лозим, инсон табиатсиз яшай олмайди, табиат эса инсонсиз мавжуд бўла олади. Инсон табиат қонунларини ўзгартириш ёки йўқотиш имконига эга эмас, табиат қонунлари инсон буйруғи ёки хоҳишисиз ҳам ривожланаверади. Инсон ҳеч қачон табиат устидан ҳукмдор бўла олмайди. Инсон табиатга хос бўлиб, унинг ичида яшайди. Инсон табиат қонунларига бирор ўзгартиш кирита олмайди, балки унинг бутун кучи, фаолияти, ўша қонунлардан тўғри фойдаланишдир.

Экологик таълим – мақсадли йўналтирилган режа асосида тизимли экологик билим, маданият, малака ва укувни ривожланиш жараёнида ўрганиб бориш. Ҳозирги кунда экологик таълим тизими узлуксиз, тўпланган, фанлараро бирлашган характерли мутахассисликдан келиб чиқиб шаклланади. Аҳолига экологик таълим берувчи марказлар ташкил қилинмоқда, бу жойда оддий аҳоли экология соҳасида ўз билимларини кенгайтириб ва чуқурлаштириб оладилар.

Экологик тарбия – шахснинг табиатни муҳофаза қилиш борасидаги билимини кучайтириш. Инсон табиатни ҳимоя қилиш ва экологик ўқувларни дастлаб мактабда, олий ўқув юртларида олади. Инсонларнинг ёшлари улғайгани сари атроф муҳит ҳақидаги тасаввурлари кенгаяди, табиатга бошқача кўз билан назар солади ва секин-аста табиатни севиб, уни ҳимоя қилишни ўз бурчи деб билади. Экологик тарбиянинг ҳозирги кунда асосий вазифаси қуйидагилардан иборат:

– барча ҳаётий жараёнлар ўта муҳим, қимматбаҳо ва бетакрор, инсон барча тирик табиат учун жавобгар;

– табиат абадий ва тугамас, шунинг учун ҳам у инсондан кучли. Инсон табиат билан ўзаро алоқада бўлиб, доимо унга мослашиши ва, лозим бўлса, унга ёрдам бериши керак, табиатга қарши бўлиши инсоннинг ўзига ёмонлик келтиради;

– биосфера қанча хилма-хил бўлса, у шунча барқарор бўлади;

– инсон атроф муҳитга ўлчаб бўлмайдиган даражада зарар етказмоқда;

– табиат инсониятнинг ўзига бераётган зарарига қарши катта куч билан зарба бериши мумкин;

– антропологик зарар экомарказда олиб борилаётган тушунчалар билан алмашиши керак;

– инсонлар ўз дунёқарашлари ва хулқ-атворларини ўзгартириши керак. Улар кўп истеъмол қилиш натижасида ҳам, етишмовчилик натижасида ҳам табиатга зарар етказадилар, чунки у ёки бу ҳолда ҳам экологик жавобгарлик сусаяди.

Табиатни муҳофаза қилиш бўйича таълим ва тарбияни кучайтириш, илмий ишлар олиб бориш эътиборга лойиқ. Кейинги пайтларда биология факультетларида экологик мувозанатни тиклаш ва уни сақлаш, атмосферани саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан тозалаш, тупроқ ва сувни тоза сақлаш, ўрмон ва яйловлардан унумли фойдаланиш ва уларни қайта тиклашга ўрганиш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда. Соғлом ҳаёт яратиш фақат мутахассисларнинг эмас, барча инсонларнинг бурчи бўлиши керак. Экологик таълим ва тарбия бир томонлама эмас, балки умумий таълимда ҳам ўз аксини топиши зарур. Шаклланаётган инсон экологик билимни аввал ўз уйида, кейин мактаб, коллеж ва институтда олиши керак.

Экологик маданиятнинг шаклланиши экологик онг ва тушунчанинг шаклланиши бўлиб, атроф муҳит билан чамбарчас боғлик бўлишидир. Экологик маданиятнинг асосий ғояси инсон ва табиат ўртасидаги боғлиқлик материал томондан эмас, балки маънавий жиҳатдан бўлиши керак. Табиатга зарар бермаслик ва глобал ўйлаш ҳар бир инсоннинг бурчи бўлиши ло-

зим. Ерда абадий ҳаёт бориши учун инсоният ўзи яшайдиган ерни доимо асраши ва экологик маданиятни ривожлантириши зарур.

Экологик тарбия – табиатни муҳофаза қилиш борасида билимни кучайтириш ва табиатни ҳимоя қилишдир. Экологик таълим дастлаб мактабда, сўнгра олий ва ўрта-махсус таълим муассасаларида йўлга қўйилади, талабаларга мутахассислик ҳамда йўналишларига қараб маълумотлар берилади.

Ҳозирги организмларнинг онтогенези жуда узоқ эволюция жараёнида шаклланган ва унинг тарихий ривожланиши ***филогенез*** дейилади. Экологиянинг яхлитлиги учун ҳайвон, ўсимлик ва микроорганизмлар ҳосил бўлиши, эволюциясини қайта ўрганиш зарур. Буни ўрганадиган фан ***филогенетика*** деб аталади ва у морфология, эмбриология, палеонтология фанлари маълумотларига асосан шаклланган.

Ген, ҳужайра, аъзо, организм, популяция, биоценоз ерда ҳаёт пайдо бўлишининг асосий ташкилотчиларидир. Биополимерлардан биосферагача бўлган барча тирик организмлар аниқ бир тизимга бўйсуниш асосида шаклланган. Бунда биотизим оддий даражадан мураккаб даражагача ривожланиб боради.

Биологик тизимнинг ташкил бўлиш даражаси иерархик табиий тизимда боради ёки кичик тизимчалар катта тизимни ташкил килади.

Тирик материянинг структурали ташкиллаштирилиши молекуляр, ҳужайравий, тўқима, аъзо, организм, популяция ва биосфера даражасида боради. Экология биологик ташкиллашувнинг даражаларини оддий организмдан экотизимгача ва биосферани тўлиқ ўрганади.

Молекуляр даражада модда алмашинуви ва ирсий маълумотларни ташиш жараёни беради.

Ҳужайра – мустақил яшашга мослашган тирик организмнинг элементар структурасидир.

Тўқима – ўзида бир хил ҳужайра ва ҳужайралараро моддаларнинг ўзаро мувофиқлигидир.

Аъзо (орган) кўп ҳужайрали организмнинг бир қисми бўлиб, алоҳида вазифани бажаради.

Организм бу тирик жон, ташқи муҳит билан ўзаро боғлиқ биологик тур бўлиб, яхлит тизимдан иборат, бир-бирига ўхшаш, аммо алоҳидалик хусусиятига эга, тур ичида кўпайиш имконияти бор.

Популяция – вақт ва маконда маълум бир турнинг алоҳида ўз-ўзидан кўпайиш мувофиқлигига айтилади. Популяциядаги умумий ўзгаришлар тўрт нарсага боғлиқ бўлади: туғилиш, нобуд бўлиш, кириб келиш ва чиқиб кетиш (миграция).

Биоценоз ёки экотизм – маълум бир аниқ ҳудудда ўсиб ривожланувчи турли микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг бир-бирига мувофиқлиги.

Биосфера – ернинг тирик материядан иборат қобиғи.

Табиатда барча тирик организмлар жамоага бирлашиб, у ёки бу даражадаги доимийлик хос бўлган туркум ҳосил қилади. Туркум таркиби маълум абиотик омилларнинг қўшилиши, шунингдек, унинг таркибига кирувчи, эҳтиёжлари бўйича ўхшаш бўлган турли организмларнинг ўзаро боғлиқлиги, озиқ, ҳимоя, туркумларининг барча турларининг кўпайиши билан таъминланади. Тирик организмларининг ўзаро таъсирлашиши натижасида экологик тизим вужудга келади. У тирик организмлар ва уларнинг яшаш муҳитидан ташкил топган ягона табиий мажмуадан иборат. Экотизимнинг барча таркибий қисми (компоненти) ўзаро таъсирлашади ва бир-бирларига таъсир кўрсатади.

Ердаги барча тирик организмлар очиқ тизим бўлиб, четдан ёки ташқаридан келадиган моддалар ва энергияга боғлиқ бўлади. Кимёвий моддалар тана тузилиши учун зарур бўлса, энергия ҳаётий жараёнларнинг бориши учун керак. Метаболизм даврида мураккаб моддалар парчаланиш реакцияси натижасида оддий моддага айланади, бунда энергиянинг ажралиб чиқишига катаболизм ва оддий моддалардан синтез натижасида мураккаб моддалар ҳосил бўлиши ***анаболизм*** дейилади.

Экотизим биота ва биоценоздан иборат бўлиб, унинг органик қисми биоценозлардан тирик организмларнинг турлари, анорганик қисми биота турларининг яшаш жойини ташкил қилади. Ўз навбатида, кўпчилик экотизимлар бирлашиб, биосферани ҳосил қилади. *Экотизим* атамаси фанга инглиз эколог олими А. Тепсли (1935) томонидан киритилди. В. Н. Сукачев *биогеоценоз* атамасини фанга киритди.

Аслида, экотизим компонентлари ва улардаги мавжуд жараёнлар қуйидагилардан иборат: биологик бирлик, энергия келиши ва моддалар алмашиниши.

Экотизимлар трофик (озиқланиш) тузилиши бўйича қуйидаги поғоналарга бўлинади: озиқланадиган энергия манбаига қараб организмлар фототрофларга бўлинади, фотосинтезда қуёш энергиясидан фойдаланади. Хемотрофлар кимёвий моддалар оксидланишидан ҳосил бўлган энергиядан озиқланади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Экологиянинг ўрганиш услублари ҳақида маълумот беринг?
2. Экологик маданиятнинг шаклланиши, экологик онг ва тушунча деганд нимани тушунасиз?
3. Экологик ҳаракат, таъсирланиш, ўсиш, ривожланиш, ритмлилик, кўпайиш ва ирсийлик тушунчалари ҳақида нималарни биласиз?
4. Биологик тизимнинг ташкилланиш даражаси нималардан иборат?
5. Биоценоз ёки экотизм ҳақида маълумот беринг?

ТАБИАТ ВА БИОСФЕРА. ТАБИАТНИНГ ОДАМГА ТАЪСИРИ

Фақат табиий нарсаларгина ўзгалдир.
ВОЛЬТЕР

Режа:

1. Табиат–биосфера–одам тизими ҳақида.
2. Табиатнинг одамга таъсири.
3. Табиат ва атроф муҳит муҳофазасини ўрганиш.
4. Ҳозирги замон фанлари ривожи.

Мавзунинг мақсади: табиат биосферасининг тузилиши ҳақида маълумот бериш.

Мавзунинг вазифалари:

– табиатнинг биосфераси ҳақида тушунча;

– табиатнинг атроф муҳофазасига таъсири ҳақида маълумот бериш;

– табиатнинг фанлар билан ўзаро боғлиқлигини асослаш;

– ҳозирги замон фанларининг ривожланиш ҳолатларини ўрганиш.

Таянч ибора ва атамалар: *эволюция, ўта табиий, креационизм, ўлик модда, ўз-ўзидан тугилиш, стационар, ҳолат назарияси, панспермия, кимёвий, биокимё эволюцияси, биокимё, биосфера, ер биосфераси, сайёра, оптимал, воқеалар кучи, кимёвий элемент эволюцияси, водород, метан, аммиак, атмосфера, кислород, углекислородли газ, азот, тирилтирувчи атмосфера, оқсиллар, нуклеин кислоталар, биотик, биотик ва ижтимоий, вирусология, экология, палеонтология, эмбриология, организм, аъзолар системаси, физиология, эмбриоднинг ривожланиши ва ҳ.к.*

Ернинг ва Ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши ҳақида турли фикрлар бор ва улар унчалик ҳақиқатга яқин эмас. Ҳаётнинг пайдо

бўлиши назариясида қуйидагилар эсга олинади: ҳаёт маълум вақтда ўта табиий мавжудот томонидан яратилган (креационизм); ҳаёт бир неча марта ўлик моддадан пайдо бўлган (ўзўзидан туғилиш); ҳаёт ҳар доим мавжуд (стационар ҳолат назарияси); бизнинг сайёрамизга ҳаёт ташқаридан келтирилган (панспермия); ҳаёт кимёвий ва физикавий қонунларга бўйсунадиган жараёнлар натижасида пайдо бўлган (биокимё эволюцияси).

Биокимё ривожланиши назариясига мувофиқ Ер биосфераси материянинг узоқ ривожланиши жараёнида пайдо бўлган ва шаклланган. Ерда ҳаётнинг бошланиши сайёранинг оптимал оғирлиги билан боғлиқ.

Шунингдек, юқори ҳарорат ва заҳарли ҳаво туфайли ҳаётдан маҳрум бўлган қандайдир фазовий воқеалар кучи билан Ер пайдо бўлган деб тахмин қиладилар. Аввало, совиган ерда энг оддий тирик мавжудот пайдо бўлиши ва у кимёвий элементлдар эволюцияси билан тугаши мумкин. Водород, метан, аммиак ва сув буғидан иборат бўлган ҳалокатли атмосфера натижасида жараён бошланди.

Ернинг биринчи пайдо бўлиши учун характерли бўлган кислород ва углекислородли газ ва азотдан тирилтирувчи атмосфера пайдо бўлди ҳамда у оқсиллар, нуклеин кислоталар ва ёғ каби мураккаб бирикмалар яратилишига ёрдам берди. Умуман, эволюция жараёнини уч босқичга бўлиш мумкин: биотиккача, биотик ва ижтимоий.

Материянинг биотиккача бўлган эволюцияси қуйидаги босқичлардан иборат: юлдузлар оламидаги водороддан оғир элементларнинг ҳосил бўлиши; турли кимёвий элементларнинг юлдузлар орасидаги муҳит билан бойитилиши ва юлдузларнинг портлаши; турли энергия манбалари таъсири остида оддий органик бирикмалар ҳосил бўлиш; турли оддий органик бирикмалардан ташкил топган сайёраларнинг шаклланиши; марказий ёруғлик нурланиши билан пайдо бўлган сайёра юзасидаги моддалар абиотик айланишининг ҳосил бўлиши; кимё-

вий реакциялар натижасидаги органик бирикмалардаги нур энергияси аккумуляцияси.

Қуйидагилар биотик эволюция босқичлари ҳисобланади: кўпаядиган тирик мавжудотлар пайдо бўлиши билан биотик айланиш компонентларининг мураккаблашиши; ҳаётий фаолиятнинг ифодаси сифатида атомларнинг биоген миграцияси; кўп ҳужайрали организмлар пайдо бўлиши; морфофизиологик жараён.

Ижтимоий эволюцияда инсон жамияти шаклланиши ва ривожланиши бўлиб ўтди. Одамларнинг меҳнат фаолияти биосфера эволюцияси омили бўлди. Абиотик, биотик ва ижтимоий бирликдаги биосфера янги ҳолат – ноосферага ўтди. Ерда шаклланган кимёвий синтез ультрабинафша ва иссиқлик нурланиши, қуёш, чақмоқ, вулқон иссиқлиги ва радиоактивлик каби табиий энергия манбаларига боғлиқ. Биологлар учун ҳаёт моҳияти умумий тарзда маълум бўлса ҳам, жумбоқ бўлиб қолмоқда. Биринчи тирик организмлар океанда пайдо бўлган деб ҳисоблайдилар. 1923 йилда А. И. Опарин Ернинг дастлабки атмосфераси ҳозиргидай бўлмаган деган фикрни айтган. У органик моддалар океанда жуда оддий бирикмалардан яралган деб тахмин қилган.

А. Опарин фикрига кўра, бу реакцияларнинг синтези учун энергия, эҳтимол, кечроқ пайдо бўлган озон қатламининг йўқлиги учун интенсив қуёш радиацияси Ерга эркин тушган айнан океанда аста-секин органик бирикмалар тўпланган ва ҳаёт пайдо бўлиши учун «дастлабки бульон» ҳосил бўлган. А. Опарин нотирикларнинг тирикка айланишида оқсиллар муҳим рол ўйнаган деб тахмин қилган. Оқсил молекулалари молекула ва сув билан гидрофил комплекслар яратишга қодир. Шундай комплексларнинг бир-бири билан қўшилиши – концервация деб аталадиган жараён сувдан коллоидларни ажратишга олиб келади.

А. И. Опарин концервант томчилар массасида мустаҳкам шароит учун танловга бориш лозим деб тахмин қилган. Тан-

лаш адсорбияси қобилиятидан аста-секин турғун моддалар алмашуви қайта ҳосил бўлди. Тармоққа тушишдаги томчиларни танлаш жараёнида ўз тузилиши хусусиятлари сақланади, яъни ўзи ишлаб чиқариш хусусиятига эга бўлади.

А. И. Опарин гипотезаси ўликдан тирикка сакрашлар қандай ўтганини тушунтирмайди. Бироқ А. И. Опарин гипотезасига асосан ҳаёт бирданига пайдо бўлган эмас, эволюция жараёнида шаклланган деган хулоса келиб чиқади.

Кетма-кет, тартибли ва умумий аста-секин ривожланиш эволюциядир. Тирик организмлар эволюцияси содда организмларнинг вақт ўтиши билан мураккаб организмларга қараб ривожланиши эволюцияни белгилайди. Биринчи марта эволюция гипотезаси франг олими Ламарк томонидан айтилган. У нотирик табиатдан доимо содда организмлар пайдо бўлади, улар атроф муҳит таъсирида яна ҳам мураккабга айланишга қодир деб ҳисоблайди. Ҳайвонлардаги аъзоларнинг фаол машқи уларни мукаммаллаштиришга олиб келади. Ламаркка кўра, индивидуал ривожланишда хусусиятларни эгаллаш авлодийликка олиб келади.

Ламарк эволюцион гипотезаси асосида иккита изоҳ бор: организмлар қисмлари машқи ва эгалланган хусусиятларга ворисийлик, яъни, Ламаркка кўра, жирафанинг бўйни ва оёқларининг узунлиги унинг аждодлари узоқ муддатли машқи натижасидир.

Кейинги тадқиқотлар эгалланган хусусиятлар ирқий эмас ва авлоддан-авлодга ўтмайди деган қарашни пайдо қилди. Маслан, жисмоний машқ билан шуғулланиш унинг авлодини эмас, балки мускуллар ҳажмининг ошишига олиб келади. Шунга қарамай, Ламарк назарияси жинсий кўпайишдаги ирқий хусусиятларга ворислик қилишни тан олиш учун тарихий изоҳ бўлди. Чарльз Дарвин ва Альфред Уоллес табиий танлаш йўли эволюцияси ғоясини айтдилар. Дарвин назариясининг асосий қоидалари тирик организмларнинг ўзгариши, табиий танлаш ва яшаш учун курашдан иборат.

Дарвин назариясига мувофиқ, барча нарса оддий хусусиятлар ўзгаришидан бошланади, индивидуал (якка) ўзгариш эса эволюцион жараён асосидир. Дарвин: «Организмлар талаблари ва уларни қондирувчи воситаларнинг чекланганлиги орасидаги қарама-қаршиликлар яшаш учун курашни муқаррар қилади», – дейди. Янги турлар ҳосил бўлиши учун ички турлар рақобати муҳим аҳамиятга эга. Табиий танлаш атроф муҳитнинг турли шароитларига мослашиш билан дифференциал кўпайишни билдиради. Бир ҳолатларда энг кучлилар, бошқа ҳолатларда энг майдалари. Учинчи ҳолатда мослашувчанлар, тўртинчи ҳолатда эса юқори тузилганлар яшайди. Ч. Дарвин назариясининг асосий қоидалари 1859 йилда «Ҳаёт учун курашда мақбул зотларни сақлаш ва табиий танлаш йўли билан турларнинг пайдо бўлиши» деб номланган китобида нашр қилинди.

1871 йилда Дарвин «Одамнинг пайдо бўлиши ва жинсни танлаш» ишини эълон қилди. Дарвиннинг бу ишида ҳайвонот оламидан инсоннинг келиб чиқиш масаларини ҳал қилишдаги эволюция назарияси аниқлаштирилган эди. Унинг эволюция назарияси олимлар замонавий илмий маълумотларида ишлаб чиқилди ва кенгайтирилди. Айнан ўзида кўпайтириш хусусиятлари йиғиндисини намоён қилувчи тур эволюцион бирлик ҳисобланади. Умумий авлодлари мавжудлиги тахмин қилинувчи тур бир турга бирлашади. Яқин турлар йирик оилаларга, оилалар эса отрядларга (ҳайвонлар учун) ва хилларга (ўсимликлар учун бирлашади). Қариндош оилалар ёки хиллар бир синф аъзоси, синфлар эса энг йирик бирлик – типдан ташкил топади. Олимлар Ер қобиғини уч асосий геологик даврга бўладилар: палеозой («қадимги ҳаёт»), мезозой («ўрта ҳаёт»), кайнозой («янги ҳаёт»).

Биринчи тирик мавжудотлар – тахминан 3,5 млрд йил аввал пайдо бўлган бактериялар ва бир ҳужайрали сув ўсимликлари. Сўнг амфибия ва баликлар гуруҳи (палеозой ўртаси), судра-

лувчи жониворлар (мезозойнинг етакчи гуруҳи). сут эмизувчилар (кайнозойда) пайдо бўлган.

Миллион йилча аввал эволюцион йўл билан *Homo erectus* – одамсимонлар туридан сут эмизувчилар пайдо бўлган деб белгиланган.

Шундай қилиб, биринчи одам пайдо бўлиши учун 4 млрд йилдан кўпроқ вақт керак бўлди. Яшашнинг асосий бирлиги ҳужайралардан, энг оддий тирик организмлар бир ҳужайрадан, мураккаби эса минг ва миллионлаб ҳужайралардан тузилган.

Аммо уларнинг барчаси учун кўпайиш, ҳаракат қилиш, ташқи омилларни ҳис қилиш, ўсиш ва ўз эҳтиёжлари учун энергия олиш хусусиятлари хосдир.

Яшашни маромида ушлаб туриш учун энергия ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш билан организм қобилияти орасида мувозанат бўлиши керак. Ҳар қандай ҳолатда ҳам тирик организмда синтез учун ферментларнинг мувозанатлашган тизими ва молекулаларни парчалаш тизими мавжуд. Бу икки тизимнинг йиғиндиси организмда моддалар алмашувини таъминлайди.

Тирик организмлар қанчалик кўп ва турли-туманлигига қарамай, уларнинг барчаси бир хил молекуляр тузилишли блоклар: оқсиллар, углеводлар, ёғлар ва ёғларнинг нуклеин кислоталаридан иборат. Нуклеин кислоталар ота-онадан авлодга ўтадиган ирсий ахборотларнинг ташувчиси ҳисобланади. Оқсиллар тузилиш функциясини амалга оширади, бундан ташқари, организмнинг тириклигини таъминлайдиган кўпгина кимёвий реакцияларда катализатор ролини бажаради. Углеводлар ва ёғлар – барча тирик мавжудот учун тузилиш блоклари ва энергия манбаи. Кимёвий эволюциядаги асосий воқеа нуклеин кислоталарни ҳосил қилиш бўлди. чунки уларнинг молекулалари ўз-ўзини ишлаб чиқаришга қодир эди.

Ирсий белгилар (айниқса, нуклеинлар роли)ни узатиш механизми маълум даражада деярли яқин вақт ичида аниқ бўлди. Кўпгина ҳужайралар ичида асосий шакллантирувчи ядроси

мавжуд. Унда ирсий маълумот жойлашган бўлиб, хромосомаларда дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) кўринишида бўлади. Ҳужайрадаги оқсиллар ҳужайра ва гормонларда бўладиган реакцияларда катализатор вазифасини бажариб, ҳужайрадан чиқарилганида кўриниши ўзгарган бўлади. Оқсилларнинг ўзгариши ва уларнинг транпортировкаси мембранали структура – гольджи комплекси ёрдамида амалга оширилади. *ДНК молекулаларининг икки хил хусусияти* бор, бу *хусусиятлар* асосида ҳаётий жараёнларда бош ролни ижро этади, яъни маълумотни сақлаш хусусияти ва ўзининг аниқ нусхасини шакллантира олиши. ДНК тузилишида ҳужайра оқсилларини синтез қилишнинг махсус коди ёзилган. Ирсиятдаги кодланган оқсилларнинг биосинтез маълумоти ДНКнинг етарли узун нарвонига эгадир. Бунда оқсилни синтез қилиш дастурини РНК (ДНКга ўхшаш кимёвий маҳсулот) бажаради.

Генетика янги ривожланаётган фан бўлиб, аммо авлоддан *авлодга ўтувчи хусусиятларнинг имконияти анча илгари* баҳоланган. Генетиканинг асосчиси нўхатнинг баъзи бир хусусиятларини ўрганиш орқали майдонга олиб чиққан австриялик руҳоний ва тадқиқотчи Г. Мендель ҳисобланади. Ирсий белгилар алоҳида генлар орқали аниқланмай, балки уларнинг комбинациялари орқали ўтади. Нидерландиялик ботаник Де Фриз: «Ўсимликларнинг ривожланиши даврида қандайдир вақт оралиғида бошқаларига нисбатан кескин фарқланувчи турлари бўлади», – деб айтади. Де Фриз уни *мутация* деб номлаб, *узилувчан ва ўзгарувчан эволюция даврида мутациянинг* янги концепциясини яратди. Жумладан, рентген нурланиши ёки баъзи кимёвий маҳсулотлар хромосомаларнинг ўзгаришига олиб келади ва мутацияни беради.

Ҳозирги даврда генетик олимлар анъанавий дарвинизм билан мутация назарияси ўртасида кескин чегара бўлмасдан, балки улар бир-бирини тўлдириши мумкин деган хулосага келмоқдалар. Танлаш принципи мавжуд бўлганлигини эътиборга олиб, янги ғояни *неодарвинизм* деб номламоқдалар.

Шундай қилиб, молекуляр даражадаги генетика замонавий дарвинизм учун мустаҳкам пойдевор бунёд қилди. XX асрнинг 70-йилларида ДНКдан генни ажратиш ҳамда керакли генни кўпайтириш техникасини яратиш натижасида ген муҳандислиги вужудга келди.

Тирик организмга бошқа турдаги генетик маълумотни жойлаштириш ва бу маълумотларни ушбу организмда қўллаш усулларини татбиқ қилиш биотехнологиянинг истиқболли йўналишидир. Генетика муҳандислиги методлари билан инсулин ва интерферон олишга эришилди. Бугунги кунда нафақат алоҳида ген, балки бутун ҳужайра биотехнологиянинг объекти бўлмоқда. Ҳужайра муҳандислиги саноат йўли билан маълум хусусиятли ҳужайраларни яратиш имконини бермоқда. Аммо, шу билан бирга, сунъий яратилган организм ердаги тирик мавжудот учун айтиб бўлмайдиган оқибатларни келтириб чиқариш хавфи ҳам бор.

Ирсият ва ҳужайра муҳандислиги инсониятга фанда бўлиб ўтадиган барча нарсалар учун жамоат назорати зарурати сифатида эътибор қаратди.

Тирик материянинг олинган илмий эволюцион маълумотлар моҳияти Ерда 3 млрд йиллардан буён давом этаётганини асослаб берди. Палеонтолог олимлар олган маълумотлар ерда яшайдиган тирик организмлар яшаш жараёнида ўзгариб туришини кўрсатди. Масалан, одамнинг пайдо бўлиш эволюциясидан ҳозиргача узоқ давр ўтган, ҳозирги одам ўзининг дастлабки ўтмишдошларидан фарқ қилади. Археологлар асослашига кўра, одамга ўтиш давридаги ўтмишдошлар ва маймунга ўхшаш ўтмишдошларнинг ҳамда ўлиб битган хайвонларнинг ДНК таҳлили жами ерда яшаган тирик организмларнинг генетик жиҳатдан бир-бирига ўхшашлиги, уларнинг умумий бир авлоддан келиб чиққанлигини кўрсатади.

Ердаги тирик материя эркин, ўзини ўзи бошқарадиган тизим бўлиб, оқсил ва нуклеин кислоталар ёки биополимерлардан ташкил топган. Нотирик жисмлардан фарқли белги ва хос-

саларининг мувофиқлиги билан ажралиб туради ва уларнинг асосий белгилари:

1) ҳужайрали ташкиллашуви;

2) модда алмашинувида оқсил ва нуклеин кислоталарнинг асосий етакчи ўрни билан, ўз-ўзидан енгиллашиб, янги муҳитда барқарорликни сақлаб туради.

Тирик организмларда, одатга кўра, ҳаракат, таъсирланиш, *ўсиш, ривожланиш, ритмлилик, кўпайиш ва ирсийлик белги*лари намоён бўлади, шунингдек, улар ташқи муҳитга мослашади. Бундан ташқари, улар ўз кимёвий таркибларини сақлаб, модда алмашинув жараёнини тезлаштиради. Тирик материялар кимёвий элементлар: углерод, кислород, азот ва водороддан иборат бўлади. Шуни айтиш керакки, нотирик табиатда ҳам ушбу элементлар мавжуд, аммо уларнинг миқдори бошқа нисбатда бўлади.

Ташқи муҳит билан ўзаро боғлиқлик, бир томондан, барча тирик материя яхлит бир тизим сифатида кўриниши умумий қонунларга бўйсунади, иккинчи томондан, ҳамма биологик тизим ўзига хос алоҳида бўлиб, элементлар билан ўзаро боғланган бўлади.

Модда алмашинуви ёки метаболизм жараёнида тирик организмларда кўпгина кимёвий реакциялар бориши натижасида организмга зарур моддалар ишлаб чиқилади ва улар энергия билан таъминланади. Борадиган асосий реакциялардан бири фотосинтез бўлиб қуёш ёруғлиги эвазига анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил бўлади. Фотосинтез билан бир қаторда органик бирикмаларнинг синтези жараёни анорганик моддалар орқали боради. Олтингугурт, водород, сероводород, темир, аммиак, нитрат ва бошқа анорганик моддаларнинг оксидланиши кимёвий энергия орқали боради. Бу жараёнга *хемосинтез* деб аталади.

Ҳар бир тирик организмнинг пайдо бўлганидан ўлишига қадар вақт давомида ҳар хил тезликда метаболик жараёнлар кечади ва бу жараён *онтогенез* дейилади. Онтогенез ўзида

морфологик, физиологик ва био хилма-хиллик янгиланишни маълум давомийликда тирик организмнинг бутун хаёти мобайнида мувофиқлаштириб боради.

Такрорлаш учун саволлар

1. Табиатнинг биосфераси ҳақида нималарни биласиз?
2. Биринчи тирик мавжудотлар тахминан қачон пайдо бўлган?
3. Материянинг биотиккача бўлга эволюцияси қандай босқичлардан иборат?
4. Метаболик жараёнлар нималар ва унга нима деб аталади?

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

С. Х. Корпенков. Концепции современного естествознания. – М., 1998.

И. Раҳимов, А. Ўтамуродов. Фанларнинг фалсафий масалалари. – Т., 2002.

А. А. Горелов. Концепции современного естествознания. – М., 1999.

Е. Р. Солопов. Концепции современного естествознания. – М., 1998.

Э. Тўраев, Ш. Жўраев, Й. Тўраев. Термодинамика ва статистик физика. – Т.: Шарқ, 2002.

Ш. Х. Джураев, А. С. Рысбаев. Пророждённый квантовый эффект в близи горизонта событий в чёрную дыру // Материалы Республиканской конференции. – Термез. 2013.

А. А. Баранников., А. В. Фирсов. Основные концепции современной физики. – М.: Высшая школа, 2006.

Ў. Т. Ўсаров., И. П. Кеплер. Замонавий табиий фанлар концепцияси. – Самарканд, 2005.

Ўзбекистон миллий энциклопедияси. – Т., 2005.

П. Баратов, Р. Югай, М. Расулов, Г. Пардаев. Табиатни мухофаза қилиш ва ўзгартириш. – Т.: Ўқитувчи, 1992.

Л. А. Гритов, Н. И. Прокофева. Основы физики. – М., 1998.

Т. М. Миркамолов, Х. Х. Мухиддинов. Умумий кимё. – Т.: Ўқитувчи, 1987.

Н. Ю. Клементович. Без формул о синергетике. – Минск, 1986.

Табиий фанларнинг замонавий концепцияси. – Қувасой, 2000.

Ш. М. Камолхўжаев, А. С. Рисбоев, М. Ш. Ҳайдарова, Ш. Х. Жўраев. Ҳозирги замон табиий фанлар концепцияси. – Т.: Tafakkur, 2013.

МУНДАРИЖА

Сўзбоши 3

Табиатшуносликнинг пайдо бўлиши. Асосий вазифалари ва йўналишлари 6
Табиатшуносликнинг пайдо бўлиши 15
Табиий-илмий ва гуманитар маданият 37
Табиатни билишнинг табиий-илмий усуллари ва тузилиши 45
Космология элементлари ва коинотнинг космологик моделлари 53
Фазо, материя, ўлчов ва вакт тушунчаларига фалсафий карашлар 64
Бутун олам тортишиш конунлари ва нисбийлик назариясининг принциплари 84
Термодинамик жараёнларда вақтнинг йўналтирилганлиги. Энтропия. 91
Клаузиус тенгламаси. Карно циклари 91
Акустик тебранишлар ва тўлқинлар. Ёруғликнинг тўлқин ва корпускуляр назарияси. Электромагнитик тўлқинлар 104
Материя тузилишининг структуравий даражалари 120
Кимё ва экология. Кимё фанининг саноатдаги ўрни 132
Биология фани, унинг предмети ва ривожланиш босқичлари. Биологик материянинг моҳияти ва таркиби 151
Тупроқшунослик фанининг асослари 159
Табиат ва биосфера. Табиатнинг одамга таъсири 181

Фойдаланилган адабиётлар 191

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA-MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

B. XAYRIDDINOV, SH. JO'RAYEV,
A. RISBOYEV, A. TASHATOV

TABIIY FANLARNING ZAMONAVIY KONSEPSIYASI

O'quv qo'llanma

TOSHKENT
«NOSHIR»
2014

UO'K: 543(075)
KBK: 20
T12

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy ta'lim muassasalarining bakalavr ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

T12 **Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi:** o'quv qo'llanma/ B. Xayriddinov, Sh. Jo'rayev, A. Risboyev, A. Tashatov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. – Toshkent: Noshir, 2014. – 368 b.

ISBN: 978-9943-4199-6-4

Tuzuvchilar:
B. E. Xayriddinov, Sh. X. Jo'rayev, A. S. Risboyev, A. Q. Tashatov

Taqrizchilar:
B. Y. Umirzoqov – *professor*;
T. Jumayev – *dotsent*

Ushbu o'quv qo'llanmada tabiatshunoslik yo'nalishidagi fanlar, xususan, fizika, astronomiya, astrofizika, kimyo, biologiya, ekologiya fanlari va qadim falsafiy dunyoqarashdagi hozirgi zamon o'zgarishlari va ularning tavsiflari bayon etilgan. Zamonaviy tabiatshunoslik uchun predmetlikdan muammolik yo'nalishiga o'tish xosligi, ma'lum yirik nazariy yoki amaliy muammo ilgari surilishi munosabati bilan bilishning yangi sohalari paydo bo'lganligi tushunchalari o'rganiladi.

Bundan tashqari, qo'llanmada keyingi yillarda qo'lga kiritilgan hozirgi zamon fundamental fizikasining bir xil bo'lmagan interpretatsiya natijalari, fizik parametrlarning kattaliklariga berilgan har xil baholarning qator modellari yoritib berilgan. Hozirgi zamonning ekologik muammolari, inson sog'ligi, ekologik inqirozlar, entropiyaning o'sishi, ochiq termodinamik sistema, kosmik sikllar, koinot bilan inson bir butun ekanligi haqida ham mulohazalar yuritiladi.

Mazkur o'quv qo'llanma milliy istiqlol g'oyasi va ma'naviyat asoslari, filologiya, psixologiya, musiqa yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

UO'K: 543(075)
KBK: 20

ISBN: 978-9943-4199-6-4

© «Noshir» nashriyoti, 2014

SO'ZBOSHI

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2010-yildagi respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2011-yil iqtisodiy dasturining eng muhim ustuvor vazifalariga bag'ishlangan majlisida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov «Barcha reja va dasturlarimiz Vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish, xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qiladi» nomli ma'ruzasida yurtimizdagi yuksalish va rivojlanish jarayoni oliy ta'lim tizimini yanada takomillashtirishni taqozo etayotganligini ta'kidladi. 2011-yil 20-mayda e'lon qilingan O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Oliy ta'lim muassasalarining moddiy-texnika bazasini mustahkamlash va yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qarori ushbu maqsadga yo'naltirilgan. Mazkur qarorda oliy ta'lim muassasalarining moddiy-texnika bazasini mustahkamlash va modernizatsiyalash, ularni zamonaviy o'quv va ilmiy-laboratoriya jihozlari bilan ta'minlash, yuqori malakali kadrlar tayyorlash yo'nalishlari va mutaxassisliklarini maqbullashtirish, ta'lim jarayonini sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish, ilg'or pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va o'qitishning yangi shakllarini joriy etish asosida iqtisodiyot soha va tarmoqlarida talab qilinadigan oliy ma'lumotga ega mutaxassislarni tayyorlash sifatini tubdan yaxshilash bo'yicha muhim vazifalar belgilangan.

O'zbekiston Respublikasining ta'lim sohasidagi istiqbolli yutuqlari va islohotlari Kadrlar tayyorlash milliy dasturining qabul qilinishi hamda hayotga izchil tatbiq etilishidan asosiy maqsadlarga intilishi: barkamol avlodni komil inson darajasida tarbiyalash, sifatli bilim berish hamda jamiyatda o'z o'rnini topishiga keng imkoniyatlar yaratilishi bilan asoslanadi.

Talabalarda malaka va ko'nikmalarni shakllantirishda ta'lim tizimida eskilik sarqitlaridan voz kechish va yangilari bilan almashtirish, chuqur bilim, tinimsiz kuzatuvchanlikni rivojlantirish uchun ta'lim tizimini zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish va shu orqali yoshlarda mustaqil fikrlash hamda ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga e'tiborni kuchaytirilishi maqsadga muvofiq.

Mamlakatimiz taraqqiyotida xalqning boy ma'naviy salohiyati va umuminsoniy qadriyatlarga hamda hozirgi zamon madaniyatiga, iqtisodiyotiga, ilmi, texnikasi va texnologiyasining so'nggi yutuqlariga asoslangan mukammal ta'lim tizimini barpo etishning ahamiyati juda katta.

Yurtimizdagi oliy ta'lim muassasalari moddiy-texnika bazasi, axborot resurslari va kadrlar salohiyatini mustahkamlash, jahon axborot-kommunikatsiya tarmog'i bilan bog'lash, ta'lim-tarbiya jarayonida yangi axborot va pedagogik texnologiyalarni joriy etish, zamonaviy o'quv adabiyotlarini yaratish, o'quv mashg'ulotlari jarayoniga tatbiq etish tayyorlanadigan kadrlar hamda ta'lim sifatini oshirish debochasi hisoblanadi. Bu borada ta'limning boshqaruv organlari, ta'lim muassasalarining oddiy xodimidan rahbarlarigacha, talaba-o'quvchi va keng jamoatchilikdan talabchanlik va mas'uliyat talab etiladi.

Mintaqaviy iqtisodiyotning rivojlantirilishida kadrlarga bo'lgan ehtiyojini o'rganish natijalari va buyurtmachi korxonalarning takliflaridan kelib chiqib, keyingi yillarda kimyoviy texnologiya, kasbiy ta'lim (kichik biznes va tadbirkorlik, transport vositalarini ishlatish va ta'mirlash), oziq-ovqat texnologiyasi, fermer xo'jaligini boshqarish va yuritish, g'aznachilik, konchilik ishi, geologiya-qidiruv ishlarining texnikasi va texnologiyasi, neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish, neft va gaz konlari geologiyasi hamda razvedkasi, texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish, gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish, servis texnikasi va texnologiyasi (xizmat ko'rsatish sohalari bo'yicha) kabi ta'lim yo'nalishlari bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash hamda pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ular-

ning malakasini oshirish (ayniqsa, o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi tizimi uchun), iqtidorli talabalarni izlash va ular bilan ishlash, xorijiy tillarni o'rganishni chuqurlashtirish, axborot resurs, innovatsion texnologiyalarning keng tatbiq etilishini ta'minlash, aslida, oliy ta'lim sohasi sifatini oshirishdagi kamtarona o'zgarishlardir.

TABIATSHUNOSLIKNING PAYDO BO'LISHI. ASOSIY VAZIFALARI VA YO'NALISHLARI

Insonning ijtimoiy mohiyati asosini uning bunyodkorlik qobiliyati, qobiliyat asosini esa, bilimlar tashkil qiladi.

I. KARIMOV

Reja:

1. Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi fani haqida.
2. Tabiatshunoslikning ilmiy asoslari.
3. Fanning natural filosofiya sifatida rivojlanishi.

Mavzuning maqsadi: haqiqiy ilmiy dunyoqarashni fundamental qonunlar asosida tushuntirib, uning ilmiy metodlari haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– fan haqidagi dastlabki tushunchalarni yoritish;
– fanning mohiyatini fundamental qonunlar asosida tushuntirib berish;
– fanning boshqa fanlar bilan aloqalarini o'rganish;
– fanining ilmiy asoslarini o'rganish va h.k.

Tayanch ibora va atamalar: *jonli va jonsiz tabiat, fundamental qonunlar, mikro, makro, megaolam, astronomiya, ekologiya, tabiat fanlaridagi asosiy ta'limotlar, modellar, gipotezalar, empirik umumlashtirishlar, tamoyillar, ellinizm, tabiiy va ijtimoiy ilmlar, riyoziyot, integratsiya va h.k.*

Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi kursi talabalarda haqiqiy ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi, jonli va jonsiz tabiatni tushuntirishda, fundamental qonunlar asosida mikro, makroolamdan to megaolamgacha mulohazalar yuritiladi. Bu kurs, avvalambor,

bir necha fanlar sohasida: fizika, biologiya, kimyo, astronomiya, ekologiya va boshqa tabiiy fanlardagi asosiy ta'limotlar, ma'lumotlar, konsepsiyalar haqida talabalarga tushuncha beradi. Shuning bilan birga, keyingi yillardagi dolzarb masalalar hamda yagona moddiy dunyo haqidagi tabiiy-ilmiy paradigmalarni ko'rsatib beradi. Tabiatda ro'y berayotgan hozirgi zamon fizikasidagi o'zgarishlarni chuqurroq va soddaroq, maksimal darajada zarur bo'lgan matematik ifodalarini yoritib bersa, ikkinchi tomondan, hozirgi davrda fundamental fanlarining asosiy yo'nalishlari rivojlanib borayotganligini ifodalab beradi.

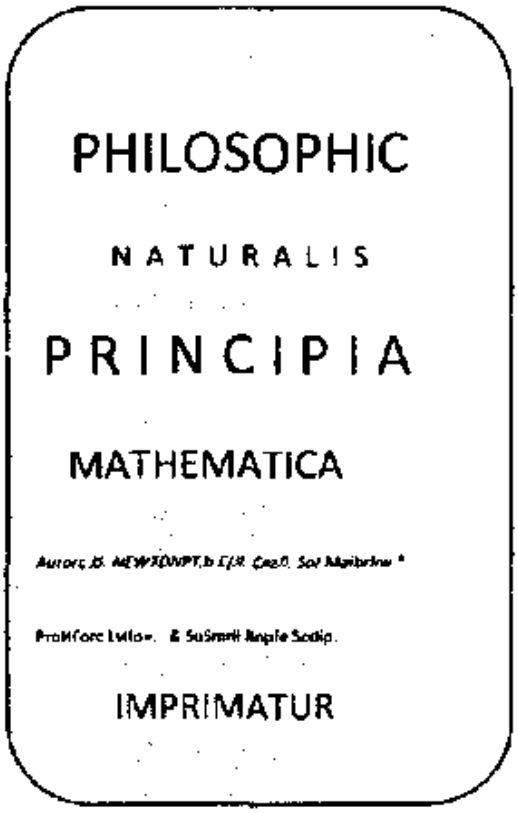
Tabiatshunoslik – insoniyat ma'naviy madaniyatining eng muhim va ajralmas qismidir. Uning hozirgi zamon asosiy ilmiy qoidalari, dunyoqarash va metodologik xulosalari haqida bilimga ega bo'lish har qanday sohada umummadaniy tayyorgarlikka ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlashning zaruriy ehtiyoji sanaladi. Bilimning turli sohalarini tashkil etuvchi tabiatshunoslik, texnikaviy, ijtimoiy va gumanitar fanlar bir-biri bilan uzviy bog'liq holdagina tabiat, jamiyat va inson to'g'risida yaxlit bilim berishi mumkin. Falsafa ham maxsus bilimga suyanmasdan turib, xususan, tabiatshunoslikka asoslanmay bu vazifani bajara olmasligi tayin. Binobarin, falsafiy dunyoqarash o'zida tabiat to'g'risidagi fan yutuqlari va uning muhim prinsipial qoidalarini olamning tabiiy-ilmiy manzarasi asosida oydinlashadi. Ilmiy bilish taraqqiyotining qonuniy va zaruriy yo'nalishi fanlar differensiyasida ham, integratsiyasida ham namoyon bo'ladi.

Tabiatshunoslikda ilmiy tadqiqot natijalari nazariya, qonunlar, modellar, gipotezalar, empirik umumlashtirishlar va tamoyillar (prinsiplar) vositasida ifodalanadi. Ana shu ilmiy tadqiqot yakunlarining barcha majmuasi ***tabiatshunoslik konsepsiyasi*** deb yuritiladi.

Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiya kursini o'qitishda talabalar o'zlarining dunyoqarashini tabiiy fanlarni o'rganish bilan mustahkamlash va kelajakda o'z ixtisosliklarini chuqur egallashda va muhim masalalarni yechishda qo'llashlari kerak. Tabiat ilmining

zamonaviy konsepsiyasi fani – olam evolutsiyasi va uning tabiiy. iqtisodiy. sotsial va boshqa gumanitar fanlar ta'sirida sivilizatsion dunyoga munosabatlari va haqiqiy tabiat qonunlarini bilishga qaratilgan kursdir. Bu fanning vazifasi talabalarga, ya'ni yosh avlodga yangi ma'lumotlar berish, ma'naviy va material imtiyozlar yaratish, jamiyatni rivojlantirish, yagona umuminsoniy madaniyat yaratishga xizmat qilishdir.

Shu o'rinda *konsepsiya* atamasining mazmuni bilan tanishib o'tish o'rinlidir. Ma'lumki, ilmiy tadqiqotlarning natijalari – bular nazariyalar, qonunlar, modellar. gipotezalar, empirik umumlashmalar hisoblanadi. Bu tushunchalarning barchasini konsepsiya so'zi ostida birlashtirish mumkin.


PHILOSOPHIC

NATURALIS

PRINCIPIA

MATHEMATICA

IMPRIMATUR

1- rasm. **Natural filosofiya matematik tuzilishining kitobdagi titul varag'i.**

Tabiatshunoslik deganda olamni uni qanday bo'lsa, shunday o'rganish, uning tabiiy holatini insonga bog'lamagan holda tadqiq etadigan bilim sohasi nazarda tutiladi. Hozirgi zamon tabiatshunosligiga XX asrda yuzaga kelgan konsepsiyalar tegishlidir. Fan tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda, ilmiy kashfiyotlar bizning ko'z oldimizda yangilanib, takomillashib, shu bilan birga, mukammallashib bormoqda.

Ta'kidlash joizki, ilmiy hodisalarning o'zi hozirgi zamonni ifodalab qolmaydi, balki bu tushuncha hozirgi fanlar suyanadigan barcha tayanchlarni ham nazarda tutadi. Hozirgi zamon tabiatshunosligi konsepsiyalari ahamiyati va tuzilmasini tasavvur etish uchun, avvalambor, fanning o'zi nima, uning tarixi, tuzilishi va dinamikasi masalalarini tadqiq etish zarur.

Fan asosi qadimgi Gretsiyada natural filosofiya shaklida keng rivojlandi. Shu bois u natural filosofiya deb ham yuritiladi. Antik davrdagi fanda inson va tabiatni bir butun deb qarab, bitta qonunga bo'ysunadi deyishgan. Keyinchalik esa u tabiiy va gumanitar fanlarga bo'lindi. Tabiiy fanlar tabiatni, gumanitar fanlar esa jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy muammolari bilan shug'ullanadi.

Tabiatshunoslikning izchilligi uning olg'a rivojlanishida qaytmas (takrorlanmaydigan) tasnifga olib keladi. Har bir tarixiy bosqichda ilmiy bilish fundamental kategoriyalar va tushunchalar, metodlar, tamoyillar, ya'ni tafakkurni tushuncha bilan birlashtiradigan bilish shakllarining ma'lum yig'indisidan foydalanadi. Masalan, kuzatish antik tafakkur uslubi uchun bilim olishning asosiy usulidir. Yangi zamon fani eksperiment va oddiy, kelgusida tadqiqotning ajralmaydigan birinchi elementlarini izlashga yo'naltirilgan tafakkur, analitik yondashuv boshqaruviga tayanadi.

Zamonaviy fan o'rganilayotgan obyektlarni yaxlit va ko'p tomonlama qamrab olishga intilishi bilan tavsiflanadi. Bu – tizimli yondashuvdir.

Tabiatshunoslikning butun tarixida differensiatsiya va integratsiyaning murakkab dialektik birikmasini qoplaydi. Ilmiy bilishda differensiatsiyalash ko'p asrlik tarixga ega. Astronomiya va matematika birinchi fanlardandir. Qadimgi tabiat falsafasidagi «fanlarning fani» – astronomiya va matematika birinchi fanlardan sanaladi.

XVII–XIX asrda differensiatsiyalash jarayoni ko'proq faollashdi. Geografiya, geologiya, paleontologiya, fizika, biologiya, birmuncha vaqtdan so'ng kimyo, fiziologiya mustaqil fan bo'ldi. Termodinamika va boshqalar fan sifatida rasmiylashdi. Shunday qilib, barcha yangi sohalarni o'zlashtirish va bilimni chuqurlashtirish fanni differensiatsiyalashga olib keladi.

XIX fanining rivojlanish tendensiyasi fanni bir biridan ajratib, ixtisoslashtirish bo'ldi. Biroq tabiatshunoslikning rivojlanishi bilan turli tabiiy fanlarning imkoniyatlari, usullari va metodlarini

jalb etishni talab qilgan yangi murakkab ilmiy muammolar paydo bo'ldi.

Olamda mavjud bo'lgan va o'zaro bog'liq barcha hodisa va jarayonlar tabiatshunoslik rivojlanishining ma'lum bosqichida integratsiya tendensiyasi uchun sharoit yaratdi. Tabiatshunoslik rivojlanishining barcha bosqichlarida tabiiy va texnikaviy yoki amaliy deb ataladigan fanlar shunchalik matematika, fizika va kimyo bilan bog'liq bo'lganligi sababli ularni bir-biridan ajratish qiyin bo'lgan, ana shu holatda integratsiya namoyon bo'ladi. Dastlab, tabiatshunoslikning yangi tarmoqlari predmetlik belgisiga ko'ra shakllandi.

Zamonaviy tabiatshunoslik uchun predmetlikdan muammolik yo'nalishiga o'tish xosdir. Bunda ma'lum yirik nazariy yoki amaliy muammo ilgari surilishi munosabati bilan bilishning yangi sohalari paydo bo'ladi. Shunday qilib, biofizika, biokimyo va elektrokimyo kabi birikkan fanlar vujudga keldi. Ularning vujudga kelishi tabiatshunoslik differensiatsiyasining yangi shakllarida davom etdi. Biroq, shu bilan birga, avval ajralgan fanlar integratsiyasi uchun yangi asos bo'ldi. Ko'proq darajada tez rivojlangan yangi fanlardan biri – radioastronomiya. Zamonaviy, mukammal tuyulgan teleskoplar cheklangan imkoniyatga ega. Radioastronomiyada kuzatish radio to'lqinlari yordami bilan olib boriladi. Xususan, radioteleskop yordami bilan koinotning eng katta obyekti – o'lchami 2×10^7 yorug'lik yiliga teng bo'lgan galaktika aniqlandi. Nazariy-mantiqiy qat'iylik, mukammallik, yuqori matematikalashtirish tabiiy fanlar blokining muhim xususiyati hisoblanadi. Tabiatshunoslikda eksperimentning o'ylangan va tabiiy fizik tipi shakllandi, so'ng ular nazariy-amaliy imkoniyatlari bilan ilmiy ishlab chiqarish darajasigacha o'sdi, hozirgi vaqtda esa u mashinali yoki matematikdir. U murakkab yoki bajarilishi mumkin bo'lmagan tadqiqot vositalari bilan bilish obyektlarida qo'llaniladi. Tabiatshunoslikning bitta yutuqli xususiyatlaridan yana biri – ko'pgina tarkibiy fanlar bilan o'zining obyektiv va metodologik chegaralarini egallash, ularni umumilmiy darajaga chiqarishdir. Ayniqsa, boshqaruv jarayon-

lari va har qanday tabiat tizimi (informatsion aspektdagi tirik organizmlardan boshlab)ni o'rganadigan fizika, kibernetika hamda etologiya (yuqori organizmli hayvonlar va ularning hamjamiyati haqidagi fan) va ekologiyani aytib o'tish zarur.

Ko'p asrlik tajribalar odamlarga tabiatni ilmiy metodlar bilan o'rganish mumkin degan xulosaga kelish imkonini berdi. Metod tushunchasi yunoncha *metodos* so'zidan olingan bo'lib, nazariy va amaliy o'zlashtirishning usullari va operatsiyalari yig'indisini anglatadi. Taniqli faylasuf, XVII asr olimi F. Bekon metodni qorong'ida ketayotgan yo'lovchining yo'lini yoritayotgan fonar bilan qiyoslaydi. Metodlarni maxsus o'rganish bilan shug'ullanadigan, metodologiya deb nomlash qabul qilingan butun bilimlar sohasi mavjud. Metodologiyaning muhim vazifasi bilish metodlarining kelib chiqishi, mohiyati, samaradorligi va boshqa tasniflarini o'rganish hisoblanadi. Ilmiy bilishning metodlarini ilmiy tadqiqot jarayonida keng qo'llanishiga qarab bo'lish qabul qilingan. Ya'ni barcha narsalarga taalluqli, umumiy ilmiy va xususiy ilmiy turlarga bo'linadi. Barcha narsalarga taalluqli metodlar ikki xil bo'lib, metafizik va dialektik metodlardir. XIX asrning o'rtalarigacha hukmron bo'lgan metafizik metodni dialektik metod siqib chiqara boshladi.

Hozirgi zamon fizikasi hamma mavjud jarayonlar, materiallar haqida nazariya yaratish ustida ishlamoqda. Agar «yagona nazariya» yaratilsa, biz hamma jarayonlarni oldindan aytib beramiz degan fikr tug'ilmasligi kerak. Chunki bunga ikkita sabab bor: birinchidan, kvant mexanikasi, Geyzenberg noaniqliklari; ikkinchidan, biz bu nazariyaning tenglamalarini to'liq yechib berolmaymiz. Natural filosoflar fizika fanini harakatning umumiy qonunlari va materiya evolutsiyasi bilan shug'ullanadi der edi.

N. Bor mikro zarrachalar to'lqin va korpuskular nazariyalari orasidagi qarama-qarshilikni yechish uchun o'zining qo'shimchalarini kiritdi. Bu qo'shimcha xususiyat umumilmiy metodologik xususiyat bo'lib qoldi. Biologik jarayonlarni to'g'ri tushunish uchun N. Bor qo'shimchalarining fizik-kimyoviy sabablarini va biologik maqsadga yo'nalganligini anglab yetish kerak.



NILS BOR – 1885-yilda Kopengagen universiteti-ning fiziologiya professori oilasida tug'ilgan. 1908-yilda Kopengagen universitetini tugatgan. 1911-yili Kembrij va Kavendish laboratoriyalarida amaliyot o'tagan. Kembrij universitetida amaliyot o'tash davrida E. Rezerford bilan tanishib o'z ishlarini davom ettiradi. N. Bor 1912-yildan boshlab Rezerford Manchesterida juda yaqin hamkorlikda ishlay boshlaydi. Atomning planetar modelini yara-tishga o'zlarining burchi, qoldagi vazifasi deb belgilaydi. Shunda u o'zining Bor postulatlari deb atalgan beshta postulatini yaratib, mashhur olim sifatida e'tirof etiladi.

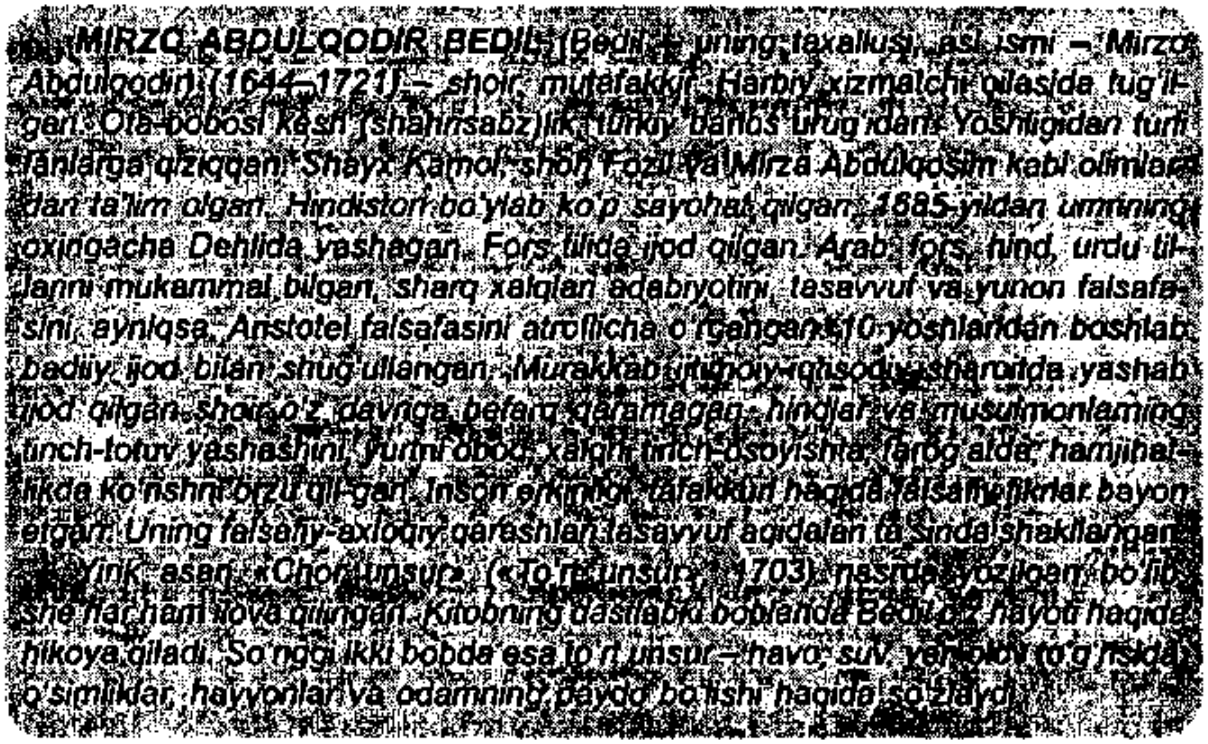
Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi kursi asosida evolutsion sinergetik paradigma yotadi. Bu kurs mazmunida material dunyodagi voqea va jarayonlar asosida universal evolutsionizm bilan jonsiz va jonli tabiatning o'z-o'zidan paydo bo'lish xususiyatlari bir-biriga bog'liqligi yotadi.

IBN AL-ARABIY ABU BAKR MUHAMMAD (laxallusi – Shayx al-Akbar «Buyuk Shayx») (1165 yil 28 iyul – 1240 yil 16 noyabr) – arab mutafakkiri va sholi, sufiylik-ning ko'zga ko'ringan namoyandasi. Falsafiy dunyoqarashiga vaxdat ul-vujud ta'limoti xos bo'lib, hamma narsaning vodana asosi ilohiy substansiya (ruh, idea) deb hisoblaydi. Sufiy sifatida Allohni oliy, mutlaq haqiqat holda anglash va unga ko'ngilni poklash orqali erishishni tan olgan. Uning «Al-Futuhot al-Makkiyya» («Makka g'alabalari»), «Fusus al-hikam» («Hikmatlar durdonasi»), «Kitob tasxir as-sab'a» («Ettinikmat kitobi»), «Ma'rifat al-g'ayb» («G'ayb kalitlari»), «Kitob al-naqd» («Haqiqat kitobi») kabi 400ga yaqin asari bor.

Tabiatdagi universal evolutsionizm va o'z-o'zidan paydo bo'lishning bir-biriga bog'liqligini tasdiqlovchi usullari mavjud ekanligini Ibn al-Arabi, Mirzo Abdulqodir Bedil (1644–1721), akademik V. I. Vernadskiy, P. Teyyar de Sharden, I. R. Prigojin, G. Xeken, E. Xabblning ta'limotlarida hamda ilmiy ishlarida isbotlandi.

Kursni bayon qilishda tabiiy-ilmiy va gumanitar madaniyatning birligi va bir-biri bilan uzviy bog'liqligi metodologik asoslari ta'riflanadi. Bizni o'rab turgan dunyoni bilishda uyg'otuvchi omillari, haqiqatni bilish nisbiy ekanligi, empirik va nazariy, sezgi organlari, ilmiy dalil, kuzatish va eksperiment, texnik vositalar, tafakkur,

taqqoslash va sintez, mavhum va aniq o'xshashlik topish, modellashtirish, induksiya va deduksiya, logik va boshqa shakl hamda usullardan foydalaniladi. Olamning tabiiy – ilmiy manzarasini yoritishda fazo va vaqt konsepsiyasi, ayniqsa vaqtning qaytmasligi, astronomik, biologik, psixologik fazo va vaqt hamda fazo va vaqtning universalligi haqida fikr yuritiladi.


MIRZO ABDULQODIR BEDIL (Bedil – uning taxallusi, asl ismi – Mirzo Abdulqodir) (1644–1721) – shoir, mutafakkir. Harbiy xizmatchi oilasida tug'ilgan. Ota-bobosi kashf (shahrisabz)lik turkiy barlos urug'idanli. Yoshligidan turli fanlarga qiziqqan. Shayx Kamol, shoh Fozil va Mirzo Abdulqosim kabi olimlardan ta'lim olgan. Hindiston bo'ylab ko'p sayohat qilgan. 1685-yildan umrining oxirigacha Dehlida yashagan. Fors tilida ijod qilgan. Arab, fors, hind, urdu tillarini mukammal bilgan, sharq xalqlari adabiyotini, tasavvuf va yunon falsafasini, ayniqsa, Aristotel falsafasini atroflicha o'rganganlar. 10 yoshlaridan boshlab badiiy ijod bilan shug'ullangan. Murakkab ijtimoiy-iqtisodiy sharoitda yashab ijod qilgan shoir o'z davriga befarq qaramagan. Hindlar va musulmonlarning tinch-totuv yashashini, yurtni obod, xalqni tinch-osoyishta, farovon qilishni hamjihatlikda ko'rishni orzu qilgan. Inson e'tiqodi, tafakkuri haqida falsafiy fikrlar bayon etgan. Uning falsafiy-axloqiy qarashlari tasavvuf aqidalari ta'sirida shakllangan. Yirik asari «Chor unsur» («To'rt unsur», 1703) nasrda yozilgan bo'lib, she'rlar ham kiritilgan. Kitobning dastlabki boblarida Bedil o'z hayoti haqida hikoya qiladi. So'nggi ikki bobda esa to'rt unsur – havo, suv, yer olami (o'g'rilar), o'simliklar, hayvonlar va odamning paydo bo'lishi haqida so'zlaydi.

Bundan tashqari, materiya tuzilishining biologik, kimyoviy shakllari haqida so'z yuritiladi. Bu borada kimyoviy va biologik konsepsiyalar, materiya tuzilishining oddiydan murakkabga, jonsiz tabiatdan jonli tabiatga o'tish jarayonlari, bu bilan biologik evolutsiya mexanizmini harakatga keltiruvchi kompleks omillar haqida fikr almashinadi.

Jonsiz va jonli tabiatni bilishda simmetriyaning roli, fizika qonunlarining simmetrikligi, tabiatda atom va molekulalarning betartib joylashganligi, tabiatni chidamli, o'lchamli, chiroyli, proporsional bo'lishda simmetriyaning roli haqida fikrlar yuritiladi.

Biosferadan ionosferaga o'tish tabiatda xilma-xillik, tirik sistemalarning o'z-o'zidan paydo bo'lishi, tabiatning bir butunligi, tirik organizm va atrof muhitning o'zaro ta'siri, gemostatik (ich-

ki) boshqarish, tirik sistemalarning funksional asimmetriyasi kabi muammolar haqida ham fikr almashinadi.

Shuningdek, ilmiy tadqiqotlar hamda ularning natijalari, irsiyat va hujayra muhandisligi insoniyatga fanda bo'lib o'tadigan barcha narsalar uchun jamoat nazorati zarurati sifatida e'tiborga olingani keltirilgan. Har bir tirik organizmning paydo bo'lganidan o'lishiga qadar vaqt davomida har xil tezlikda metabolik jarayonlar, morfologik, fiziologik va bio xilma-xillik yangilanishlarini ma'lum davomiylikda tirik organizmning butun hayotida muvofiqlashtirilganliklari o'quvchi uchun foydali bo'lib, qo'shimcha manba sifatida o'rganish zarur.

Takrorlash uchun savollar

1. Natural filosofiya o'zi nima?
2. Konsepsiya so'zining asl ma'nosi nimani anglatadi?
3. Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi kursi asosida aslida nima yotadi?
4. Olamning tabiiy-ilmiy manzarasini yoritishda, asosan, nimalarga e'tibor beriladi?

TABIATSHUNOSLIKNING PAYDO BO'LISHI

Bilim olish orqali kishi haqiqatni anglasa, axloq va odobli kishi yaxshilikni bila oladi hamda uni qila oladi.

AL-FOROBIY

Reja:

1. Tabiatshunoslikning metodologik asoslari.
2. Tabiiy-ilmiy hamda metafizik qarashlar.
3. Olimlar ilmning tub mohiyati to'g'risida.
4. Tabiatshunoslikning fanlar tizimidagi o'rni va ahamiyati.

Mavzuning maqsadi: fanning maqsadi, uning metodologik asoslari, tarmoqlari va uning ilmiy tadqiqot metodlari haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– fanning ijtimoiy ahamiyati, maqsadini yoritish;
– fanning metodologik asoslarini ko'rsatish;
– fanning boshqa fanlar bilan aloqalarini asoslash;
– fanining ilmiy tadqiqot metodlarining vazifalarini belgilash va h.k.

Tayanch ibora va atamalar: modellar, Sinergetik paradigma, gipotezalar, empirik umumlashtirishlar, tamoyillar, ellinizm, tabiiy va ijtimoiy ilmlar, riyoziyot, yunon falsafasi, naturfilosofiya, dialektika, «Demokrit yo'li», «Aflotun yo'li», metafizika, topika, nikomah etikasi va h.k.

Tabiatshunoslikda ilmiy tadqiqot natijalarining nazariya, qonunlari, modellari, gipotezalari, empirik umumlashtirish va tamoyillarini o'rganish, ilmiy bilish rivojlanishi tarixida fanlar tasnifi masalasi bilan barcha tabiat fanlari bilan ijtimoiy-iqtisodiy va ma'naviy-ma'rifiy fanlarning o'zaro munosabati orasida doimo uzviy bog'liqlik bo'lgan.

Ma'lumki, qadimgi vaqtda barcha tabiiy va ijtimoiy ilmlar asoslarini o'z ichiga olgan yagona – falsafa ilmi mavjud bo'lgan va, tabiiyki, hech qanday ilmlar tasnifi haqida gap bo'lmagan. Eramizdan oldingi III asrdan boshlab, ya'ni ellinizm davrida ba'zi bir fanlar, avvalo, riyoziyot va tib alohida fan bo'lib ajralib chiqdi. Shu bilan bir vaqtda, qadimgi yunon falsafasi nafaqat falsafiy, balki riyoziyot, tabiiy va ijtimoiy fanlar masalalarini qamrab olgan naturfilosofiya sifatida rivojlandi.

Ilmlarning borgan sari rivojlanishi ilmlar tasnifini taqozo qildi. Bu esa ilmiy bilish masalalarini har tomonlama o'rganish uchun katta zamin yaratdi. Antik davrda ilmlar tasnifi aniq shakllandi va bu sohaning birinchi ta'limotlari Demokrit, Aflotun va, ayniqsa, Arastu kabi qadimgi Yunon mutafakkirlari asarlarida ishlab chiqildi. Ular ta'limoti negizida ilmlar oddiydan murakkabga, alohidadan umumiyga, tabiatan mazmun-mohiyati jihatidan o'tish tartibiga to'g'ri keldi.

AFLOTUN (eramizdan oldin 427–347-yillar) ilmlar tasnifi masalasini hal etishda dialektika, ya'ni fikr yuritish san'atini birinchi o'ringa qo'yadi. Dialektika esa o'z ichiga, birinchidan, fizika – hissiy qabul etish va, ikkinchidan, etika – xohish va irodani qamrab oladi. Ilmlar tasnifi masalasiga yondashishda ikki xil yo'nalish paydo bo'ldi. Bu ham bo'lsa materialistik «Demokrit yo'li», ya'ni materiya ruhga nisbatan birlamchi ekanligi va idealistik «Aflotun yo'li», ya'ni ruh materiyaga nisbatan birlamchiligi.

Arastu fikricha, har bir fan o'zining maxsus mantiqiy ko'rinishi – «borliqqa» ega. «Borliq», o'z navbatida, umumiy predmet va analogiya (qiyoslash) asosi bo'lib, yagona borliqning turli ko'rinishlarini birlashtirgani sababli ilmlarning birini ikkinchisi bilan bog'lash mumkin. Demak, ilmlarni tasnif qilish ham mumkin. Ular uch qismga bo'linadi. Ular birinchi qismni boshlanish va sababni o'ziga asos qilib olgan nazariy ilmlarga ajratadi.

Ilk ilmlar tasnifi va, umuman, falsafa ilmining materialistik yo'nalishiga katta hissa qo'shgan ARASTU (eramizdan oldingi 384–322-yillar) ilmlar tasnifi masalasini «Metafizika», «Topika», «Nikomah etikasi» kabi asarlarida ko'rib chiqdi va rivojlantirdi.

Nazariy ilmlar analitika (mantiq), tabiiyot, riyoziyot va metafizikadan iborat bo'lib, har biri borliqni obyekt sifatida o'rganadi. Ikkinchi qism amaliy ilmlar: etika (axloq), iqtisod va siyosatni o'z ichiga oladi. Amaliy ilmlar, o'z navbatida, ijod shart-sharoitlarini belgilaydi. Ana shu ijodiy yoki tasviriy ilmlar poetika, ritorika va san'atdan iborat bo'lib, uchinchi qismni tashkil etadi.

ZENON (eramizdan oldingi 336–264-yillar) asos solgan stoiklar maktabi namoyandalari ham ushbu masalani ko'rib chiqishda yagona falsafa ilmini tabiiyot, mantiq va etikaga ajratishdi. Falsafani xuddi shunday bo'lishni Epikur (eramizdan oldingi 342–270-yillar)da ham uchratamiz.

Sharqda yunon mutafakkirlari ta'limoti va, ayniqsa, Arastu asarlarining keng tarqalishi tufayli o'rta asrlar olimlari ilmlar tasnifi haqidagi qarashlar bilan ham tanishdilar. Arastu merosi va uning ilmlar tasnifi falsafaning keyingi davrlardagi rivojiga katta ta'sir ko'rsatdi.

O'rta asrlar arab-musulmon Sharqida ilmiy bilish o'z davrining ijtimoiy-iqtisodiy talablariga javob tariqasida yangi tarixiy-madaniy asosda rivojlandi. Yangi ilmlar paydo bo'lishi ilmlar tasnifini va har bir ilmga kirgan ko'pgina masalalar chegarasini aniqlashni taqozo qildi.

Ilmlarning rivojlanishi natijasida IX asrdan boshlab o'sha davrda bo'lgan barcha ilmlarni tartibga solishga va ilmlar tasnifini ishlab chiqishga birinchi urinishlar bo'ldi.

***ABU YUSUF YOQUB IBN ISHOQ KINDIY (801–866)** – arab faylasufi. Sharq aristotelizmi asoschilaridan. Mu'shaziliylar bilan yaqin aloqada bo'lgan. Xalifa Mutavakkil (847–861)ning ratsionalistlar bilan kurashi vaqtida quvg'inga uchragan. Yunon mutafakkirlarining risolalarini arab tiliga tarjima qilgan, Aristotelning «Kategoriyalar», «Ikkinchi analitika», Yevklidning «Unsurlar» va Ptolemeyning «Almagest» asarlariga sharhlar yozgan.*

Abu-Kindiy fikricha, olamning yaratuvchisi – Alloh, u abadiy mavjud, yagona.

Tabiatdagi narsalar o'zaro sababiy bog'langan, ular 4 unsur: olov, suv, havo va tuproqdan iborat. Abu-Kindiy 5 ta substansiya: fazo, vaqt, materiya, shakl va harakatning mavjudligi haqida, dunyoni bilish mumkinligi haqida fikr yuritdi. Abu-Kindiy asarlarining aksariyati bizgacha yetib kelmagan, faqat 29 risolasi topilgan, ularning ko'pchiligi riyoziyot, mantiq, falsafa va boshqa fanlarga bag'ishlangan.

Abu-Kindiyning falsafiy qarashlari keyingi davrlarda Sharq mutafakkirlari dunyoqarashiga, o'rta asr Yevropa falsafasi rivojiga samarali ta'sir ko'rsatdi. Muhim asarlari: «Aql haqida», «Jon haqida mulohaza», «Ash'yolarning ta'rifi va bayoni», «Beshta substansiya haqida kitob» va boshqalar.

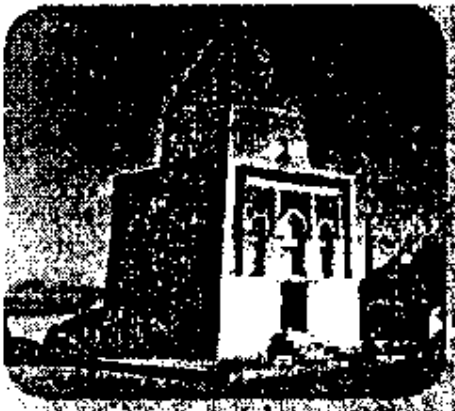
Sharqda birinchi bo'lib ilmlar tasnifi masalasiga yondashgan va uni hal qilishga harakat qilgan olim – Yoqub ibn Ishoq al-Kindiydir Bir vaqtning o'zida ilmlarning falsafa, tib, riyoziyot, ilmi nujum, musiqa kabi ko'pgina jabhalarida katta muvaffaqiyatlarga erishgan Al-Kindiy o'zidan keyingi mutafakkirlar foydalangan arab tilidagi

falsafiy atamalarni tuzishga va ilmiy tasnifni kiritishga asos soldi. Al-Kindiy ilmlar tasnifi sohasiga oid «Insoniy bilimlar tasnifi», «Ilmning tub mohiyati va uning tasnifi», «Arastu kitoblarining soni va falsafani o'zlashtirish uchun nima lozim?» kabi bir necha asarlarni yozdi. Ammo, taassufki, oxirgi qayd qilingan asaridan boshqalari bizgacha yetib kelmagan. O'zining tasnifida Al-Kindiy falsafaga katta ahamiyat beradi va uni «hamma narsa haqidagi bilim» deb ataydi. U falsafani bilim va faoliyat, nazariy va amaliy donishmandlikka ajratadi. Al-Kindiy fikricha nazariy bilim (yoki donishmandlik) riyoziyot, tabiiyot va ilohiyotni, amaliy bilim esa axloq, uy ishlari va fuqarolik siyosatini o'zida mujassamlashtiradi. U ilmiy bilish haqidagi ta'limotini uch pog'onadan iborat qilib tuzadi. Birinchi pog'ona mantiq va riyoziyotdan, ikkinchi pog'ona tabiiyotdan, uchinchi pog'ona esa metafizikadan iborat. Falsafa vazifalarini aniqlashda Al-Kindiy tutgan o'rin Arastu tutgan o'ringa juda yaqin va o'xshashdir. Al-Kindiy fikricha, moddiy olam predmetlari, ya'ni «birinchi substansiyalar»ni ularning asosiy xususiyatlari – miqdori va sifatini o'rganish asosidagina bilish mumkin. Demak, har bir ilm asosini riyoziyot tashkil etadi. Arifmetika miqdorga taalluqli bo'lsa, handasa va ilmi nujum sifatga taalluqlidir. Riyoziyotdan so'ng esa mantiq, tabiiyot, psixologiya, metafizika, axloq, siyosat keladi.

Shunday qilib, Al-Kindiy falsafiy fanlarni o'rganishda riyoziyotga alohida ahamiyat beradi. Uning fikricha, falsafa ilm sifatida riyoziyotga asoslangandir.

Al-Kindiyning fan oldidagi eng muhim xizmati shundaki, u yunon, fors va hind olimlari yaratgan boy g'oyaviy meroslarni o'rganib, ularning ilg'or an'analarini rivojlantirish orqali Yaqin va O'rta Sharqda ilg'or, tabiiy-ilmiy va falsafiy fikrlarni rivojlantirishga asos soldi. Amalda u O'rta asrlar Sharqidagi ilmlar tasnifining ilg'or ta'limoti asoschisidir. Obyektiv narsalarning xususiyati, tashqi olam predmetlari va ularning xususiyatlarini ajratishga asoslangan Al-Kindiy tasnifi ilmlarning predmeti va vazifalarini keyinchalik o'rganish va aniqlashda katta rol o'ynadi.

Al-Kindiyning ratsional fikri arab tilida ijod qilgan Ar-Roziy, Al-Forobiy, Ibn Sino, Al-Beruniy kabi ilm namoyandalarining dunyoqarashi shakllanishiga asos bo'ldi.



ABU ABDULLOH MUHAMMAD IBN UMAR IBN HUSAYN (1149–1209) – islom olamida Faxriddin Roziy nomi bilan mashhur bo'lgan. Shimoliy Eronning Ray shahrida hijriy 544(1149) sana ramazon oyining 25-kuni (26-yanvar)da ruhoniy oilasida dunyoga kelgan. Faxriddin ar-Roziy diniy va dunyoviy fanlarga oid 150 dan ortiq ilmiy risolalar, she'rlar yozgan. Roziy o'z ilmiy faoliyati, xususan, o'zining ilmiy-falsafiy risolalarida qadimgi yunon olimlari Aristotel, Geraklit, Epikur, Demokrit asarlaridan, shuningdek, Sharqning mashhur mutafakkirlari Forobiy, Ibn Sino asarlaridan foydalangan, ularga sharhlar yozgan.

Roziy o'z davrida ham diniy, ham dunyoviy ilmlar sohasida birdek shuhrat topdi. U Sharqda birinchilardan bo'lib ilmiy metodologiyaga asos soldi, Beruniydan keyingi davr o'rta asr sharq falsafasini o'z fikrlari bilan boyitdi.

U o'z sharhlarida o'zidan avval o'tgan faylasuflar asarlariga o'z munosabatini bildiradi, ilmni, falsafani ulug'laydi. Olimning «Miftoh al-ulum», «Nihoyat al-ulum», «Ilm al-axloq» asarlarida olamni bilishning turli yo'l va usullari, inson doimo o'z bilimini orttira borishi zarurligi, bilim hissiyot va aql-tafakkur orqali qo'lga kiritilishi mumkinligi haqidagi muhim g'oyalar olg'a suriladi. Roziy o'zining qator asarlarida mantiq masalalariga, tafakkurning qonun-qoidalariga maxsus boblar ajratgan, mantiq ilmining inson tafakkuri rivojida muhim rol o'ynashini maxsus ta'kidlab o'tgan.

O'rta asrlarda ijod qilgan va arab tilida o'z asarlarini yaratgan olimlar ilmlar tasnifi bilan bir qatorda alohida har bir ilmning ham ichki tasnifi bilan shug'ullanganlar. «Tabiiyot ilmlarini o'rganishdan oldin undan avval kelgan riyoziyot ilmlari ma'lumotlariga ega bo'lish kerak», – deb yozadi Abu Nasr Forobiy.



***ABU NASR MUHAMMAD IBN MUHAMMAD IBN O'ZLUG' IBN TARXON FOROBIY** (870–950) Markaziy Osiyo ilmiy tafakkurining yirik vakili, xalq ratsionalizmining asoschisi hisoblanadi.*

Forobiyning fan va madaniyat taraqqiyotiga qo'shgan hissasini uning turli sohalarda olib borgan ilmiy tadqiqotlari, yozgan asarlari asosida aniqlash mumkin. Forobiyning ilmiy merosi nihoyatda rang-barang bo'lib, uni, avvalo, ikki katta yo'nalishga bo'lish mumkin:

– qadimgi yunon faylasuflari va tabiatshunoslari ilmiy merosini izohlash, targ'ib qilish va o'rganishga bag'ishlangan asarlar;

– o'rta asr faniga aloqador bo'lgan muammolarni mustaqil ravishda ilmiy tekshirib chiqishga bag'ishlangan asarlar.

Ilmlar tasnifining asoschilaridan biri – bir yuz oltmishdan ziyod asar muallifi Abu Nasr al-Forobiydir. Abu Nasr al-Forobiy yunon donishmandligi yutuqlarini O'rta asrlar Sharqida targ'ib qilgan va ularning izidan borgan tolmas zahmatkashdir. Abu Nasr al-Forobiyning qomusiy bilimlari va katta ilmiy qobiliyati unga o'z davrining birinchi eng mukammal tasnifini yaratish imkonini berdi. Ilmlar tasnifiga bag'ishlangan «Mantiqqa kirish», «Saodatga erishish» va «Ilmlar tasnifi» asarlarida Abu Nasr al-Forobiy shu sohaga taalluqli bo'lgan fikrlarni bayon etib, quyidagi shakldagi tasnifni keltiradi:

I	Til haqidagi ilm yetti bo'limdan iborat
II	Mantiq
III	Riyoziyot: 1) arifmetika; 2) handasa; 3) optika; 4) yulduzlar haqidagi ilm; 5) musiqa haqidagi ilm; 6) og'irliklar haqidagi ilm; 7) mexanika
IV	Tibbiyot va ilohiyot ilmlari yoki metafizika
V	Shaharni boshkarish ilmi (yoki siyosat ilmi), qonunshunoslik va kalom

Bulardan tashqari, shaharni boshqarish ilmi, siyosat ilmi, qonunshunoslik ilmi va kalomlarni keltiradi.

Abu Nasr al-Forobiy o'z tasnifida faqat har bir ilm obyekti xususiyatlarini emas, balki uning o'ziga xos qonun va qoidalarini hamda unga xos bilish vositalarini ham hisobga oladi.

Abu Nasr al-Forobiy fikricha, tabiiyot ilmlarini o'rganishdan oldin undan avval kelgan riyoziyot ilmlari ma'lumotlariga ega bo'lish kerak. Abu Nasr al-Forobiyning ilmlar tasnifi o'zagi materialistikdir, chunki u obyektiv haqiqat asoslaridan kelib chiqadi. Olim fikricha, har bir ilm moddiy jismlarning u yoki bu taraflarini, ma'lum guruhi yoki ma'lum tomonlarini o'rganadi. Ilmlar va bilim, umuman, borliq mahsuli sifatida subyektiv xohishdan vujudga kelmay, balki insonlarda ularga bo'lgan ehtiyojning paydo bo'lishi natijasida sekin-asta va muttasil vujudga keladi.

Abu Nasr al-Forobiy tizimida turli ilmlar bir-birini o'zaro inkor etmaydi, aksincha, ular o'zaro bog'liq holda ko'rib chiqiladi. Uning ilmlar tasnifi Sharqda qanchalik katta rol o'ynagan bo'lsa, Ovrupoda ham shunday rol o'ynadi va ke'ngi davr mutafakkirlariga kuchli ta'sir ko'rsatdi.

Abu Nasr al-Forobiydan keyin ham qator olimlar ilmlar tasnifi masalasini o'rgandilar.

Ular o'sha davr ilmlarini o'z ichiga olgan qomus (ensiklopediya) yaratdilar. Bu qomus falsafiy ilmlarga bag'ishlangan bo'lib, unda idrok va mantiqiy tafakkurga asoslangan ilmlar nazarda tutilardi. Ular metafizika va ilohiyot qatorida unga riyoziyot va tabiiyotni kiritgan edilar. Qomusda riyoziyot va mantiqqa o'n to'rtta risola, tabiiyotga o'n yettita, metafizika va psixologiyaga o'nta, ilohiyot va din masalalariga o'n bitta risola bag'ishlangan edi.

Ibn Sinoning «Shifo kitobi», «Tib qonunlari», «Bilimlar kitobi», «Tabiat durdonasi» kabi asarlari mashhurdir. Borliqni talqin etishda Ibn Sino Forobiy izidan borib, uni *vujudi vojib* va *vujudi mumkin*dan iborat deb e'tirof etadi. Vujudi vojib birinchi sabab vazifasini bajaradi. Vujudi mumkin esa uning oqibatidir. Yaratilishi doimiy bo'lganligi uchun yaratilgan vujudi mumkin ham abadiydir. Olimning sababiyatga oid mulohazalari ham e'tiborga molikdir. Unga ko'ra, sabablar moddiy (muayyan holatni keltirib chiqaruvchi sabab), faol (muayyan holatni o'zgartiruvchi sabab), shakliy (turli quvvatlar bilan bog'langan sabab) va tugallovchi (barcha sabablarning pirovard maqsadi) sabablardan iborat.



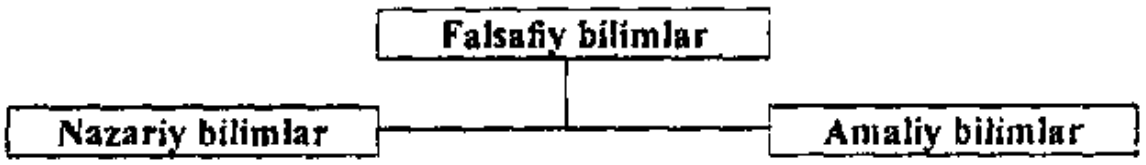
***ABU ALI AL-HUSAYN IBN ABDULLOH IBN AL-HASAN IBN ALI** (980, 8 Afshona qishlog'i – 1037, 18 6, Hamadon sh., Eron) – jahon fani,taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shgan o'rtaosiyolik buyuk qomusiy olim. G'arbda Avitsenna nomi bilan mashhur. Jahon madaniyati tarixida qomusiy bilimga ega bo'lgan yirik arbob sifatida alohida o'rin tutadi. U fanning turli sohalariga oid 450 dan ortiq asar yozadi. Ularda tibbiyot, musiqa, falsafa, etika, ilohiyotshunoslik, ijtimoiy-siyosiy, tilshunoslik, estetika masalalari atroflicha ko'rib chiqilgan. Olim yaratgan «Kitob ash-shifo» 21 tomdan iborat bo'lib, falsafiy bilimlar qomusi hisoblanadi, o'z ichiga 4 ta katta bo'lim (mantiq, fizika, matematika, metafizika)ni oladi.*

Abu Ali ibn Sino buyuk alloma va mutafakkirdir. U Buxoro yaqinidagi Afshona qishlog'ida tug'ilib, Hamadon shahrida vafot etgan. Ibn Sinodan qolgan ma'naviy me'ros taxminan 280 nomdan ziyodroqdir. Ular tibbiyot, falsafa, mantiq, psixologiya, axloq, musiqa, farmakologiya va boshqa sohalarga bag'ishlangan.

Ibn Sinoning tabiiy-ilmiy va gumanitar fanlar taraqqiyotiga qo'shgan hissasi haqida so'z borganda quyidagilarni ta'kidlash kerak:

1. Fanlarni tasnif qilish muammolari. O'rta asr arab-musulmon madaniyatida fanning o'ynagan yetakchilik roli falsafiy jihatdan umumlashtirib beriladi, muayyan tizimga solinadi, qomusiy tarzda bayon etiladi.

Ibn Sino qadimgi yunon olimi Aristotel yo'lidan borib, falsafiy ilmlarni ikki sohaga bo'ladi:



Bu tasnif bilish predmetining inson tomonidan amalga oshiriladigan faoliyati tamoyillariga asoslanadi. Nazariy fanlarning maqsadi haqiqatni ifodalaydi, narsalarning mavjudligini inson faoliyatiga bog'lamasdan turib o'rganadi; amaliy bilimlarning maqsadi farovonlikka erishishni ko'zda tutib, shu faoliyatning o'zini tekshiradi.

Nazariy fanlar sirasiga fizika, matematika, metafizika kiradi. «Donishnoma»da qayd etilishicha, bu uch fandan odamlarga va ularning bilimiga eng yaqinlari tabiat haqidagi fandir, biroq unda ham ko'p narsalar aniq emas; matematikada noaniqliklar va chalkashlik ozroq, metafizikaning predmeti alohida narsalar emas, balki mohiyatdir. Nazariy bilimlarning amaliyot bilan aloqasi ularda birlamchi va ikkilamchi fanlarning ajralib chiqishi bilan amalga oshiriladi.

A) Sof fizika sohasi: predmetlar, narsalar, ularning harakat manbalari, osmon jismlarinig yerdagi hayotga ta'siri, o'simliklar, minerallar, hayvonlar va inson ruhi. Amaliy fizika: tibbiyot, astrologiya, tush ta'birini aytib berish ilmi, sehrgarlik, alkimyo ilmi va boshqalar.

B) Sof matematika: arifmetika, astronomiya, musiqa nazariyasi. Amaliy matematika: hindlarning o'nlik sanog'i, algebra, geometriya, musiqaviy cholg'ular tayyorlash san'ati.

Bu tasnifdan ko'rinadiki, unda musulmon o'rta asrida fanlarni tasnif qilishga va ularning hunarmandchilik ishlab chiqarishi, savdo va kundalik turmush bilan aloqasini ta'minlaydigan tajribaviy bilimlar, malakalar, eksperimental uslublar o'z aksini topgan.

V) Sof metafizika: fanning birinchi asoslari: hayotiy-zaruriylikni isbot qilish; «birlamchi» va «ikkilamchi» ma'naviy substansiyalar; olam va yerdagi jismlarning «ma'naviy substansiya»ga tobeligi. Amaliy metafizika: vahiylik va narigi olam savoblari haqidagi bilim.

II. Mantiq. Ibn Sino insonning bilish faoliyatini o'rganishni inson nutqini, so'zini tadqiq etishdan boshlaydi. Uning fikricha, mantiq har qanday nutqni emas, balki ma'no va shaklni ifodalaydigan nutqni o'rganadi. Mantiq fikrlar tarozisidir.

Inson aqli turli fanlarni o'rganish yordamida boyiydi, bunda mantiq ilmining roli katta. «Aql tarozisida o'lchanmagan har qanday bilim chin bo'la olmaydi, demakki, u haqiqiy bilim emas». Bu yerda Ibn Sino Sharq falsafasidagi aql nazariyasiga asoslanadi. Insonning aqli bir necha darajaga ega bo'lib, asosan, o'z taraqqiyoti-

da to'rt bosqichni bosib o'tadi, so'nggi bosqich – yetuk haqiqatni egallash dunyoviy aql bilan bog'lanib ketishdan iborat bo'ladi. Binobarin, Ibn Sino aqlga kosmik xarakter beradi.

Shunday qilib, Ibn Sino fikricha, mantiq ma'lum bilimlardan noma'lum bilimlarni keltirib chiqarish, ularni bir-biridan farq qilish, chin bilim nimadan iborat, yolg'on nima va ularning turlari xususidagi fan yoki nazariy san'atdir.

III. Fizika. Ibn Sino fizika deganda tabiat to'g'risidagi fanni ko'zda tutadi, u sezgilar orqali idrok etiladigan va hamma vaqt o'zgarishni boshidan kechirib turadigan holatlarini o'rganadi. Tabiat, Ibn Sino fikricha, harakat va sukunatni boshlab beradigan kuch emas, balki moddiy narsalardan tortib mavjudotlargacha bo'lgan narsalar majmuyidir, ham kuch, ham mohiyatdir.

Fizikaning bevosita bahs mavzui – bu o'zicha harakat qiluvchi va sukunat holatidagi jismlardir.

IV. Metafizika. Ibn Sino metafizikani ikki qismga bo'ladi: umumiy metafizika, ilohiy metafizika. Umumiy metafizika tabiatshunoslik fanlari negizini, ilohiy metafizika esa iqtisod, etika va siyosatga xizmat qiladigan amaliy fan, ya'ni emanatsion – tajallus nazariyasi tamoyillarini ifoda etadi.

Ibn Sinoning tibbiyot fanlarini asoslab berish, amaliy tibbiyot sohasidagi xizmatlari beqiyosdir. Uning tibbiyotga bag'ishlangan asarlarini qo'yidagicha tasnif etish mumkin:

– nazariy va amaliy tibbiyotning barcha qismlarini o'zida jamlagan asarlar («Tib qonunlari», «Tibbiyot urjuzalari»);

– anatomiya va fiziologiyaga bag'ishlangan asarlar («Anatomiya bo'yicha urjuza», «Badanni boshqarish», «Ichkilikning nafi va zararlari haqida» va boshqalar);

– gigiyena va salomatlikni saqlashga bag'ishlangan asarlar («Sayyohlarning rejimi haqida», «Sog'lom badan haqida», «Sog'liqni saqlash haqida», «Tibbiy maslahatlar», «Tibbiy vasiyatnomalar» va boshqalar);

– tashxis va bemorlarni davolash haqidagi kitoblar («Tomir urushi haqida», «Asab kasalliklar va falajlar», «Qon quyish metodlari haqida» va boshqalar);

– dorishunoslik bo'yicha asarlar («Tajribadan o'tgan dorilar haqida urjuza», «Oddiy dorilarning me'yorlari haqida», «Ovqat va dorilar», «Sachratqi haqida» va boshqalar);

– tibbiyotning boshqa masalalarga bag'ishlangan asarlar («Tib haqida hikmatli so'zlar», «Gippokrat vasiyatlari haqida tibbiy urjuza», «Tibbiy lug'at» va boshqalar).

Ibn Sinoning «Kitob al-qonun fit-tibb» (qisqacha «Qonun») asarida o'zigacha bo'lgan tib masalalari qaytadan qarab chiqiladi va inson organizmini o'rganish sohasida hali ilmda ma'lum bo'lmagan bir qancha yangiliklar bayon qilinadi. Kitob 5 ta mustaqil asardan iborat:

1-kitob tibbiyotning nazariy asoslari, bahs mavzui, vazifalari, kasallikning kelib chiqishi, sog'liqni saqlash yo'llari haqida.

2-kitob kishi anatomiyasi haqida fikr yuritiladi.

3-kitobda 800 ga yaqin dorining xususiyatlari, iste'mol qilish usullari bayon etilgan.

4-kitobda ayrim a'zolarning: soch, tirnoqlar va boshqalar kasalliklari, suyak sinishi, chiqishi, jarohatlari hamda davolash usullari borasida ma'lumot beradi.

5-kitob farmakologiyaga bag'ishlangan bo'lib, murakkab dorilarning organizmga ta'siri, ularni tayyorlash va iste'mol qilish tamoyillari haqida so'z yuritadi.

Ibn Sinoning fikricha, tibbiyotning asosiy vazifasi inson sog'lig'ini saqlash, kasalliklarning kelib chiqishi sabablarini aniqlash, ularga barham berish vositalarini belgilashdan iborat. Bunga rukn, mijoz, xilt (sok)lar, a'zolar, ruhlar, quvvatlar, ishlar kiradi. Roknlarga esa turli jismlarni paydo qiluvchi to'rt asosiy unsur: tuproq, suv, olov, havo kiradi. Bunga havo, yeyish va ichish, uyqu va uyg'oqlik, harakat va harakatsizlik, bo'shanish, nafsoniy kayfiyatlar kiradi.

Ibn Sinoning falsafiy fanlarni rivojlantirishga qo'shgan hissasi ham katta. Falsafada u o'zining panteistik tamoyillaridan kelib chiqib, ilohiyot va borliq bir-biriga zid, bir-birini inkor etuvchilar emas, balki bir butun holda mavjud degan xulosaga keladi. Aba-

diylik ilohiyotga ham, moddiy olamga ham daxldor. Lekin Tangri va moddiy olam, tabiat ma'lum pog'onalar yordamida bog'lanadi. Zanjirning bir tomonida Tangri – zaruriy vujud, ikkinchi tomonidan tabiat yotadi. Tabiat Tangri ta'siridan shu darajada uzoqki, u o'z qonuniyatlari yordamida voqe bo'ladi, o'zgaradi, rivojlanadi.

Shunday qilib, Alloh va olam bog'lanishi sabab va oqibat bog'lanishi tarzida tushuniladi: Alloh abadiy bo'lganligidan uning oqibati bo'lmish olam ham abadul abaddir. Sababi, bog'lanish, ya'ni determenizm Ibn Sino falsafiy fikrlashining muhim tomoni bo'lib, u tabiatdagi muayyan tartibni tushunishda ham alohida ahamiyatga molik. Binobarin, avval tog'-toshlar, so'ngra o'simliklar, hayvonlar, taraqqiyotning keyingi tizimida uning yakuni sifatida inson vujudga keladi degan fikr Ibn Sinò tomonidan ishlab chiqilgan va u rivojlantirilgan muhim falsafiy-ilmiy konsepsiyadir.

Real narsalarni chuqur bilish, boshqacha aytganda, fan bilan shug'ullanish insonga xos fazilat bo'lib, vujudi vojib, vujudi mumkin, substansiya, aksidensiya; materiya, shakl, aql, jon, unsur, jism, sezish, quvvat, mineral, hayvon, nutq, lison kabi kategoriyalarning mazmunini bilishni taqozo etadi.

Ibn Sino ijodida insonning tabiiy holatini ifodalaydigan nazm bilan yozilgan 8 ta doston yuzaga keladi: sog'liqni saqlash va gigiyena haqida urjuza; yilning to'rt fasllari haqida urjuza; anatomiya haqida urjuza; Gippokrat vasiyatlari haqida urjuza; tajribadan o'tgan amaliyotlar haqida urjuza; tibbiy nasihatlar haqida urjuza; aloqa haqida urjuza; tabobat haqida urjuza.

Tabiiy hodisalar: ziddiyatlar, harakat, rivojlanish olamni idora qiluvchi manba – «tuzilish va buzilish»dan iborat ziddiyatdir; birinchi insonlar haqida afsonalar (birinchi insonlar: Odam va Havo, Mard va Mardona, Misho va Mishona); davriy hodisalar; to'fon haqida, yorug'lik nuri (nurning tezligi, nur harakati va tovush harakati, nur va qorong'ilik, Oy nuri va Quyosh nuri); saqlanish g'oyasi; simmetriya; «tabiat yangilishishi» (modda mo'tadil miqdorda saqlanadi, tabiatda simmetriya ifodasi – gul barglari 3, 4,

5, 6 va 18 ta bo'ladi, 7 ta yoki 9 ta bo'lmaydi); umr masalasi (uzoq umr ko'radigan mintaqaga Farg'ona ham kiradi).

Markaziy Osiyo tabiatshunosligining keyingi taraqqiyoti buyuk olim Ulug'bek nomi bilan uzviy bog'liq.

Sharafuddin Ali Yazdiy «Zafarnoma» asarida yozishicha, Amir Temur huzuriga chopar kelib, Ulug'bekning tug'ilgani va munajjimlar bu nevara kelajakda ham olim, ham hukmdor bo'lishini bashorat qilganlari xushxabarini yetkazadi. Sohibqiron xursandligidan Mordin qal'asi qamalini to'xtatib, uning xalqiga yuklangan to'lovni bekor qiladi. Uning o'z nabirasiga Muhammad Tarag'ay deb ism qo'yganini ham munajjimlarning yuqoridagi bashorati bilan bog'lash mumkin.

MUHAMMAD TARAG'AY ULUG'BEK (Ulug'bek – laxallusi; asl ismi – Muhammad Tarag'ay) (1394–22. 3, Sultoniya shahri, Eron Ozarbayjoni – 1449, 27. 10, Samarqand) – buyuk o'zbek astronomi va matematigi, davlat arbobi. Shohruhning o'g'li, Amir Temuming nabirasi. Sohibqironning «besh yillik yurish»ida (1392–1396) Iroqdagi Mordin qal'asini qamal qilish chog'ida tug'ilgan.

Tarixdan ma'lumki, Ulug'bek 1424–1428-yillarda Samarqand shahri yaqinidagi Obirahmat degan joyda rasadxona qurdiradi, o'zining astronomiyaga oid kuzatishlarini bevosita shu yerning o'zida olib boradi. Uning 1437-yilda tugatgan «Ziji jadidi Ko'ragoniy» («Ko'ragoniyning yangi astronomik jadvali») asari ana shunday ilmiy kuzatish va xulosalar negizida dunyoga keladi.

«Ulug'bek akademiyasi» nomli kitobda (Abdurahmonov. – Toshkent, 1993) qayd etilishicha bu asar kirish, to'rt kitob (bo'lim) dan iborat. «Zij»ning birinchi kitobi eralar va turli taqvimlarga bag'ishlangan. Unda hijriy, yunon eralari, ularni hisoblash usullari, ular orasidagi munosabatlar qarab chiqiladi. Yil hisobida kabisa yilini topish masalasi ko'riladi, Ulug'bekning fikricha har 30 yilga 11 ta kabisa yili to'g'ri keladi. Ikkinchi kitobda matematik hisob-kitoblar tizimi beriladi. Uchinchi kitob trigonometrik jadvallarga bag'ishlangan. Uning amaliy astronomiyaga bag'ishlangan qismida sayyoralar harakati nazariyasi, osmon yoritqichlarining koordinatalarini aniqlash, yulduzlar va sayyoralar orasidagi masofalarni

belgilash kabi masalalar yoritiladi. Nihoyat, «Zij»ning to'rtinchi kitobi ilmi nujum, ya'ni astrologiyaga bag'ishlanadi. Ilmi nujumda sayyoralarning turlicha mos turishlariga qarab kishilarning tole'nomasini tuzish, sayyoralarning turli-tuman joylashuvining kishilar taqdiriga ta'siri masalalari qarab chiqiladi.

Aytish kerakki, Ulug'bek jadvali o'z davrining eng mukammal yutuqlaridan hisoblanadi. Chunonchi, Ulug'bekning yil hisobi hozirgi zamon hisob-kitoblariga qiyos qilinganida bir minutu ikki soniyaga tafovut qilar ekan. Temuriylar davrida ilmu fanning barcha sohalari, shu jumladan, tabiatshunoslikda ham muhim ishlar qilindi. Quyida ularning ayrimlarini qayd qilib o'tamiz.

***MUHAMMAD IBN UMAR SA'DIDDIN AT-TAFTAZONIY** (1322, Niso yaqinidagi Taftazon qishlog'i – 1392, 12, 8, Samarqand) – qomusiy olim. Taftazoniy qariyb 30 yil (1340-yildan 1372-yilgacha) davomida Hirot va Movarounnahrning turli shaharlaridagi madrasalarda falsafa va mantiqdan dars bergan. So'ngra Temur da'vatiga binoan Samarqandga kelib, saroyda xizmat qilgan va umrining oxirigacha shu saroyda yashab, ijod bilan shug'ullangan.*

Sa'diddin Taftazoniy – islom falsafasi, mantiq, she'riyat va arab tiliga bag'ishlangan 46 dan ortiq asarlarning muallifi. Uning mashhur asarlari: «Mantiq va kalomga sayqal berish», «Din asoslarini izlovchilarning maqsadlari», «Keng talqin», «Yo'l boshlovchi rahbar» va hokazo. Uning ilmiy-falsafiy qarashlari negizida iroda erkinligi muammosi alohida o'rin tutadi.

***G'IYOSIDDIN JAMSHID KOSHIY (AL-KOSHIY)** (taxm. 1430-yilda Samarqandda vafot ettan) – atoqli matematik va astronom. Asli Eronlik Koshon shaahridan bo'lib, boshlangich matematik ma'lumotni shu yerda olgan va XV asr boshida Ulugbekning taklifi bilan Samarqandga kelgan; bu yerda Qozizoda Rumiy bilan birga Ulugbek rasadxonasi va madrasasi qurilishiga rahbarlik qilgan.*

Koshiy Ulug'bek qo'l ostida ishlagan Husayn Birjoniy, Ali Qushchi va boshqalarning kamolotga yetishishiga katta qissa qo'shgan. Koshiy astronomiyaga oid «Ziji Xoqoniy dar takmili ziji Elxoniy» («Elxoniy astronomik jadvalini takomillashtirishda Xoqoniy astronomik jadvalining ahamiyati»), «Sullam us-samo»

(«Osmon narvoni»), «Nuzxat ul-xaloiq» («Bog'lar sayri») va matematikaga oid «Risola al-muhitiya» («Aylana haqida risola»), «Risola ul-atvor al-jayb» («Vatarlar va sinus haqida risola»), «Miftoh ul-hisob» («Arifmetika kaliti») asarlarini yozgan. Koshiy birinchi bo'lib matematikaga pozitsion asosda o'nli kasrlarni kiritdi va nazariy asoslari, ixtiyoriy ko'rsatkichli ildiz chiqarishga doir Nyuton binomining koeffinientlarini topishda ba'zi bir formulalarga to'g'ri keladigan additiv usulni qo'lladi. Koshiy sinπ va π (pi) sonini o'nlik sistemada 17 xona aniqlik bilan hisobladi. Koshiy O'rta asr Sharq matematikasini yuqori bosqichga ko'tarishga katta hissa qo'shdi.

Ali Qushchi (vafoti 1474-yil) yirik matematik va astronom sifatida Samarqandda shuhrat topgan. U 20 dan ortiq asar yozgan bo'lib, quyidagi risolalari mashhurdir: «Hisob haqida risola», «Kasrlar risolasi», «Hisob haqida», «Astronomiya ilmi haqida risola», «Sharhi Ziji Ulug'bek» va h.k. Nazariy-falsafiy va tabiiy-ilmiy fikrlar keyinchalik Mirsaid Jurjoniy, Suf Qorabog'iy, Cho'qon Valixonov va boshqalar tomonidan ijodiy rivojlantirildi. Ibn Sino Zakariyo ar-Roziy va Beruniy kabi jahon falsafiy tafakkuri tarixida birinchilardan bo'lib kuzatuv va tajribaga muhim e'tibor qaratdi.



***ABU RAYHON MUHAMMAD IBN AHMAD BERUNIY** (973–1043) Markaziy Osiyo tabiiy-ilmiy va ijtimoiy fikriga katta hissa qo'shgan qomusiy olimdir. Beruniyning madaniyatimiz tarixida salmoqli o'rin tutadigan yirik asarlari mavjud: «O'tmish yodgorliklari», «Xorazmning mashhur zotlari», «Geodeziya», «Hindiston», «Qonuni Mas'udiy», «Minerologiya», «Saydana» va boshqalar. Beruniyning yirik asarlaridan biri «Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar» bo'lib, sharqshunoslik fanida «Osor al-boqiya», «Xronologiya», «Yodgorliklar» nomlari bilan mashhur.*

«Mening butun fikri-yodim, qalbim bilimlarni targ'ib qilishga qaratilgan, chunki men bilim orttirish lazzatidan bahramand bo'ldim. Buni men o'zim uchun katta baxt deb hisoblayman», – deb yozadi olim.

Bunga Abu Bakr ar-Roziyning (865–925) yuqorida zikr etilgan kimyoviy jismlar tasnifini misol qilib ko'rsatish mumkin.

***ABU BAKR MUHAMMAD IBN ZAKARIYO AR-ROZIY** (865, 28, 8–925, 26, 10) – Sharqning qomusiy olimi, tabib va mutafakkir. O'rta asr Yevropasida lotincha Razes nomi bilan tanilib, tabobat sohasida o'z davrining Jolinus (Galen)i deb sanalgan. Shuningdek, kimyo, botanika, matematika, astronomiya, mantiq va falsafa kabi fanlarni chuqur o'rgangan, adabiyot va musiqa bilan ham shug'ullangan. Roziy bir qancha vaqt Ray va Bag'dod shifoxonalarini boshqargan. U O'rta Osiyo, jumladan, Buxoro ilm ahllari bilan ilmiy muloqotda bo'lgan. Ko'z kasalligiga uchrab, umrining oxirida ko'r bo'lib qolgan. Roziyning tabobatga oid asarlaridan 36 tasi bizgacha yetib kelgan.*

U terapiya, xirurgiya, diagnostika, sanitariya-gigiyena, farmakognoziya, farmakologiya, anatomiya, psixologiya kabi ilmlarni yangi g'oya va ixtirolar bilan boyitgan. Tabobat bilan bog'liq bo'lgan botanika, mineralogiya va kimyo fani sohasida ham ancha muvaffaqiyatlarga erishgan. Roziyning eng muhim asarlaridan biri «Kitob al-hoviy fit-tib» («Tibbiyotga oid bilimlar majmuasi») nomli to'plamidir.

Roziy o'rta asr Yaqin va O'rta Sharq xalqlari falsafasida mavjud bo'lgan ta'limotlarning birortasiga bog'liq bo'lmagan holda borliq va uning mohiyati haqida o'z mustaqil ta'limotini yaratdi. Uningcha, borliq – yagona bir-biriga bo'ysunmagan 5 mustaqil boshlang'ich mohiyat (yaratuvchi, jon, vaqt, makon, materiya)dan vujudga kelgan.



Bularning har biri borliqning vujudga kelishi va mavjud bo'lib qolishida zaruriy vujudlardir. Roziy materiya, makon, zamonni yaratuvchi va jon bilan bir xil zaruriy mohiyat deb hisoblab, moddiylikni ilohiylikka, ilohiylikni moddiylikka bo'ysundirmadi. U o'z davrining yirik tabiatshunosi sifatida moddiy olam hodisalari

va jarayonlarini materiya va uning xususiyatlari bilan izohlashga harakat qildi. o'z natur falsafiy qarashlarida ma'lum darajada ilmiy nuqtayi nazarga yaqinlashdi. Roziyning o'rta asr falsafasda erishgan eng katta yutuqlaridan biri – narsalar moddiy atom zarralardan tuzilgani haqidagi ta'limotidir. U Demokrit va Epikur atomistik ta'limotini o'rta asrlarda birinchi marta qayta tikladi. Uningcha, materiya dastlab bo'linmas zarralar (atom) holatida bo'ladi, og'irlik va tanaga ega, moddiy zarralarning bo'shliq zarralari bilan qo'shilishi natijasida 4 unsur: tuproq, suv, xavo va olov paydo bo'ladi.



Atomlarning moddiyligi, abadiyligi va obyektivligi tufayli ulardan vujudga kelgan moddiy olam ham obyektiv va abadiydir. Roziy zarralarning o'z-o'zidan harakati masalasini tushunmadi va muayyan narsalarning vujudga kelish jarayoni asosida materiya yotsa ham, bu jarayon jonning materiyaga intilishi va u bilan birikishi tufayli yuz berishi haqidagi dualistik nuqtayi nazarda turadi. Roziy makon va zamonni ham substansiya deb tushunadi, bu bilan ularni materiyadan va bir-biridan ajratadi. Roziyning bundan maqsadi ularning obyektivligini ta'kidlashdir.

Roziy bilish nazariyasida moddiy olam hodisalarining inson sezgi a'zolariga ta'sir etib unda aks etishi, tashqi olam bilish obyekti, inson esa bilish subyekti ekanini ta'kidlaydi: «Sezgi – seziluvchi narsalarning sezuvchiga ta'siri». Roziy bilishning eng kuchli quroli sifatida aqlga yuqori baho beradi. Uningcha, insonning ijodiy faoliyati faqat aql tufaylidir. «Aql bizni olijanoblikka yetaklaydi, hayotimizni go'zallashtiradi, maqsadlarimizga yetkazadi».

Roziyning axloqqa oid 3 asari: «Kitob tibb ar-ruhoniy» («Ruhiy tabobat»), «Kitob siyrat al-falsafiya» («Falsafiy hayot tarzi»), «Maqola fi amorot il-iqbol va-davla» («Davlatmandlik va baxt-iqbol haqida») bizgacha yetib kelgan. Roziy Suqrotni axloq sohasida o'zining va barcha faylasuflarning ustozi deb hisoblaydi. Roziy rat-

sional (aqliy) gedonizm tarafdori bo'lib, dunyo noz-ne'matlaridan aqlga muvofiq va me'yor bilan lazzatlanishni yoqlaydi.

O'rta asr manbalarida Roziy dinning ayrim aqida va tamoyillariga salbiy munosabatda bo'lgani hamda payg'ambarlik haqida aqidaga zid bo'lgan asar yozgani ta'kidlanadi. Lekin uning tabiiy-ilmiy merosi va falsafiy qarashlari Yaqin va O'rta Sharq xalqlari ma'naviy merosida muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Roziyning ilmiy merosini birinchi marta o'rgangan olim Abu Rayhon Beruniydir. Beruniy Roziyning tarjimai holi, dunyoqarashi va asarlarini tadqiq etib, «Fehrist kutub Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy» («Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy kitoblarining ro'yxati») asarini yozgan. Roziyning asosiy asarlari o'rta asrlardayoq G'arbiy Yevropada mashhur bo'lgan, ba'zilari lotin va boshqa Yevropa tillariga tarjima qilinib, keng o'rganilgan. Keyingi davr olimlarining, jumladan, o'zbekistonlik olimlarning tadqiqotlarida Roziy asarlarining ilmiy jamoatchilikka ma'lum bo'lmagan qo'lyozma nusxalari va ularning tarjimalari aniqlanmoqda, ayrim asarlari nashr etilmoqda.

XX asrning 70-yillariga kelib sinergetik yo'nalish keskin rivojlana boshladi. Uning fokusida har qanday murakkab tizim o'z-o'zini shakllantiruvchi jarayondir deyiladi, ya'ni undagi evolutsiya tartibsizlikdan tartibga, simmetriyadan o'sib boruvchi murakkablikka boradi deyiladi. Sinergetika so'zining o'zi esa yunon tilida «hamdo'stlik, jamoa odobi» deb ifodalanadi va u birinchi marta Xaken tomonidan kiritilgan. Fanda sinergetika yo'nalishi Ilya Prigojinning muvozanatsiz termodinamika tadqiqotlari bo'yicha keskin rivojlandi.

Uning fikricha, muvozanatsiz ochiq tizimlarda, ya'ni xaotik harakatdan o'z-o'zidan tartibli struktura paydo bo'ladi deb ko'rsatiladi. Koinotning rivojlanish masalalarini kosmologiya fani tadqiq qiladi. Hozirgi kosmologiya koinot evolutsiyasining rivojlanish ehtimollik modeliga ko'ra koinot shishish inflatsion nazariyasini ko'rsatadi, unga ko'ra, evolutsiya sinergetik o'z-o'zini boshqaradigan jarayon deb ko'riladi.

Kimyo ham tabiatshunoslikka oid fan bo'lib, u materiyaning kimyoviy o'zgarishini o'rganadi. Shuningdek, kimyo materiyaning kimyoviy o'zgarishlarini kuzatadigan tabiatning fizik jarayonlari bilan ham shug'ullanadi. Bu o'zgarishlar va materiyaning o'zgarishi o'zaro kimyoviy jarayonlar ostida bo'lib o'tadi.

Turli darajadagi zarrachalar ikki turga bo'linadi: molekula ostidagi daraja va molekular daraja. Molekula ostidagi daraja makromolekulali polimerlar molekular komplekslarining kolloid hosil bo'lishidir.

III–IV asrda kimyoning ajdodi alkimyo vujudga keldi. Noyob bo'lmagan metallarni noyob metallarga aylanlantirish uning vazifasi edi.

Uyg'onish davridan boshlab barcha kimyoviy tadqiqotlardan keng ko'lamda amaliy maqsadlar (mettallurgiya, shishasozlik, keramika, bo'yoqlar olish va hokazo)da foydalanila boshlandi.



MIXAIL VASILYEVICH LOMONOSOV (1714–1765) *– fizik-atomchi, issiqlik nazariyasiga hamda butun rus faniga juda salmoqli hissa qo'shgan olim. M. V. Lomonosov bir vaqtning o'zida optika, tog' ishi, kimyo, keramika va smalt, falsafa, fizika va filologiya fanlari bilan shug'ullangan fan arbobi bo'lgan.*

XVII asrning ikkinchi yarmida ingliz kimyogari va fizigi Robert Boyl ilk bor *kimyoviy element* tushunchasining ilmiy ta'rifini ilmiy berdi. XVIII asrning ikkinchi yarmida M. V. Lomonosov va A. L. Lauazye bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda kimyoviy reaksiyalardagi moddalar og'irligining saqlanish qonunini shakllantirib, kimyoning haqiqiy fanga aylanishini ta'minladilar.

Takrorlash uchun savollar

1. Abu Ali ibn Sinoning qaysi asarlarini bilasiz?
2. Metafizika qanday nazariya?

3. Arastu va Forobiy falsafiy karashlarining farqi?

4. Demokrit va Epikur falsafalarining ilmlar tasnifi haqidagi farq nimalardan iborat?

TABIIY-ILMIY VA GUMANITAR MADANIYAT

Barkamol bo'lishlikni o'ziga niyat qilib olgan odam ham jismoniy, ham ruhiy, ham ijtimoiy salomatligi ustida qayg'urishi lozim.

I. KARIMOV

Reja:

1. Madaniyatning tabiiy-ilmiy salohiyati.
2. Gumanitar fanlarning turlari hamda ularning o'ziga xosligi.
3. Madaniyatning tabiiy-ilmiy o'ziga xosligi va o'zaro aloqadorligi.
4. Jamiyat ma'naviy madaniyati tarkibida fanning o'ziga xosligi.

Mavzuning maqsadi: tabiiy-ilmiy va gumanitar madaniyat asoslari, tarmoqlari hamda metodlari haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

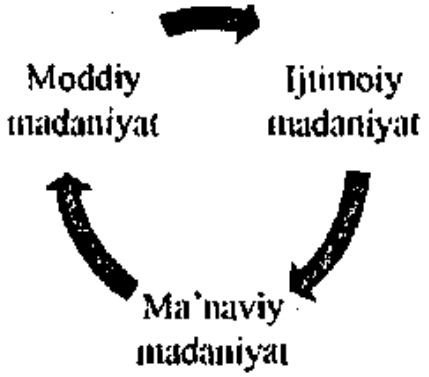
– madaniyatning ijtimoiy ahamiyati, maqsadini yoritish;
– gumanitar fanlarning tabiatshunoslik bilan asoslarini ko'rsatish;
– fanlarning o'zaro aloqalarini asoslash;
– madaniyatning tabiiy-ilmiy metodlarining belgilash va h.k.

Tayanch ibora va atamalar: *seleksioner, urf-odat, an'ana, moddiy ma'naviyat, sotsial madaniyat, axloq, huquq, mafkura, mehnat quroli, biosfera, gipoteza, tamoyil, tabiiy va ijtimoiy ilmlar, riyoziyot, dialektika va h.k.*

Madaniyatning tabiiy-ilmiy va gumanitar turlari hamda ularning o'ziga xosligi va o'zaro aloqadorligi. *Madaniyat* tushunchasi keng ma'noga ega bo'lib, u o'simliklarning seleksioner-

lar tomonidan yaratilgan turlarini; insonning jismoniy, axloqiy va aqliy fazilatlarini shakllantirish jarayonlarini; xalqlarning urf-odatlari, an'analari, e'tiqodlari va turmush tarzini; insoniyat tomonidan tarixiy taraqqiyot davomida yaratilgan va avlodlar hayoti davomida muntazam ravishda qayta vujudga keltiriladigan turmushning alohida turini; kishilar hayotiy faoliyatidagi ijobiy ahamiyatga molik qadriyatlar tizimi va boshqa juda ko'plab hodisalarni o'z ichiga oladi.

Madaniyat tushunchasini izohlashning usullaridan biri uni vositalar yig'indisi deb talqin etishdir. Xuddi shu jihatdan olib qaraladigan bo'lsa, unga quyidagicha ta'rif berish mumkin: madaniyat insoniy faoliyat vositalari majmuyi bo'lib, shu tufayli individ, guruh, insoniyatning faolligi tabiat hamda ularning o'zaro aloqadorligi negizida rejalashtiriladi, amalga oshiriladi va tezlashtiriladi. Bu vositalar insonlarning o'zlari tomonidan yaratiladi, muntazam ravishda takomillashtirib boriladi va madaniyatning uch sohasi: moddiy, ijtimoiy va ma'naviy turidan tashkil topadi.



Moddiy madaniyat deyilganda, inson va jamiyat turmushining ash'yoviy-energetik vositalari nazarda tutiladi. U o'z ichiga quyidagi rang-barang omillarni oladi: mehnat qurollari, faol va nofaol texnika, individ va aholining jismoniy («badaniga oid») madaniyati, inson va jamiyatning farovonligi va h.k.

Ijtimoiy madaniyat – insonning ijtimoiy ixtisoslashgan faoliyati turlari doirasidagi xulq qoidalari tizimidir. U o'z ichiga quyidagilarni oladi: faoliyatning ixtisoslashgan, huquqiy, diniy, dunyoviy, axloqiy, ekologik va boshqa turlari.

Ma'naviy madaniyat – insoniyat madaniy yutuqlarning emotsional-irodaviy holatini hamda ularni bevosita ifodalash shakllari (belgilari)ni nazarda tutadi. Ma'naviy madaniyatning asosiy turlariga axloq, huquq, dunyoqarash, mafkura, san'at, fan va boshqalar kiradi.

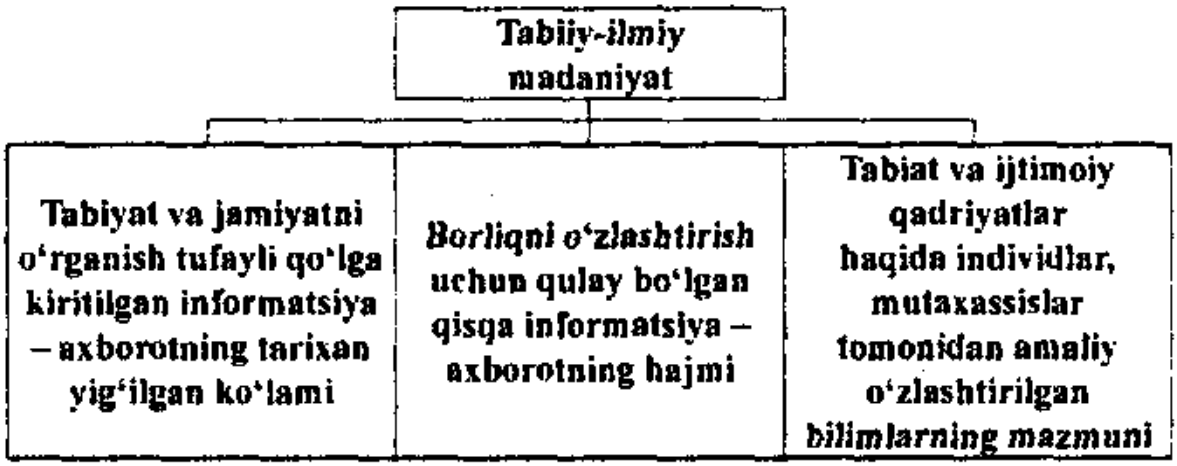
Fan predmeti tarkibida tabiat to'g'risidagi bilimlar tizimi tabiatshunoslik sifatida, individ, guruh, davlat, insoniyat hayoti uchun ijobiy tarafdan ahamiyatli bo'lgan qadriyatlar to'g'risidagi bilimlar tizimi esa gumanitar fanlar sifatida aniq ravshan ajralib chiqadi.

Mazkur qo'llanmada ishlatiladigan *Tabiiy-ilmiy madaniyat* tushunchasi voqealikning, asosan, quyidagi uch qatlamiga e'tiborni qaratadi:

1) tabiat va jamiyatni o'rganish tufayli qo'lga kiritilgan informatsiya – axborotning tarixan yig'ilgan ko'lami;

2) borliqni o'zlashtirish uchun qulay bo'lgan qisqa informatsiya – axborotning hajmi;

3) tabiat va ijtimoiy qadriyatlar haqida individlar, mutaxassislar tomonidan amaliy o'zlashtirilgan bilimlarning mazmuni.



Tabiatshunoslik fanlari tomonidan tadqiq etiladigan tabiat sohalari o'z mohiyatiga ko'ra bitmas-tuganmasdir. U o'z ichiga mikro, makro va megaolam obyektlarini qamrab oladi. Buning ma'nosi shuki, tabiatshunoslik Yer va koinotning noorganik va organik tabiatini tadqiq etadi. Noorganik tabiat haqidagi fanlarga fizika, kimyo, fizikaviy kimyo va ularning ko'plab sohalari kiradi. Biologik

fanlarning majmuyi tabiatning hujayralargacha bo'lgan darajasidan tortib biosferagacha o'rganadi. Yerning sayyora sifatidagi xossalarini geologiya va boshqa fanlar tadqiq etadi. Koinot – astronomiya, astrofizika, agrokimyoning bilim obyekti. Matematika miqdoriy qonuniyatlar namoyon bo'ladigan tabiat borlig'i sohalarini tadqiq qiladi. Matematik metodlar jamiyat haqidagi fanlarga ham dadil kirib bormoqda.

Gumanitar madaniyat axloqshunoslik, dinshunoslik, huquqshunoslik, san'atshunoslik, falsafa, adabiyotshunoslik, pedagogika va boshqa fanlarga suyanadi. Gumanitar fanlarning qadriyatlari tizimiga insonparvarlik, ezgulik, haqiqat, go'zallik, mukammallik, erkinlik va boshqa ideallar kiradi.

Ayni vaqtda, ta'kidlash kerakki, tabiiy-ilmiy va gumanitar madaniyat o'rtasida o'zaro uzviy aloqadorlik mavjud. Bu esa quyidagilarda ko'zga tashlanadi:

– har ikkala madaniyat ham yagona asosga ega. Bu narsa insonning ehtiyojlari va manfaatlarida ifodalanadi, ya'ni inson o'z-o'zini saqlash va takomillashtirishning eng qulay sharoitlarini yaratadi;

– qo'lga kiritilgan yutuqlarni o'zaro baham ko'radi;

– o'zaro birgalikda tarixiy-madaniy jarayonni muvofiqlashtiradi;

– inson uchun eng asosiy qadriyat sifatida namoyon bo'ladi: tabiat va jamiyatning birligini ifodalaydi.

Jamiyat ma'naviy madaniyati tarkibida fan alohida o'rin tutadi. Tabiiyki, fandan tashqari bu tizim san'at, axloq, din, huquq, mafkura, dunyoqarash va boshqalarni ham o'z ichiga oladi. Ma'naviy madaniyatning boshqa shakllari singari fan taraqqiyoti ham tarixan o'z boshidan bir qator bosqichlarni kechirgan. Umuman, fanning yuzaga kelishi haqida turlicha qarashlar mavjud. Ulardan ba'zilarini ko'rib chiqaylik.

– birinchi qarash: faoliyat tajribasi sifatida bundan 2 mln yil oldin – tosh davrida inson amaliy jihatdan ahamiyatli bo'lgan bilimlarni qo'lga kiritgan va bir-biriga yetkazgan paytda fan shakllangan:

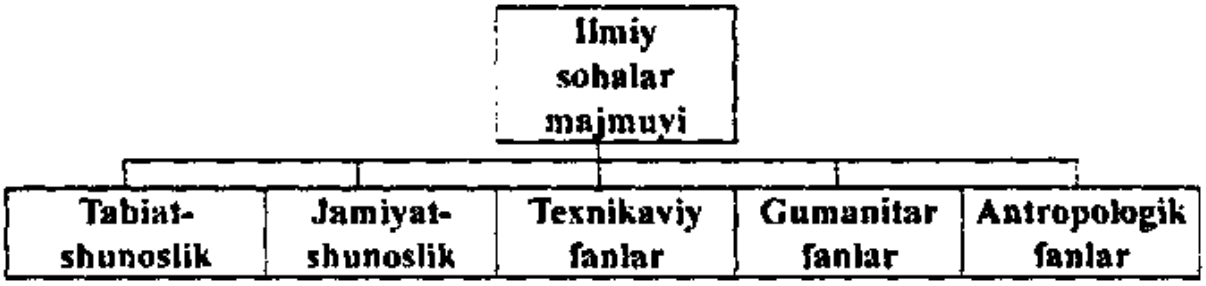
– ikkinchi qarash: mifologik dunyoqarashdan farq qilib fan bilimning isbotlovchi turi sifatida e. o. V asrda Yunonistonda yuzaga kelgan;

– uchinchi qarash: tajribasidagi yuksak ahamiyatini tushuna olish natijasida (masalan, ingliz din arboblari R. Grossetest, R. Bekon ijodida) so'nggi o'rta asr madaniyati gullab-yashnagan davrda fan paydo bo'ladi;

– to'rtinchi qarash: fan XVI–XVII asrlarda yuzaga keldi. Bunga I. Kepler, X. Gyuygens, G. Galiley, I. Nyuton asarlarining paydo bo'lishi turtki bo'ldi. Keng tarqalgan bu nuqtayi nazar e'tirof etadiki, fanning asosiy belgilari obyektning matematik modellarini yaratish, eksperimental bosqichning empirik natijalari, fizik va matematik tiplarning fikriy umumlashmasi hisoblanadi. Fanning ijtimoiy muhitini yaratish bilan bog'liq bo'lgan London qirol jamiyati, Parij Fanlar akademiyasining tashkil topishi xuddi shu davrga tegishlidir.

– beshinchi qarash yuqoridagilardan farq qilib, fanning yuzaga kelishini XIX asrning birinchi choragi bilan bog'laydi, bu davrda ilmiy tadqiqot bilan oliy ta'limni muvofiqlashtirish yuzaga keladi. Bu davr fanini yaratuvchilar V. Gumbold va Y. Libix kabi nemis tabiatshunoslari hisoblanadi.

Hozirgi zamon fani tarkibiy jihatdan g'oyatda murakkab. Predmetining yagonaligi nuqtayi nazaridan barcha ilmiy sohalar tabiatshunoslik, ijtimoiy, texnikaviy, gumanitar, antropologik fanlar majmuyi sifatida namoyon bo'lmoqda.



Tabiatshunoslik fanlari obyekti tabiatni tashkil etadigan bilimlar va faoliyatlar tizimidir. Tabiatshunoslik tabiat haqidagi fan; yaxlit tarzda olingan tabiiy fanlarning majmuyi; insonning bilish

sohalaridan biri. Tabiatshunoslik sanoat va qishloq ho'jalik texnikasi, tibbiyotning tabiiy asosi; tabiatni falsafiy tushuntirishning tabiiy-ilmiy poydevoridir.

Tabiatshunoslikning mavzusi – tabiatda yuz berib turadigan narsa-hodisalarning turlicha ko'rinishlari va ularning harakatlaridan, ularning aloqalari va qonuniyatlaridan, borliqning asosiy shakllaridan iborat. O'z mazmuni va tabiat hodisalarini o'rganish usuli jihatidan tabiatshunoslik empirik va nazariy tabiatshunoslikka, o'z obyektining xarakteri jihatidan esa jonsiz tabiatning harakat shakllari (mexanikaviy, fizikaviy, kimyoviy va boshqalar)ni o'z mavzui qilib olgan anorganik tabiatshunoslikka va hayot hodisalari mavzuidan iborat bo'lgan organik tabiatshunoslikka bo'linishi mumkin.

Jamiyatshunoslik – jamiyat haqidagi fanlar tizimidir. Kishilarning tabiat va bir-biri bilan moddiy, energetik, informatsion va boshqa o'zaro ta'sirlari jarayonida yangi reallik – jamiyat yuzaga keladi. U ilmiy bilish obyektiga aylanadi, jamiyatning o'ziga xos qonunlarini muayyan darajada tartibga solish zaruriyati tug'iladi. Aks holda, individlarning turli yo'nalishdagi faolligi kam samara berishi, hatto halokatga ham olib borishi mumkin. Ijtimoiy fanlar doirasida kishilarning makro va mikrobirlashmalari, kishilar birligi qonunlari va xususiyatlari o'rganiladi (sotsiologiya, demografiya, etnografiya, tarix va b.).

Texnikaviy fanlar individlar va, umuman, insoniyatning hayotiy faoliyati turli sohalarida qo'llaniladigan murakkab texnikaviy qurilmalarning yaratilishi va ishlatilishi qonuniyatlari va o'ziga xos xususiyatlarini o'rganadi. Texnika olami g'oyatda mo'jizakor, u o'z qonunlariga ega, texnikaviy ravnaqqa erishmoq uchun ularni ixtisoslik nuqtayi nazaridan o'rganish zarur.

Gumanitar fanlar jamiyat qadriyatlarini predmet sifatida o'rganadigan bilimlar tizimidir. Bu qadriyatlarga quyidagilar daxldordir: ijtimoiy ideallar, maqsadlar, me'yorlar va tafakkur qoidalari, muloqot va xulq va h.k. Gumanitar fanlar sohasi nihoyatda rangbarang. U o'z ichiga falsafa, dinshunoslik, axloqshunoslik, estetika, huquqshunoslik va boshqa fanlarni oladi.

Antropologik fanlar inson, uning tabiiy va ijtimoiy fazilatlari birligi va tafovutlari haqidagi fanlar majmuyidan iborat. Jismoniy antropologiya, falsafiy antropologiya, pedagogika, madaniy antropologiya, tibbiyot, kriminalogiya va boshqalar shunga kiradi.

Yuqorida tilga olingan fanlarning o'zaro aloqasi va ta'siri aspektlarini ajratib ko'rsatish muhim. Ular turlicha asoslarga suyanib belgilanishi mumkin. Birinchidan, belgilangan usuli (metodi) bo'yicha, chunonchi, kuzatish metodi barcha fanlarga xos. Ikkinchidan, obyektning mohiyatiga kirib borish turi bo'yicha bilishning empirik va nazariy darajasi har bir fan sohasida turlicha miqyosda beriladi. Uchinchidan, o'zaro ta'sirni umumiy asoslashda antrop holat – insoniylik. Binobarin, barcha fanlarning aloqalarida inson asosiy halqa hisoblanadi. Buning ma'nosi shuki, inson:

– bilish jarayonini bevosita amalga oshiradi, uni muayyan maqad sari yo'naltiradi, dasturini belgilaydi, o'zining bilish sohasidagi faolligini nazorat qiladi;

– o'z ehtiyojlarini qondirish uchun fan natijalaridan foydalanadi;

– ilmiy faoliyatini muntazam takomillashtirib boradi;

– fan, ideallar ma'nosini belgilaydi, taraqqiyot istiqbolini bashorat qiladi.

Fan etikasi. Fanning ma'naviy madaniyatining favqulotda mo'jizakor tushunchasi sifatidagi asosiy me'yorlari ilmiy faoliyatning axloqiy negizlarini o'rganadigan fan etikasida o'z aksini topadi. Fanning asosiy axloqiy me'yor (norma)lari deyilganda haqiqatni axtarish va qo'llab-quvvatlashdagi beg'arazlik, fanni yangi natijalar bilan boyitishga intilish, ilgari surilgan ilmiy g'oyalarni vijdonan asoslash, muammolarni muhokama qilish va ilmiy tanqid sohasida ochiqlik, ilmiy ijod erkinligi, olimning ijtimoiy mas'uliyati kabi tamoyillar majmuyi tushuniladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tabiatda yuz berib turadigan narsa-hodisalarning ko'rinishlari borliqning asosiy qaysi shakllaridan iborat?

2. Tabiatshunoslik fanlari tadqiq etiladigan qaysi tabiat sohalarini qamrab oladi?

3. Umuman, fanning yuzaga kelishi haqida qanday qarashlar mavjud?

4. Tosh davrida inson amaliy jihatdan ahamiyatli bo'lgan bilimlarni qanday shakllantirgan?

TABIATNI BILISHNING TABIIY-ILMIY USULLARI VA TUZILISHI

Tabiatni o'rganish nafaqat foydali, na faqat inson g'ururlanadi, ruhan ozuqa oladi, eng asosiysi esa, tabiat go'zaldir.

ANRE PUANKARE

Reja:

1. Tabiat ilmining zamonaviy konsepsiyasi.
2. Tabiatni bilish shakl va usullari.
3. Ilmiy va asoslangan bog'lanishlar.
4. Tabiiy-ilmiy bilishni uyg'otuvchi stimullar.

Mavzuning maqsadi: mukammal tushunchalarni yoritish, tabiiy-ilmiy o'rganishning shakl va usullari haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– tabiiy-ilmiy bilishning fanlar bilan bog'liqligi ahamiyatini yoritish;

– fanlarning sinergetik paradigmalarini ko'rsatish;

– no'anaviy energiya manbalaridan (quyosh, shamol, geotermal energiya manbalaridan) foydalanish hisobidan tabiiy energiya resurslarini tejash;

– tabiat resurslardan oqilona foydalanish aloqalarini asoslash;

– hozirgi zamon fizikasi qonunlari xususiyatlarini belgilash;

Tayanch ibora va atamalar: *Nyuton va evolutsion paradigma, fazo va vaqt, simmetriya xususiyatlari, korpuskular va kontinual an'analar, tirik va o'lik tabiat, biosfera, biosferadan noosferaga o'tish, ilmiy bilish, oriyentatsiya, dialektik jarayon, struktura, ijtimoiy madaniyat, gipoteza, tamoyil, dialektika teleskop, radioteleskop, atom yadrosi, rentgenostruk-*

tur analiz, tahlil, sintez, ideallashtirish, umumlashtirish, abstrakt, konkret, logik, ixtiro analoglar, modellashtirish induksiya, ijodiy fikrlash, intuitsiya, isbotlash, aksioma sinxrofazotron va h.k.

Tabiatshunoslikning zamonaviy konsepsiyasi bizni o'rab olgan dunyoda kechadigan jarayonlar, tabiatning fundamental qonunlari, olam, tirik mavjudotning paydo bo'lish konsepsiyalari, moddasi, dunyodagi hodisalar jarayonlarini tushuntirishda universal evolutsion sinergetik paradigma bilan hodisa va jarayonlarni tushuntirishda o'z-o'zidan paydo bo'lish, ular orasida uzviy bog'lanishni o'rgatadigan fan ekanligi haqida tushunchaga ega bo'ldik. Endi uning asosiy vazifasi Nyuton va evolutsion paradigma, fazo va vaqt, simmetriya xususiyatlari, tabiatning bilishda korpuskular va kontinual an'ananalar, tabiatda tartib va tartibsizliklar, tirik va o'lik tabiatni o'z-o'zidan paydo bo'lishi, biosferaning chidamliligi, tabiatdan oqilona foydalanish, biosferadan noosferaga o'tish kabi muammolarni talabalar ongiga sindirish bilan yetuk insonni kamolga yetkazish asosiy vazifasi bo'lib hisoblanadi.

Ilmiy bilish deb, inson ongining faol maqsadga yo'naltirilgan haqiqiy ifodasi desak, xato qilmaymiz. Ilmiy bilish atrof muhitni to'g'ri anglash va yo'naltirilgan maqsadlar uchun to'g'ri oriyentatsiya olishga yordam beradi.

Ilmiy bilish murakkab dialektik jarayon bo'lib, inson ongining narsalar strukturasini anglab, ularning bir-biri bilan qonuniy bog'lanishini aniqlaydi.

O'tgan asrlarda amalga oshirilgan ixtirolar shuni ko'rsatadiki, ilmiy bilimning chegarasi yo'q. Mirzo Abdulqodir Bedil, A. Eynshteyn, G. Mendeleyevlar har xil davrlarda yangi-yangi g'oyalarni maydonga tashladilar va bu nazariyalar insonlarning tabiatga bo'lgan ma'naviy va ilmiy munosabatini o'zgartirdi.

XX asrning eng muhim yutuqlaridan biri hujayra, yagona elektromagnit maydon nazariyasi, Mendeleyev davriy sistemasi, elementar zarrachalar, kompyuter texnikasining kashf etilishi bo'lib hisoblanadi.

Agar odamlar, haqiqatan ham, tabiatdagi jarayonlar mag'zini bilish mumkin emas deb hisoblasalar, xato qiladilar. Bilish jarayoni doimiy ravishda rivojlanadi. Har bir ochilgan yangilik yana ko'plab muammolarni keltirib chiqaradi. M. Plank XIX asrning 80-yillarida professor Enoliga xat yozib, o'zining nazariy fizika bilan shug'ullanishini bildirganida: «Siz nazariy fizika bilan shug'ullanmang, bu fanda yangilik qolmadi hamma yangiliklar ochildi», – degan edi. Biz bilamizki keyingi yillarda nazariy fizikada ko'pdan ko'p yangiliklar qilindi.

Hozirgi paytda fanlarning bir-biri bilan o'zaro ta'siri natijasida kompleks fanlar vujudga kelmoqda, fanlarning integratsiyasi tezlashmoqda. Tabiiy fanlarda katta ilmiy kuch bilan insonlar qulay bo'lgan yangi energiya manbalarini yaratish ustida ish olib borishni taqozo qilmoqda va yaratilmoqda.

Tabiatshunoslikning izchilligi uning olg'a rivojlanishida qaytmas (takrorlanmaydigan) tasnifga olib keladi. Har bir tarixiy bosqichda ilmiy bilish fundamental kategoriyalar va tushunchalar, metodlar, tamoyillar, ya'ni tafakkurni tushuncha bilan birlashtiradigan bilish shakllarining ma'lum yig'indisidan foydalanadi. Masalan, kuzatish antik tafakkur uslubi uchun bilim olishning asosiy usulidir. Yangi zamon fani eksperiment va oddiy, kelgusida tadqiqotning ajralmaydigan birinchi elementlarini izlashga yo'naltirilgan tafakkur, analitik yondashuv boshqaruviga tayanadi.

Zamonaviy fan o'rganilayotgan obyektlarni yaxlit va ko'p tomonlama qamrab olishga intilishi bilan tavsiflanadi. Bu tizimli yondashuvdir.

Tabiatshunoslikning butun tarixida differensiatsiya va integratsiyaning murakkab dialektik birikmasini qoplaydi. Ilmiy bilishni differensiatsiyalash ko'p asrlik tarixga ega. Qadimgi tabiat falsafasidagi «fanlarning fani» astronomiya va matematika birinchi fanlardandir.

XVII–XIX asda differensiatsiyalash jarayoni ko'proq faollashdi. Geografiya, geologiya, paleontologiya, fizika, biologiya, birmuncha vaqtdan so'ng kimyo, fiziologiya mustaqil fan bo'ldi, ter-

modinamika va boshqalar fan sifatida rasmiylashdi. Shunday qilib, barcha yangi sohalarni o'zlashtirish va bilimni chuqurlashtirish fanni differensiatsiyalashga olib keladi.

XIX asr fanining rivojlanish tendensiyasi fanlarni bir-biridan ajratib ixtisoslashtirish bo'ldi. Biroq tabiatshunoslikning rivojlanishi bilan turli tabiiy fanlarning imkoniyatlari, usullari va metodlarini jalb qilishni talab qilgan yangi murakkab ilmiy muammolar paydo bo'ldi.

Olamda mavjud o'zaro bog'liq barcha hodisa va jarayonlar tabiatshunoslik rivojlanishining ma'lum bosqichida integratsiya tendensiyasi uchun sharoit yaratdi. Tabiatshunoslik rivojlanishining barcha bosqichlarida tabiiy va texnikaviy yoki amaliy deb ataladigan fanlar shunchalik matematika, fizika va kimyo bilan bog'liq bo'lganligi sababli ularni bir-biridan ajratish qiyin bo'lgan, ana shu holatda integratsiya namoyon bo'ladi. Dastlab tabiatshunoslikning yangi tarmoqlari predmetlik belgisiga ko'ra shakllandi.

Zamonaviy tabiatshunoslik uchun predmetlikdan muammolik yo'nalishiga o'tish xosdir. Bunda ma'lum yirik nazariy yoki amaliy muammo ilgari surilishi munosabati bilan bilishning yangi sohalari paydo bo'ladi.

Shunday qilib, biofizika, biokimyo va elektrokimyo kabi birikkan fanlar vujudga keldi. Ularning vujudga kelishi tabiatshunoslik differensiatsiyasining yangi shakllarida davom etdi, biroq, shu bilan birga, avval ajralgan fanlar integratsiyasi uchun yangi asos bo'ldi.

Ko'proq tez rivojlangan yangi fanlardan biri – radioastronomiya. Zamonaviy, mukammal tuyulgan teleskoplar cheklangan imkoniyatga ega. Radioastronomiyada kuzatish radio to'lqinlari yordamida olib boriladi. Xususan, radioteleskop yordami bilan koinotning eng katta obyekti – o'lchami 2×10^7 yorug'lik yiliga teng bo'lgan galaktika aniqlandi. Nazariy-mantiqiy qat'iylik, mukammallik, yuqori matematikalashtirish tabiiy fanlar blogining muhim xususiyati hisoblanadi. Tabiatshunoslikda eksperimentning o'ylangan va tabiiy fizik tipi shakllandi, so'ng ular nazariy-amaliy imkoniyat-

lari bilan ilmiy ishlab chiqarish darajasigacha o'sdi. hozirgi vaqtda esa mashinalar yoki yangi kirib kelayotgan texnologiyalardir. Ular murakkab yoki bajarilishi mumkin bo'lmagan tadqiqot vositalari bilan bilish obyektlarida qo'llaniladi.

Tabiatshunoslikning yana bitta yutuqli xususiyatlaridan biri ko'pgina tarkibiy fanlari bilan o'zining obyektiv va metodologik chegaralarini egallash, ularni umumilmiy darajaga chiqarishdir. Ayniqsa, boshqaruv jarayonlari va har qanday tabiat tizimi (informatsion aspektdagi tirik organizmlardan boshlab)ni o'rganadigan fizika, kibernetika, etologiya (yuqori organizmli hayvonlar va ularning hamjamiyati haqidagi fan) va ekologiyani aytib o'tish zarur.

Ko'p asrlik tajribalar odamlarga tabiatni ilmiy metodlar bilan o'rganish mumkin degan xulosaga kelish imkonini berdi. Metod tushunchasi yunoncha *metodos* so'zidan olingan bo'lib nazariy va amaliy o'zlashtirishning usullari va operatsiyalari yig'indisini bildiradi.

Taniqli faylasuf, XVII asr olimi F. Bekon metodni qorong'ida ketayotgan yo'lovchining yo'lini yoritayotgan fonar bilan qiyoslaydi. Metodlarni maxsus o'rganish bilan shug'ullanadigan, metodologiya deb nomlash qabul qilingan butun bilimlar sohasi mavjud. Metodologiyaning muhim vazifasi bilish metodlarining kelib chiqishi, mohiyati, samaradorligi va boshqa tasniflarini o'rganish hisoblanadi. Ilmiy bilish metodlarini ilmiy tadqiqot jarayonida keng qo'llanishiga qarab bo'lish qabul qilingan. Barcha narsalarga taalluqli, umumiy ilmiy va xususiy ilmiy turlarga bo'linadi. Barcha narsalarga taalluqli metodlar ikki xil bo'lib, metafizik va dialektik metodlardir. XIX asrning o'rtalarigacha hukmron bo'lgan metafizik metodni dialektik metod siqib chiqara boshladi.

Tabiat resurslardan oqilona foydalanish, biosferadan noosferaga o'tish ishlari, yagona umuminsoniy madaniyat sari odamlar intilmoqda. Inson juda ko'p biokimyoviy, biofizikaviy va fiziologik jarayonlar orqali atrof muhit bilan uzviy bog'langan. Yerga, dehqonchilikka bo'lgan ehtiyoj geometriyani, yerni ta'riflash, geografi-

yani, qurilish sanoati, mexanika fanini vujudga keltirdi. Amaliyot haqiqatni bilishni asosiy kriteriyalaridan biridir.

Bilim tug'ilmaydi, to'g'ri qo'yilgan manzilda bilim o'sishi mumkin. Insonlar haqiqiy bilish usullarini anglashda amaliyotning roli katta. Xususan:

– amaliyot ilmiy bilishning manbayidir;

– amaliyot haqiqatning kriteriyasi.

Tabiiy-ilmiy bilishni uyg'otuvchi stimullari, ya'ni uyg'otuvchi tezlatkichlari bo'lishi kerak ekan. Bir tomonlama aniq yunaltirilgan ilmiy ish ayrim hollarda bir qarashda hech qanday yangilik bo'lmaganday bo'lsa-da, katta-katta ixtirolarning kashf etilishga sabab bo'ladi. Olamni bilishning yangi tabiiy-ilmiy metodologiyasi bo'lib hisoblanadi. Ammo hozircha qanchalik termoyadro reaksiyasini boshqarish zarur bo'lishiga qaramasdan, amaliyotda isbotlash ishlari yakuniy xulosaga borgani yo'q. Demak, buning uchun atroflicha ilmiy izlanish ishlari tugallanishi kerak.

Insonning tabiatni tabiiy-ilmiy bilish usullaridan yana biri simmetriya xususiyatidir.

Haqiqiy tabiiy-ilmiy bilim narsalarni, hodisalarni, inson ongida to'g'ri ifodalanishidir. Haqiqiy real tushunchalar, nazariyalar o'rniga yolg'on fikrlar, konsepsiyalar ham bor. Bu g'oyalar mukammal bilimga, tajribaga ega bo'lmagan hollarda insonlarda, hatto jamiyatda ham ro'y beradi. Bu holatlarda predmetni to'g'ri ifodalay bilish, obyektiv mazmuniga to'g'ri keladimi yo'qmi, chuqur o'ylangan fikrlar bo'lishi kerak.

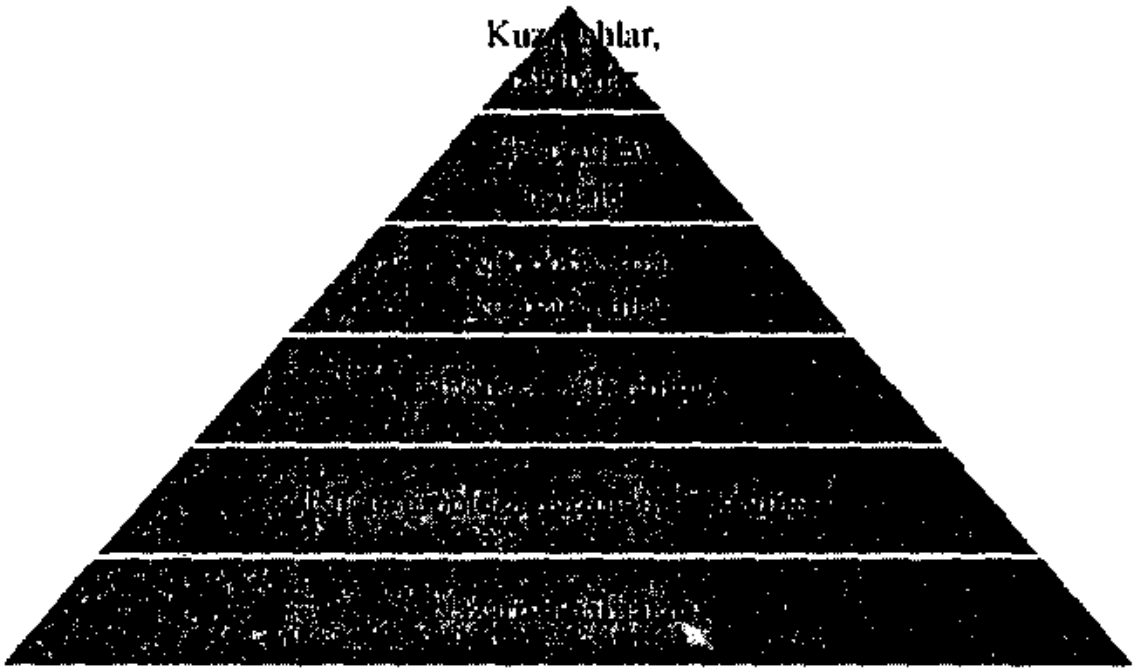
Har qanday haqiqat obyektiv o'rganish va bilishning natijasi bo'lib hisoblanadi.

Masalan, Geyzenberg noaniqliklari. Agar biz elektronning koordinatasini aniq bilsak, tezligini aniq bilmaymiz va aksincha.

Haqiqat nisbiy ham bo'ladi, inson biror obyektni o'rganishda aniq strukturasini boshqa bir obyektga nisbatan o'rganadi. Nisbiy haqiqat obyektni to'liq yoritib berolmaydi. Absolut haqiqat deganda, bir necha fikrlar tushuniladi: birinchidan, obyekt, olam yoki tirik organizm haqida yetarlicha tushuncha hosil qilish. Obyektni,

material jismni, tirik organizmni, olamni to'liq absolut bilib bo'ladimi, yangi bilimlar fikrlar bilan to'ldirib boriladi.

Hozirgi zamon fizikasining qonunlari, xususiyatlari (tamoyillari), usullari aniq va amaliyotda hatto gumanitar fanlarda ham ayrim hollarda noaniqliklar mavjud. Shuning uchun fizika fani qonuniyatlari, xususiyatlarini umumiy «ilmiy usul» deb qarash mumkin. Ilmiy usulni quyidagicha sxemada tuzish mumkin:



Tabiiy obyekt haqida empirik ma'lumotlar.

Ma'lumki, ishchi gipoteza asosida nazariya tuziladi. Bizni o'rab olgan dunyoni bilish usullari Gyodelning to'liqmas aksiomatik teoremasidir. Bu teoremada, asosan, «har qanday yopiq qarama-qarshiliksiz aksiomatik sistemada doimo shunday tasdiqlar uchrab turadiki, buni postulatlar, qoidalar orqali isbotlab bo'lmaydi».

Masalan, tilni chegaralanganligi, ya'ni har qanday tilning mukammal lug'ati ham ayrim ifodalarga tushuncha bera olmaydi. Dunyoni bilishning yana muhim usullaridan biri irlandiyalik fizik Bell teoremasidir. Bu teorema N. Bor bilan A. Eynshteyn orasidagi tortishuv natijasida kelib chiqqan.

N. Bor aytadi: «Atom fizikasining qonunlari – tabiatan statistik qonunlar, ayrim atomdagi jarayonlar esa dinamik. Bunda klassik fizika xususiyatlari zarur emas».

A. Eynshteyn aytadi: «Kvant mexanikasidagi ayrim lokal bog'lanishlar o'zgaruvchan, mikroorganizmlarni tushuntirishning ehtimoli vujudga keladi».

Albatta N. Bor bu tortishuvda haq edi.

Tabiiy-ilmiy bilishning shakllaridan biri empirik va nazariy kuzatishlar natijasi hisoblanadi. Tabiiy-ilmiy bilishning tarixiy yo'li bizni o'rab turgan dunyoning, tirik organizmning sezgi orqali aniqlanishi bo'lsa, tirik organizm sezishdan, fikrlashdan boshlanadi. Tabiiy-ilmiy bilishning asosiy formasi kuzatish, eksperiment o'tkazish, ya'ni empirik bilishdir. Empirik bilish va nazariya yagona jarayon bo'lib, har qanday tabiiy-ilmiy tekshirish bosqichlarida namoyon bo'ladi. Bizni o'rab olgan dunyoni bilishning shakllaridan biri sezish orqali bilishdir. Haqiqatni bilishning eng sodda formalaridan biri sezgi orqali bilishdir.

Bizni o'rab olgan dunyoni bilishning shakl va usullaridan yana biri texnik vositalar orqali. Masalan, olamni, yulduzlarni bilishda teleskop, radioteleskop, atom yadrosiga kirib borishda rentgenostruktur analiz, sinxrofazotron va hokazolardan foydalaniladi. Bilishning shakllaridan yana biri tafakkur, ya'ni fikrlash orqali bilishdir. Bizni o'rab olgan dunyoni bilishning yana bir shakl va usullaridan ilmiy fakt, kuzatish va eksperiment o'tkazish, gipoteza, postulatlar, oldindan bilish va sezish kabilar ham mavjud.

Bundan tashqari, bizni o'rab olgan dunyoni bilishning taqqoslash, tahlil, sintez qilish, ideallashtirish, umumlashtirish, abstrakt, konkret, logik, ixtiro analoglar, modellashtirish induksiya, ijodiy fikrlash, intuitsiya, isbotlash, aksioma kabi shakl va usullari mavjud. Xulosa qilib aytganda, bizni o'rab olgan dunyoni bilishning shakl va usullari ko'p bo'lib, yangi-yangi usullar ochilaveradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Ilmiy bilish qanday jarayon?

2. Empirik ma'lumotlar nima?

3. Tabiiy hodisalar nazariyasini izohlang?

4. Bizni o'rab olgan dunyoni bilishning qanday shakl va usullarini bilasiz?

KOSMOLOGIYA ELEMENTLARI VA KOINOTNING KOSMOLOGIK MODELLARI

O'qib bilmoq – boshqalarning fikri to'g'ri ekanligini tushunmoqdir.
GEGEL

Reja:

1. Kosmologiya elementlari.
2. Kosmologiya modelining xususiyatlari haqida.
3. Koinotning dastlabki ilmiy qarashlari.
4. Galaktika elmentlari.

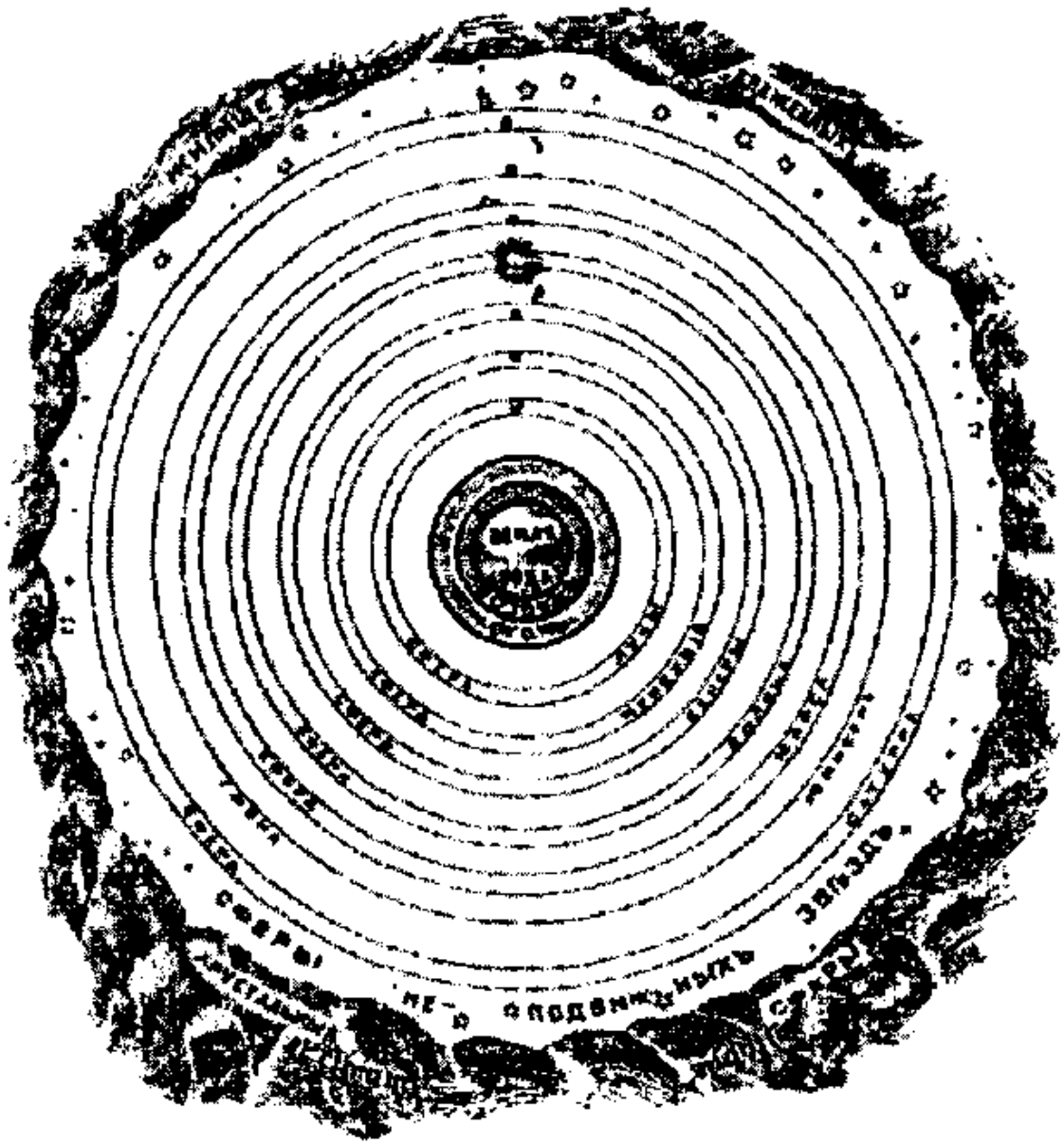
Mavzuning maqsadi: koinotning kosmologik modellarining dastlabki ilmiy qarashlarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– kosmologiya fanining ahamiyatini yoritish;
– kosmologik modellarning materiyadagi o'rni;
– koinot jismlarini o'rganish;
– kosmologiyaning ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *makro dunyo, mega dunyo, materiya, makro va mikro zarrachalar, protuberans, molekulalar, atom, elektron, orbital, molekular orbital hajm, fazo, jarayonlar, fizik qonuniyatlar, tabiat, fizik vakuum, makroskopik jismlar, ionlar, kosmik jism, ekvator, magnit, sfera, radiatsion qutb, magnit maydoni, zaryadlangan zarrachalar, qutb, kosmik nurlar va h.k.*

Bizning Yerimiz makro dunyo darajasiga tegishli, ammo Quyoshning bir sayyorasi sifatida u bir vaqtda mega dunyo darajasida ham bo'ladi. Materiyani makro va mikro darajada bog'lovchi zarrachalar molekulalar deb ataladi. Oxirgi atomlardan o'xshash tuzilgan, ammo bu yerda egallagan elektron, orbital va bir necha barobar katta molekular orbital hajmi fazoga yo'naltirilgan.



3-rasm. **Ptolemeyning Yer xaritasi.**

Natijada har bir molekula ma'lum shaklga ega bo'ladi. Murakkab molekulalar uchun, ayniqsa, hal qiluvchi qiymatga ega bo'lgan anorganik shakllar xos. Moddalarning xususiyati molekular tarki-

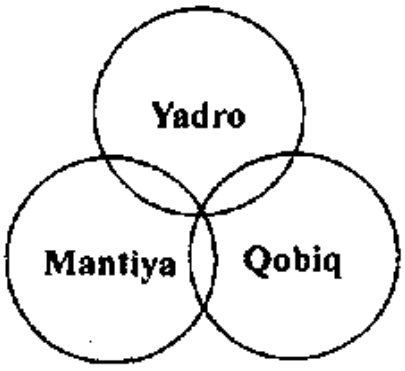
bi. ionlar bilan aloqasi turi, ularning fazodagi tuzilishini aniqlaydi. O'rta deb ataladigan «o'rta hajm»dagi obyektlar dunyosi bizning sayyoramiz – Yergacha molekulalardan tarqaladi. Fazoviy jism sifatida Yer quyidagi ma'lumotlar bilan tavsiflanadi: hajmi 10^{12} kub. km, og'irligi 6×10^{12} t, moddaning o'rtacha zichligi 5.5 g/sm^3. Ekvator aylanasi 6378 km, qutbniki esa 21 km dan kam, Yer yuzasining umumiy maydoni 510 mln km, ulardan 361 mln km i dunyo okean suvlari va 149 mln km i quruqlikka to'g'ri keladi.

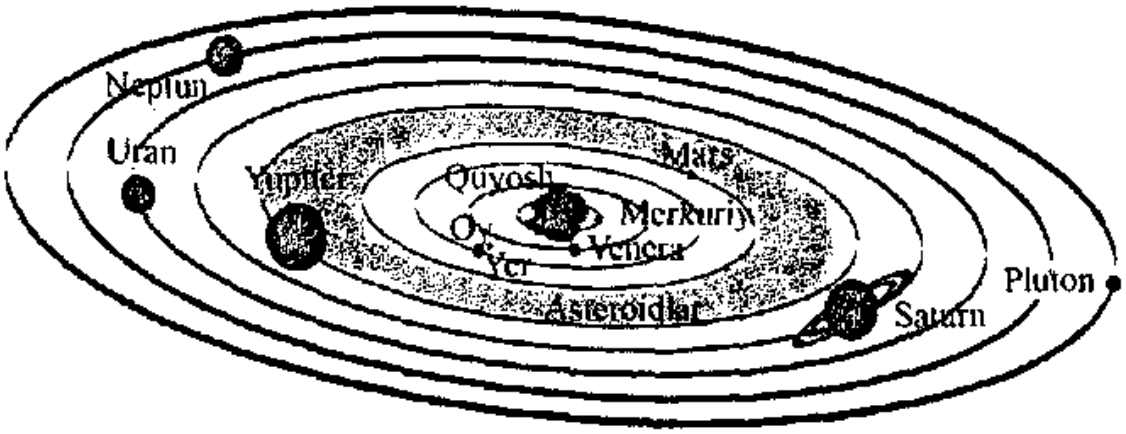
Quyoshdan 150 mln km uzoqlikda va uning atrofida 30 km/s tezlik bilan aylanadi. Yer 4,6 mlrd yil avval paydo bo'lgan.

Yer atrofidagi fazo magnit maydoni bilan o'ralgan va u ***magnit sferasi*** deb ataladi. Magnit sferasi radiatsion qutb bo'lib, magnit maydoni zaryadlangan zarrachalar bilan qoplangan. Yer bular va qutblar bilan barcha tirik mavjudot uchun xavfli bo'lgan kosmik nurlardan himoya qilinadi.

Yerni o'ragan sayyoralararo muhit turli o'lchamdagi qattiq jismlar, chang, atom, molekulalar, elementar zarrachalar, sun'iy yo'ldoshlar va inson fazoga olib chiqqan boshqa obyektlardan tashkil topgan.

Yer qa'rini bilish koinotda ajratilgan sohalarni o'rganishdan ko'ra murakkab. Yer osti boyliklari tabiati haqidagi ko'proq muhim ma'lumotlar zilzila va portlashlarda paydo bo'ladigan mexanik tebranishlar – seysmik to'lqinlar tahlilini beradi. Yer osti boyliklari uch asosiy sohaga bo'linadi: mikro, mantiya va qobiq. Yer qa'ridagi harorat oshib borib, Yer markazida 10000 darajaga yetadi.





4-rasm.



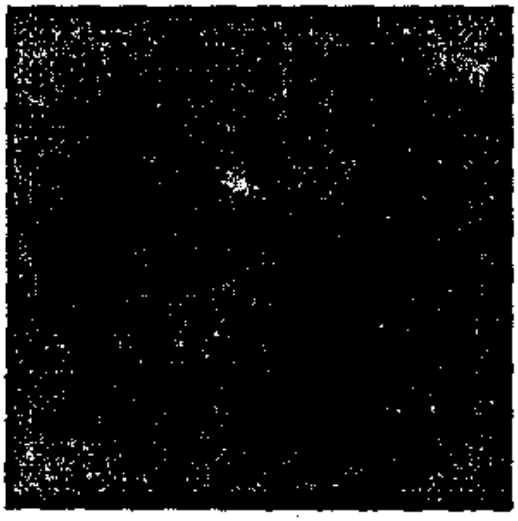
5-rasm. **Quyosh tizimi va uning atrofida tasvirlangan sayyoralar: Quyosh, Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter,Saturn, Uran, Neptun, Pluton va boshqa kichik jismlar.**

Zichlik va bosim quyidagi shaklda bo'ladi. Qit'alardagi yer qobig'i 65 km gacha qalinlikda, suv ostidagilari esa 8 km gacha bo'la-

di. Yer yuzasining maksimal balandligi: Jamolungma va Himolay tog'lari 8848 m, eng chuqur joyi tinch okeaniga quyiladigan Mariana chuqurligi 11022 m. Yer osti qobig'i mantiyada joylashgan bo'lib, Yerning eng kuchli qattiq pardalaridan iborat. U 2900 km gacha chuqurlikda tarqaladi va Yer og'irligining 60 foizdan ko'prog'i va hajmining 80 foizga yaqinini tashkil qiladi.

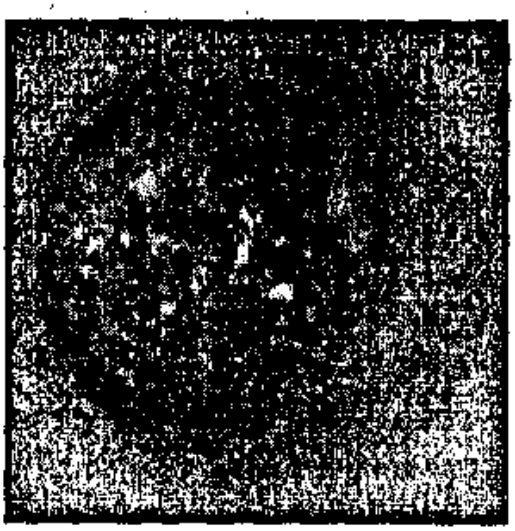
Yer yadrosi kuchli o'rganilmagan. U tashqi (suyuq) va ichki (qattiq) qismdan iborat deb hisoblanadi. Yerning boshqa sayyoralardan farqi biz o'zimiz tushunadigan darajadagi mavjud hayotda yashashga imkon beradigan harorat va atmosferaning kislorodga boyligidir.

Ekotizim Venera orbitasidan Mars orbitasigacha tarqaladi. Yer ekotizimi bu quyosh nurlanishi oblasti bo'lib, yashash uchun mos sharoit yaratadi. Yer yadrosining temir ma'dani bilan bog'liq bo'lgan mustahkam magnit maydoni Yer xususiyatiga mos.



6-rasm. **Quyosh tasviri.**

Yana Yer yuzasining ko'p qismi suv bilan qoplanganligi juda ajoyib. U to'rt ichki sayyoralar ichida kattasi bo'lsa ham, uning quruqlik qismi Marsdan ancha kam, Mars sirti yuzasi maydoniga teng. Oyni tadqiq qilish Yerning yoshi 4,6 mlrd yil ekanligini ko'rsatgan, oyniki ham shuncha. Zamonaviy nazariya hech qachon «quyosh tumani» kabi nimadir mavjud bo'lmagan, unda shunday modda borki, u to'yinib, muntazam sayyorani tashkil qiladi deb taxmin qiladi. Agar shunday bo'lsa, u holda Quyosh va sayyo-



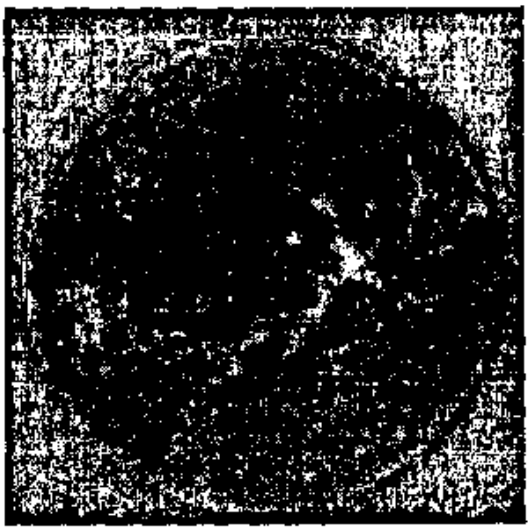
7-rasm. **Merkuriy tasviri.**

ralar bir xil kelib chiqishga ega va bir xil hamda aynan shunday moddalardan tuzilgan.

Quyoshning yoshi taxminan 5 mlrd yil deb hisoblanmoqda. Diametri yernikidan 109 marta, og'irligi uning og'irligidan 3330000 barobar ko'p. Quyosh yuzasining o'rtacha harorati 6000 kelvinga, markaziy joylaridagi harorat 15 mln darajaga yetadi, bosimi esa yuzlab milliard atmosfera. Bunday sharoitda geliy yadrosidagi vodorod yadrosini sintez qiluvchi yadroviy reaksiyalar sodir bo'ladi, natijada buning hisobiga ulkan energiya ajraladi.

Quyosh yadrosi ustida konvektiv zona, undan balandroqda fotosfera qatlami bilan atmosfera, xromosfera va quyosh toji bor. Har 11–12 yildafotosferadagi dog'lar va mash'alalar, xromosferada chaqnashlar, quyosh tojida esa (protuberans) quyosh chetidan otilib chiqib yonib turgan gaz alangalaridan biri kuchayadi.

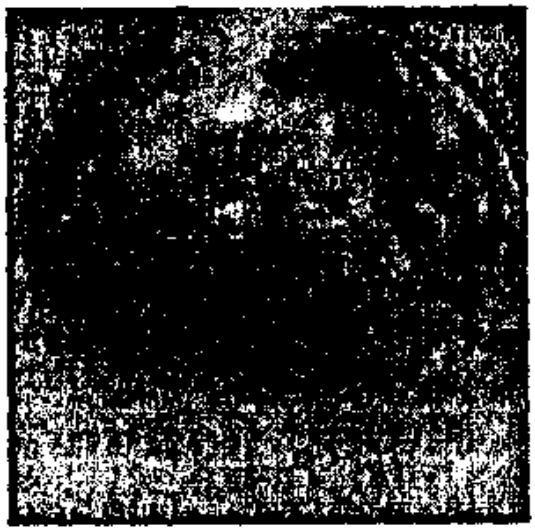
Hozir Quyosh o'zida asosiy ketma-ketlikning mustahkam yulduzini namoyon qiladi, ammo bu cheksiz davom etmaydi. Kelgusida Quyosh qizil gigantga aylanib kengayishni boshlashi kerak, shunday vaqt keladiki hozirgiga nisbatan



8-rasm. **Venera tasviri.**



9-rasm. **Yer tasviri.**



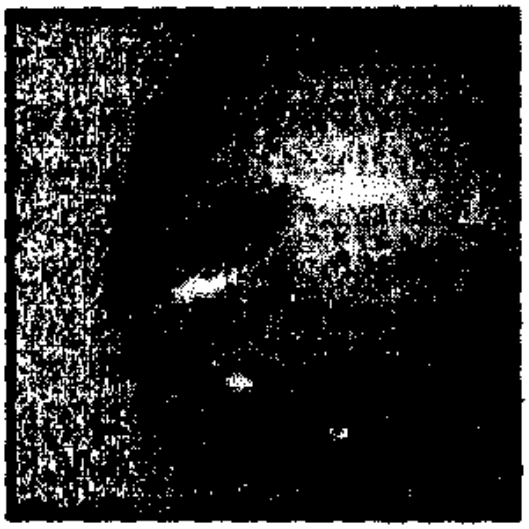
10-rasm. **Mars tasviri.**

100 barobar ko'p nurlanib energiya chiqaradi. So'ng Quyosh qisilib, sayyoralar tizimi bilan o'ralgan va uning a'zolari joylashgani oq, kuchsiz mitti narsaga aylanadi. Hozirgi vaqtda Quyosh tizimi bir yulduz – Quyosh, to'qqizta sayyora va uncha ahamiyatga ega bo'lmagan sayyoralar yo'ldoshidan iborat. Quyosh yagona o'zini yoritishga ega va eng og'ir jism hi-soblanadi. Quyosh tizimining boshqa a'zolari quyosh nuri orqali aks etgan nur bilan yoritiladi. Sayyoralar ikki farqlanadigan guruhga bo'linadi.

Birinchisiga uncha katta bo'lmagan sayyoralar: Mars, Merkuriy, Venera va Yer kiradi. Mars Merkuriy, Venera va Yerdan 12756 km dan 4880 km gacha, Mer-kuriy esa Marsdan keyin keng «o'pirilgan joy» bo'lib, unda asteroidlar yoki kichik sayyoralar deb ataladigan minglab uncha katta bo'lmagan jismlar harakatlanadi. Asteroidlar asosiy zonasidan uzoqda to'rtta ulkan sayyora: Yupiter, Saturn, Uran va Neptun joylashgan. Ularning og'irligi juda katta. Eng uzoq ma'lum sayyoralardan biri Pluton bo'lib, 1930-yilda kashf etilgan. Kometalar ham Quyosh tizimining a'zolari hisoblanadi.



11-rasm. **Yupiter tasviri.**

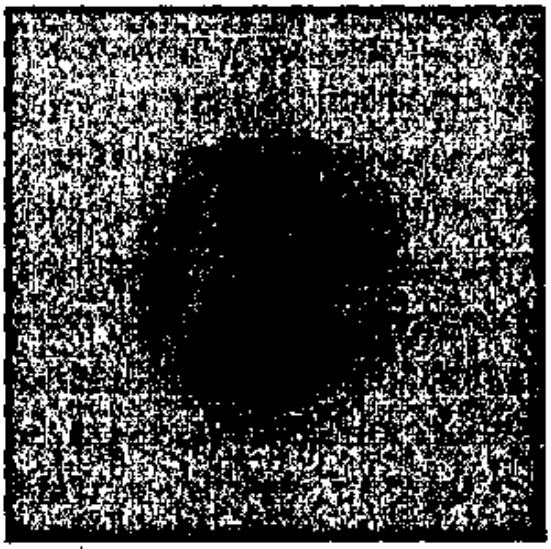


12-rasm. **Saturn tasviri.**

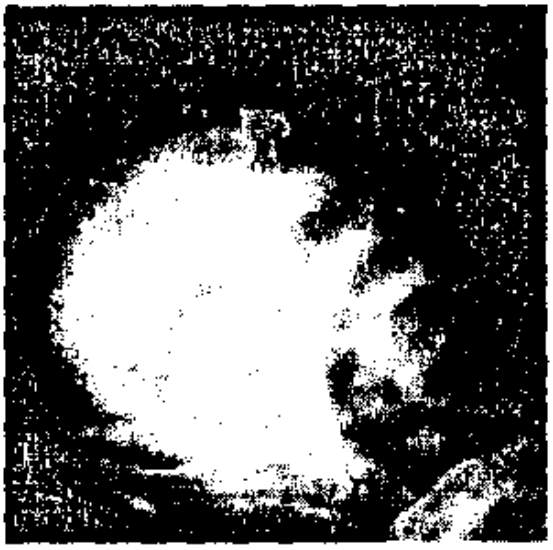


13-rasm. **Uran tasviri.**

Ular elektrsizlangan gazlar bilan birga uchuvchi jismlar va changsimon zarrachalardan iborat. Va, nihoyat, quyosh tizimining o'ziga xos axlati sifatida ko'rib chiqish mumkin bo'lgan meteroit jismlar ham mavjud.



14-rasm. **Neptun tasviri.**



15-rasm. **Pluton tasviri.**

Kometalar – Quyosh tizimining odatiy eng uzun obyektlaridir. Ularning ba'zilari quyoshdan 10000 mlrd km – bir yorug'lik yili masofasida uzoqda bo'ladi. Quyoshdan buncha uzoqlikda bo'lish Quyosh tizimi chegarasiga to'g'ri keladi deb hisoblanadi. Keyin boshqa yulduzlar ta'sir doirasi boshlanadi. Yulduzlar quyoshga o'xshash, gravitatsion kondensatsiya natijasida hosil bo'lgan gazli va chang muhit, asosan, vo-dorod va geliydan hosil bo'lgan, yoritadigan gaz sharlaridir. Yulduz ostida yuqori zichlik va harorat 10–12 mln Kelvin atrofida bo'lganida ko'pgina yulduzlar energiyasining asosiy manbalari hisoblangan termoyadroviy reaksiyalar sintezi boshlanadi. Yulduzlar yoritishi, yuza harorati, kimyoviy tarkibi, spektr xususiyati va og'irligiga ko'ra turlarga ajratiladi. Yulduzlar yuzlab milliard yulduzlar, tuman, yulduzlararo muhit, fazoviy nurlar va elektromagnit to'lqinlardan iborat galaktikani hosil qiladi. Bizning galaktikamiz ikkiyoqlama qabariq linzaga o'xshab ko'rinadi, qalinligi 1,5 ming yorug'lik yili, diametri esa 100 yorug'lik yiliga teng.

Galaktikaning to'liq og'irligi 150 mlrd quyosh og'irligiga teng. Bizga yaqin bo'lgan galaktika – biz ko'ra oladigan magellanov buluti va andromedlar tumani.

Zamonaviy fanga kiritilgan dunyodagi eng katta obyekt bu Metagalaktika bo'lib, uning o'lchamlari 15–20 mlrd yorug'lik yili va yoshi 15–20 mlrd yillarga to'g'ri keladi.

Koinot evolutsiyasining ko'proq ishonchli konsepsiyalari A. Fridman, A. Eynshteyn, E. Xabbl, J. Lemetra va boshqa olimlarning tadqiqotlarida ishlab chiqilgan.



ALEKSANDR ALEKSANROVICH FRIDMAN (1888–1925). Mutaxassisligi meteorolog. Bosh geofizik observatoriyaning direktori. Eynshteynning nostatsionar gravitatsion tenglamalar yechimiga asoslanib 1922-yilda koinotning nostatsionar nazariyasiga asos solgan. O'zi olamdan juda yosh ketganligi uchun uzoq vaqt Fridman modeli ma'lum bo'lmagan. Keyinchalik fan olamida o'z o'rnini topgan.

Unga muvofiq Metagalaktika bizning koinotda paydo bo'lgan boshlang'ich markaz galaktikasidan qochib, kengayish jarayonida joylashgan. Koinot materiyadan kelib chiqqan deb taxmin qilinadi. Taxminan 15–20 mlrd yil avval materiyaning parchasi noma'lum sabablarga ko'ra portlab, harorat pasayishi bilan tez kengaya boshlaydi.



ALBERT EYNSHTEYN. Ulm shahrida kichik hijrat chi oilasida dunyoga kelgan. Ota-onasining tez-tez ko'chib yurishi sabab uzluksiz maktab ma'lumotini ololmagan. Syurixdagi oliy texnika maktabiga imtihon topshira olmaganligi uchun qabul qilinmagan va keyinchalik Aarauda kantonal maktabini tugatib, qayta imtihon topshirgach qabul qilingan. Tadqiqotlar jarayonida birinchi maqolasini molekular fizikasiga bag'ishlaydi. U, bundan tashqari, nostatsionar gravitatsion tenglamalar, nisbiylik nazariyasi, harakat elektrodinamikasi, kosmologiya va yagona maydon nazariyalarini yaratgan.

Kosmologik kengayish spektrlarida qizil chiziq bo'yicha liniyalar aralashini topgan Xabbl nazariyasiga ko'ra, galaktikagacha bo'lgan masofada o'sadigan tezlik bilan galaktikadan «qochish» effektiga olib keladi.

Shuningdek, koinotga pulsatsiya beradigan (kuchi. tezligining o'zgarib turishi) modeli ham mavjud bo'lib, uning siqilishi almashishi bilan koinot kengayadi.

Koinotning kosmologik modeli A. Eynshteynning og'irlik tenglamasini yechishidan kelib chiqqan. Koinot bo'yicha materiyaning o'rtacha zichligi hajmiga muvofiq ikki yechimga ega.

Agar ba'zi kritik qiymat katta bo'lsa, unda Koinot «yopiq» bo'ladi va koinotning pulsatsiya beradigan modeliga muvofiq keladi. Agar bu kritik kattalikka oshirilsa, u holda koinot «ochiq» bo'lib, hamma vaqt kengayib boradi.

Yulduz evolutsiyasining asosiy bosqichlari: yulduzlar orasidagi gaz va changlarning gravitatsion kondensatsiyasi natijasida yulduzgacha yulduzchalar hosil bo'lishi, yulduzlarning markazda siqilishida energiyaning termoyadroviy manbalari, yulduzlarning katta bo'lishi, so'ng esa oq mitti narsaga aylanishi, u esa asta-sekin so'nib, yonmaydigan qora mitti narsaga aylanadi.

Og'ir yulduzlar evolutsiyasi halokatli tez siqilish natijasida neytron yulduzlar yoki qora tuynuk hosil bo'lishi – gravitatsion susayish bilan tugashi mumkin.

1967-yilda kashf qilingan pulsarlar deyarli neytron yulduzlarga aylangan. Yulduzlar o'zlarining ichida sodir bo'ladigan yadro reaksiyalari sharofati bilan nur sochadi. Umuman, barcha yulduzlar gaz osmonida hosil bo'ladi. Og'irligiga bog'liq holda evolutsiya oxirida yo oq mitti narsa, yo neytron yulduz, yo qora tuynukka aylanadi. Qadimgi davrlardan fazo, vaqt, harakat, materiya kategoriyalari tabiat faylasuflari va faylasuflar o'rganadigan obyektlar bo'lgan. Atomistik qarashlar va qadimgi naturalist tabiatshunoslar to yigirmanchi asrgacha fazoni bo'shliq bilan tenglashtirganlar, uni nisbiy deb hisoblaganlar, har doim va hammayoqda bir xil va harakatsiz, vaqtni esa teng o'tadi deb hisoblaganlar.

Takrorlash uchun savollar

1. Yerning boshqa sayyoralardan farqi nimada?

2. Yer osti boyliklari nechta asosiy sohalarga bo'linadi va ular qaysilar?

3. Quyoshning yoshi taxminan necha yil deb hisoblanmoqda va uning o'rtacha harorati necha gradusni tashkil etadi?

4. Koinotning kosmologik modeli nima?

FAZO, MATERIYA, O'LCHOV VA VAQT TUSHUNCHALARIGA FALSAFIY QARASHLAR

Vaqt nafaqat odamlar, yodgorliklar ustidan ham hukmronlik qiladi.

Reja:

1. Vaqt, kalendar, astronomik vaqt va biologik vaqtlar, eksperimentlar haqida tushuncha.
2. Fazo o'lchovi, materiya va vaqt tushunchalariga falsafiy qarashlar haqida.
3. Klassik mexanikaning shakllanishida ilmiy qarashlar.
4. Yorug'lik interferensiyasi va difraksiyasi haqida.

Mavzuning maqsadi: tabiiy fanlarda dastlabki astronomik va biologik vaqtlar haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– vaqt va kalendarning ijtimoiy ahamiyatini yoritish;

– tabiiy fanlarning materiya va vaqt tushunchalari haqida ma'lumot berish;

– Galiley va Nyuton qonunlarining o'zaro bog'liqligini asoslash;

– mexanika prinsiplari va Aristotel fizikasining ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *klassik fizika, naturalist, efemerid sekund, tropik yil, sekundlar son, atomistik qarashlar, Bredri, abberatsion, materiya miqdori, ekvivalent massa, zichlik; harakat miqdori, ekvivalent, impuls, eksperiment, elektromagnit maydon, sistematika, kimyoviy moddalar va jarayonlar, fizik qonuniyatlar, biofizika, tabiat, atomlar, molekulalar, fizik vakuum, makroskopik jismlar, biosfera, empirik, fizik fazo va h.k.*

Vaqt: 1) materiyaning asosiy yashash shakllaridan biri; 2) tabiatdagi biror davriy hodisaga, ya'ni Yerning o'z o'qi atrofida aylanish davriga nisbatan hisoblanadigan o'lchov birligi.

Vaqtni o'lchash. Yerning o'z o'qi atrofida aylanish davri bilan o'lchanadigan vaqt birligi sutka yoki bir kecha-kunduz deb ataladi. Vaqtning kattaroq birliklari: oy – Oyning Yer atrofida aylanish davri, yil – Yerning Quyosh atrofida aylanish davridir. Yerning o'z o'qi atrofida aylanish davri yulduzlarga yoki bahorgi teng kunlik nuqtasiga nisbatan olinsa, ***yulduz sutkasi***, Quyoshga nisbatan hisoblansa, ***haqiqiy Quyosh sutkasi***, O'rtacha Quyoshga nisbatan esa o'rtacha ***Quyosh sutkasi*** deyiladi. Oyning Yer atrofida yulduzlarga nisbatan aylanish davri – ***siderik oy*** (yulduz oyi), Oyning ikkita bir xil fazalari orasida o'tadigan davri ***sinodik oy*** deyiladi. Nihoyat, Quyoshning Yer atrofida ko'rinma (vizual) harakati yulduzlarga nisbatan olinsa, ***siderik yil*** (yulduz yili), bahorgi teng kunlik nuqtasiga nisbatan hisoblansa, ***tropik yil*** hosil bo'ladi. Vaqtning eng kichik birligi qilib sutkaning 1/86400 qismiga teng vaqt – ***sekund*** qabul qilingan. Fan va texnikada sekundning mingdan, milliondan bir ulushlari bilan ham ish ko'riladi. Olimlar Yerning o'z o'qi atrofida notekis aylanishini aniqlashdi.

Shuning uchun vaqt birligining o'zgarmasligini ta'minlash maqsadida nazariy ***efemerid sekund*** birligi qabul qilingan. Efemerid sekund tropik yilning 1/31556925,9747 ulushiga teng bo'lib, maxrajidagi raqam asrimiz boshi – 1900 tropik yildagi sekundlar soni. Vaqtning boshqa birliklari vaqt o'tishiga bog'liq bo'lmagan o'zgarmas birlik – efemerid sekund yordamida istalgan davr uchun hisoblanishi mumkin. Demak, vaqtning asosiy birligi qilib, efemerid sutkaning 1/86400 ulushiga teng efemerid sekund qabul qilingan. Bunda Yerning o'z o'qi atrofidagi notekis harakati hisobga olingan. Bevosita kuzatishlarga asoslanib yulduz vaqti aniqlanadi. Uning asosiy o'lchov birligi yulduz sutkasi hisoblanadi. Yulduz sutkasining boshlanishi bahorgi teng kunlik nuqtasining yuqori kulminatsiya paytiga to'g'ri keladi. Shu paytda yulduz vaqti bilan yuradigan soatlar 0 soat 0 min 0 sekundni ko'rsatishi kerak. Bahorgi teng

kunlik nuqtasi Yerning nutatsion (lot. *nutatio* – tebratish) harakati ta'siridan xoli deb qabul qilingan vaqt ***o'rtacha yulduz vaqti*** deb ataladi. Yerning yulduzlarga nisbatan o'z o'qi atrofida aylanish davri 24 soat 0 minut 0,0084 sekund o'rtacha yulduz vaqtiga teng bo'ladi:

1) mexanikada qattiq jismning o'z o'qi atrofida aylanishi jarayonidagi tebranma harakati; u jismning xususiy aylanish o'qida sodir bo'ladi; jism qancha tez aylansa, uning nutatsion tebranish chastotasi shuncha katta, amplitudasi shuncha kichik bo'la-di. Nutatsiya pretsessiya bilan bir vaqtda yuz beradi. Nutatsiya vaqtida jismning xususiy aylanish o'qi bilan pretsessiya yuz beradigan o'q orasidagi burchak o'zgaradi;

2) astronomiyada – Yer aylanish o'qining bir oz tebranishi. Yerning sutkalik aylanishiga Quyosh va Oyning tortish kuchlari ta'sir etadi. Yerning sutkalik aylanish o'qi ekliptikata qiyaligini o'zgartirmagan holda o'z yo'nalishini o'zgartirib boradi, chunki Quyosh va Oyning pretsession kuchlari ham o'zgarib turadi va Quyosh hamda Oy Yer ekvatorida bo'lganida bu kuchlar nolga teng bo'ladi, og'ishi eng katta bo'lganida esa maksimumga erishadi. Yerning aylanish o'qi nutatsiyasini 1737-yil J. Bradley kashf qilgan. Bunday nutatsion tebranishlar 18,6 yillik davrga, ya'ni Oy orbitasi tugunlarining aylanish davriga teng. Osmon sferasi qutb yarim o'qlari 9", 21 hamda 6", 86 nutatsion ellips chizadi. Nutatsiyaning aniq qiymatini 1953-yil amerikalik astronom E. Vulard topgan va harakati ta'siridan xoli deb qabul qilingan vaqt o'rtacha yulduz vaqti deb ataladi).

Kundalik hayotimizda, asosan, o'rtacha Quyosh vaqtidan foydalanamiz. O'rtacha Quyosh ekvator bo'ylab tropik yil ichida bir marta tekis aylanib chiqadigan xayoliy nuqtadir. O'rtacha Quyosh markazining yuqori kulminatsiya payti ***o'rtacha tush payti*** deb ataladi. O'rtacha Quyosh vaqti shu paytdan boshlanadi. O'rtacha Quyosh markazining pastki kulminatsiya payti ***yarim tun*** deb ataladi. Fuqaro vaqti shu paytdan, ya'ni soat 24 dan hamda oydan hisoblanadi va taqvim (kalendar) kun o'zgaradi. Astronomiyada 1925-yilgacha kun hisobi tush paytida o'zgarar, ya'ni yangi kun kunduzi

soat 12 dan boshlanar edi. 1925-yildan boshlab astronomiyada ham fuqaro vaqtidan foydalanilmoqda.

Tropik yil *366.2422 yulduz sutkasidan iborat: bunda Yer Quyosh* atrofini bir marta to'liq aylanib chiqadi, shu sababli Quyoshga nisbatan Yerning o'z o'qi atrofida aylanish soni kam, ya'ni 365,2422 sutka bo'ladi. Shuning uchun 366.2422 yulduz sutkasi 365,2422 o'rtacha Quyosh sutkasiga teng. Bundan quyidagi xulosalarga kelish mumkin. Yulduz vaqtining 24 soat o'rtacha Quyosh vaqtining 23 soat 56 minut 4,090 sekundiga, o'rtacha Quyosh vaqtining 24 soati yulduz vaqtining 24 soati 3 minut 56,555 sekundiga teng. Yudduz vaqtidan o'rtacha Quyosh vaqtiga va aksincha o'tish uchun astronomik yilnomalarda boshlang'ich meridianning har yarim kechasiga oid yulduz vaqti beriladi. Yer sharining har bir joyida shu joyning o'z mahalliy vaqti bor. Bu vaqt o'sha joy meridiani – geografik uzunligiga bog'liq. Bir meridiandagi soatlar bir vaqtni ko'rsatadi. Yer g'arbdan sharqqa qarab aylangani uchun berilgan meridiandan sharqdagi joylarda soat kechroq vaqtni, g'arbdagi joylarda ertaroqni ko'rsatadi. Ikki joyning mahalliy vaqtlari orasidagi farq shu joylar geografik uzunliklarining soat, minut va sekundlar bilan hisoblanadigan farqiga teng.

Xalqaro kelishuvga binoan, Grinvich meridiani boshlang'ich (nolinchi) meridian deb qabul qilingan. Grinvich fuqaro vaqti ***dunyo vaqti*** deb qabul etilgan. Har bir joyning o'z fuqaro vaqti bo'lishi o'zaro aloqa va sayohatlarda ko'p noqulayliklar tug'diradi. Shu sababli bir vaqtlar turli mamlakatlarda o'z poytaxt vaqtlarini qabul qilishgan. 1884-yildan boshlab, Yer shari 24 soat mintaqaga bo'lindi. Har bir mintaqadagi joylar bir xil vaqtga, ya'ni o'rtacha meridian vaqtiga ega bo'ladi. Mintaqalar Grinvich meridianidan boshlab 0 dan 23 gacha raqamlanadi. Shuning uchun ma'lum mintaqa raqamiga teng songa farq qiluvchi butun soatga teng bo'ladi. Masalan: Moskva va Sankt-Peterburg 2- mintaqada yotganligi uchun ularning mahalliy vaqti Grinvich vaqtidan 2 soat (hozirgi vaqtda 1 soat). Toshkent 5-mintaqada joylashganligi uchun 5 soat farq qiladi. Sobiq Ittifoqda mintaqa vaqti XKS dekreti bilan 1919-yil

1-iyuldan boshlab kiritilgan. Tabiiy yorug'likdan samarali foydalanish hamda xalq xo'jaligi va turmushda elektr energiyasini mutanosib taqsimlash maqsadida ko'p mamlakatlarda yoz paytlarida soat millari 1 yoki bir necha soat oldinga suriladi.

Dekret vaqti (lot. *decretum* – farmon, qaror) – oliy hokimiyat yoki boshqaruv organi chiqargan va qonun kuchiga ega bo'lgan qaror. Dastlab *dekret* atamasi Qadimgi Rimda ishlatilgan. Hozir Fransiyada Dekretni Prezident va Bosh vazir chiqaradi, bunda Prezident Dekreti Bosh vazir yoki tegishli vazir imzo chekkanidan keyin yuridik kuchga ega bo'ladi. Angliya–Saksoniya huquqiy tizimi mamlakatlarida ayrim sud qarorlari Dekret deb ataladi. Toshkent vaqti deb yuritiladigan 5- mintaqaning dekret vaqti dunyo vaqtidan 6 soat oldindadir.

Fizikada vaqtni o'lchash o'rganiladigan jarayonlarga tezligi yoki takrorlanish davri ma'lum boshqa jarayonlarni taqqoslashga asoslangan. Katta vaqt oraliqlari, masalan, mln va mlrd yillar bilan o'lchanadigan osmon jismlarining yoshi ularning tarkibiga (vodorod va geliy miqdoriga) qarab aniqlanadi. Kichikroq vaqt oralig'i – sutka, soat, minut va sekund turli soatlar yordamida o'lchanadi. Ilgari quyosh soati, suv soati va qum soatlar qo'llanilgan. Hozir vaqtni juda aniq o'lchashga imkon beradigan mayatnikli, kvars va elektron soatlar ishlatiladi. Vaqtning juda kichik ulushlari (masasalan, 0,2–0,01 sek) boshqa usullar bilan o'lchanadi. Masalan: portlash reaksiyalari sekundning yuzlarcha va minglarcha ulushi davomida o'tadi. Bunday jarayonlar ostsillograf bilan qayd qilinadi. Ba'zan atom va yadro jarayonlari sekundning mln va mlrd. ulushlari ichida o'tadi. Aniq vaqt astronomiya rasadxonalarining vaqt xizmatlarida maxsus asboblar yordamida yulduzlarni kuzatib aniqlanadi, juda aniq yuradigan soatlar yordamida «saqlanadi» va radiosignallar yordamida tarqatiladi. Vaqtning katta bo'laklarini o'lchash uchun yil birligiga asoslangan taqvim qo'llaniladi.

Elektronikaning rivojlanishi munosabati bilan XX asrning 60-yillarida astronomik kuzatuvlarga bog'liq bo'lmagan vaqtni o'lchashning butunlay yangi tizimi paydo bo'ldi. Bu tizim kvant

generatorlar (atom soatlari) bilan nazorat qilib turiladigan aniq kvars soatlardan foydalanishga asoslanadi. Vaqtni o'lchashning bu tizimi atom vaqti nomini oldi va TA deb belgilandi. Etalon birlik sifatida atom sekunddan foydalaniladi. Uning qiymati seziy 133 atomidagi energiya o'tishlaridan birining rezonans chastotasi yordamida aniqlanadi. Vaqt xizmati atom soatlari yordamida aniq vaqt radiosignallarini berib turadi. TA vaqt sekundlari davomiyligi har yili astronomik kuzatuvlar yordamida nazorat qilinadi. Vaqtni o'lchashning barcha tizimlari muntazam ravishda bir-biriga taqqoslab turiladi. Bunday taqqoslashlar natijalari idorasi Parijda joylashgan Xalqaro vaqt byurosi «Axborotlari»da e'lon qilib boriladi. O'zbekiston FA Astronomiya institutida ham vaqt xizmati bilan shug'ullaniladi.

Vaqt aylanishi, vaqt inversiyasi – nazariy hisoblarda vaqt ishorasining o'zgarishi. Klassik mexanika yoki kvant mexanikada obyektning so'nggi holatiga qarab dastlabki holati I. Nyuton yoki E. Shryodinger differensial tenglamalaridan aniqlanadi. Fizik hodisalar o'zgarishini ifodalovchi formulalarda manfiy ishorali vaqt ishtirok qilishi mumkin

Kalendar (lot. *calendarium* – qarz daftari), taqvim – yil, oy, hafta va kunlar hisobini yuritish tizimi. Quyosh, Oy, sayyoralarning ko'rinma harakati, kun bilan tunning almashinuvi, Oy fazalari va yil fasllarining davriy ravishda takrorlanib turishiga asoslanadi. Kalendarning paydo bo'lishi odamning xo'jalik faoliyatini yuritish ehtiyoji bilan bog'liq. Odamlar Quyoshning chiqish-botishini kuzatib, kun; Oy o'rog'ining avval kattalashib, so'ng kichrayishiga qarab, oy; yil fasllarining davomida Quyoshning ufqdan qanchalik ko'tarilishini kuzatib, yil tushunchalariga kelishgan. Asta-sekin vaqtni yana ham aniqroq hisoblash ehtiyoji bilan soat, minut birliklari, mifologik an'analar asosida hafta tushunchasi kiritilgan. Vaqt hisobini to'g'ri yuritish uchun dastlabki rasadxonalar qurilgan, quyosh soati o'ylab topilgan.

Kalendar hisobining asosiy birligi – yil. Yil esa oylarga, oylar esa kunlarga bo'lingan. Bu 3 tushuncha 3 xil astronomik hodisa –

mos tartibda Yerning Quyosh atrofida aylanishi, Oyning Yer atrofida aylanishi va Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi bilan bog'liq. Bu 3 hodisa davomiyligining ancha murakkabligi yilni oylarga, oyni kunlarga bo'lishni murakkablashtiradi. Bu masala turli xalqlarda turli usulda hal etilgan va shu tarzda quyosh kalendari (shamsiy taqvim), oy kalendari (qamariy taqvim) hamda oy-quyosh kalendari (shamsiy-qamariy taqvim) ishlab chiqilgan.

Quyosh kalendarining asosiy birligi – tropik yil. Uning uzunligi ketma-ket ikki bahorgi teng kunlik oralig'idan iborat bo'lib, 365,2422 kun, ya'ni 365 kun 5 soat 48 minut 46 sekundga teng. Dastlabki shamsiy kadendardan foydalangan qadimgi misrliklar bir yilni 365 kun deb olishgan. Bir yil 30 kunlik 12 oyga bo'lingan va yil oxirida qo'shimcha 5 kun qo'shilgan. Qadimgi Rimda ham bir yil 365 kun deb olingan, lekin yilning oylarga bo'linishi yana ham murakkabroq bo'lgan. Bundan tashqari, qadimgi Misr va Rim kalendarlarida yil uzunligi tropik yildan taxminan 6 soatiga qisqa bo'lgani uchun bahorgi teng kunlik har 4 yilda 1 kunga surilgan va bu ham chalkashliklarga sabab bo'lgan. Ularni bartaraf etish uchun Rim konsuli Yuliy Sezar miloddan avvalgi 46-yilda yunon astronomi Sozigen taklifiga muvofiq kalendar islohotini o'tkazadi: har 4 yildan biri 366 kunlik (kabisa) deb qabul qilinadi. Bu kalendar Yuliy kalendari deb yuritiladi. Yuliy kalendarida bir yil 12 oyga bo'linib toq oylar 31 kun, juft oylar 30 kun, faqat fevral oyi 28 kun (kabisa yili 29 kun)ni tashkil etadi. Dunyoning ko'p mamlakatlarida hozirgacha oylarning Yuliy kalendaridagi nomlari qo'llanadi.

Yuliy kalendarida bir yil tropik yildan 11 minut 14 sekund ortiq bo'lgani uchun bu farq har 400 yilda taxminan 3 kunni tashkil qiladi. Bu farq yig'ilib XVI asrda 10 kunga yetgan, natijada bahorgi teng kunlik 11 martga to'g'ri kelib qolgan. Bu nomutanosiblik xristianlarning diniy bayramlarini belgilashda chalkashlik keltirib chiqarar edi. Shuning uchun Yuliy kalendaridagi xatolikni tuzatish uchun Rim papasi Grigoriy XIII 1582-yil 24-fevralda italiyalik shifokor va matematik Luiji Lullio loyihasi bo'yicha kalendar islohotini o'tkazadi:

1) 1582-yil 4-oktabrdan keyingi kun 15 oktabr deb olinadi va bahorgi teng kunlik 21 martga qaytariladi;

2) to'rtga bo'linadigan yillar Yuliy kalendaridagi kabi 366 kun deb olinadi;

3) har 400 yilda 3 kun chiqarib tashlanadi – 400 ga bo'linmaydigan yillar 365 kunlik (ya'ni oddiy) yil deb e'lon qilinadi. U Grigoriy kalendari deb yuritila boshladi. Sanalarni Grigoriy kalendariga muvofiq hisoblash yangi uslub deb ataldi. Sanalarni avvalgidek Yuliy kalendari asosida hisoblashda davom etish esa eski uslub nomini olgan. Grigoriy kalendari XVI asrdan boshlab asta-sekin dunyoning ko'pchilik mamlakatlariga tarqaldi. O'zbekistonda ham u 1918-yil 14-fevraldan qo'llab kelinadi.

Yil uzunligi va oy-kunlarga bo'linish kalendarga muvofiq yuritilsa, yillar hisobi alohida kelishuv bilan belgilanishi lozim. Qachon birinchi yil deb olinishi bilan bu masala hal bo'ladi va istalgan sanani hisoblash imkoni tug'iladi. Bunday kelishuv kalendar bilan birga xronologiya deb ataladi. Grigoriy kalendari qabul qilingan mamlakatlarning ko'pchiligida xronologiya Iso Masihning tug'ilgan kunidan boshlanadi, ya'ni Iso (a.s.) tug'ilgan kun 1-yilning 1-yanvari deb qabul qilingan. Tarixning mana shu sanasigacha davri eski era (miloddan avval), keyingi davri esa yangi era (milodiy) deb ham ataladi.

Oy kalendarida asosiy birlik vazifasini sinodik oy o'taydi. Oy Yer atrofida aylanishi davomida Quyoshning to'g'risiga kelishi ***oy boshi*** deyiladi. Bu vaqtda Oy ko'zga ko'rinmaydi, 1–2 kundan keyin u g'arbda kechqurun o'tkir o'roq (yangi oy) shaklida ko'rinadi. Oy kalendarida 12 oy bir yilni tashkil etadi. Sinodik oy 29,5306 sutka, ya'ni 29 kun 12 soat 44 min 3 sek bo'lgani uchun bir yil taxminan 354 kunga teng bo'ladi.

Hozir Oy kalendari arab mamlakatlarida amal qiladi. XX asrgacha u asosiy aholisi musulmon bo'lgan mamlakatlar, jumladan, bizning yurtimizda ham qo'llangan va hijriy (aniqrog'i, hijriy-qamariy) taqvim deb atalgan. Hijriy taqvimda xronologiya payg'ambar Muhammad (s.a.v.)ning Makkadan Madinaga ko'chib borgan

(hijrat) kunidan boshlanadi. Bu sana Yuliy kalendarida 622-yil 16-iyul juma kuniga to'g'ri kelishi aniqlangan. Hijriy taqvimda 12 oydan toqlari 30, juftlari esa 29 kun. Bunda bir yil 354 kun bo'lib, 12 sinodik oydan qisqa bo'lgani uchun har o'ttiz yildan 11 yili kabisa yili deb olinadi. Kabisa yilning so'nggi o'n ikkinchi oyi (zulhijja) 30 kun bo'ladi. Hijriy taqvimda o'ttiz yillik davrlar (1-yildan 30-yilgacha, 31-yildan 60-yilgacha va h.k.) qo'llanadi. Har o'ttiz yillik davrning 2-, 5-, 7-, 10-, 12-, 15-, 17-, 19-, 21-, 24-, 27- va 29-yillari kabisadir.

Masalan, hijriy 1426-yil kabisami, yo'qmi ekanligini aniqlash uchun undan 30 ga karrali qismi chegirib tashlanadi: $1426 - 30 \times 47 = 1426 - 1410 = 14$, demak, bu yil oddiy ekan. 1427-yilda esa qoldiq 15 chiqadi va kabisa bo'lishini ko'rsatadi.

Ayrim Sharq mamlakatlarida hijriy taqvimning kabisa yillari boshqa usulda ham aniqlangan. Shuningdek, Eronda hijriy-qamariy taqvim bilan bir paytda hijriy-shamsiy taqvim ham qo'llanadi. Unda xronologiya hijrat kunidan boshlanadi, ammo yil uzunligi Quyosh kalendari bo'yicha hisoblanadi. Yil boshi sifatida bahorgi teng kunlik – Navro'z kuni, oylar esa burjlar bilan deyarli ustma-ust tushadi.

Ayrim Sharq mamlakatlarida ham yil, ham oy asosiy birlik bo'lgan Oy-Quyosh kalendarlari qo'llanadi. Kalendar tarixida Umar Xayyom taklif qilgan islohot ham ahamiyatga molik. U o'sha davrda amalda bo'lgan kalendarlar bilan tanishib, ulardagi kamchiliklardan xoli bo'lgan quyosh kalendarini ishlab chiqqan va saljuqiylar sultoni Jaloliddin Malikshoh tomonidan joriy ham qilingan (Yuliy kalendari bo'yicha 1079-yil 15-martda). Ammo sulton vafotidan (1092) keyin amal qilinmay qolib ketgan. Umar Xayyom taqvimida har 33 yildan 8 tasi: 4-, 8-, 12-, 16-, 20-, 24-, 28- va 33-yillar kabisa yil bo'lgan. Bunda bir yil o'rtacha $365 + 8/33 = 365{,}242\,424$ kunga teng bo'lib, tropik yildan atigi 19,7 sekundga farq qiladi. Umar Xayyom taqvimini amaldagi kalendarlar ichida eng sodda va anig'i deyish mumkin. Qadimdan turli xalqlar turlicha kalendarlar va xronologiya tizimlaridan foydalangani bir kalendardagi sanalar boshqa kalendarda qaysi sanaga mos kelishi masalasini

o'rtaga chiqargan. Bu masalani hal etishga, ayniqsa, Al-Xorazmiy, Beruniy va Ulug'bek katta hissa qo'shgan. Xususan, Ulug'bekning «Ziji jadidi Ko'ragoniy» asarida o'sha davrda Yaqin Sharq, Xitoy, Yevropada qo'llanilgan o'ndan ortiq kalendarlar o'rtasidagi mutanosiblik bayon qilingan.

Musulmon Sharqi, jumladan, O'rta Osiyo xalqlari tarixi, klassik va madaniy yodgorliklarida sanalar hijriy-qamariy taqvimda berilgan. Shuning uchun bunday yodgorliklar o'rganilgan hijriy sanalarni milodiy, ya'ni Yuliy–Grigoriy kalendariga o'tkazish masalasiga duch kelinadi. Bir holatda bu masalani taqribiy hal etish – hijriy yilga mos milodiy yilni hisoblash kifoya qilsa, ikkinchi holatda uni aniq hal etish tayin hijriy sanaga milodiy bo'yicha qaysi kun to'g'ri kelishini topish lozim bo'ladi.

Bir kalendardagi tayin A kunga ikkinchi kalendarda qaysi V kun to'g'ri kelishini aniqlash lozim bo'lsa, u holda dastavval har ikki kalendar uchun mutanosibligi ma'lum kun – boshlang'ich hisob nuqtasi olinadi. Xususan, hijriy va Yuliy–Grigoriy kalendarlari uchun boshlang'ich nuqta sifatida hijriy 1-yilning 1-muharrami milodiy 622-yil 16-iyulga mos kelishi olinishi mumkin. So'ng birinchi kalendarga muvofiq A kungacha necha kun o'tgani hisoblanadi va boshqa kalendarda shuncha kun o'tsa, qaysi sana chiqishi topiladi.

Shunday qilib, kalendarlar o'rtasidagi mutanosiblik ularning xronologiyasiga (erasiga) ham bog'liq. Turli xalqlarda ming yillar mobaynida turlicha eralar qo'llangan. Xitoyda yil hisobi hukmdor Xuan Di podsholigi boshlangan sana – miloddan avvalgi 2637-yildan hisoblangan. Qadimgi Misrda yagona uzluksiz yil hisobi bo'lmagan: har bir fir'avn taxtga o'tirishi bilan yil hisobi boshidan boshlangan. Qadimgi Bobilda Nabonassar podsholigi boshlangan miloddan avvalgi 747-yildan hisoblangan era qo'llangan. Yunonistonda xronologiyaga 1-Olimpiada boshlangan yil – miloddan avvalgi 776-yil asos qilib olingan. Qadimgi Rimda yil hisobi afsonaviy qahramon Romul shaharga asos solgan sana – miloddan avvalgi 753-yildan boshlangan. Keyinchalik imperator Diokletian (Daq'yonus) hukmdorligi boshlangan eraga o'tilgan, u miloddan

avvalgi 284-yilga to'g'ri keladi («Daqyonusdan (almisoqdan) qolgan» degan ibora shundan kelib chiqqan).

«Dunyoning yaratilishi»dan boshlangan eraning bir necha varianti ham bor. Jumladan, *qadimgi yahudiy* kalendari bo'yicha dunyoning yaratilishi miloddan avvalgi 3761-yil, Vizantiya kalendari bo'yicha esa miloddan avvalgi 5508-yil sodir bo'lgan. Hozirgi vaqtda ko'pchilik mamlakatlarda *qabul qilingan yangi era* – Iso Masih tug'ilgan kundan boshlangan era qo'llanadi.

Grigoriy XIII ning islohoti kalendar vaqtini astronomik vaqtga yaqinlashtirgan bo'lsa ham, kalendarning ichki tuzilishidagi oylardagi kunlar soni bir xil emasligi, haftalarning oylar ichida bo'linib ketishi kabi noqulayliklar saqlanib qolgan. Shuning uchun mukammalroq kalendar loyihalarini ishlab chiqishga urinishlar bo'lgan. Masalan, Hindiston hukumatining tashabbusi bilan kalendarni isloh qilish masalasi 1953-yilda BMTga qo'yilgan. BMTning Iqtisodiy va ijtimoiy kengashi (EKOSOS) doimiy kalendar loyihasini ma'qullagan. Unga ko'ra, har bir choraqda 13 ta to'liq yetti kunlik hafta (hammasi bo'lib bir yilda 364 kun) va yil oxirida qo'shimcha bir kun (31 dekabr o'rniga) – Tinchlik bayrami kuni belgilangan. Kabisa yillari esa, shuningdek, 6- va 7-oylar orasida yana bir kun – Kabisa yil bayrami qo'shiladi. Qo'shimcha kunlar haftalar va oylar hisobga kiritilmaydi (ya'ni ular qaysi oy va haftaning kunlari bo'lishi ko'rsatilmaydi). Bu loyiha bo'yicha har chorakning birinchi oylari (yanvar, aprel, iyul, oktabr) 31 kundan, qolgan oylar esa roppa-rosa 30 kundan tashkil topishi kerak. Shunda haftasiga bir kun dam olish kuni hisoblansa, hamma oylardagi ish kunlari soni doimiy – 26 kundan bo'ladi. Har bir xalqning milliy bayramlari borligi va dam olish kuni 2 kun qilib belgilanganligi tufayli, bu loyihani ayrim mamlakatlar ma'qullamadi.

Shuning uchun 1956-yildan keyin kalendar islohoti oldingi siljimadi. Keyinchalik boshqa kalendarlar loyihalari taklif qilindi, lekin ularni hayotga joriy etish masalasi ochiq qolmoqda.

Kalendar tarixi – insoniyat tamaddunining uzviy ajralmas bo'lagi. Tashqi olam to'g'risidagi bilimlar ko'paygani sari va turli davr-

larda xalq xo'jaligi ehtiyojlari bilan bog'liq ravishda kalendarlar takomillashib bordi. Masalan, oy kalendarining paydo bo'lishini ibtidoiy odamning turmush tarzi bilan bog'lash mumkin. U davrlarda ovchilik va termachilik odam faoliyatining asosini tashkil qilgan edi. Asta-sekin dehqonchilik va chorvachilikka o'tilishi Oy-Quyosh kalendari va Quyosh kalendarining paydo bo'lishiga olib keldi. Keyingi ikki yuz yillik kalendarlarning ichki tuzilishini takomillashtirishga intilish bilan tarixga kirdi. XVIII asr oxiridagi Yevropadagi sanoat to'ntarishi, XIX asrdagi industrlashtirish, XX asrdagi fan va texnika inqilobi kalendarni takomillashtirish muammosini dolzarb qilib qo'ydi.

Fan-texnika taraqqiyotining xalq xo'jaligini elektronlashtirish, kompleks mexanizatsiyalashtirish, EHM va kompyuterlarni xalq xo'jaligiga keng joriy qilish bilan bog'liq hozirgi bosqichida doimiy kalendarlar tuzish muammosi dolzarb bo'lib qoldi. Lekin oxirgi paytlarda kalendarni isloh qilish masalasi ko'tarilmay turibdi.

Kalendar yil, oy va kunlar, hafta kunlari, asosiy bayramlar haqidagi axborotlardan iborat, ba'zan astronomik ma'lumotlar ham beriladigan bosma nashrdagi kalendardagi kitobcha, jurnal, sovg'a va reklama albomlari, yirtma va varaqlama jadval, plakat va boshqa shakllarda nashr etiladi. Qadimgi Rimda qarz daftarlari kalendar deyilgan, unga qarz beruvchi har oyning dastlabki kunlarida kiritiladigan foizlar – kalendarni yozib borgan. Bizgacha ma'lum bo'lgan eng qadimiy Rim kalendariga millodiy 354 sanasi qo'yilgan. O'rta asrlarda kalendar nashri bilan cherkov shug'ullangan, XIV asrdan Yevropada dunyoviy mazmundagi kalendar paydo bo'ldi. Bunday kalendarlarda yilning fasl va oylari, yulduzlar turkumi va boshqalarni jadval tarzida ko'rsatish rasm bo'lgan. Bunday kalendarlar musulmon mamlakatlarida ham keng tarqalgan. Kitob bosish ixtiro etilishi bilan turli mamlakatlarda bosma kalendarlar ham tayyorlana boshlandi.

O'zbek tilida birinchi bosma kalendar Shohimardon Ibrohimov tomonidan tuzilib, 1871-yil Toshkentda Turkiston harbiy okrugi bosmaxonasida chiqarilgan. Uning 1872-yilgi 2-nashri Alisher

Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasida saqlanadi. Bu kalendarda astronomik ma'lumotlardan tashqari yarmarka-bozorlar, davlat banki bo'limlari, Turkiston va Rossiyadagi shaharlarga olib boriladigan yo'llar, sud nizomlari, pochta aloqasi tartib-qoidalari, baxtsiz hodisalar ro'y berganda ko'rsatiladigan birinchi tibbiy yordam va shu kabilar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ikkinchi jahon urushiga qadar O'zbekistonda, asosan, jadval kalendarlar nashr etilgan. 1966–67-yillarda cho'ntak kalendari chiqarilgan. 1963-yildan boshlab «O'zbekiston» nashriyotida muntazam ravishda (faqat 1973-yilda chiqmadi) o'zbekcha kalendar nashr etilib, adadi 400 mingga yetgan (1963–83). Keyin shunday kalendarni O'zbekiston Jurnalistlar uyushmasi qoshida tashkil etilgan kalendar bo'limi chiqardi (1983–89).

Fazo va vaqt – makon va zamon – borliqning umumiy yashash shakllari; fazo dunyoni tashkil etuvchi obyektlar va ulardagi tarkibiy nuqtalarning o'zaro joylashish tartibi, ko'lami va miqyosini ifoda etsa, vaqt dunyoda sodir bo'luvchi xodisa va jarayonlarning ketma-ket ro'y berishi va davomiyligini ifodalaydi. Fazo va vaqtning tabiati hamda mohiyati haqida qadimdan faylasuflar xilma-xil nuqtayi nazarni ilgari surgan. Ularni umumlashtirib ikkiga: substansial va relatsion konsepsiyaga ajratish mumkin.

Substansial konsepsiyada Fazo va vaqtning mutlaq jihatlari, relatsion konsepsiyada esa ularning nisbiy jihatlari mutlaqlashtiriladi. Substansial yondashuv tarafdorlari: Demokrit, Platon, Eron-shahriy, Zakariyo ar-Roziy, Beruniy, Patritsiy, Kampanella, Gassendi, Nyuton, Eyler va boshqalarning fikricha, fazo materiya va moddiy aloqadorliklardan tashqarida, ularga bog'liq bo'lmagan holda mavjud bo'lgan mustaqil substansiyadir; u moddiy obyektlarning joylashish makoni, fazo mutlaqdir. Vaqt esa borliqqa, fazo va harakatga jiddiy ta'sir ko'rsatadi; vaqt munosabatlari hamda hisob sistemalarida bir xilda o'tadi. Fazo va vaqtni mustaqil substansiya deb hisoblaganliklari uchun ularning yondashuvi fanga substansial konsepsiya nomi bilan kirgan.

Relatsion yondashuv vakillari: Aristotel. Avgustin. Al-Kindiy. Ibn Sino, Nosir Xisrav, Faxriddin Roziy. Nasriddin Tusiy. Dekart, Leybnits, Toland, Yum, Fixte, Kant, Gegelning fikricha, fazo moddiy dunyoning tarkibiy tuzilishi tartibining namoyon bo'lishi, jismlarning o'zaro joylashish o'rni va moddiy narsalarning mavjudligi tartibini ifodalaydi. Fazo juz'iy holda ham, umumiy holda ham moddiy dunyoning holatiga bog'liq; materiya fazoning mavjudligi uchun asosiy vositadir, vaqt esa materiyaning atribut ajralmas xususiyati, u materiyadan tashqarida mavjud bo'lishi mumkin emas, u nisbiydir.

Fanda uzoq davr mobaynida fazoni vaqtdan ajratib tushunish hukmronlik qilib keldi. Shu jihatdan vaqtga nisbatan dinamik va statistik qarashlar ham mavjud. Dinamik qarash bo'yicha, vaqtning faqat hozirgi zamonigina real mavjud, o'tmish o'tib ketgan, kelajak esa hali yo'q. Statistik qarash vakillarining fikricha, vaqtning barcha lahzalari bir yo'la, yaxlit holda, bir vaqtda mavjuddir, vaqtning lahzalarini har bir subyekt o'z boshidan kechiradi va unga go'yoki vaqt oqib o'tayotgandek tuyiladi. XX asrning boshlarida A. Eynshteyn tomonidan nisbiylik nazariyasining yaratilishi fazo va vaqtning o'zaro chambarchas bog'liqligi, fazo va vaqt sistemaning harakat tezligi bilan, vaqt fazo strukturasining modda zichligi bilan bog'liqligi haqidagi fikrlar tabiiy-ilmiy va nazariy isbotini topdi.

Bundan ilgariroq yaratilgan noevklid geometriyasi tamoyillari bilan dunyo elektrodinamik manzarasining bog'lanishi fazoning strukturasi haqidagi tabiiy-ilmiy tasavvurlarni yanada kengaytirdi. Fan yutuqlari Fazo va vaqtning xususiyatlari mikro, makro va megadunyolarda bir-biridan farq qilishini isbotladi. Hozirgi zamon fanlari aniqlab bergan Fazo va vaqtning xususiyatlarini 2 turga ajratish mumkin: 1-turga tegishli o'lchov asboblari (chizg'ich, ruletka, soat kabilar) bilan o'lchash mumkin bo'ladigan, turli hisob sistemalarida turlicha namoyon bo'ladigan nisbiy xususiyatlari kiradi va ular metrik xususiyatlar deb ataladi. Bunday xususiyatlarga fazoning ko'lami, bir jinsliligi, izotropliligi, egilganligi, vaqtning bir jinsliligi, bir xilligi, davomiyligi, anizotropligi va boshqalar

kiradi. 2-turdagi xususiyatlari fazo va vaqtning tub mohiyatiga aloqador bo'lgan, barcha hisob sistemalarida bir xilda namoyon bo'ladigan, o'zgarmas, fundamental xususiyatlardir. Ular topologik xususiyatlar deb atalib, fazoning uzluksizligi (yoki diskretligi), o'lchamliligi, tartiblanganligi, kompaktligida, vaqtning esa uzluksizligi, bir o'lchovliligi, orqaga qaytmasligi, chiziqli bog'langanligida va boshqalarda namoyon bo'ladi.

Fazo va vaqtning metrik xususiyatlari borliqning miqdoriy munosabatlarini ifoda etsa, topologik xususiyatlari esa tub sifat jihatlarini aks ettiradi. Shu sababli falsafada fazo va vaqtning metrik xususiyatlari miqdoriy xususiyatlar, topologik xususiyatlari esa sifatiy xususiyatlar deb ataladi. Fazo va vaqtning metrik xususiyatlari o'zgarganida, voqelikda jiddiy strukturaviy o'zgarishlar ro'y bermasligi mumkin, topologik xususiyatlarning o'zgarishi esa voqelikni, albatta, tubdan strukturaviy o'zgartiradi. Fazo va vaqtni anglashda real, perseptual va konseptual fazo va vaqtlarni bir-biridan ajrata olish lozim. Obyektiv voqelikdagi real, jismoniy, fizik obyektlar, narsa va hodisalarning o'ziga xos fazo va vaqt aloqadorliklari ***real fazo va vaqt*** deyiladi. Real fazo va vaqtning inson tasavvurida idrok etilishi perseptual fazo bo'lsa, real fazo va vaqtning matematik tenglama va hisob-kitoblarda modellashtirilishi – konseptual fazo va vaqtdir. Perseptual va konseptual fazo va vaqt real fazo va vaqtning in'ikosi ekanligini hisobga olish lozim, ularni aynanlashtirish kishini chalg'itishi mumkin.

Hozirgi davrda borliqning turli tashkiliy struktura darajalariga aloqador fizik, kimyoviy, geologik, biologik, fiziologik, ijtimoiy (sotsiologik), psixologik fazo va vaqt haqidagi konsepsiyalar ham yaratilmoqtsa. Ularda olamning tuzilish jihatidan xilma-xilligi va birligi, ko'p qirraliligi va cheksizligi, murakkabligi va nihoyasizligi asoslanmoqda. XX asrning oxiri–XXI asrning boshlarida nazariy fizika, topologiya, chiziqli algebra, kvant fizikasi, relativistik kosmologiya kabi fanlarning rivojlanishi fazo va vaqt haqidagi tasavvurlarni jiddiy o'zgartirdi, fazo va vaqtning turli-tuman modellarini tadqiq qilishga keng yo'l ochildi. Bu tadqiqotlar olamdagi yagona

eng umumiy, universal va fundamental aloqadorlik – fazo va vaqt aloqadorligidir deb xulosa chiqarishga asos bo'ldi.

Yerda tortishish, avvalo, Yerning har qanday moddiy jismlari tortishishi natijasi hisoblangan tortishish kuchi mavjudligida paydo bo'ladi.

Alohida integral zarrachalarning tortishish kuchi additivlik xususiyatiga ega, ya'ni bir necha boshqa zarrachalar tomonidan ba'zi zarrachalarga ta'sir qiladigan kuch har bir zarracha tomonidan ta'sir qiladigan kuchning geometrik yig'indisiga teng.

Shu usul bilan agar shar markazidan masofa o'lchansa sharsimon jism aynan shunday moddiy nuqtani tortadi. Asosan, tortishish kuchi kosmik fazodagi osmon jismlari harakati tavsifini aniqlaydi. Shunday qilib klassik mexanikaga ko'ra, koinot cheksiz, barqaror va abadiy.

Absolut fazo va vaqt haqidagi klassik mexanika tasviri jismlar harakati haqidagi klassik tasvirga to'g'ri kelmagan optika va mexanika orasida paydo bo'lgan qarama-qarshiliklar oqibatida beqaror bo'lib qoldi. Haqiqatan ham, klassik mexanika qonunlari asosida yechilmaydigan, yorug'lik va uni masofadan uzatish muammosi mavjud edi. Nyuton nazariyasi materiya tabiati va unda bo'lib o'tadigan jarayonlarni chetda qoldirib, asosan, bo'sh fazodagi osmon jismlarining o'zaro ta'siri va harakatiga olib borgan. Nyutondan keyin fiziklar yorug'likning to'lqinli tabiati haqidagi xulosaga keldilar. Yorug'lik taraqaladigan muhit – efir tushunchasi paydo bo'ldi.

Elementar zarrachalarning o'zaro bog'lanishini aniqlash yuqori energiyaga oid umumiy nazariyani yaratish bilan bog'liq bo'lgan muammolar hozirgi zamon fiziklarining eng muhim masalasidir. Isaak Nyuton yorug'likni mayda korpuskula sifatida ko'rgan bo'lsa, interferensiya va difraksiyaning kashf etilishi yorug'lik to'lqin xususiyatiga ega ekanini ko'rsatdi.

1900-yilda nemis fizigi Maks Plank yorug'likning yutilishi va energiyaning taralishini diskret porsiyalar, ya'ni energiya kvantlari orqali tushuntirib berdi. 1905-yilda Eynshteyn ushbu nazariyaga asoslanib, yorug'lik nafaqat yutilishi va tarqalishini tushuntiribgi-

na qolmay, nurlanishni ham tushuntirib berdi. Ayni vaqtda, metall yuzasidan yorug'lik nuri ta'sirida elektronlarning urib chiqishini, ya'ni fotoeffekt hodisasini tushuntiribgina qolmasdan, balki yorug'lik kvant energiyasi, ya'ni fotonning elektronni urib chiqarish davrida energiyasini yo'qotishini ham ta'kidlab o'tdi. Ya'ni foton energiyasi tebranma harakat chastotasiga proporsionalligini va ushbu bog'lanish yorug'lik kvanti chastotasining metaldagi elektronning bog'lanish kuchiga proporsionalligini ham ko'rsatdi.

MAKS KARL ERNST LUDVIG PLANK (1858–1947) – buyuk nemis fizik-nazariyotchisi. Kile shahrida huquqshunos professor oilasida dunyoga kelgan. Dastlab Myunxenda, keyinchalik Berlinda o'qigan. 1889-yildan 1928-yilgacha Myunxen, Kill va Berlin universiteti professori lavozimlarida ishlagan. Uning ilmiy faoliyatining boshlanishi, esosan, XIX asrning 70-yillariga to'g'ri keladi.



Hozirgi davrda tabiatshunoslikda vositali kuzatuvlarning roli ortib bormoqda. Bunda kuzatuv nazariyaga asoslanib, kuzatilayotgan obyekt va uning kattaliklari hamda kuzatilmaydigan hodisalarning bog'lanishi orqali ifodalanadi.

Eksperiment empirik bilimning murakkab metodidir. Bunda tadqiqotchi tomonidan o'rganilayotgan obyektga nisbatan faol, maqsadli va qat'iy nazoratdagi ta'sir nazarda tutiladi. Eksperimentning qator xususiyatlari bo'lib, birinchidan, obyektning sof ko'rinishini o'rganadi, ya'ni unga ta'sir etuvchi qo'shimcha omillarni inobatga olmaydi. Eksperiment davomida obyekt sun'iy, xususan, ekstremal sharoitda bo'lishi, eksperimentator esa jarayonga aralashuvi orqali uning o'tish holatini o'zgartirishi mumkin. Eksperimentning yaxshi tomonlaridan biri uning qaytariluvchanligidir.

Qo'yilgan masalaning tasnifiga qarab, eksperiment ikki xil bo'lishi mumkin, ya'ni tadqiqiy va tekshirish natijasida bo'ladi. Tadqiqotda obyektning yangi noma'lum xususiyatlari aniqlansa, tekshirish esa nazariy tadqiqotlarni tasdiqlash uchun o'tkaziladi.

Eksperimentni o'tkazish metodlari va olingan ma'lumotlarga qarab, miqdoriy yoki sifatliga ajratish mumkin. Sifatli yo'nalish izlanish xarakteriga ega bo'lib, miqdoriy nisbatlarni olishga intilmaydi. Miqdoriy tadqiqotlar esa o'rganilayotgan hodisaning miqdoriy kattaliklarini aniqlashga imkon beradi. Amaliyotda bu ikki metod bir-birini to'ldirgan holda olib boriladi. Ilmiy taraqqiyotning qaysi sohada qo'llanishiga qarab, tabiatshunoslikda amaliy va ijtimoiy-iqtisodiy eksperimentlar o'tkaziladi. Eksperiment haqida gapirilganida uni rejalashtirish to'g'risida fikr yuritish lozim. Bu muammo bir omilli, ya'ni tekshirilayotgan jarayonning birgina omili e'tiborga olingan bo'lsa, ko'p omilida esa eksperimentda qatnashayotgan barcha omillarning o'zaro munosabatidan kelib chiqadi. Ko'p omilli metod XX asrning 20-yillarida ingliz statisti R. Fisher tomonidan amaliy fanda ilk marta qo'llangan. Natijada ilmiy tadqiqotlarda eksperimentni rejalashtirish yangi predmetni paydo qildi, ya'ni eksperimentning matematik nazariyasi vujudga kelib, u orqali tadqiqot optimallashtirildi va ilmiy tadqiqotning yuqori sifati ta'minlandi.

Ko'plab ilmiy eksperimentlar va kuzatuvlar ko'pgina va har xil o'lchovlarni nazarda tutadi. O'lchov esa maxsus texnik qurilmalar yordamida o'rganilayotgan obyektning xususiyatlarini miqdoriy aniqlaydi. O'lchov natijalari esa o'lchov birliklari asosida olingan miqdordir.

O'lchov birligi etalon bo'lib, o'lchanayotgan obyektning miqdorlari u bilan solishtiriladi. Hozirgi davrda tabiatshunoslikda o'lchamlar va tarozilar bo'yicha 1960-yilda XI Xalqaro Bosh konferensiyada qabul qilingan Xalqaro tizim (SI)dan foydalaniladi. Inson aniq sezish bilan qabul qilingan predmetlar va hodisalarni kuzatish jarayonida qandaydir umumlashgan tasavvur, tushuncha, nazariy qoida, ya'ni mavhumlikka o'tadi. Mavhumlashtirish o'rganilayotgan obyektning qandaydir kam mavjud xususiyati, tomonlari va belgisini u bilan bir vaqtda paydo bo'ladigan va shakllanadigan bir yoki bir necha obyektning mavjud tomonlari, xususiyatlari, belgilari bilan tasavvurli tasvirlashdan iborat.

Ilmiy bilishda o'xshash va izolatsiyalovchi mavhumlashtirish keng qo'llanadi. O'xshash mavhumlashtirish ba'zi ko'pgina predmetlarning qator individual xossalari, belgilari va ularni alohida guruhga birlashtishda namoyon bo'ladi. Masalan, ko'pgina o'simliklar va hayvonlarni alohida tur, otryadlar, oilalar va boshqalarga birlashtirish.

Izolatsiyalovchi mavhumlashtirish mustaqil mavjud, moddiy olam va predmetlar bilan bog'liq munosabatlar, ba'zi xossalarni ajratish yo'li bilan hosil qilinadi. Ta'kidlash lozimki, ilmiy mavhumlashtirishning shakllanishi bilishnig oxirgi maqsadi hisoblanmaydi, balki o'zida teran, har tomonlama aniq bilim vositasini namoyon qiladi. Masalan, elektromagnit hodisalarni tushunish Maksvellning mashhur tenglamasidan so'ng vujudga kelgan va yetarli kengaytirilgan hamda boyitilgan. Yoki boshqa misol, XIX–XX asr boshlarida yangi fan ma'lumotlari natijasida Geyzenbergning noaniqlik prinsipi shakllandi, bunda sezilarli o'zgartirilgan Nyutonning olamning mexanik surati poydevor bo'ldi.

Takrorlash uchun savollar

1. Qachondan boshlab astronomiyada fuqaro vaqtidan foydalanilmokda?
2. Sayyoralar qanday farqlanadigan guruhlarga bo'linadi?
3. Quyosh kalendarining asosiy birligi qanday yil hisoblanadi?
4. Kalendarlar islohoti bo'yicha ma'lumotlar keltiring.

BUTUN OLAM TORTISHISH QONUNLARI VA NISBIYLIK NAZARIYASINING PRINSIPLARI

Insonning qalbi va aqli ham xuddi ona tili kabi Vatan timsolidir.
FRANSUA DE LAROSHFUKO

Reja:

1. Butun olam tortishish qonunlari haqida tushuncha.
2. Nisbiylik nazariyasining prinsiplari va elementlari.
3. Dekart koordinatalar sistemasi tushunchalariga falsafiy qarashlar haqida.
4. Galiley almashtirishlarida ilmiy qarashlar haqida.

Mavzuning maqsadi: butun olam tortishish qonunlari va nisbiylik nazariyasi haqida ma'lumot berish.

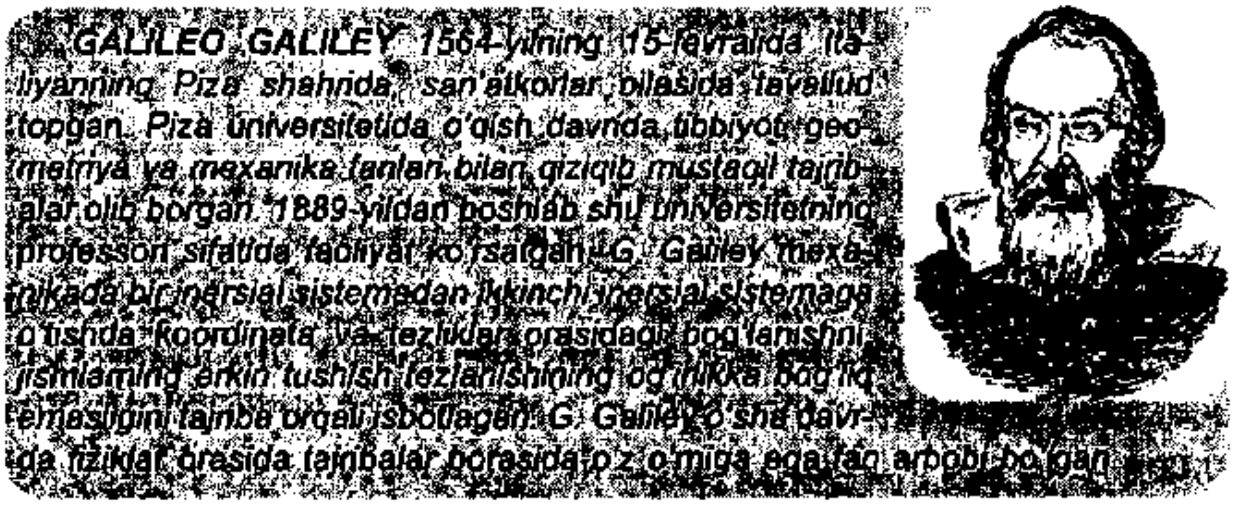
Mavzuning vazifalari:

– butun olam tortishish qonunining ijtimoiy ahamiyatini yoritish;
– nisbiylik nazariyasi tushunchalari haqida ma'lumot berish;
– Dekart koordinatalar sistemasi ilmiy holatlarini o'rganish;
– Galiley almashtirishlarining o'zaro bog'liqligini asoslash.

Tayanch ibora va atamalar: *klassik fizika, naturalist, atomistik qarashlar, Bredri, abberatsion, materiya miqdori, ekvivalent massa, zichlik; harakat miqdori, ekvivalent, impuls, eksperiment, elektromagnit maydon, sistematika, kimyoviy moddalar va jarayonlar, fizik qonuniyatlar, biofizika, tabiat, atomlar, molekulalar, fizik vakuum, makroskopik jismlar, biosfera, empirik, fizik fazo va h.k.*

Klasik fizika fazo va vaqtni fizik obyektlarning universal arenasi sifatida ko'rib chiqqan. Galiley, Kepler, Dekart olamning mexanik surati deb atalgan klassik mexanikani yaratish uchun asos solganlar va uning asoschisi Isaak Nyuton hisoblanadi. Galiley harakatning

4 aksiomasini shakllantirdi. Birinchisi doimiy tezlik yo'nalishi va kattalik bo'yicha o'tadigan tik tekislik bo'yicha erkin harakat inersiya qonunidir. Ikkinchisi esa erkin tushadigan jism muntazam tezlik bilan harakatlanadi. Uchinchisi – 90° burchakda qiya tekislikdagi harakatda jismning erkin tushishini ko'rib chiqish mumkin, tik tekislikda esa inersiya qonuni bo'ladi. To'rtinchisi – nisbiylik prinsipi, barchasi (ISO)da fizik qonunlar bir xil bajariladi. Nyuton o'zining «Tabiat falsafasining matematik boshlanishi» degan asosiy ishida Galiley kashfiyotining ikki qonunini umumlashtirib, unga uchinchi qonun – butun olam tortishish qonunini kiritdi.



Nyuton o'z ishida quyidagi dastlabki tushunchalarga ta'rif beradi: materiya miqdori, ekvivalent massa, zichlik; harakat miqdori, ekvivalent impuls va kuchning turli xillari.

Har qanday jism o'zining tinch yoki tekis va to'g'ri chiziqli holatida turishda davom etadi, u bu holatni o'zgartirish uchun qo'shimcha kuchni majbur etmaydi. Harakatlar miqdorining o'zgarishi qo'shimcha harakatlatiruvchi kuchga proporsional bo'lib, kuch ta'sir qiladigan to'g'ri yo'nalish bo'yicha bo'lib o'tadi:

$$a = F/m.$$

Ta'sir har doim teng va qarama-qarshi ta'sir bo'ladi, boshqacha qilib aytganda, ikki jismning bir-biriga o'zaro ta'siri o'zlari orasida teng va qarama-qarshi tomonga yo'naladi. Nyuton fizik obyektla-

rining harakat maydoni absolut fazo va vaqt hisoblanadi. Klassik mexanika harakat qonunlari absolut fazo va vaqtga nisbatan inersial harakatlanadigan tizim sifatida aniqlanadigan hisoblashning inersial tizimida to'g'ridir:

$$F_{12} = -F_{21}.$$

Nyutonning butun olam tortishish qonuni: har qanday moddiy jismlar massalariga to'g'ri proporsional, orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional kuch bilan tortishadi:

$$F = \gamma \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2,$$

bunda γ – gravitatsion doimiysi; $\gamma = 6{,}6745 \cdot 10^{-11}$ $m^3/kg \cdot s^2$.

Moddiy olamni o'rganish uchun mavhumlik va nisbiylik muhim ahamiyatga ega. Haqiqatan, mavhumlik deganda, nisbiylik harakatiga bog'liq bo'lmagan predmetlar (moddiy jismlar) va fizik hodisalarning mohiyati namoyon bo'ladi. Galiley muvozanat to'g'ri chiziq va to'g'ri o'lcham bo'ylab bir-biriga nisbatan qo'shilmaganligini ko'rsatib, mexanik harakatning uning mexanik muvozanitiga nisbiyligini belgiladi. Bunday holatdagi jism ***hisoblashning inersial tizimi*** deb ataladi. Galiley nisbiylik prinsipining ma'nosi quyidagicha: barcha inersial tizimlarda mexanika qonunlari bir xil shaklga ega. ya'ni inersial tizimlarda barcha mexanik jarayonlar bir xil o'tadi. Bunday tizimlarda jismlarning makon-vaqt (ularning o'lchami, holati, mavjudlik holati, ular orasidagi vaqtinchalik oraliqlar) xususiyatlari ularning harakatida harakatlanadimi yoki yo'q, bunga bog'liq emas. Ammo turli hisoblash tizimlari uchun ularning harakat tezligi turlicha ifodalanadi. Hisoblash tizim ichidagi harakat hisoblash tizimining aralashish tezligi bilan algebraik qo'shiladi. Odatda, bu haqida shunday deb gapiriladi, ya'ni Galiley–Nyuton mexanikasida faqat tezlik nisbiy kattalik hisoblanadi. Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasi nisbiylik prinsipiga ko'ra ko'proq umumiy ko'rinishda shakllanadi. Hisoblashning

inersial tizimlarida nafaqat mexanik, balki fizik jarayonlar ham bir xil o'tadi. Ushbu nazariyada bu prinsip bir-biri bilan uzviy bog'liq: vakuumdagi nur tezligining doimiylik prinsipi, nur manbasi harakat tezligining unga bog'liq emasligi.

Yerda tortishish, avvalo, Yerning har qanday moddiy jismlari tortishishi natijasi hisoblangan tortishish kuchi mavjudligida paydo bo'ladi.

Alohida integral zarrachalarning tortishish kuchi additivlik xususiyatiga ega, ya'ni bir necha boshqa zarrachalar tomonidan ba'zi zarrachalarga ta'sir qiladigan kuch har bir zarracha tomonidan ta'sir qiladigan kuchning geometrik yig'indisiga teng.

Shu usul bilan agar shar markazidan masofa o'lchansa, sharsimon jism aynan shunday moddiy nuqtani tortadi. Asosan, tortishish kuchi koinotdagi osmon jismlari harakati tavsifini aniqlaydi. Shunday qilib, klassik mexanikaga ko'ra, koinot cheksiz, barqaror va abadiy.

Absolut fazo va vaqt haqidagi klassik mexanika tasviri jismlar harakati haqidagi klassik tasvirga to'g'ri kelmagan optika va mexanika orasida paydo bo'lgan qarama-qarshiliklar oqibatida beqaror bo'lib qoldi. Haqiqatan ham, klassik mexanika qonunlari asosida yechilmaydigan, yorug'lik va uni masofadan uzatish muammosi mavjud edi. Nyuton nazariyasi materiya tabiati va unda bo'lib o'tadigan jarayonlarni chetda qoldirib, asosan, bo'sh fazodagi osmon jismlarining o'zaro ta'siri va harakatiga olib borgan.

Simmetrik o'tadigan jarayonlar tabiatda keng tarqalgan. Ushbu hodisaga ko'proq qor parchasini misol qilib keltirish mumkin: qor parchalari bilan uning qirralari orasidagi burchak 12° ni tashkil qiladi. Chunki suv molekulasidagi 2 atom: vodorod atomi kislorod atomi bilan 12° burchak hosil qiladi.

Muzning qor panjaralari ajoyib to'g'rilikda joylashgan ko'pgina shunday molekulalardan iborat bo'lib, ular simmetrik aks etadi. Simmetriklikni atrofimizni o'ragan barcha obyektlar, hodisalar va jarayonlarda kuzatishimiz mumkin: kun-tun, quyoshning chiqishi va botishi, shimoliy va janubiy qutb, o'simliklar va hayvonlarning

simmetrik tuzilishi. Simmetriya she'r tuzilishi san'atida ham o'z o'rniga ega. Tabiiy fanlar va matematikada ham simmetriyalar ko'pligi mavjud. Ma'lumki, tarixda simmetriya haqidagi ta'limot matematiklar va mineralogiar tomonidan ishlab chiqilgan. Matematika simmetriyani algebraning oliy bo'limiga tegishli guruhlar nazariyasi yordamida bayon qiladi. Uning ishlab chiqilishiga buyuk matematik ayol Emma Neter sezilarli hissa qo'shgan. Guruhlar nazariyasi XIX asrdagi matematikaning kashfiyotlaridan biri bo'lib, fanda keng qo'llanadi. U fizika va kimyoning bo'linmas qismi bo'lib, kristall va molekulalarning nozik simmetriyalari va ularning energetik holatini tadqiq qiladigan bo'limlariga tegishlidir. Har qanday predmetning simmetriya guruhi opreatsiyalardan iborat bo'lib, ularni tekislikda aks etgan 90° burilishda o'tkazish mumkin.

Istalgan predmet kabi takrorlanuvchi panjara simmetrik bo'lishi mumkin. Predmetlarda qo'llanadigan simmetriya operatsiyasi ham uzluksiz panjaralarda ham qo'llanadi. Shu bilan birga, bunday panjaralar tashqi simmetrik operatsiyalar ta'sirida o'zgarmas bo'lib qoladi. Ulardan biri «translatsiya» panjaraning qandaydir yo'nalishi bo'yicha qo'zg'alishidir. Har bir panjarani takrollanadigan yacheykalarga bo'lish mumkin. Bir yacheykadagi qo'zg'alish simmetriya operatsiyasidir. Simmetriya prinsipi fizikaning elementar zarrachalari asosida namoyon bo'lib, zarracha va antizarracha juftligini hosil qiladi.



***DEKART (DESCARTES) RENE** (lot. nomi – Karteziy; 1596. 31. 3, Lae, Turen – 1650. 11. 2, Stokgolm) – fransuz faylasufi, matematigi, fizigi, fiziologi. La-Flesh iezuit kollejida ta'lim olgan, yunon va lotin tillarini, matematika va falsafani o'rgangan. 1629-yilda Niderlandiyaga ko'chib borib, fan bilan shug'ullana boshlagan. Qirolicha Xristina taklifi bilan 1649-yilda Shvetsiyaga boradi va o'sha joyda vafot etadi.*

Dekart falsafasi uning matematikasi, kosmogoniyasi, fizikasi bilan bog'liq. Matematikada analitik geometriya asoslaridan biri

to'g'ri burchakli koordinatalar tizimi uning nomi bilan ataladi. O'zgaruvchi miqdor va funksiya tushunchasini bergan («Geometriya», 1637), bir qancha algebra belgilarini joriy qilgan. «Dioptrika» (1637) asarida yorug'lik nurining ikki muhit chegarasida sinishi haqidagi qonunni bayon qilgan. Harakat miqdorining saqlanish qonunini ta'riflagan. Osmon jismlarining yuzaga kelishi va harakati materiya zarralarining uyurma harakatidan deb tushuntiruvchi nazariya, ya'ni Dekart uyurmalari muallifi. U fiziologiyaga oid bir qancha tajribalar o'tkazdi va birinchi bo'lib sharsiz refleks haqidagi tasavvurni yaratdi. Dekart fazo materiya bilan to'la, materiyasiz fazo yo'q deb tushundi. Dekart falsafasi asosida jon va tana, «fikrlovchi» va «ko'lamli» substansiya dualizmi yotadi.

Materiyani ko'lam yoki fazoga tenglashtirgan, harakatni jismlarning o'z joyini o'zgartirishidan iborat deb bilgan Dekart fikricha, harakatning umumiy sababchisi xudo bo'lib, u materiya, harakat va osoyishtalikni yaratgan. Inson jonsiz a'zoi badanni tafakkurga va irodaga ega bo'lgan jon bilan bog'lab turadi. Dekart falsafasi Xudo, jism va jondan iborat uchta tug'ma g'oya bor degan qoidaga asoslanadi. U Xudoning mavjudligini, tashqi olamning realligini isbotlashga harakat qilgan. Dekart g'oyasiga ko'ra, insonning mohiyati uning fikrlashidadir. «Fikrlayapman, demak, mavjudman» degan aforizm shundan kelib chiqqan.

Uning fikricha, ilmda ishonchli, isbotlangan, tajribada tekshirilgan dastlabki asos ikki yo'l bilan: birinchisi induksiya va analiz orqali; ikkinchisi deduksiya va sintez orqali izlab topiladi. Dekart ikkinchi yo'lni ma'qul yo'l deb hisoblaydi. U inson akl-idrokining bilish jarayonidagi o'rniga yuksak baho beradi. «Har bir xulosaga shubha bilan qarash kerak», – deydi u. Har jihatdan ratsional faylasuf bo'lgan Dekart XVII–XVIII asrlar falsafasi va fani taraqqiyotiga salmoqi hissa qo'shdi. Uning falsafa va tabiatshunoslikka oid ta'limotlari ta'sirida vujudga kelgan ilmiy maktablar majmuasi karteziychilik falsafasi nomi bilan mashhur bo'ldi. Asosiy asarlari: «Geometriya» (1637), «Metod haqida mulohazalar» (1637), «Falsafa asoslari» (1644) va boshqalar.

Dekart koordinatalar tizimi – tekislik yoki fazodagi to'g'ri chiziq koordinatalar tizimini Rene Dekart kiritgan (1637). Bir nuqta tekislikda koordinatalar boshidan o'tadigan ikki: *Ox* va *Oy* o'q yoki uch: *Ox*, *Oy* va *Oz* o'qdan iborat. Bunda koordinata o'qlariga qo'yiladigan uzunlik birliklari o'zaro teng bo'ladi. Koordinata o'qlari o'zaro tik bo'lgan Dekart koordinatalar tizimi to'g'ri burchakli koordinatalar tizimi deb ataladi. Dekart koordinatalar tizimi deganda ko'pincha aynan shu tizim tushuniladi, umumiy Dekart koordinatalar tizimi esa affin koordinatalar tizimi deb ataladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Fazo va vaqtning bir-biridan ajralmasligini qaysi olimlar o'z ishlarida isbotladilar?
2. Eynshteynning nisbiylik nazariyasi qanday va necha prinsipga asoslanadi?
3. Simmetrik o'tadigan jarayonlar tabiatda qanday tarqalgan va misollar keltiring?
4. Matematika kashfiyotlardan qaysi biri fanda keng qo'llaniladi va ular qaysi bo'limlarga tegishlidir?

TERMODINAMIK JARAYONLARDA VAQTNING YO'NALTIRILGANLIGI. ENTROPIYA. KLAUZIUS TENGLAMASI. KARNO SIKLLARI

Bilim – qaytarish va takrorlash mevasidir.
ABU RAYHON BERUNIY

Reja:

1. Energiyaning saqlanish qonuni. Potensial va kinetik energiya.
2. Matematikaning tabiatshunoslikdagi roli.
3. Statistik fizika va termodinamik jarayonlarda vaqtning yo'naltirilganligi.
4. Entropiya va Karno sikllari haqida tushunchalar.

Mavzuning maqsadi:

1) matematikaning tabiatshunoslikdagi dastlabki ilmiy qarashlarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish;

2) statistik fizika, harorat, absolut nol va termodinamika jarayonlari bo'yicha ilmiy qarashlar.

Mavzuning vazifalari:

– mavzularning fandagi ijtimoiy ahamiyatini yoritish;

– termodinamika jarayonlarining vaqtlari bo'yicha materiyadagi o'rni haqida ma'lumot berish;

– fanlarning o'zaro bog'liqligini asoslash.

Tayanch ibora va atamalar: *harakat, materiya, harakatning o'lchami, energiya, potensial, kinetik, yoqilg'i, potensial energiya, kimyoviy energiya, ichki energiya, organizm, sistematika, kimyoviy moddalar va jarayonlar, fizik qonuniyatlar, harorat, qaynash nuqtasi, molekulalar soni, bug' bosimi, atmosfera bosimi, moddalar holati, issiqlik miqdori, moddaning berilgan miqdori, issiqlik hajmi, konveksiya, nurlanish, tabiat, atomlar, molekulalar, fizik vakuum va h.k.*

Harakat materiyaning ajralmas xususiyati hisoblanadi. Materiyaga o'xshab uni ham yo'q qilib bo'lmaydi. Materiya harakatining o'lchami ***energiya*** hisoblanadi. Ilmiy nuqtayi nazardan energiya ikki turga bo'linadi: potensial va kinetik. Yoqilg'ilar va oziq-ovqatlarda potensial energiya bo'ladi, u bu moddalarda to'plangan kimyoviy energiyani namoyon qiladi. Potensial energiya tizimiga ishni amalga oshiradigan faqat ichki energiyaning qismi tegishli. Biz hamisha bir energiyaning boshqa energiyaga aylanganini ko'ramiz.

Yonish jarayonida ajralib chiqqan ko'mirning kimyoviy energiyasi issiqlik va nurlanish energiyasiga aylanadi. Avtomobil yoqilg'isining kimyoviy energiyasi uning yoqilishida foydali mexanik energiyaga o'tadigan gaz molekulasi kinetik energiyasini qayta hosil qiladi. Energiyaning har qanday o'zgarishi uning qisman yo'qolishiga olib keladi. Har doim qayta hosil bo'lishdagi FIK 100% dan kam bo'ladi. Ko'mirning yonishida taxminan 20%

kimyoviy energiya foydali issiqlikka aylanadi. Elektrodvigatel FIK 80% atrofida bo'ladi.

Energiyanining saqlanish qonuni quyidagicha: yo'q narsadan energiya paydo bo'lmaydi va izsiz yo'qolmaydi. Issiqlik energiyasining bir joydan boshqa joyga uzatilish usuli, issiqlikning energiyaning boshqa shakliga aylanishi termodinamikada tadqiq etiladi. Issiqlik o'zgarishlari jarayonida harorat, bosim va hajm hammasi birgalikda yoki alohida turli shakllarda o'zgarishi mumkin. Termodinamika yuqoridagi parametrlarning o'zgarish yo'nalishlari haqida gapirib, bu va boshqa parametrlarning matematik bayoni bilan shug'ullanadi. Termodinamika rivojlanishi XVIII asrning 60-yillarida boshlangan sanoat inqilobi oqibatlari, avvalo, birinchi bug' mashinasi, birinchi parovozning yaratilishi bilan bog'liq. Natijada moddalar va issiqlik jarayonlarini tadqiq qilish uchun maxsus laboratoriyalar tuzildi. Dastlab issiqlik va o'zgarish bilan shug'ullangan, so'ng esa barcha shakllardagi energiyaga aylanishning masalalarini o'rganishni kiritgan termodinamika rivojlana boshladi.

Gazlarning kinetik energiyasi qizdirilgan va sovuq gaz aralashtirilganida ularning harorati nima uchun tenglashishini va uning ba'zi o'rta qiymati belgilanishini tushuntiradi. Minglab to'qnashuvlar vositasi bilan qizdirilgan gaz molekulasi o'z kinetik energiyasini sovuq gazga beradi. Hali bunda ikkala gazning ham o'rta kinetik energiyasi tenglashmaydi. Barcha molekulalar har bir to'qnashishdan keyin o'zgaradigan turli kattaliklar va tezliklar bilan harakat qiladi. Shuning uchun gaz (yoki har qanday boshqa modda)ning harorati molekula o'rta kinetik energiyasi o'lchami hisoblanadi. Qizdirishdagi modda yo'qotadigan holatning o'zgarishini, shuningdek, kinetik nazariya asosida tushunish mumkin. Qattiq jismda atom yoki molekulalar bir-biri bilan mustahkam bog'langan. Faqat qandaydir o'rta joylashuvlar atrofida tebranadi. Jismni qizdirishdagi kinetik energiyada uning molekulasi yoki atomi rivojlanadi va ular yana ham tezroq tebranadi. Natijada zarrachalar orasidagi masofa oshadi va, nihoyat, ularni bir-biriga yaqin fiksirlangan holatlarda ushlab turish mumkin bo'lmaydi, natijada ita-

rish kuchi bilan ham oshadi. Kuchsiz bog'langan suyuqlik holati mustahkam bog'langan holatdagi moddalarning o'zgarishi uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori ***erish issiqligi*** deb ataladi. Agar issiqlik kelishi davom etsa, u holda atom va molekulalarning kinetik energiyasi oshadi, katta tezlik bilan suyuqlik ichida harakatlanadi. Shu bilan birga, suyuqlikdan ajralib chiqqan molekulalar miqdori oshadi (bug' bosimi oshadi). Harorat qaynash nuqtasiga yetganida ajralib chiqqan molekulalar soni shunchalik ortadiki, bug' bosimi atmosfera bosimi bilan tenglashadi. Suyuqlikning qaynash nuqtasida gazga aylanishi uchun gaz hosil qilish issiqligi deb ataladigan ma'lum energiya talab qilinadi. Issiqlik kelishidagi moddalar holatining o'zgarishidan tashqari jism haroratning doimiy oshishi bo'lib o'tadi. 1°C da ma'lum miqdordagi moddani qizdirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori, moddaning berilgan miqdori ***issiqlik hajmi*** deb ataladi. Issiqlik bir jismdan boshqa jismga uch xil usul bilan uzatiladi: konveksiya va nurlanish.

Mustahkam bog'langan qattiq jismlardagi to'qnashuv qo'shni atomlar orasida sodir bo'ladi, shu sababli issiqlik uzatilishi faqat qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligiga bog'liq. Suyuq yoki gaz holatidagi jismlar qo'zg'aluvchanlikka ega va sovuq joylarga atomlarni uzatib, bu yerda boshqa atomlarga issiqlik berib, o'zi yaxlit holda aralashishi mumkin. Bu konveksiya usulidir.



*Buyuk nemis fizigi **RUDOLF YULIUS EMMANUEL KLAUZIUS** 1822-yilda Keslin shahrida (sobiq Koshalin, Polsha) pastorlar oilasida dunyoga kelgan. Oliy ma'lumotni Berlinda olgan. Fizik yoki tarixchi bo'lish haqida juda ko'p o'ylagan, nihoyat, 1850-yil fizika sohasini tanlab, termodinamika sohasida o'zining birinchi maqolasini chiqargan. Unda umumlashgan suyuqlik va parlarning o'tish fazalari tenglamalari keltirilgan. 1865-yilda R. Klauzius termodinamikaning yangi tushunchasi – entropiyani kiritdi. 1869-yildan Bonn universiteti professori, so'ngra rektor vazifalarida ishlagan.*

Biroq issiqlik bevosita atomlar orasida aloqa qilmasdan ham uzatilishi mumkin. Masalan, quyosh nuri absolut kosmik fazo

vakuum bo'lishiga qaramay, Yerga uzatiladi. Termodinamika asosida bir necha qonunlar mavjud. ular termodinamikaning ibtidosidir.

Tabiatdagi barcha issiqlik hodisalari, issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylanish jarayoni fizika predmetining termodinamika bo'limida o'rganiladi. Termodinamika fanining rivoji, asosan, issiqlik mashinalarining foydali ish koeffitsienti (FIK) va uning samaradorligini oshirish bilan bog'liq. Shuni ishonch bilan aytish mumkinki, issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirish usullarining amalga oshirilishi fizika fani doirasida inson aql-u zakovatining buyuk kashfiyotlaridan biri hisoblanadi. Chunki hozirgi zamonda issiqlikni mexanik ishga aylantiruvchi dvigatellarsiz hayotni tasavvur qilib bo'lmaydi.

Bunda ular *issiqlik hodisalari* bo'limida issiqlik harakati, ichki energiya, issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanish hodisalari, issiqlik miqdori, solishtirma issiqlik sig'imi, issiqlik dvigatellari, ichki yonuv dvigateli, issiqlik dvigatelining FIK tushunchalari bilan tanishadilar.

Bunda termodinamik sistema termodinamik parametrlar, termodinamik jarayonlar, ichki energiya, issiqlik miqdori va ish haqida tushunchalar berilib, termodinamikaning birinchi qonuni to'g'risida to'xtalib o'tiladi. Bundan tashqari termodinamik sistemaga berilayotgan issiqlik miqdori termodinamik sistema ichki energiyasining ortishiga va sistemaning tashqi kuchlar ustida bajargan ishiga sarf bo'lishi uqtiriladi.

$$Q = \Delta U + A. \qquad (1)$$

Ammo, issiqlik miqdori, ichki energiya va ishning boshqa xossalari to'g'risida hech narsa deyilmaydi.

Termodinamikaning ikkinchi qonunini o'tishda ayrim adabiyotlarda avval qonunga ta'rif berilib, keyin issiqlik dvigatellari to'g'risida ma'lumotlar berilsa, boshqa adabiyotda esa avval issiqlik dvigatellari, uning FIK, Karno sikli, uning FIK berilib, keyin termodinamikaning ikkinchi qonuniga ta'rif berilgan.

SADI NIKOLA LEONARD KARNO 1796-yil Parijda taniqli matematiklar oilasida dunyoga kelgan. Otasi Lazar Karno Fransiyaning revolutsioner generallaridan bo'lgan. U, asosan, tarbiyani uyida olib, o'n sakkiz yoshida Arago, Puasson, Gey-Lussak, Amperlar o'qigan politexnika maktabini tugatgan. Siyosiy jarayonlarda ham juda faol qatnashgan. Ilm, san'at va sportga juda qiziqqan. Issiqlik mashinasining siklларini yaratib, fanga asos solgan.



«Termodinamikaning birinchi qonuni energiyaning saqlanish va aylanish qonunini ifodalasa-da, termodinamik jarayonning ro'y berish yo'nalishini ko'rsata olmaydi. Misol uchun birinchi qonun issiqlik miqdorining issiq jismdan sovuq jismga o'tish imkoniyati qanday bo'lsa, sovuq jismdan issiq jismga o'tish imkoniyati ham shunday deb ko'rsatadi».

Aslida, bu fikrga qo'shilib bo'lmaydi, chunki birinchi qonunda issiqlikning uzatilish yo'nalishi to'g'risida umuman so'z bormaydi.

Ta'kidlash kerakki, termodinamikaning ikkinchi qonuni tarixiy jihatdan 1824-yilda fransuz injeneri S. Karnoning «Olovning harakatlantiruvchi kuchi» nomli asarida ta'riflangan edi. Termodinamikaning birinchi qonuni esa ingliz shifokori Robert Mayer, ingliz olimi Jems Joul, German Gelmgols xizmatlari, ilmiy izlanishlari tufayli XIX asrning 40-yillarida ta'riflandi.

Termodinamikaning birinchi qonuniga ta'rif berilganida u ayrim adabiyotlarda

$$dQ = dU + dA \tag{2}$$

shaklida, ayrim adabiyotlarda [6–8]

$$\delta Q = dU + \delta A \tag{3}$$

shaklda beriladi.

Keyingi yozuvda chuqur fizik ma'no bor. Chunki ichki energiya U ni sistema hajmi va haroratining funksiyasidan iborat $U=U(V,T)$ deb qaraydigan bo'lsak. bu funksiya uchun

$$\frac{\partial^2 U}{\partial V \partial T} = \frac{\partial^2 U}{\partial T \partial V} \tag{4}$$

yoki

$$\oint dU = 0 \tag{5}$$

shart bajariladi. Ya'ni

$$\int_1^2 dU = U_2 - U_1 \tag{6}$$

teng. (5)-ifoda ichki energiyaning to'la differensialdan iborat ekanligining zaruriy va yetarli shartidir.

Agar termodinamik sistema ideal gazdan iborat deb qaralsa. sistemaning 1-holatdan 2-holatga o'tishida ichki energiyaning o'zgarishi sistema qanday yo'l bilan o'tsa ham. uning ichki energiyasi o'zgarishida farq bo'lmaydi.

(3)-ifodaga kiruvchi δQ va δA esa to'la differensialdan iborat bo'lmasdan, sistemaning bir holatdan ikkinchi holatga o'tish yo'liga bog'liq yoki matematika tilida

$$\left.\begin{aligned} Q_{12} &= \int_1^2 \delta Q \neq Q_2 - Q_1 \\ &va \\ A_{12} &= \int_1^2 \delta A \neq A_2 - A_1 \end{aligned}\right\} \tag{7}$$

yoki

$$\delta A_1 \neq \delta A_2 \tag{7'}$$

$$\delta Q_1 \neq \delta Q_2.$$

Ya'ni 1-*a* 2 va 1-*b* 2 jarayonlarda bajarilgan ish ham, uzatilgan issiqlik miqdori ham o'zaro bir-biriga teng emas.

(3)-formulaga kiruvchi barcha ifodalar musbat qiymatni ham, manfiy qiymatni ham qabul qiladi.

Termodinamik sistemaga berilayotgan issiqlik miqdori $\delta Q \succ 0$ (musbat), undan olinayotgan issiqlik miqdori $\delta Q \prec 0$ (manfiy), sistema ichki energiyasi ortayotgan bo'lsa, $dU > 0$ (musbat), kamayayotgan bo'lsa (manfiy), sistema o'zi kengayib ish bajarayotgan bo'lsa, uning bajargan ishi $dA > 0$ (musbat), sistema ustida ish bajarilayotgan bo'lsa, $dA \prec 0$ (manfiy) bo'lishi mumkin. Agar sistema ustida bajarilayotgan jarayon adiabatik $\delta Q = 0$ bo'lsa, unda sistemaning ichki energiyasi kamayishi hisobiga ish bajariladi:

$$\delta Q = -dU.$$

Shunday qilib, termodinamikaning birinchi qonuni sistemaga berilgan issiqlik miqdori, sistema ichki energiyasining o'zgarishi va sistemaning bajargan ishi o'rtasidagi bog'lanishni ifodalab, tabiatda o'z-o'zidan ro'y beradigan jarayonlarning yo'nalishini ko'rsatmaydi. Bundan tashqari, termodinamik sistemaga berilayotgan issiqlik miqdorining qancha qismini u ishga aylantira olishi to'g'risida ham ma'lumot bermaydi.

Termodinamika 1-qonunining ana shu kamchiliklarini termodinamikaning 2-qonuni to'ldiradi.

Quyidagi tajribani o'tkazib ko'raylik. Qizdirilgan metall parchasini idishdagi sovuq suvga tushiraylik. Metall parchasi soviydi, suv birmuncha isiydi. Hech qachon metall bo'lagi yanada isib, suv yanada sovimaydi.

Ana shunday o'tkazilgan ko'pgina tajribalar tabiatda o'z-o'zidan ro'y beradigan jarayonlar faqat ma'lum bir yo'nalishda ro'y berishini ko'rsatadi.

Termodinamikaning 2-qonunini ta'riflashdan oldin qaytar va qaytmas jarayonlar, ular orasidagi farq to'g'risida to'xtalib o'tishga to'g'ri keladi.

Termodinamik jarayon yuz berayotganida termodinamik sistemada ham va u bilan o'zaro ta'sirda (munosabatda) bo'lgan jismlarda ham hech qanday o'zgarish ro'y bermasa, bunday jarayonga ***qaytar jarayon***, aks holda, o'zgarish ro'y beradigan jarayonga ***qaytmas jarayon*** deb ataladi.

Har qanday ishqalanishlar ro'y beradigan, haroratlar farqi bo'lganida ro'y beradigan issiqlik almashinuv jarayonlari qaytmas jarayonlardir.

Ammo ba'zi bir ehtiyot choralari ko'rilganida bo'ladigan jarayonlarni qaytar jarayon deb hisoblash mumkin. Ana shunday qaytar jarayon asosida ishlovchi ideal mashina modelini 1824-yilda S. Karno taklif qilgan edi. Uningcha, bunday mashina ideal gaz bilan to'ldirilgan silindr–porshen sistemasidan iborat bo'lib, harorati T_1 bo'lgan isitgich va harorati isitgichning haroratidan ancha past T_2 bo'lgan sovutgichdan iborat. Bunday mashina aylanma siklik jarayon asosida ishlab, bir sikl davomida isitgichdan Q_1 issiqlik miqdorini olib, sovitgichga Q_2 issiqlik miqdorini beradi va $Q_1 - Q_2$ farqni ish A ga aylantiradi. Bunday sikl asosida ishlovchi (ikkita izoterma, ikkita adiabata) mashinaning FIK mashinaning tuzilishiga va ishchi jismga bog'liq bo'lmasdan ,

$$\eta = \frac{A}{Q_1} \quad \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \tag{8}$$

ga teng ekanligini ko'rsatgan edi. Bu ifodadan

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} \tag{9}$$

ekanligi ko'rinadi.

Talabalar uchun eng qiyin o'zlashtiriladigan tushuncha (9)-ifoda bilan bog'langan.

(9)-ifodadan ko'rinadiki, T_1 haroratda olingan Q_1 issiqlik miqdori T_2 haroratda berilgan Q_2 issiqlik miqdoriga ekvivalent ekan. Boshqacha aytganda, T_1 haroratda qancha issiqlik miqdori (Q_1) berilgan bo'lsa, T_2 haroratda shuncha issiqlik miqdori (Q_2) olingan, ya'ni $Q/$

T= const ekanligi ko'rinadi. Ana shu ifodani Klauzius $S = \frac{Q}{T}$ yoki $ds = \frac{\delta Q}{T}$ deb belgilashni taklif etdi va uni ***entropiya*** deb atadi. Entropiyaning muhim xossalaridan biri uning ham ichki energiya kabi to'la differensialligidir, ya'ni

$$\oint ds = 0. \tag{10}$$

Shunday qilib, to'la differensial bo'lmagan issiqlik miqdori δQ ni shu haroratdagi T qiymatga bo'lsak, u to'la differensialdan iborat bo'lar ekan. Yoki

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0. \tag{11}$$

(11)-ifodadan ko'rinadiki, agar termodinamik sistema qizdirilayotgan bo'lsa $(\delta Q \succ 0)$, uning qizdirilish davomida entropiyasi ham ortib $(ds \succ 0)$ boradi. Sistema sovitilganida esa $(\delta Q \prec 0)$, uning entropiyasi kamayadi $(ds \prec 0)$. Adiabatik jarayonlarda

$$\delta Q = Tds = 0. \tag{12}$$

Bundan esa $ds = 0$, s = const ekanligi ko'rinadi. Shuning uchun ham qaytuvchan adiabatik jarayonlar izoentropik jarayonlardir.

Kezi kelganda ta'kidlash kerakki, ichki energiya sistemani tashkil etuvchi zarralarning barcha energiyalari yig'indisidan iborat bo'lgani kabi, entropiya ham sistemaga kiruvchi barcha jismlar entropiyasining yig'indisidan iborat bo'ladi va yakkalangan sistemalar entropiyasining yig'indisi o'zgarmaydi. Chunki issiqlik uzatilish jarayonida issiqlikni uzatuvchi va uni qabul qiluvchi jismlar harorati (T) doimiy bo'ladi.

Yuqoridagi mulohazalar talabalar e'tiboriga havola etilganidan keyin termodinamikaning 2-qonuni ta'riflarini ularga aytish mumkin.

Aylanma siklik jarayonda faqat isitgichdan olingan issiqlik miqdorining bir qisminigina ishga aylantirish mumkin.

Issiqlik o'z-o'zidan faqat issiq jismdan sovuq jismga o'tadi.

R. Klauzius ta'rifi: «*Birdan-bir natijasi issiqlikni* sovuq jismdan issiq jismga uzatishidan iborat jarayonning bo'lishi mumkin emas».

U. Tomson: «Birdan-bir natijasi bir jismning sovishi hisobiga bo'ladigan jarayonning bo'lishi mumkin emas».

Yakkalangan sistemada entropiyaning kamayishi yo'nalishida jarayonning bo'lishi mumkin emas. Qaytar jarayonlarda $ds = 0$. Qaytmas jarayonlarda $ds \succ 0$.

1872-yilda L. Bolsman termodinamik sistemaning entropiyasi va ehtimoliyati o'rtasidagi munosabatni o'rganib, sistemaning entropiyasi statistik xarakterga ega ekanligini ko'rsatdi. Ehtimoliyat va entropiyaning fizik ma'nosini aniqlab berdi.

$$S = k \ln P$$

Bu formulada $k = 1{,}38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$ – Bolsman doimiysi. Bu formula yakkalangan termodinamik sistemaning holat ehtimoliyati unda kechadigan barcha jarayonlarda kamaymaydi degan xulosaga olib keladi. Boshqacha aytganda, termodinamik sistema izolatsiya qilingan bo'lsa, uning holati ehtimoliyati $\Delta P \succ 0$ yoki $\Delta P = 0$ (qaytar jarayonlarda $\Delta P = 0$, qaytmas jarayonlarda $\Delta P \succ 0$) bo'ladi.

Bu esa termodinamikaning ikkinchi qonuni statistik xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Shunday qilib, termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonuniga quyidagicha ta'rif berish ham mumkin:

1. Butun olam energiyasi doimiy va o'zgarmasdir.

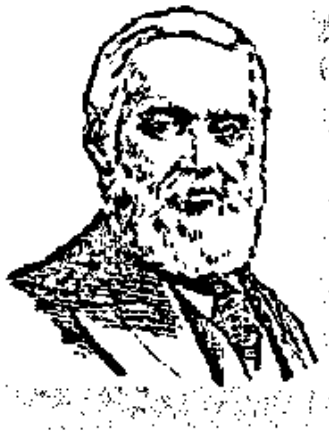
2. Butun olam entropiyasi ortib boradi yoki voqealar entropiyaning ortishi yo'nalishida ro'y beradi.

Tajribalarning ko'rsatishicha, termodinamik sistema haroratining pasayishi bilan, sistemada tartib orta boradi. Moddalar tuzilishi va magnit holatini past haroratlarda o'rganish shuni ko'rsatadi.

Ana shu xulosalarga asoslanib, Nernst 1906-yilda quyidagi fikrga keldi. «Mutloq nol haroratda sistema holatining o'zgarishi doimiy entropiya qiymatida ro'y beradi». Ana shu fikrga termodinamikaning uchinchi qonuni deyiladi.

Entropiya doimiy qiymatga ega bo'lishidan esa *mutloq nol* haroratga erishib bo'lmasligi haqida xulosa kelib chiqadi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni issiqlik va ishning o'zaro aylanishi mutanosib emasligini ko'rsatadi: ishni to'liq issiqlikka aylantirish mumkin emas, issiqlikni to'liq ishga aylantirish mumkin emas. Tabiatda fundamental asimmetriya ham mavjud. Bu o'z-o'zidan erkin o'tadigan barcha jarayonlarning bir tomonga yo'nalishidir. Klauzius va Kelvin tomonidan ajratilgan assimmetriya bizni o'rab turgan barcha hodisalarda mavjud. Energiya berk tizimlarda saqlansa ham, ammo uning taqsimlanishi qaytmas usul bilan o'zgaradi. Barcha koinotga entropiyaning o'sish prinsipi tarqalishi Klauzius va Kelvinning «Koinotning issiqlik o'limi» gipotezasiga olib keldi.



Buyuk ingliz fizigi UILYAM TOMSON (KELVIN) 1824-yilda Belfat shahrida matematiklar oilasida dunyoga kelgan. Keyinchalik ular Shotlandiyaning Glazgo shahriga ko'chib o'tishgan. Umrining oxiriga qadar shu yerda qolib 33 yil, ya'ni 1899-yilgacha kafedrani boshqargan. 1892-yil U. Tomson Glazgo shahri yaqinidagi Kelvin daryosi nomi tilulini oldi. U o'zi ilmiy ijodini termodinamikaga va haroratning asosiy shkalasini yaratishga bag'ishladi. Undan tashqari, U. Tomson magnetizm sohasi va fizikaning tebranma harakatlariga ham asos solgan.

Uilyam Tomson tabiatda bo'lib o'tadigan yirik ko'lamli jarayonlarni entropiyaning ortish prinsipi bilan taqqosladi. Barcha fizik jarayonlarda issiqlik yo'nalishi issiqroqdan sovuqroq jismlarga yo'nalgan bo'ladi. Bundan xulosa qilib aytish mumkinki, koinotda haroratning muvozanatiga o'tish jarayoni kuzatilmoqda. Ilmiy nuqtayi nazardan Klauziusning taqqoslash muammosi o'rinlimi degan savol, ya'ni Klauziusning: «Agarda koinot berk tizim deyilsa, u holda olamning evolutsiyasi uning bir holatdan ikkinchi bir holatga

o'tishi mumkin» degan g'oyani beradi. Klauzius ta'limotiga ko'ra. olam energiyasi doimiydir. Undagi energiya taqsimoti ehtimolligi esa holatning muvozanati bo'lib, u entropiyaning maksimumini ifodalaydi. Olam energiyasi entropiyaning yuqori darajasiga intiladi. Landau va Lifshitslarga ko'ra, olam berk tizim sifatida ko'rilmasdan, balki o'zgaruvchan gravitatsion maydonda turuvchi tizim sifatida ko'rilib, undagi entropiyaning o'sishi statistik tenglikka olib kelishi shart emas deyiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Energiyaning saqlanish qonuni haqida tushuncha bering?
2. Termodinamika yaratilishidagi olimlarning olib borgan ishlaridan nimalarni bilasiz?
3. Entropiya tushunchasi qanday paydo bo'ldi?
4. Qanday ketma-ketlik holati issiqlik sikli deb ataladi?
5. Karno siklida issiqlik mashinasining FIK qanday darajaga erishadi?

AKUSTIK TEBRANISHLAR VA TO'LQINLAR. YORUG'LIKNING TO'LQIN VA KORPUSKULAR NAZARIYASI. ELEKTROMAGNITIK TO'LQINLAR

Bilimsizlik kuchaygani sayin, shubha-gumon orta boradi.
FRENSIS BEKON

Reja:

1. Akustika elementlari.
2. Akustik modellarning xususiyatlari haqida.
3. Tebranishlar va to'lqinlar haqidagi ilmiy qarashlar.
4. Yorug'likning to'lqin va korpuskular nazariyalari.
5. Elektromagnitik to'lqinlar, Shredinger tenglamasi.

Mavzuning maqsadi: yorug'likning to'lqin va korpuskular nazariyasi hamda akustik tebranishlar, to'lqinlar ilmiy qarashlarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– akustikaning ijtimoiy ahamiyatini yoritish;

– tebranish va to'lqinlarning materiyadagi o'rni haqida ma'lumot berish;

– yorug'lik to'lqinlari va korpuskular nazariyalarining o'zaro bog'liqligini asoslash;

– tebranish va to'lqinlarga oid fanlarning ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *sistematika, fizik vakuum, makroskopik akustika, umumiy akustika, fiziologik akustika, elektroakustika, me'moriy akustika, qurilish akustikasi, musiqa akustikasi, gidroakustika, atmosfera akustikasi, harbiy akustika, umumiy akustika, tovush, akustik o'lchash, energiya, tebranish, mikrofon, gidrofon, termofon, shovqin o'lchagich, so'ndirish bo'lmasi, reverberatsiya bo'lmasi, audiometrlar, kamerton, radiopriyomnik konturi, kondensator qoplamalari, elektromagnit, elektromexanik, tebranish amplitudasi, tebranish shakli, tovush to'lqini, to'lqin uzunligi, to'lqinlar tarqalish tezligi, to'lqin energiyasi, jismlar, korpuskular va h.k.*

Akustika (yun. *akustikos* – eshitaman) – fizikaning tovush hodisalarini, ya'ni jismda mexanik to'lqinlarning paydo bo'lishi, tarqalishi va ularni qabul qilish jarayonlarini, tovush hodisasi bilan boshqa fizik hodisalar orasidagi bog'lanishni o'rganadigan bo'limi. Tovushning tarqalish va qaytish qonunlari Yevklid zamonida aniqlangan edi. XVII asrga kelib, tonning yuksakligi va tebranishlar soni orasida bog'lanish borligi aniqlandi. Galiley va fransuz fizigi Mersenn (1588–1648) tovush to'lqinining havoda tarqalishini ilmiy tushuntirdilar va tovush tezligini o'lchadilar. Torrichelli vakuumda (havosiz joyda) tovush tarqalmasligini isbot qildi. Reley akustikaning nazariy asoschisi bo'ldi; uning «Tovush nazariyasi» (1877) kitobi bosilib chiqdi.

Akustika quyidagi sohalarga bo'linadi: umumiy akustika, fiziologik akustika, elektroakustika, me'moriy akustika va qurilish akustikasi, musiqa akustikasi, gidroakustika, atmosfera akustikasi va harbiy akustika.

Umumiy akustika tovushning paydo bo'lishi va tarqalishini hamda akustik o'lchash usullarini o'rganadi. Tovush – qisqa vaqt davom etadigan hodisa, uni energiya bilan ta'minlab turibgina uzoq davom ettirish mumkin. Tovush hosil bo'lishi uchun tebranish davom etishi kerak (avtotebranish). Tebranish tebranish amplitudasi, soni, davri, tebranish shakli, tovush to'lqini to'lqin uzunligi, to'lqinlar tarqalish tezligi, to'lqin energiyasi bilan ifodalanadi.

Fiziologik akustika tovushning eshitilishi, organizmga ta'siri va h.k. bilan shug'ullanadi. Bunday akustikaning asosiy tushunchalarini Om va Gelmgols yaratgan.

Elektroakustika tovush energiyasining elektroenergiyaga, elektroenergiyaning tovush energiyasiga aylanishi, tovush yozib olish, bino akustikasi va ultratovush texnikasi bilan shug'ullanadi. Nemis ixtirochisi F. Reys telefon (1861) va ingliz ixtirochisi A. G. Bell (1876) mikrofon ixtiro qilganlaridan so'ng, telegraf aloqasi amalga oshirildi. 1900-yil tovushli kino vujudga keldi. 1925-yildan tovush yozib olishning elektroakustik usuli joriy qilindi. Elektron lampalar ixtiro qilinganidan so'ng elektroakustika tez taraqqiy etdi.

Me'moriy akustika va qurilish akustikasi binoning hamma joyida tovush va musiqaning yaxshi eshitilishini ta'minlash, tashqi shovqinni kamaytirish masalalari bilan shug'ullanadi. Qurilish akustikasida reverberatsiyani amerikalik olim U. Sebin (Sabine) tadqiq qilgan va qurilish materiallarining tovush o'tkazish ko'rsatkichlarini aniqlagan.

Musiqa akustikasi, musiqa hodisalari (tovush, tovushqator, hamohanglik, musiqa tizimlari va boshqalar)ning obyektiv fizik qonuniyatlarini o'rganib, ularga musiqani idrok etish jarayoni nuqtayi nazaridan yondashadi.

Atmosfera akustikasi va gidroakustika tovushning bir jinsli bo'lmagan va qatlamli muhitlarda tarqalishini o'rganadi. Dengiz bir jinsli bo'lmagan muhit, unda tovush to'lqinlari buriladi, yutiladi va sochiladi, bu uzoq, masofadagi kemaning turgan joyini aniqlashni qiyinlashtiradi. Bu hodisalar atmosferaga ham tegishlidir.

Harbiy akustika tovush tezligini bilgan holda dushman turgan

joyni aniqlash, tovush qaytishi yordamida samolyotlarning uchish yo'nalishini, kuzatish punktidan uzoqligini va hokazolarni aniqlash bilan shug'ullanadi. Tovush tutish – radiolokatsiya, tovush eshitish – pelengatsiya harbiy ishda keng tatbiq qilinadi. Suvosti kemalari, samolyotlar, akustik minalar ultratovush bilan boshqariladi.

Akustik rele – tovush tebranishlari takroriyligi (chastotasi) o'zgarishlarini, akustik bosim yoki materiallarning ko'rsatkichlari (yutish va qaytarish koeffitsientlari) o'zgarishini sezadigan qurilma. Mexanik va elektr ta'sir usullariga asoslangan xillari bor. Me'morlik akustikasi, qurilish akustikasi va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Akustik filtr – ma'lum takroriylik (chastota)li tovushni ajratib o'tkazadigan yoki yutib qoladigan akustik qurilma. Eng oddiy akustik filtr – akustik rezonator, akustik nazariyasi elektrofiltr nazariyasi asosida ishlab chiqilgan. Boshlang'ich takroriylikdan ma'lum takroriylikkacha bo'lgan barcha tovush to'lqinlarini o'tkazadigan akustik filtr past takroriylikli, ma'lum takroriylikdan yuqori tovush to'lqinlarini o'tkazadigan akustik filtr yuksak takroriylikli va past takroriylik bilan yuksak takroriylik orasidagi tovush to'lqinlarini o'tkazadigan ***polosali akustik filtr*** deyilib, u past va yuqori takroriylikli akustik filtrlardan iborat bo'lishi mumkin. Akustik filtr shovqinlarni kamaytirish maqsadida texnikada, me'morchilik va qurilishda keng tatbiq qilinadi (masalan, avtomobil so'ndirgichlari).

Akustik shovqin – garmonik bo'lmagan tovush to'lqinlari. Turmushda akustik shovqin nutq va musiqani to'g'ri eshitishga xalaqit beruvchi turli tovushlar shaklida uchraydi. Akustik shovqin quyidagi turlarga ajraladi:

1) qattiq jismlar tebranishi natijasida vujudga keladigan mexanik shovqin;

2) harakatlanayotgan gaz, bug' yoki suyuqliklarda uyurma oqimlar qatlamining turli tezlik bilan harakatlanishi tufayli hosil bo'ladigan aero yoki gidrodinamik shovqin;

3) gazlarning yonishi natijasida yuz beradigan uyurma oqim va zichlik o'zgarishlaridan hamda portlash yoki zaryad paytida qisqa vaqtda bosimning ortishi tufayli vujudga keladigan termik shovqin;

4) suyuqlikdagi pufakchalarning yorilishi natijasida hosil bo'ladigan kavitatsion shovqin.

Tutash spektrli shovqin ***oq shovqin*** deyiladi. Akustik shovqinni nazariy o'rganishda ehtimollik nazariyasiga asoslangan statistik fizika qonunlaridan foydalaniladi. Akustik shovqinni o'rganishdan asosiy maqsad uning manbalarini aniqlab, odam organizmiga hamda ba'zi bir tizimlarga ko'rsatadigan salbiy ta'sirini kamaytirishdan iborat. Akustik shovqin xossalari turli analizatorlar yordamida aniqlanadi. Akustik shovqinning eshitish a'zolariga ta'siri uning jadalligi va takroriyligiga bog'liq. Uzoq vaqt ta'sir etuvchi akustik shovqin kishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, charchashni kuchaytirib, ish kobiliyatini pasaytiradi.

Akustik o'lchashlar – tovush tebranishlari to'lqinlarini hamda akustik o'zgartirgichlar, uskunalar, materiallar, konstruksiya va imoratlarning akustik xususiyatlari kattaligini aniqlash vositalari. Odam, hayvon, hasharot, parrandaning tovush chiqarishi va eshitish xususiyatlarini miqdoriy baholash ham akustik o'lchashga kiradi. Akustik o'lchashda tovush tezligi, yutilishi, qaytishi, bosimi va tovush manbalarining ba'zi bir ko'rsatkichlari ham o'lchanadi. Akustik o'lchash texnikasida elektron usullar keng qo'llanadi. Bu usullar qo'llanganida tebranish buzilmay, elektr toki yoki kuchlanishga aylantiriladi. Elektroakustik apparatlar, telefon, mikrofon va radiokarnaylarning ko'rsatkichlarini o'lchash ham akustik o'lchash jumlasiga kiradi. Qurilish va me'morchilik akustikasida zal va turli binolarning tovush tarqatish xususiyatlari o'lchanadi. Akustik o'lchashda ishlatiladigan asboblar: mikrofon, gidrofon, termofon, shovqin o'lchagich, so'ndirish bo'lmasi, reverberatsiya bo'lmasi, audiometrlar.

Tebranishlar – muayyan vaqt oraliqlarida takrorlanib turadigan harakatlar. Masalan, soat mayatnigining tebranishi, cholg'u asboblari torlarining yoki kamerton oyoqchalarining tebranishi, radiopriyomnik konturidagi kondensator qoplamalari orasidagi kuchlanishning tebranishi va boshqa shunday takrorlanuvchanlik xossasiga egadir. Takrorlanayotgan jarayonning fizik tabiatiga qarab,

mexanik, elektromagnit, elektromexanik va boshqa tebranishlarga ajraladi.

Tebranishlar tabiatda va texnikada keng tarqalgan. Ko'pchilik hollarda ular salbiy ta'sir qiladi. Poyezd relslarning qo'shilish joyidan o'tayotganida uning g'ildiraklari beradigan turtkilar ko'prikning tebranishiga, suzish vintining aylanishi kema tanasining tebranishiga, samolyot qanotlarining tebranishi halokatga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda tebranishning xavfli chegaragacha ko'tarilishiga yo'l qo'ymaslik uchun tegishli chora-tadbir ko'riladi. Shunga qaramasdan, tebranish texnikaning turli sohalarida muhim ahamiyatga ega. Masalan, radiotexnika tebranma jarayonlarga asoslangan. Tebranayotgan tizimga ko'rsatilayotgan ta'sir xarakteriga ko'ra, tebranish erkin tebranish, majburiy tebranish, avtotebranish va parametrik tebranishga bo'linadi. Muvozanat holatidan chiqarilganidan keyin o'zicha tebranadigan tizimda yuz beradigan tebranishga ***erkin tebranish***; davriy ravishda o'zgaruvchi tashqi kuch ta'siri ostida bo'ladigan tebranishga ***majburiy tebranish*** deb yuritiladi.

Avtotebranishlar vaqtida majburiy tebranishdagi kabi tebranuvchi tizimga tashqi kuchlar ta'sir qiladi, biroq bunday ta'sir ko'rsatilishi zarur bo'lgan vaqt momentlarini tebranuvchi tizimning o'zi belgilaydi, tashqi ta'sirni tizimning o'zi boshqaradi. Masalan, mayatnikli soatda mayatnik, ko'tarib qo'yilgan toshning yoki buralgan prujinaning energiyasi hisobiga turtki olib turadi, bunda bu turtkilar mayatnik o'rta holatdan o'tayotgan momentlardagina beriladi. Parametrik tebranish vaqtida tashqi ta'sir hisobiga tizimning biror parametri, masalan, tebranayotgan sharcha osilib turgan ipning uzunligi davriy ravishda o'zgarib turadi.

Eng sodda tebranish ***garmonik tebranish***dir. Garmonik tebranishda tebranuvchi kattalik vaqt bo'yicha sinus yoki kosinus qonuni bo'yicha o'zgaradi. Bu turdagi tebranish quyidagi sabablarga ko'ra juda muhim: tabiatda va texnikada uchraydigan tebranish o'z xarakteri bo'yicha garmonik tebranishga juda yaqin; boshqacha ko'rinishdagi davriy tebranishni ustma-ust tushgan bir necha

garmonik tebranish sifatida tasavvur qilish mumkin. Tebranish jarayonlarining fizik mohiyati turlicha bo'lishiga qarmay. ulardagi tebranishning o'ziga xos xususiyatlari bir xil qonuniyatga bo'ysunadi.

To'lqinlar – fazoda chekli tezlik bilan tarqaluvchi modda yoki muhitning holat o'zgarishlari. To'lqinlarning tarqalish jarayonida energiya fazoning bir nuqtasidan ikkinchi nuqtasiga uzatiladi, ammo zarralari ko'chmaydi. Turli (mexanik, issiqlik, elektromagnit) holat o'zgarishlariga turli to'lqinlar mos keladi. Elastik to'lqinlar, sirtiy to'lqinlar, elektromagnit to'lqinlar turlari keng tarqalgan. Elastik deformatsiyalarning gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda tarqalishi ***elastik to'lqinlar*** deyiladi. Tovush to'lqinlari va Yer qobig'idagi seysmik to'lqinlar elastik to'lqinlarning xususiy xoli hisoblanadi. Ikki muhit chegarasi sirti bo'ylab tarqaluvchi to'lqinlar sirtiy to'lqinlardir. Elektromagnit to'lqinlar: radio-to'lqinlar, yorug'lik to'lqinlari, ultrabinafsha to'lqinlar, rentgen va gamma to'lqinlar tarqalayotgan o'zgaruvchi elektromagnit maydonlardan iborat. Bulardan tashqari, gravitatsion to'lqinlar ham mavjud. To'lqin jarayonlari fizik hodisalarning deyarli barcha sohalarida uchraydi. To'lqinlarni o'rganish fizika va texnika fanlari uchun muhim.

Muayyan vaqt oraliqlarida takrorlanib turadigan harakatlar ***to'lqinlar*** deyiladi. To'lqinlar tarqalish yo'nalishi bo'yicha bo'lsa, ***bo'ylama to'lqin***, tarqalish yo'nalishiga perpendikular bo'lsa, ***ko'ndalang to'lqin*** deyiladi. Bo'ylama to'lqinlar tarqalayotganida muhit zarralari to'lqinlar tarqalayotgan yo'nalish bo'ylab tarqaladi. Ko'ndalang to'lqinlarda esa muhit zarralari to'lqinlar yo'nalishiga perpendikular yo'nalish bo'ylab tebranadi. Gazlar, suyuqliklardagi elastik to'lqinlar bo'ylama to'lqinlardir. Qattiq jismlardagi elastik to'lqinlar (jumladan, yerning seysmik to'lqinlari) bo'ylama to'lqinlar shaklidagina emas, ko'ndalang to'lqinlar ham bo'lishi mumkin (muhit zarralarining tebranishlari to'lqinlar tarqalishi yo'nalishiga perpendikulardir). Elektromagnit to'lqinlar ko'ndalang to'lqinlardir, ularda tebranuvchi elektr maydon va magnit maydon kuchlanganliklarining yo'nalishlari to'lqin tarqalishi yo'nalishiga per-

pendikular bo'ladi. Mexanik to'lqin manbayi tashqi kuch ta'sirida holati o'zgarishga moyil bo'lgan chekli jism va moddalar bo'lib, elektromagnit to'lqin manbayi tebranish konturi va harakatlanayotgan zaryadlar hisoblanadi.

To'lqinning muhim xususiyati shundan iboratki, ular energiya oqimi bilan bog'langan.

Elektromagnitik to'lqinlar – vaqt bo'yicha davriy o'zgaradigan elektromagnit maydon (o'zaro bog'langan E elektr va H magnit maydonlar)ning fazoda chekli tezlik bilan tarqalish jarayoni. O'zgaruvchi induksiya oqimi uyurma elektr maydonni, u esa, o'z navbatida, uyurma magnit maydonni uyg'otadi. Tarqalayotgan elektromagnit maydon ***elektromagnitik to'lqinlar*** deyiladi. Elektromagnitik to'lqinlar ko'ndalang to'lqinlar bo'lib, vakuumda katta tezlik bilan tarqaladi.

Elektromagnitik to'lqinlar xossalariga u tarqalayotgan muhit sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Elektromagnitik to'lqinlar boshqa ixtiyoriy to'lqinlar kabi sinishi, to'la ichki qaytishi, dispersiya, interferensiya, difraksiya hodisalariga uchrashi mumkin. Elektromagnitik to'lqinlarning barcha xususiyatlari, ularning uyg'onish va tarqalish qonunlari Maksvell tenglamalari yordamida to'la tavsiflanadi.

Elektromagnit tebranishlar – elektromagnit maydonni hosil qiluvchi elektr va magnit maydonlarning o'zaro bog'langan takrorlanuvchan o'zgarishlari. Tebranish konturida hosil qilinadi. Tebranish konturidagi dastlab zaryadlangan kondensator qoplamalari induktivlik g'altagi orqali ulansa, konturda kondensator zaryadining va g'altakda tokning erkin tebranishlari yuzaga keladi.

Agar konturning chiziqli o'lchami uncha katta bo'lmasa, vakuumdagi yorug'lik tezligi, ν-konturdagi tebranishlar chastotasi, u holda (vaqtning istalgan paytida) tok kuchini konturning barcha qismida bir xil deb olish mumkin. Bunday o'zgaruvchan tok ***kvazistatsionar tok*** deyiladi. Kvazistatsionar tok Om qonuniga bo'ysunadi. Konturdagi elektr qarshilik $R = 0$ bo'lganida, kondensatorning q zaryadi va tok kuchi tebranishlari garmonik tebranishlar bo'ladi.

Tebranish konturidagi erkin garmonik tebranishlarda kondensatorning elektr maydon energiyasi induktivlik g'altagiga beradigan

elektr tebranish konturdagi elektromagnit tebranish deyiladi. Garmonik elektromagnit tebranishlarda elektr va magnit (W_e va W_m) maydon energiyalarining qiymatlari 0 dan mos ravishda maksimal qiymatlargacha o'zgaradi, shu bilan birga, ular teng bo'ladi.

Har qanday real konturning aktiv qarshiligi R nolga teng emas. Shuning uchun hosil bo'ladigan elektromagnit tebranishlar so'nuvchi bo'ladi. So'nmas yoki majburiy elektromagnit tebranishni hosil qilish uchun konturga tashqaridan doimo energiya berib turiladi.

Superpozitsiya prinsipiga muvofiq, har qanday elektromagnit tebranish oddiy elektromagnit tebranishning o'zaro qo'shilishidan iborat. Bu prinsipni ko'llashda tegishli kattaliklar: E – elektr maydon kuchlanganligi; D – elektr induksiya; H – magnit maydon kuchlanganligi; B – magnit induksiyasi; j – o'tkazuvchanlik toki zichligi o'zaro chiziqli bog'lanishda deb qaraladi: $D = \varepsilon; \varepsilon_0 E$; $B = \mu; \mu_0 H$.

Bular esa mos ravishda elektr va magnit doimiylari: ε – muhitning dielektrik kirituvchanligi; μ – magnit singdiruvchanlik.

Bizni o'ragan olamda faqat fazoda yoki faqat vaqtda bo'lib o'tadigan, yoki mavjud bo'lgan moddalar, hodisalar va voqealar yo'q. Berilgan kategoriyalarning alohida mavjud bo'lishi faqat mavhum tafakkur natijasidir. Masalan, geometriya fazoviy shakllar va munosabatlarni vaqtdan mavhumlashtirib o'rganadi.

Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasi tekis harakatlarning barcha turlari nisbiy ekanligiga asoslangan. Demak, obyekt faqat hisoblashning belgilangan tizimiga munosabati bo'yicha tekis harakat holatida joylashishi mumkin. Eynshteyn har qanday hisoblash inersial tizimidagi yorug'lik tezligi har qanday yo'nalish uchun vakuumda bitta va shunday kattalikka egaligini aytadi.

U agar obyekt kuzatuvchiga nisbatan harakat qilsa, obyekt og'irligi va uzunligi hamda u bilan bog'liq vaqt intervali o'zgarishini ko'rsatdi. Agar astronomga juda tez harakatlanayotgan fazo kemasini kuzatishga to'g'ri kelsa, u kema og'irligi oshgani, uning o'lchami va harakat yo'nalishi kamayganligi, bortdagi vaqt esa sekinlashganini topgan bo'lar edi. Shu bilan birga, kemada hech

narsa o'zgarmas edi. Eynshteyn hisoblashning ba'zi inersial tizimiga nisbatan tezlik bilan harakatlanayotgan jismdagi fizik jarayonlar berilgan hisoblash inersial tizimiga nisbatan sekin o'tishi, shuningdek, jismlar o'lchami harakati yo'nalishida bo'ylama qisqarishi shuncha marta bo'lib o'tishini ko'rsatgan.

Formula bo'yicha jism massasi uning tezligi oshishi bilan oshadi. Harakatlanayotgan jismning massasi

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

nisbati bilan aniqlanadi, harakatsiz jism

$$E = m_0 c^2$$

energiyaga ega.

Agar obyekt tezligi yorug'lik tezligiga yaqin kelmasa, maxsus nisbiylik nazariyasi samarasini kuzatish mumkin emas. Biroq juda sezuvchan atom soatlari yordami bilan hatto uchayotgan samolyotda ham vaqt sekinlashishini topishga muvaffaq bo'lindi.

Subatomli zarrachalar sun'iy yo'l bilan jaddallashtirilishi mumkin. Bu effekt uchun zarracha tezlatgichlari yasaladi. Tinch turgan jism Eynshteynning nazariyasida

$$E = ms^2$$

mashhur formulasi bilan aniqlanadi.

Shunday qilib, maxsus nisbiylik nazariyasi ikki prinsipga asoslanadi:

1) har qanday tekis to'g'ri chiziqli harakat nisbiyligi;

2) vakuumdagi yorug'lik tezligi doimiyligi.

Umumiy nisbiylik nazariyasi. Tortishish kuchini hisoblashda Eynshteyn umumiy nisbiylik nazariyasida yer yuzasidagi barcha jismlar bir xil tezlashish bilan tushadi deb taxmin qiladi. Boshqacha

aytganda, Yerning gravitatsion maydoni uning atrofidagi fazoning xossasi hisoblanadi. Eynshteyn bu xossani egri fazo bilan bog'ladi: katta og'ish katta gravitatsion kuchga teng keladi.

Agar fazoning og'ishi bilan bir qatorda vaqt og'ishiga yo'l qo'yilsa. u holda gravitatsion maydondagi harakatni bayon qilish uchun harakat nisbiyligi g'oyasini jalb qilish mumkin. Katta jismlar tomonidan qo'zg'atilgan fazo-vaqt og'ishi kattaligini Eynshteyn og'ishni katta jismlar yaqinligiga bog'liq holda hisoblash mumkinligini ko'rsatdi.

Og'ir jismlar yaqinidagi yorug'lik nurining og'ishi effekti bu tezisning isboti hisoblanadi. Yorug'lik energiyaga ega. shunday ekan, og'irlikka ham ega bo'ladi. Shuning uchun u jism qatnashishi bilan buzilgan fazodagi og'gan trayektoriya bo'yicha harakatlanadi. Quyosh yaqinidagi yorug'lik kuchining og'ishi, haqiqatan, Quyosh tutilishlarida kuzatilgan.

Ba'zi yulduzlar o'zining yadro yoqilg'isini saf qilib, kuchli gravitatsion maydon hosil qilgan mustahkam jismlar doirasida siqilishi mumkin. Bu umumiy nisbiylik nazariyasini tekshirish uchun eksperimental baza bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Bu nazariyadan kelib chiqadiki, juda katta yulduzlar shunchalik siqilishi kerakki, ularning yuzasidan qochish tezligi hatto yorug'lik tezligidan ortiq bo'lishi kerak, ana shunda hech nima, hatto yorug'lik ham ularning yuzasini tark etmaydi. Shuning uchun obyektlar ***qora tuynuk*** nomini olgan.

Bizning galaktikamizdagi qora tuynuk – o'zgaruvchan rentgen yulduzi turidagi X–1 Oqqushi.

Shunday qilib, Eynshteynning nisbiylik nazariyasi fizik jarayonlarning fazo-vaqt xossalarini ko'rib chiquvchi fizika nazariyasidir. Qachon maydonlar bilan tortishish saqlanishi mumkin bo'lmasa, yaqinlikdagi fazo-vaqt xossalarini ifoda etuvchi nazariya maxsus nisbiylik nazariyasi (MNN) deb ataladi. MNNda ifodalangan fizik hodisalar relativ (nisbiy) deb atalib, vakuumdagi yorug'lik tezligiga yaqin tezliklarda paydo bo'ladi.

Tortishish maydoni mavjudligidagi fazo-vaqt xossalari umumiy nisbiylik nazariyasi (UNN) bilan tadqiq qilinadi. Shuningdek, u

Eynshteynning tortishish nazariyasi deb ataladi. UNNdan yorug'lik tezligi bilan qiyoslangan tezlik va kuchli maydonlar hollarida foydalaniladi.

Agar yorug'lik tezligi bilan qiyoslaganda jism sekin harakatlansa va gravitatsion o'zaro ta'sir nisbiy kuchsiz bo'lsa, u holda Nyutonnig butun olam tortishish qonuni to'g'ri. Eynshteyn nazariyasida tortishish fizik materiyaga o'zaro ta'siri fazo-vaqtning geometrik xossasi sifatida ifodalanadi. Tortishishning kuchli maydonida geometriya odatiy uch o'lchamli fazoning geometriyasi noevklid bo'ladi, vaqt esa maydon tashqarisida sekin o'tadi. Shunday qilib, UNN to'rt o'lchamli koordinataga ega deb taxmin qiladi, uning to'rtinchi koordinatasi esa vaqt hisoblanadi. Biz geometrik uch o'lchamli fazoda yashaymiz, bu olamda fizik jarayonlar vaqt bilan bog'liq, kuzatuvchi uchun vaqtning o'tishi esa jarayonlar tezligi va fazo xossalariga bog'liq.

Shunday qilib, UNNda metrik xossa tortishish og'irligining taqsimlanishi va o'zaro ta'siri bilan aniqlanishi, tortishish kuchi esa fazo xossalariga bog'liqligi isbotlangan. MNN va UNN barcha fizikaning yangi tuzilishi va yangi qonunlariga asoslangan fazo, vaqt, harakat, moddalar haqidagi tasavvurlarda isbotlanib, asrlar osha ilg'or bo'lib kelmoqda. Kvant mexanikasi mikroolamga muvofiq fazo va vaqt tasavvurlarining rivojlanishiga hissa qo'shdi.

Materiya qa'rida harakat qilib, olimlar 10^{-13} sm chegaraga keldilar va subatom fazo va vaqt munosabatlari sohasida tadqiqotlarni boshladilar. Bu yerda fazo va vaqt – boshqacha tushuncha.

Mikroolam xususiyatiga ko'ra, butun va qismlar haqidagi birlashgan tasavvurlar mos kelmaydi. Shunday qilib, makroolam – klassik mexanika; megaolam – relativ mexanika; mikroolam – kvant mexanikasi obyekti. Shu bilan birga, oxirgi vaqtlarda fan butun olam turli darajalarining dialektik o'zaro ta'siri haqidagi tasavvurga keldilar. Fazo, vaqt, harakat va materiya tushunchalari nisbiylik bilan bog'liq. O'zaro ta'sir qiladigan simmetriya, o'zaro ta'sir, harakat, noaniqlik, superpozitsiya va boshqalar nisbiylik prinsiplari bilan bog'liq.

Shunday qilib, Eynshteynning nisbiylik nazariyasi ikki prinsipga asoslanadi: teng to'g'ri chiziqli harakat nisbiyligi va vakuumdagi nur tezligi doimiyligi. Jismlar o'lchami, ularning mavjudligi davomiyligi voqealarning bir vaqtda yoki har xil vaqtda sodir bo'lishi nisbiylik hisoblanadi.

Laboratoriya va tajribalarda tasdiqlangan Maksvellning xulosalariga muvofiq, yuqorida aytilganidek, nur elektromagnit maydon to'lqini hisoblanadi. Nur to'lqini tarqalishi uchun moddiy muhit – *efir* talab qilinmaydi. Nur bu moddiy muhit bo'lib, vakuumdagi bo'shliqda doimiy *C* tezlik (300 000 km/s) bilan tarqaladi.

Efirning har bir zarrachasi ikkilamchi to'lqin manbayi sifatida tasvirlanib, yorug'likning katta tezligini efir zarrachasi katta qattiqligi va elastikligi bilan tushuntirish mumkin bo'lgan. Boshqacha aytganda, efir Nyuton absolut fazosini moddiylashtirish edi. Biroq bu Nyutonning fazo haqidagi asosiy qoidalariga qarama-qarshi edi.

Fizikadagi inqilob Ryomerning kashfiyoti bilan boshlandi. U yorug'lik tezligi taxminan 3 000 000 km/s ga tengligini aniqladi.

1728-yilda Bredri yulduz abberatsion hodisasini kashf qildi va uning asosida yorug'lik tezligi priyomnik va manba harakatiga bog'liq emasligi aniqlandi. Shunday qilib, tushuntirib bo'lmaydigan kelishmovchilik paydo bo'lib, optik hodisa yana ham mexanika bilan to'g'ri kelmay qoldi.

Ammo Faradey Maksvell yorug'lik elektromagnit to'lqinlarining turli ko'rinishi ekanligini kashf qilib, olamning mexanik tasvirini butunlay buzdi. Ko'plab eksperimental qonunlar prinsipial yangi qonuniyatlarni bayon qilgan Maksvell tenglamalar tizimida aksini topdi. Bu qonunlar arenasi mexanik qonunlar uchun qabul qilingan zaryadlar va moddalar joylashgan bitta nuqta bo'lib qolmay, balki butun fazo edi.

Shunday qilib, materiyaning elektromagnit maydon nazariyasi vujudga keldi va materiyaning maydon shakli deb tan olindi.

Fizikaning navbatdagi rivojlanishi absolut fazo va vaqt konsepsiyasini taftish qilish, absolut harakatni rad qilish, qandaydir o'lchashning ajratilgan tizimini qabul qilishni rad qilish, klassik

fizika asosiy konsepsiyalarini qayta ko'rib chiqish yo'li bo'yicha bo'lib o'tdi. Bu birgina Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasi bilan qilingan edi. Zamonaviy tasavvurga ko'ra, fazoda sekin o'zgaradigan va uning barcha nuqtalarida bir xil aniqlangan har qanday fizik kattalikni maydon sifatida ko'rib chiqish mumkin.

Radioto'lqinlar difraksiyasi – radioto'lqinlar to'siqqa uchraganda kuzatiladigan hodisa. Radioto'lqin bir jinsli muhitda tarqalayotganida to'siqqa uchrab, o'z amplitudasi va fazasini o'zgartirib, to'g'ri chiziqli yo'nalishidan chetlashadi. Bu hodisa yorug'lik difraksiyasita o'xshab ketadi. Real sharoitda to'siq turli shaklli va u radioto'lqinlar uchun shaffof yoki noshaffof bo'lishi mumkin. Difraksion o'tish hodisasi to'siq o'lchami bilan to'lqin uzunligining o'zaro nisbatiga bog'liq. Bu bog'lanish to'lqin uzunligi oshishi bilan kuchayadi.

Yerning sferik yuzasidagi radioto'lqinlar difraksiyasi tufayli radioto'lqinlar to'g'ri ko'rinish chegarasidan tashqarida ham qabul qilinadi. Radioto'lqinlar yer yuzasi yaqinida tarqalayotib, to'lqin energiyasining yerda qisman yutilishi tufayli so'nadi. Uning to'lqin uzunligi qancha qisqa bo'lsa, shunchalik ko'proq o'z amplitudasini kamaytiradi. Shu sababli to'lqin tarqalish masofasi to'lqin uzunligiga bog'liq bo'lib, to'lqin uzunligi yetarli uzun bo'lgan radioto'lqinlar radioto'lqinlar difraksiyasi tufayli bir necha ming km gacha tarqalishi mumkin.



GERS, XERTS (HERTZ) GENRIX RUDOLF (1857. 22. 2, Gamburg – 1894. 1. 1, Bonn) – nemis fizigi. Elektrodinamika masalalari bilan shug'ullangan, birinchi bo'lib elektromagnit to'lqinlarni kashf etib (1888), ularning xossasini tekshirgan. Elektromagnit to'lqinlar va yorug'lik nurlarining o'zaro o'xshashliklarini isbot qilgan, vibrator nazariyasini ishlab chiqqan.

G. Gers tajribalari J. Maksvell elektromagnit maydon nazariyasini amalda isbot qildi va ularning amalda qo'llanishini boshlab berdi. U yorug'likning elektr razryadiga bo'lgan ta'sirini payqa-

di va shu bilan fotoelektr hodisasi ustida tekshirishlar olib borilishiga sabab bo'ldi. G. Gersning nazariy ishlari harakat qiluvchi jismlar elektrodinamikasidan, Maksvell tenglamalarini tajribada tekshirish va kuch tushunchasini e'tiborga olmaydigan mexanikani tuzishdan iborat. Gers (Hertz) Gustav Ludvig (1887. 22. 7, Gamburg – 1975) – nemis fizigi. Myunxen va Berlin universitetlarida o'qigan. 1954-yildan Leypsigdagi fizika instituti direktori bo'lgan. Ilmiy ishlari spektroskopiyaga oid J. Frank bilan hamkorlikda elektronlarning atomlar bilan to'qnashuviga doir tajribalar (Frank-Gers tajribasi, 1913) o'tkazgan. Rentgen nurlarining yutilish spektrini o'rgangan, diffuziya, elektron emissiya, gazlardagi razryadlar, plazma fizikasi, ultratovush, yarimo'tkazgichlarga oid qator tadqiqotlar olib borgan. Nobel mukofoti laureati (1925, J. Frank bilan hamkorlikda). Gers – SGS va Xalqaro birliklar tizimi chastota birligi; G. R. Gers sharafiga qo'yilgan. Hz bilan belgilanadi. 1 Hz davriy jarayon chastotasi bo'lib, bunda 1 s da jarayonning 1 sikli amalga oshadi. Gers karrali birliklarda ham ifodalanadi: kilogers (1 kHz = 10^3 Hz), megagers (1 MHz = 10^6 Hz) va h.k.

Gers vibratori – Gers dipoli uchlarida metall sharlari bo'lgan va sharlar oralig'iga Rumkorf g'altagi ulangan mis sterjen ko'rinishidagi oddiy antenna. G. Gers undan elektromagnit to'lqinlarning mavjudligini tasdiqlovchi tajribalarida foydalangan (1888). Gers qo'llagan vibratorlarning eng kichigining uzunligi 26 sm bo'lgan; unda $5 \cdot 10^8$ Hz ga teng chastotali to'lqinlar hosil bo'lgan; bu to'lqinlarning uzunligi X 60 sm ga mos keladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Akustika va shakl turlarini izohlab bering?

2. To'lqinlar va tebranishlarning muhim xususiyatlari va tuzilishlari haqida nimalarni bilasiz?

3. Mexanik, issiqlik, elektromagnit to'lqinlarning holat o'zgarishlariga nimalar mos keladi?

4. Radio va unga aloqador qanday to'lqinlar turlari keng tarqalgan to'lqinlar sirasiga kiradi?

MATERIYA TUZILISHINING STRUKTURAVIY DARAJALARI

Maqsad emas, balki unga yetish vositalari hal qiluvchi o'rinni egallaydi.
ARASTU

Reja:

1. Materiyaning tuzilishi.
2. Mikro, makro va megaolam hamda ularning o'ziga xosligi.
3. Tabiiy fanlarda jonsiz va jonli olam haqida.
4. Materiya – diskret modda va uzluksiz maydon.

Mavzuning maqsadi: materiya tuzilishining strukturaviy darajalarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– materiya tuzilishining ijtimoiy ahamiyatini yoritish;
– tabiatshunoslikda jonli va jonsiz olam haqida ma'lumot berish;
– fanlarning o'zaro bog'liqligini asoslash;
– materiyaning tabiiy-ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *jonsiz tabiat, materiyaning tashkiliy strukturasi, elementar zarralar, atomlar, molekulalar, fizik vakuum, makroskopik jismlar, sayyoralar va sayyoralar sistemasi, yulduzlar va yulduzlar sistemasi, galaktikalar, galaktikalar sistemasi, metagalaktika mehnat quroli, biosfera, gipoteza, tamoyil, tabiiy ilmlar, dialektika va h.k.*

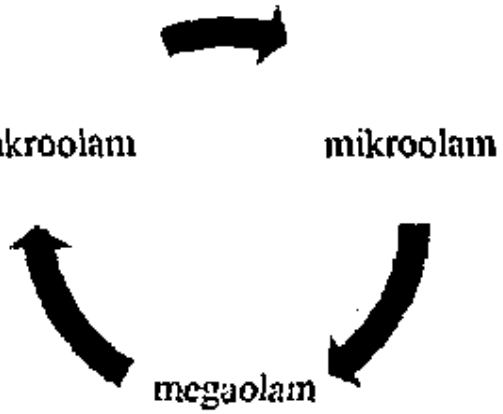
Tabiiy fanlarda tabiat jonsiz va jonli, ya'ni ikki katta moddiy sistemaga ajratiladi.

Jonsiz tabiatda materiyaning tashkiliy strukturasi elementar zarralar, atomlar, molekulalar, fizik vakuum, makroskopik jismlar, sayyoralar va sayyoralar sistemasi, yulduzlar va yulduzlar sistemasi – galaktikalar, galaktikalar sistemasi, metagalaktikalardan iborat deb qaraladi.

Jonli tabiatda esa bu strukturaga hujayralargacha bo'lgan tizimlar: nuklein kislotalar va oqsillar; bir hujayrali organizmlar ko'rinishida va tirik moddalarning elementar qismi sifatida qaraladigan hamda biologik shakllanishda muhim o'rin tutadigan hujayralar, o'simliklar va hayvonot olamining ko'p hujayrali organizmlari turlari, biosenozlarini o'z ichiga oluvchi strukturalar; nihoyat, tirik moddalardan iborat biosferalar tegishlidir.

Tabiatshunoslik sistemali yondashuv yo'li bilan moddiy tizimlarning tiplarini aniqlabgina qolmasdan, ularning aloqalari va nisbatlarini ham ochib beradi.

Fanda materiyaning tuzilishi uch bosqichdan iborat deb qaraladi:



Makroolam fazoviy o'lchamlari millimetr, santimetr, kilometrlarda, vaqt sekund, minut, soat, yillarda o'lchanadigan, o'lchamlari inson tajribasidagi masshtablarga mos makroobyektlar olamidir;

Mikroolam fazoviy o'lchamlari 10^{-8} dan 10^{-16} santimetrgacha, vaqt o'lchovi esa cheksizlikdan 10^{-24} sekundgacha bo'lgan, bevosita kuzatib bo'lmaydigan juda kichik mikroobyektlar olami hisoblanadi;

Megaolam – ulkan fazoviy masshtablar va tezliklar olami. Bu yerda masofalar yorug'lik yillari, fazoviy obyektlarning yashash vaqti esa million, milliard yillar bilan o'lchanadi.

Mikro, makro va megaolamlar o'zaro uzviy bog'langan.

U N. Kopernik geliotsentrik sistemasini qo'llabgina qolmay, balki inersiya qonunini ham kashf etadi, tabiatni o'rganishning yangi ilmiy-nazariy metodologiyasini yaratadi.

Mikro, makro va megaoolamlarning fazoviy bo'linmalari

Fazo sohasi	Soha davomiyligi (m)	Materiya tuzilmasining bo'linish obyektlari	Obyekt o'lchami (m)	Obyekt massasi (kg)	Obyekt tuzilmalari	Obyekt tashkil qiluvchi tuzilma qismlari ichidagi harakat
Mega-olam	$10^{25} - 10^{20}$	Galaktikalar	10^{20}	10^{41}	Yulduzlar	Yulduzlar
Makro-olam	$10^{20} - 10^{-8}$	Sayyoradagi yulduzlar sistemasi. Sayyoralar va Yerni o'rab turgan jismlar	$10^{-8} - 10^{-2}$	$10^{24} - 10^{-3}$	Atom va molekulalar	Atom va molekulalar
Mikro-olam	$10^{-8} - 10^{-17}$	Atom va molekulalar. Elementar zarralarning atom yadrolari	$10^{-8} - 10^{-10}$ 10^{-15} $10^{-15} - 10^{-17}$	$10^{-26} - 10^{-27}$ 10^{-27} $0 - 10^{-27}$	Yadro va elektronlar. Nuklonlar	Elektronlar va yadrolar. Nuklonlarning boshqa zarralar bilan sochilishi hamda yutilishi

Shunday qilib, XIX asrning oxirlariga kelib fizikada materiya ikki: diskret modda va uzluksiz maydon ko'rinishida mavjud degan xulosaga kelindi. Demak:

– modda va maydonlar bir-biridan korpuskular hamda to'lqin mohiyatlari bilan farqlanadi. Moddalar diskret bo'lib, atomlardan tuzilgan, maydon esa uzluksizdir;

– modda va maydon o'zaro fizik tavsiflari bilan farqlanadi: moddaning zarralari tinchlikda massaga ega, maydonning esa massasi yo'q;

– modda va maydon o'tuvchanlik darajalariga ko'ra farqlanadi: moddalarning o'tuvchanligi kam, maydon esa to'liq o'tuvchan;

– maydonning tarqalish tezligi yorug'lik tezligiga teng, zarrachalarning harakat tezligi esa undan bir necha daraja kichik.

Fizikadagi revolutsion ixtirolar oqibatida o'tgan asrning oxiri va asrimiz boshida fizik reallikning birligi hamda moddalar bilan maydon orasida jarlik yo'qligi: maydon moddaga o'xshab korpuskular xossaga, moddaning zarralari esa maydon kabi to'lqin xossasiga ega ekanligi aniqlandi.

1. Olamning turlari.

2. Adronlar va fotonlar erasi.

3. Energiya almashinishi.

1965-yilda bir guruh olimlar Amerikada «Issiq olam»ning nurlanishini tekshirish uchun maxsus apparat yig'dilar va fazoviy reliktiv nurlanishni qayd etdilar. Bu fazoviy nurlanish olamning oldin issiq holatda bo'lganligining isbotidir.

Demak, hozirgi «Issiq olam» nazariyasi isbotlangan bo'lib, buning isboti relektiv nurlanishdir.

Olamning rivojlanishi bosqichlari. Olamning kengayishini ko'pchilik mualliflar $t_{min} \approx 10^6$ (yorug'lik ta'siri) ekvivalent deydilar. Olamning rivojlanishini quyidagi bosqichlarga bo'lishgan.

Adron erasi $t_{min} < t < 10^{-4}$ s – og'ir zarrachalar va mezonlar erasi. Bunda olamning zichligi $R \geq 10^{14}$ va harorati $T \geq 10^{12}$ K adronlari erasidagi asosiy xususiyati protonlar va antiprotonlarning mavjudligi.

Bu davrda nuklonlar soni (proton va neytronlar) fotonlar bilan bir xil bo'lgan. Keyinchalik olamning kengayishi natijasida og'ir zarrachalar annigilatsiya jarayoniga uchrab, antizarrachalarga to'g'ri kelgan. Bu davrda olamning tuzilishida to'liq zaryadli simmetriya bo'lmagan: nuklonlar bilan antinuklonlar miqdori 10^{-8} fotonlar sonini tashkil etgan. Adronlar erasidan hozirgacha reliktiv kvarklar qolishi kerak edi. Xarakterli belgilari bilan zarrachalarni izlash +2/3 va –1/3 zaryadli elektronlarning natijasini bermadi.

Demak, kasr zaryadli xolatdagi zarralari mavjud emas.

Leptonlar erasida $t \approx 10^{-4}$ dan *mot* ≈ 10 s vaqtdagi harorat pasayadi: 10^{12} dan to $5 \cdot 10^9$ K gacha, zichligi 10^{-14} dan to 10^6 g/sm^3.

Bu davrda energiyani fotonlar, elektronlar, pozitronlar, mezonlar, neytrino va antineytrinolar orasida bir tekis taqsimlangan.

Foton plazma erasida $t \approx 10$ *C* dan to $t \approx 10^{13}$ *C* ≈ 1 mln yil davomida olamning zichligi 10^{-24} g/sm^3 dan to 10 g/sm gacha, harorati esa 10^{9} dan to 3000° K gacha kamayadi. Bu era boshida geliyning sintezi tugaydi va elektron-pozitron annigilatsiyasi davom etadi. Bu erada fotonlarning elektronlarda intensiv sochilishi ro'y beradi. Shu davrda nurlanish harorati moddalarniki kabi bo'ladi. T = 3000° K kvant energiyasi shunchalik kamayadiki, vodorod atomini ionlashtira olmaydi. Shuning uchun ham elektron protonlar bilan rekombinatsiya teskari jarayonlar bilan ionlashadi va muvozanatlashadi. Shunday qilib, moddadan nurlanish ajraladi. Shu momentdan boshlab olamning kengayishida asosiy rolni nurlanish emas, modda uynaydi.

Rekombinatsiyadan keyingi era yoki moddalar erasi. Bu era rekombinatsiya davridan boshlab hozirgacha davom etyapti. Olamning kengayishi natijasida egrilik radiusi (R^{-2}) va hozir 0,01° *K* ni tashkil etadi. Ana shu davrning qaysidir bosqichida yulduzlar, galaktikalar hosil bo'lish jarayoni boshlangan.

Kvazarlar va galaktikalarning hosil bo'lishi. Hozirgi paytda galaktika va kvazarlarning hosil bo'lishini V. A. Ambarsumyan quyidagicha ta'riflaydi: «Galaktika o'ta zich jismlarni portlashlari natijasida hosil bo'ladi. Kvazarlar esa galaktikaning rivojlanishi boshidagi yadrosidir». Hisoblashlarga qaraganda, galaktikaning harakat miqdori $2 \cdot 10^{74}$ g · sm/s, Yerning galaktika markazidan masofasi $R \approx 2500$ yorug'lik yiliga to'g'ri keladi. Galaktika aylanma $V \approx 250$ km/sek tezlik bilan harakatlanadi. Galaktika radiusi boshlanishida yorug'lik yiliga to'g'ri keladi.

«Katta sonlar muammosi». Makroolamning klassik fizikada o'rganilishida, asosan, modda va maydon tushunchasiga asoslanadi. Klassik fizikada aytiladiki, materiya ikki shaklda mavjud: modda va maydon ko'rinishda. Biz maydon deganda elektromagnit maydonni tushunamiz. Shuni ham aytish kerakki, bizni o'rab olgan jismlar ***makroskopik jismlar*** deyiladi. Elektrodinamikada moddaning atom-molekular strukturasi va zaryadning diskretligi hisobga olishmaydi. Modda uzluksiz muhit deb hisoblanadi, uning xusu-

siyatlari dielektrik singdiruvchanlik – ε; magnit singdiruvchanlik – m; solishtirma elektr o'tkazuvchanlik – δ kabi oddiy konstantalar orqali hisobga olinadi. Zaryad va toklar fazoda uzluksiz taqsimlangan deyiladi va zaryadning hajmiy zichligi tok zichligi j bilan ifodalanadi.



JEYMS KLERK MAKSVELL asli Shotlandiyaning Edinburg shahrida tug'ilgan. Otasi uni yopiq Edinburg maktabiga o'qishga bergan. 5 sinf o'qigach geometriya faniga qiziqib, birinchi ilmiy maqolasini chop etgan. 1847-yili Edinburg universiteliga kirgach, fizika faniga qiziqishi uyg'onadi va 1850-yilda Edinburg qirollik jamiyatida elastiklik nazariyasi bo'yicha ma'ruzalar o'qiydi. Shu yili Kembrij universiteliga o'qishga qabul qilinadi. 1854-yildan boshlab fizikaning elektr va optika bo'limlariga, jumladan, Faradey tajribalariga juda qiziqadi. Faradeyning elektr to'g'risidagi g'oyalariga Maksvell matematik qonun yaratib, birinchi bo'lib elektromagtiik maydon degan tushuncha kiritadi. Shunday qilib, Maksvell elektromagnit nazariyasi bobida elektromagnit tenglamalari bilan mashhur bo'lib keladi.

Demak, atom-molekular tuzilishni, zaryadning diskretligini hisobga olmaydigan nazariya fenomenologik elektrodinamika yoki makroskopik elektrodinamika deyiladi. Makroskopik elekrodinamikaning asosiy tenglamalarini J. K. Maksvell yaratadi. Moddaning atom-molekular tuzilishini, zaryadni diskretligini hisobga olib, Maksvell nazariyasini rivojlantirib, klassik elektron nazariya yoki klassik mikroskopik elektrodinamikaning asosini G. Lorens yaratdi.



XENDRIK ANTON LORENS (1853–1928) 1853-yilda Gollandiyada tug'ilgan. Leyden universitetida o'qigan. Maxsus ta'sis etilgan «Nazariy fizika» kafedrasida professor vazifasida ishlagan. 1923-yil shu universitet professori hamda umrining oxirigacha Gaarlemdagi ilmiy tadqiqot institutiga rahbarlik qilgan. Atomistik qarashlar olib borib, fizika sohasida maydon nazariyasi sintezi bilan elektron nazariyaga asos soldi.

Hozirgi paytda tabiat olamini tushuntirib beradigan yagona nazariya yo'q.

Maksvell elektromagnit maydon nazariyasining asosiy to'rtta mashhur differensial tenglamalarini berdi:

$$rotE = -\frac{\partial B}{\partial t}; \quad (1)$$

$$rotH = j + \frac{\partial D}{\partial t}; \quad (2)$$

$$divB = 0; \quad (3)$$

$$divD = j; \quad (4)$$

Maksvellning bu mashhur tenglamalari barcha makroskopik elektromagnit hodisalar uchun yaroqlidir. Maksvell tenglamalari elektromagnit maydon nazariyasining asosini tashkil etadi va quyidagi xulosalarga olib keladi:

(1) – elektr maydonni faqat elektr zaryadlar emas, balki o'zgaruvchan magnit maydonlar ham hosil qiladi.

(2) – magnit maydonni faqat harakatlanayotgan zaryadlar emas, balki o'zgaruvchan elektr maydon ham hosil qiladi.

(3) – elektr maydonning manbayi bo'lib qo'zg'almas zaryadlar hisoblanadi.

(4) – tabiatda magnit maydon manbalari mavjud emas.

Maksvell o'zining tenglamasida Ostrogradskiy-Gauss, Faradey qonunlarini umumlashtirdi. Maksvell nazariyasida makroskopik zaryadlar, toklar bilan vujudga keladigan makroskopik maydon karaladi, qaysiki atom va molekulalarning o'lchamiga nisbatan o'lchab bo'lmaydigan juda katta hajmda jamlangan maydon qaraladi.

Atom va molekulalarning chiziqli o'lchamidan maydon manbayi orasidagi masofa juda ko'p marta katta. Shuning uchun atom va molekulalarning o'lchamiga nisbatan makroskopik maydoni juda katta masofada sezilarli o'zgaradi.

Makroskopik zaryadlar mikroskopik zaryadlar va toklarning yig'indisidir. Makroskopik maydon Maksvell nazariyasida o'rtachalashtirilgan mikromaydondir deb qaraladi.

Maksvell nazariyasi yaqinidan ta'sir qilish nazariyasidir. Elektr va magnitning o'zaro ta'siri bevosita elektromagnit maydonida amalga oshiriladi va yorug'lik tezligida tarqaladi. Bu muhim natija Maksvell, Eynshteyn tomonidan yaratilgan yorug'likning elektromagnit nazariyasida hisobga olinadi.

Biz hozir muvozanat bo'lmagan sistemalarda barqarorlikning, ya'ni chidamlilikning yo'qolishi yoki bir shakldagi o'z-o'zidan tarkib topishdan boshqa shaklda tarkib topishga o'tishini ko'rib o'taylik. Ana shu masalalar bilan shug'ullanuvchi soha bifurkatsiya yoki katastrofa nazariyasi deyiladi.

Katastrofa deb, sistemaning sakrab-sakrab o'zgarish yoki notekis o'zgarishiga aytiladi. Katastrofa sistemaning portlashi natijasida yemirilishi ham mumkin.

Katastrofiya nazariyasi nafaqat sodda sistemalarda, shu bilan birga, juda murakkab bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy, psixologik va boshqa sohalarga ham taalluqli.

Inson paydo bo'lganidan buyon atrof muhitning tuzilishi, nimadan tarkib topganligi, quyoshning nur sochishi, kecha va kunduz va hokazolar to'g'risida o'ylaydi. Keyingi 300–400 yil mobaynida bu savollarning ko'piga fan va texnikaning rivojlanishi natijasida javob topildi.



***KLAVDIYA PTOLEMEY** II asrda yashagan, arab tiliga Almagest deb tarjima qilingan astronomiyaning buyuk matematik tuzilishi deb nomlangan traktati bilan mashhur bo'lgan. Bunda u birinchi bo'lib koinotning geotsentrik nazariyasini yaratadi. Optikaning yorug'lik nurlarining bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishidagi aniq yo'nalishini topadi. Yorug'likning sinish qonuniga asos yaratadi.*

Olamning tuzilishi haqida birinchi geotsentrik nazariyani asrimizning II asrida Ptolemey Aristotelning (340-yillarda bizning

eramizdan oldin) fikrlariga suyanib, Yerni sharga o'xshashligi, qo'zg'almas ekanligiga asoslanib, Yer atrofida quyosh, oy va beshta sayyora aylanadi deb ta'riflaydi. 1515-yili Polshalik dindor N. Kopernik olam tuzilishining gelitsentrik modelini maydonga tashladi. Ya'ni geliotsentrik nazariyaga asosan Quyosh qo'zg'almas.



NIKOLAY KOPERNIK 1473-yili Polshaning Torun shahrida savdogar oilasida tavallud topgan. U Trakov va Italiyaning Bolonly Padui universitetlarida o'qigan. N. Kopernik koinotning geliotsentrik sistemasini yaratgan.

Markazda joylashgan va boshqa sayyoralar aylana bo'ylab harakat qiladilar. Bu nazariya haqiqatga biroz yaqin edi.

N. Kopernik nazariyasini 100 yillar o'tganida keyin nemis astronomi Kepler va italiyalik Galiley qo'llab-quvvatladilar. 1609-yili Galiley osmon jismlarini kuzatish uchun teleskopdan foydalanib, Yupiter sayyorasi yo'ldoshlarining aylanishini kuzatib, Aristotel va Ptolomey nazariyasini butunlay rad etdi.



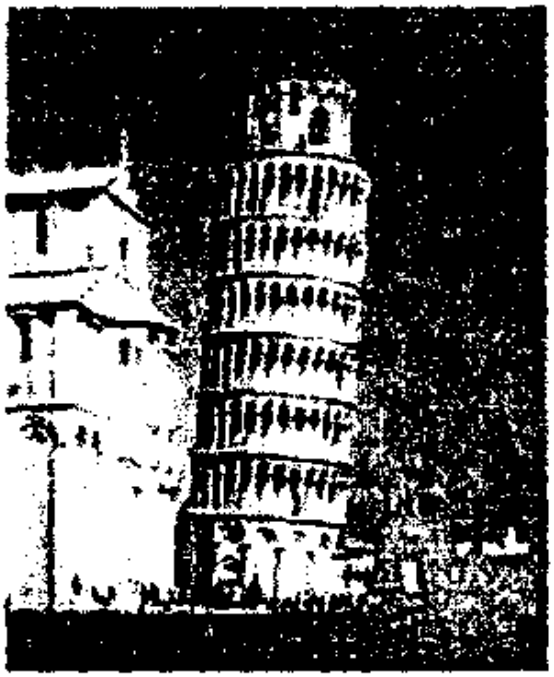
Nemis olimi IOGANN KEPLER 1571-yili dvoryanlar oilasida tug'ilgan. U diniy maktab va akademiyani tugatib, astronomiya fanlari bilan qiziqa boshlagan. 1609-yili o'zining yangi astronomiya kitobida sayyoralar harakatini ifodalovchi qonunlarni yaratgan. Bu qonunlar Isaak Nyutonning butun olam tortishish qonunini yaratilishiga asos bo'lgan.

1687-yili I. Nyuton o'zining «Natural falsafaning matematik asoslari» kitobida osmon jismlarining aniq harakatini ko'rsatdi. Isaak Nyuton butun olam tortishish qonunini yaratdi. Butun jismlar bir-biriga tortishib turish va, shu bilan birga, massasiga bog'liq ravishda tortishish va harakati ko'rsatildi.

Olam abadiy o'zgarmas qanday-dir vaqt ichida yaratilgan, bundan keyin ham o'zgarmas bo'lib qoladi deb tushunilgan.

A. Eynshteyn o'zgaruvchan olamga ishonmas edi. Holbuki, olam tuzilishini birinchi relativistik modelida ham. Eynshteyn butun olam tortishish qonunining relativistik modelini tuzganida, ya'ni umumiy nisbiylik nazariyasini tuzganida ham, nostatsionar yechimini olganida ham ishonmadi.

Statistik yechimni olish uchun Eynshteyn qo'shimcha o'zgaruvchilarni tenglamaga kiritdi.



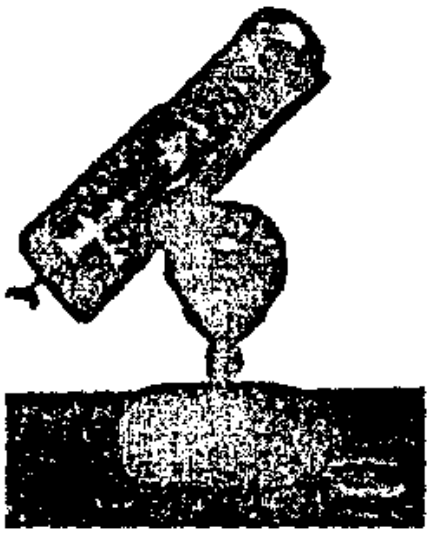
16-rasm. **G. Galileyning *eksperimental Maydoni.* Piza minorasi.**



***ISAAK NYUTON** 1643-yil 4-yanvarda Vulstorp qishlog'ida, fermer oilasida tug'ilgani. I. Nyuton dunyoga kelgunga qadar otasi olamdan o'tadi. 12 yil buvisining qo'lida qolib tarbiyalanadi. O'zining qishlog'iga yaqin Grantema shaharchasida ta'lim olib, so'ng Kembrij universitetining Triniti kollejiga o'qishga kiradi. 1665-yilda bakalavr, 1668-yilda esa magistrlik darajasini olgan. 1669-yildan ustozi Isaak Barrou shogirdini o'zining davomchisi sifatida Lukasov nomidagi kafedraga ishga olgach, ko'p yillar Kembrij universitetida optikadan ma'ruza o'qiydi. Ilmiy faoliyatini matematikada qatorlar nazariyasidan tok o'zining teleskopiga qadar yangiliklar yaratib, juda mashhur bo'lib ketadi.*

Bizning dunyomiz uch o'lchovli fazoda mavjud. Fizikaviy fazo nega uch o'lchovli? Faqat uch o'lchovli fazoda hayot mavjud. faqat uch o'lchovli fazoda mexanikaning tabiat qonunlari mavjud. faqat uch o'lchovli fazoda hozirgi zamon olami mavjud. Ammo nimaga shundayligiga hozirgi fan javob bera olmaydi. hozirgi paytda A. Starobinskiy, A. Linda olam tuzilishining yangi modelini yarat-

dilar. Bu modelga asosan olam uzluksiz ravishda o'zini o'zi yaratadi. Ya'ni olamning ko'pgina joyida o'ta zich qaynoq vakuum mavjud.



17- rasm. **Nyuton teleskopi.**

Olamda portlashlar doim bo'lib turadi, ammo hayotning paydo bo'lishi juda kam sodir bo'ladi. Tabiat har xil xususiyatlarga ega bo'lgan olamlar yaratishga intiladi. Bu ***adron xususiyati*** ham deyiladi.

Kelajakda olam qanday bo'ladi, bizni nimalar kutmoqda? Bu savollarga javob topish olamning zichligi yopiq yoki ochiq bo'lishga bog'liq. Agar biz yashayotgan olamning moddalari zichligi kritik holatdan yuqori bo'lsa, juda uzoq vaqtlardan keyin Quyoshda yana qisilish bo'ladi va singular holatiga keladi hamda yana kengayadi. Shu jarayon sikl sifatida takrorlanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tabiiy fanlarda jonsiz va jonli tabiatlar qanday katta moddiy sistemaga ajratiladi.

2. Mikro, makro va megaolamlar o'zaro qanday bog'langan?

3. Olamning tuzilishi haqida birinchi geotsentrik nazariya kimlar tomonidan ishlab chiqilgan?

4. Katastrofiya nazariyasi qanday sistemalarda qo'llaniladi?

KIMYO VA EKOLOGIYA. KIMYO FANINING SANOATDAGI O'RNI

Ta'lim faqat so'z va o'rgatish bilangina bo'ladi.
Tarbiya esa amaliy ish, tajriba bilan bo'ladi.
ABU NASR FOROBIY

Reja:

1. Kimyo fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi.
2. Kimyo fanining biologik moddalar bilan o'zaro ta'sir xususiyatlari haqida.
3. Kimyoviy evolutsiya.
4. Kimyo va ekologiya.
5. Tabiatni o'rganishda Mendeleyev davriy sistemasining ahamiyati.

Mavzuning maqsadi: kimyo fanining sanoat, tibbiyot, biologiya, geologiya va fizika sohalarining rivojlanishidagi roli haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– kimyo fanining ijtimoiy ahamiyatini yoritish;
– tabiiy fanlarning materiyadagi o'rni haqida ma'lumot berish;
– fanlarning o'zaro bog'liqligini asoslash;
– kimyo va ekologiya fanlarining ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *ekaaluminiy, galliya, galliy, ekabor, skandiy, ekasilitsiy, germaniy, ekologiya, biokimyo, kimyoviy moddalar va jarayonlar, IQ-spektrlari, termografiya, elektr o'tkazuvchanlik, rentgen-fazaviy, fizik qonuniyatlar, alkimyo, mineralogiya, gil, mineral bo'yoqlar, dispers sistemalar, gidrolizlar, kolloid cho'kmalar, koagulantlar, koagel, kserogellar, polimerlar, fizik kimyo, termokimyosi, gaz kondensatlari, liofob gidrozollar, liofill polimerlar, mineral sorbentlar, kimyoviy elementlar, radioaktiv nurlar, nurlanish hodisasi, radioaktivlik hodisasi, toriy, uran minerallari, radioaktiv element, poloniy, radiy, makroskopik jismlar va h.k.*

Kimyo – moddalarning tuzilishi va o'zgarishini o'rganadigan fan. Kimyo boshqa fanlar qatori inson faoliyatining mahsuli sifatida vujudga kelib, tabiiy ehtiyojlarni qondirish, zaruriy mahsulotlar ishlab chiqarish, biridan ikkinchisini hosil qilish va, nihoyat, turli hodisalar sirlarini bilish maqsadida ro'yobga chiqdi. Odamlar qadimda rudalardan metallarni ajratib olish, turli qotishmalar tayyorlash va qo'llash, jumladan, shisha tayyorlash va undan turli maqsadlarda foydalanishni bilganlar.

Miloddan avvalgi Misrda kimyoviy jarayonlarga asoslangan hunarmandchilik rivojlanganligi ma'lum. Pishiq charm tayyorlash, uni bo'yash, rangli shisha olish, o'simliklardan dori-darmon va xushbo'y hidli moddalar tayyorlash, sopol buyumlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. O'sha davrlarda kimyoviy mahsulotlar Hindiston, Xitoy va O'rta Osiyoda ham ishlab chiqarilgan. «Kimyoi hunar» sohibi bo'lgan kimyogar bir moddadan ikkinchi mahsulotni tayyorlash ishi bilan shug'ullangan. O'zbekistondan o'tgan Buyuk ipak yo'li orqali miloddan avvalgi I ming yillikning 2-yarmidan boshlab mamlakatga savdo-sotiq bilan birga hunarmandchilik ham kirib keldi. Topilgan juda ko'p tarixiy buyum va yodgorliklar O'zbekiston hududida yashagan aholining kimyo hunaridan qadimdan boxabar ekanligidan darak beradi. Buxoro yaqinidagi Poykend manzilgohidan VII asrga taalluqli kimyo laboratoriya topilgan. Laboratoriya jihozlari ichida turli idishlar, shisha asboblar, bolalar sumagi uchraydi.

Kimyoning fan sifatida shakllanishini tadqiqotchilar Misr bilan bog'lashadi. Savdo-sotiq, xunarmandchilik va madaniy aloqalar juda rivojlangan bu mamlakatda ilm, falsafiy qarashlar, sanoat va qishloq xo'jaligi yaxshi rivoj topadi. Nil bo'yidagi Iskandariya shahrida I asrda yozilgan traktatlarda ko'pgina kimyoviy ma'lumotlar, jumladan, kimyoviy jihozlarning ko'rinishlari, kuydirish, pishirish, toblash, quruq haydash, eritish, kristallanish, ajratish va boshqa usullar haqida ma'lumotlar keltiriladi. Mazkur manbada oddiy metallardan oltin olish g'oyasi ham ilgari surilgan bo'lib, mavhum bu izlanish fanning rivojlanishiga ma'lum dara-

jada to'sqinlik qildi, olimlar fikrini boshqa – amalga oshmaydigan yo'nalishga burib yubordi. Iskandariya traktatlari ma'lumotlaridan foydalangan arab olimlari tez orada bir nechta yangi moddalar, jumladan, nitrat kislota, tuzlar va boshqalarni olishni kashf qildilar.

Misrlik olimlar tilidagi kimyoga arablar *al-* izofasini qo'shib mashhur, *alkimyo*ga asos soldilar. Natijada ko'pgina ilmiy asarlar, kitoblar, maqolalar va tajribalar ifodalari paydo bo'ldi. Keyinchalik bu so'z Yevropa mamlakatlarida kimyo nomi bilan ommalashdi. Muhammad Xorazmiy X asrda: «Kimyo so'zi arabcha *kamoyakmi*, ya'ni «yashirmoq», «berkitmoq»ni anglatadi», – deydi. Turk olimi Toshko'pirzodaning fikriga ko'ra, mazkur so'z yahudiycha «kimyax»dan olingan.

Ba'zi olimlar kimyo so'zi Misrning qadimgi nomi – Xem yoki Xamedan olingan degan fikrni ilgari surishadi. Bu so'z «qora» yoki «qoramtir» ma'nosini anglatib, manbalarda kimyo – «Misr fani» degan ma'noda keladi. Boshqa bir guruh olimlar esa kimyo so'zi yunonchadan kelib chiqqan bo'lib, «suyuqlik», «eritilgan metall»ni anglatishiga ishora qiladilar. Ammo, qanday bo'lishidan qat'i nazar, mazkur fanning Sharq mamlakatlarida bir kator rivojlanganligi, bu borada o'rtaosiyolik olimlarning xizmati katta ekanligi tarixiy manbalardan ma'lum.

Alkimyo asoschisi Jobir ibn Xayyom metallarning paydo bo'lishidagi oltingugurt-simob nazariyasini olg'a surgan, ya'ni yer qa'rida quruq bug'lanishdan oltingugurt («metallar otasi»), nam bug'lanishdan esa simob («metallar onasi») paydo bo'ladi degan fikrni aytadi. Ularning turli nisbatlarda birikishidan oltin, kumush, mis, temir, qalay, qo'rg'oshin, shisha hosil bo'ladi. Shu asnoda oddiy metallarni nodir metallarga o'tkazish haqida ma'lumotlar beriladi. *Element* tushunchasiga ko'ra, oltingugurt – yonuvchanlik, simob – uchuvchanlik, tuz esa eruvchanlikni bildiradi.

Shunga ko'ra, bu moddalar turining kashf qilinishi asosiy fikr bo'ldi. Olimning izdoshlaridan bo'lgan Abu Nasr Forobiy o'zining «Ustodi Soniy» asarida alkimyo ilmining yo'nalishini ma'qullaydi. Sharq allomalaridan Abu Bakr ap-Roziy «Sirlar kitobi»da al-

kimyoda ma'lum bo'lgan moddalarni o'rganish, asbob-uskunalarni yig'ish va foydalanish hamda tajribalar o'tkazishni keltiradi. Roziy o'z asarida ungacha ma'lum bo'lgan moddalarni tasniflab, asbob va tajribalarni ma'lum bir tizimga solgan.

Abu Abdulloh al-Xorazmiyning «Bilimlar kaliti» kitobida kimyoga alohida bo'lim ajratilib, unda turli moddalar, asboblar, tajribalar to'g'risida mukammal ma'lumotlar keltirilgan. Abul Hakim al-Xorazmiy esa alkimyo fani tajribala-rida qo'llanilgan taroziga ahamiyat beradi.

Al-Haziniy tomonidan 1125-yilda yozilgan «Dono tarozu haqida kitob»da turli ko'rinish va tuzilishdagi tarozilarda tortish usullari bayon qilinganligi manbalardan ma'lum. Abu Ali ibn Sino «Al-qonun» kitobida o'simlik, hayvonot, minerallar, tuzlar, kislotalar, ishqorlar, metallar, oksidlar va boshqa birikmalarning 750 dan ortiq turini yozadi. Ularning nomi, xossalari, ishlatilishini to'la ifodalaydi. Uning «taboshir kulchalari»dan (Indoneziyada o'sadigan bambukdan olinadigan kulchaga qo'shib, oyoq-qo'li singan bemorlarga beriladigan kremniy oksidi – inson organizmida tez erib singadigan modda) qanchadan-qancha odamlar shifo topgan. Ibn Sino Jobirdan farqli ravishda metallarning xususiyatini chuqur va mukammal o'rgandi, uning xatolarini tuzatdi. Ibn Sino nafaqat Jobirning, balki barcha alkimyogarlarning xatolarini ilmiy jihatdan asoslab berdi. U oddiy metallardan nodir metallar, jumladan, oltin olib bo'lmasligini birinchi bo'lib amalda isbot etdi.

Fransuz olimi M. Bertlo, rus olimi B. Menshutkin, akademik O. Sodiqovlarning fikricha, Abu Ali ibn Sino asarlarida hozirgi zamon anorganik kimyo fanining ilk kurtaklari namoyon bo'lgan.

Abu Rayhon Beruniyning «Mineralogiya»sida moddalarning moddalik xususiyatlari o'z aksini topgan. O'zbekiston FA Sharqshunoslik instituti fondida mineralogiyaga oid 18 ta, kimyoga oid 31 ta qo'lyozma mavjud. Bular arab, fors, eski o'zbek (turk) tillarida bitilgan «Hunarlar javohiri» kitobidagi marvarid, bo'yoqlar, sir, zaharga qarshi ishlatiladigan dorilar, upa-elik tayyorlash usullarini o'z ichiga olgan manbalardir. VII asrdan XVII asr o'rtalarigacha

davom etgan alkimyo, bir tomondan, fanni rivojlantirgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, uning tez qadamlar bilan o'sishiga to'sqinlik qildi.

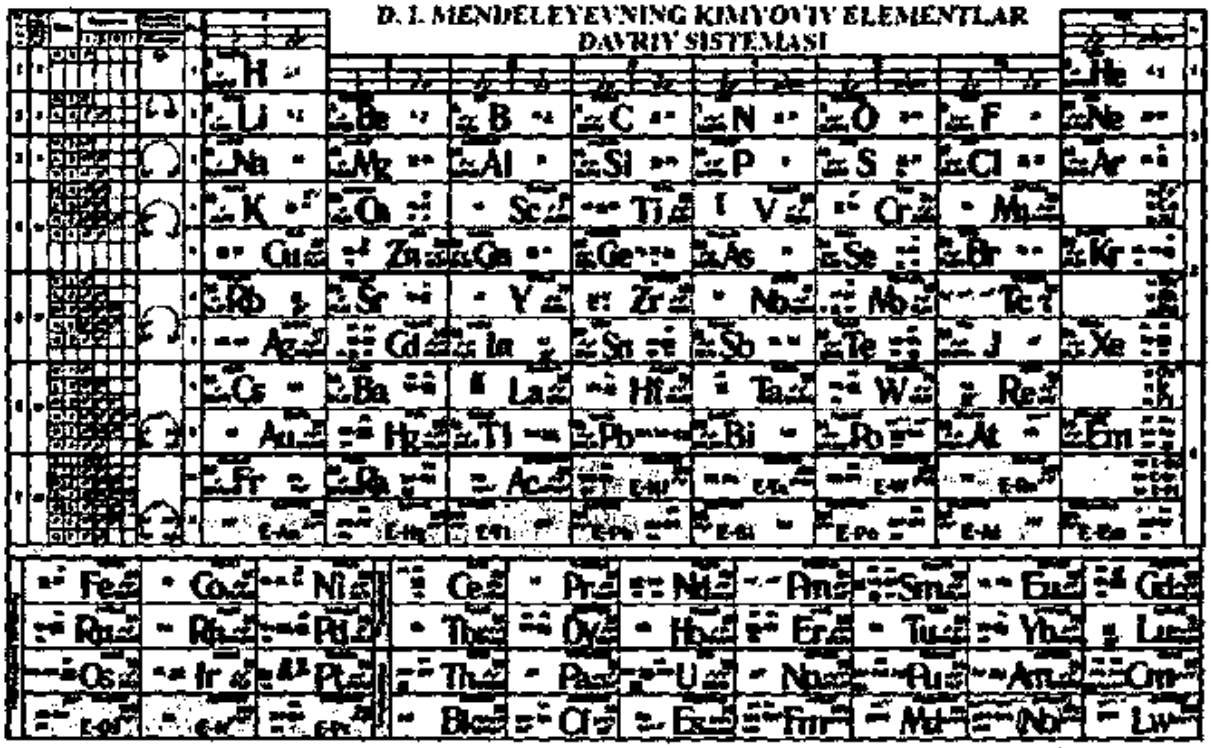
Ingliz kimyogari R. Boyl kimyoni o'rganishda yangicha yondashish va faqat tajribalar yordamida olingan ma'lumotlarga ishonishga undadi. Uning fikricha, kimyoning maqsadi jismlar tuzilishini aniqlash, shundan so'ng uni elementlarga ajratib, tahlilga o'tishdan iborat bo'lishi kerak. Bunday ilg'or ilmiy fikrlar paydo bo'lishiga qaramay, kimyoning haqiqiy yo'lga tushishiga yana bir asr kerak bo'ldi.

Nemis kimyogari G. E. Shtal (1659–1734)ning flogiston nazariyasiga qarshi o'laroq, M. V. Lomonosov 1756-yilda yonish, ya'ni oksidlanish oksidlovchi moddaning havo bilan birikishidan iborat ekanligini miqdoriy tajribalar asosida ko'rsatib berdi.

Fransuz kimyogari A. Lavuazye esa 1772–77-yillarda turli moddalar ustida tajribalar o'tkazib, ular yonganida kislorod bilan birikishini ko'rsatdi hamda kimyoviy reaksiyalarda moddalar og'irligining saqlanish qonunini isbotladi. Mazkur qonun tasdiqlangach, kimyo sifat-tavsif ilmidan miqdoriy bilimga aylandi. Endilikda massaning saqlanish qonuni deb ataluvchi mazkur qonun muhim ahamiyat kasb etadi. Bir qancha gazlar kashf qilinishi natijasida pnevmatik kimyoga asos solindi. Flogiston nazariyasi tamomila rad etildi, kislorodli yonish nazariyasi o'z tasdig'ini topdi. Natijada ko'pgina nazariy tasavvurlar o'zgardi, ya'ni kimyoviy nomenklatura ishlab chiqildi. Mana shu davrda kimyoning analitik tahlil yo'li shakllandi.

XIX asr kimyo fani tarixida nazariy asoslarni ishlab chiqish davri bo'ldi. Natijada atom – molekular ta'limot maydonga keldi. Ingliz olimi Jon Dalton 1803-yil moddaning atom tuzilishi haqidagi tasavvurlarga suyangan holda tajribalar o'tkazdi. Elementlarning muayyan bir mikdorda reaksiyaga kirishuvini ularning ayrim zarrachalardan, ya'ni boshqacha aytganda, atomlardan tashkil topganligidan deb bildi. Karrali nisbatlar qonuni deb atalmish fikri asosida kimyoviy elementlarning bir-biri bilan ma'lum og'irlik nisbatlari-

da birikishini ko'rsatib, atom og'irliklariga alohida ahamiyat berdi. Nisbiy atom og'irlik tushunchasini fanga kiritib, eng yengil element sifatida vodorod atomi og'irligini birga teng deb qabul qildi va uni birlik sifatida taklif etdi. Dalton elementning atom og'irligi sifatida mazkur element atom og'irligining vodorod atomiga bo'lgan nisbatini oldi. Italiyalik olim A. Avogadro atom va molekula tushunchasining bir-biridan farq qilishini aniqlab berdi. U moddaning kichik zarrachasini molekula. elementlarning eng kichik zarrachasini esa atom deb ta'rifladi. Lekin uning bu fikri faqat oradan ancha vaqt o'tgach tan olindi. Gey-Lussakning hajmiy nisbatlar qonuni e'tirof etilgach, Avogadroning bir xil harorat va bosimda olingan ixtiyoriy gazlarning teng hajmlaridagi molekulalar soni teng bo'lishi haqidagi qonuni (gipotezasi) amaliyotga kiritildi. XIX asrda fandagi tarixiy kashfiyotlardan biri 1869-yil D. I. Mendeleyev tomonidan ochilgan kimyoviy elementlar davriy qonuni va sistemasi bo'ldi.



18-rasm. **D. I. Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi.**

Mendeleyev elementlarni ilmiy asosda sinflarga ajratdi, ular orasidagi ichki bog'lanish qonuniyatlarini topdi, hali noma'lum bo'lgan elementlar mavjudligini oldindan bashorat qildi. Uch noma'lum elementning xossalarini oldindan aytib berib, ularga «ekabor», «ekaaluminiy» va «ekasilitsiy» degan shartli nomlar berdi. Oradan 15 yil o'tar-o'tmas uning bashorati amalda tasdiqlandi. Bu elementlar fransiyalik Lekok de Buabodran, shvetsiyalik Nilson va germaniyalik Vinklerlar tomonidan kashf etildi. Ekaaluminiyga Fransiyaning eski nomi Galliyadan olinib «galliy» nomi, ekaborga «skandiy» (Skandinaviya nomidan) va ekasilitsiyga «germaniy» degan nomlar berildi. Mendeleyevning ma'lumotlari boshqa olimlar ma'lumotlariga juda yaqinligi bilan ilmiy tasdig'ini topdi. Uning yana 11 elementning tez orada ochilishini nazarda tutib bo'sh kataklar qo'yganligi qonun va uning grafik ifodasi bo'lgan davriy sistemaning katta ilmiy g'alabasi bo'ldi.

Sistemada davrlar va guruhlar shunday joylashtirildiki, bunda valentlik, atom massalari, atom radiuslarining o'zgarishi va h.k. xossalar o'z ifodasini topdi. Natijada ilgari tasdiqlanmagan kimyoviy elementlar sistemalaridagi xatolik va kamchiliklarga barham berildi, atom massalariga tuzatishlar kiritildi, nodir elementlar va asl gazlar xossalari to'g'ri talqin qilindi.

Davriy qonun nafaqat kimyo uchun, balki boshqa tabiiy fanlar, falsafadagi mikdorning sifatga o'tish qonuniyatlarini aks ettiruvchi tabiatning fundamental qonuni bo'lib qoldi. Buning isboti sifatida davriy qonun va sistema asosida kimyo qonunlari va tabiatning yuzlab boshqa qonunlari, jumladan, radioaktiv elementlarning kashf qilinishi, ingliz fizigi E. Rezerfordning atom tuzilishi modelini taklif qilishi, Daniya fizigi N. Borning atomlarda elektron qobiqlari va qobiqchalari ketma-ket joylashuvini topishi, atom energiyasining nihoyatda ulkan kuchidan foydalanish kabilarni ko'rsatish mumkin.

Ayni vaqtda, kimyo fani Mendeleyev davriy qonuni va sistemasi asosida o'qitildi. XIX asrning 70-yillaridan boshlab organik kimyo tez rivojlana boshladi. Uglevodorodlar, spirtlar, aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalari, galogenlar, nitrobirikmalarning muhim

hosilalari olindi. xossalari o'rganildi va bularning ma'lum qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarila boshlandi. 80-yillarda to'yinmagan uglevodorodlar asosidagi sintezlarga asos solindi, purin moddalari, qandlar, tabiiy pigment va oqsillar o'rganila boshlandi. XIX asr oxiri va XX asr boshlari fizikada atom tuzilishining o'rganilishi, radioaktivlik hodisasining ochilishi, elektronning amaliyotdagi ahamiyati o'rganilishi va kvant kimyosining chuqur nazariy yutuqlaridan foydalanish kimyo fanining olamshumul yutuqlaridan bo'ldi.

1895-yili V. Rentgen tomonidan kashf etilgan nurlar ham shunday xossalarga ega ekanligini Bekkerel ko'rsatib o'tgan edi. M. Skladovskaya-Kyuri bu nurlarni radioaktiv nurlar, nurlanish hodisasini esa radioaktivlik hodisasi deb atadi. U bu hodisani shaxsan o'zi toriy elementida uchratdi. U P. Kyuri bilan birgalikda uran minerallaridan 2 ta yangi radioaktiv element: poloniy va radiyni ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Yangi elementlarning biri M. Skladovskaya-Kyurining vatani bo'lmish Polshaning eski nomi sharafiga poloniy deb nomlanadi. Shunday keyin aktinoidlar qatori tuzildi.

Yadro reaksiyalari yordamida davriy sistemadagi barcha kimyoviy elementlarning sun'iy radioaktiv izotoplarini olish mumkinligi ishlar ko'lamini fizika bilan bir qatorda kimyoga ham olib kirdi. Natijada kimyoning zanjir reaksiyalari mukammal o'rganildi va amaliy ahamiyat kasb etdi. Pozitron chiqishi yoki $3+$ – yemirilish va K – zabt etish yadroning yaqinida turgan K-qobiqchadagi elektronni yutishi turli elementlar radioizotoplarini o'rganishga yordam berdi. Hozirgacha bunday radioaktiv izotoplardan 1500 dan ortig'i olingan. Sun'iy radioizotoplarni o'rganish aylanishlarning yangi xillarini topishga imkon berdi. Radioaktiv moddalarning xossalarini o'rganadigan. ularni ajratib olish, yig'ish va tozalash usullarini ishlab chiqadigan fan *radiokimyo* nomini oldi. Kimyoning tez suratlar bilan rivojlanishi natijasida elektron va u haqdagi tushunchalar aniqlanib, kvant kimyosi hamda sun'iy sintez qilingan transuran elementlar kimyosi shakllandi.

Oqsillar kimyosida misli ko'rilmagan yangiliklar ochildi. Million atmosfera bosimida olib boriladigan kimyoviy jarayonlar o'rganildi, sun'iy olmos olishning nazariy yo'llari ko'rsatildi, xilma-xil polimerlar sintez qilindi. XVIII asr oxiri va XIX asr o'rtalarida G'arb mamlakatlarida rivoj topa boshlagan kimyo Rossiya orqali O'zbekistonga ham kirib keldi. Toshkentda 1869-yil kimyo laboratoriya tashkil etildi. Keyin shu yerda ko'mirni gazlashtiruvchi moslama kurib ishga tushirildi, laboratoriyadagi xonalar gazlashtirildi. Laboratoriya xodimlari tomonidan mahalliy va olib kelinuvchi portlovchi moddalar tarkibi tekshirildi. Qo'qon xonligi va Buxoro amirligida zarb qilingan tangalar o'rganildi. Turli o'simliklardan alizarin bo'yog'ini ajratib olish, chigitni tozalash, tolani presslash, suv va tuproqni analiz qilish, o'lkada sanoatni rivojlantirishga zarur bo'lgan tog' jinslarini tadqiq qilish, sabzavot ekinlari tarkibidagi shakar miqdorini aniqlash, shisha uchun kerakli gil va qum-tuproq tarkibi hamda sifatini aniqlash, uzumni bijg'itib spirt tayyorlash, anor po'stlog'idan oshlovchi moddalar tayyorlash, sement eritmalari va toshqol olish, don va dukkakli o'simliklardagi kraxmalni aniqlash, qamish, g'o'zapoya va daraxtlarning o'tinlaridagi yonilg'i birliklarini hisoblash kabi ishlari olib borildi.

1918-yil Toshkentda Turkiston universtetining tashkil etilishi va uning tarkibida kimyo fakultetining ochilishi O'zbekistonda kimyo fanining rivojida yangi bosqich bo'ldi. Mahalliy aholi orasidan ham dastlabki kimyogarlar yetishib chiqdi. Ular yosh kadrlarni tayyorlashga katta hissa qo'shdilar. Dorivor vositalar tayyorlab, analitik tahlillar olib borildi. 1927-yil O'zbekiston sanoat-iqtisod ilmiy tadqiqot instituti, keyinchalik O'zbekiston mahalliy sanoat ilmiy tadqiqot instituti tashkil qilindi. Institut laboratoriyalarida keramika, bog'lovchi materiallar, selluloza-qog'oz va yoqilg'i sektorlari ochildi.

Umumiy va anorganik kimyoda tuzlar kimyosi, gidrolizi va eruvchanligi sohasidagi muammolar hal qilinib, yerga solinadigan o'g'itlar hamda ularning kimyosi chuqur o'rganildi. Ekinga solinadigan mikroelementlar kimyosi tomonidan rivojlantirildi, ularning

anchagina majmuyiy birikmalari sintez qilindi, bulardan dori-darmon tayyorlashda foydalanish ham o'rganildi.

Kremniy, germaniy, titan, sirkoniy. gafniy, molibden va vanadiy ftoridlarning vodorod ftorid kislotasi bilan ta'siri o'rganildi. Yuqori molekulali ftorli kompleks birikmalarning barqarorlik konstantalari topildi, anion almashishining mexanizmi tahlil qilindi. Qator komplekslarning IQ-spektrlari. termografiyasi, elektr o'tkazuvchanligi, rentgen-fazaviy tahlili amalga oshirildi. Volfram ajratib olish ishi yo'lga qo'yildi. Yangi kompleks birikmalardan qishloq xo'jaligida, tibbiyot va farmatsevtikada foydalanish bo'yicha amaliy ishlar qilindi.

Ko'p atomli spirtlardan erituvchi sifatida foydalangan holda ko'pgina reaksiyalar kinetikasi va mexanizmi rivojlantirildi. O'sha davrlarda gil, tabiiy mineral bo'yoqlar, loyqa suvlar va shu kabilar boshqa dispers sistemalar; gidrolizlar, kolloid cho'kmalar hisoblangan koagulantlar, koagel, kserogellar o'rganildi. 50-yillardan boshlab esa polimerlar fizik kimyosi va termokimyosiga oid tabiiy gazlar hamda gaz kondensatlaridan sirt – faol moddalar olish, suvda eruvchan yuqori molekulali birikmalar sintez qilish, ularning xossalarini o'rganish ishlari amalga oshirildi. Liofob gidrozollar, liofill polimerlarning kolloid xossalarini o'rganish, ularning tuzilishini boshqarish va zarur xususiyatlarni singdirish, tabiiy mineral sorbentlardan amaliyotda foydalanishga doir anchagina ishlar diqqatga sazovordir. 1946-yildan boshlab paxta sellulozasi va uning turli efirlari ustida ilmiy izlanishlar olib borildi. Yangi monomerlar sintez qilish, ularni polimerlash, tola cho'zish kabi ishlar yo'lga qo'yildi.

Silikatlar kimyosi va texnologiyasi sohasida I. S. Kansepolskiy tomonidan tabiiy kuygan tuproq (gliej)larni portladtsementga qo'shimcha sifatida qo'llash, sement korrozitsiyasi va unga qarshi kurash choralarini izlashga doir tadqiqotlar olib borildi. Fosfogipsning kalsiy aluminatlari bilan reaksiyalari o'rganildi, mahalliy xom ashyolar asosida sulfoaluminatbelitli sement olindi, kam energiya sarflab sement olish texnologiyasi ishlab chiqildi (T. A. Otaqo'ziyev). Ishqoriy – yer metallari silikatlari va alumosilikatlari

hamda ularning galliy va germaniyli analoglarining yuqori haroratlarda o'zaro birikishi, turli sharoitlarda bir-birida erish qonuniyatlari ilmiy jihatdan asoslab berildi. Sanoat chiqindilari va ikkilamchi xom ashyolardan foydalanib, xalq xo'jaligi uchun zarur shisha va keramik buyumlar tayyorlash texnologiyalari ishlab chiqildi va amaliyotga tatbiq etildi. Olimlarimiz tomonidan yangi tarkibli, rangli, bo'g'iq hamda maxsus optik shishalar olindi va ishlab chiqarishga tavsiya etildi.

Akademik S. Rashidova va uning shogirdlari tomonidan erkin radikallarni yutib, stabillash xususiyatiga ega bo'lgan funksional guruhchalarni o'z ichiga olgan monomerlarning polimerlanish reaksiyalari o'rganildi. Chigitning unib chiqishini boshqaradigan ishda qo'l keladigan polimer qoplamalar kashf qilinib, qishloq xo'jaligiga tatbiq etildi.

Respublikamizda kimyo fanining rivojlanishida O'zbekiston FA tarkibida hamda turli vazirliklar tarmoq institutlari sifatida faoliyat ko'rsatib kelayotgan ilmiy tadqiqot va loyiha institutlari xizmati ham salmoqlidir. Kimyo instituti (hozirgi Umumiy va noorganik kimyo instituti), O'simlik moddalari kimyosi instituti, Polimerlar fizikasi va kimyosi instituti, Kataliz instituti, O'zMU, ToshDTU, Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti va boshqa oliy o'quv yurtlari kimyo laboratoriyalarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari mamlakatimizda kimyo fanini yuqori pog'onalarga ko'tarishda muhim omillardan bo'ldi.

Kimyo sanoati – og'ir sanoat tarmoqlaridan biri, xilma-xil kimyoviy mahsulotlar turlari: kon-kimyo xom ashyosi, asosiy kimyo mahsulotlari (ammiak, noorganik kislotalar, ishqorlar, mineral o'g'itlar, soda, xlor va xlorli mahsulotlar, suyultirilgan gazlar va boshqa), plastmassa va sintetik smolalar, shu jumladan, kaprolaktam, selluloza atsetatlari, kimyoviy tola va iplar, plastmassa va shisha-plastik materiallar va buyumlar, lok-bo'yoq materiallari, sintetik bo'yoqlar, kimyoviy reaktivlar, fotokimyo mahsulotlari, maishiy kimyo mahsulotlari va boshqalarni ishlab chiqaradi.

O'zbekistonda tegishli xom ashyo manbalari bo'lishiga qara-

may, XX asrning 30-yillarigacha kimyo sanoati deyarli yo'q edi. 1910-yillarda ohak kuydirish, o'simlik bo'yog'i olish, oltingugurt ishlab chiqarish, ishqoriy moddalar tayyorlash, sovungarlik bilan shug'ullangan bir qancha kichik korxonalar (12 ta sovun zavodi), neftni haydash zavodi, 2 ta bo'yoq fabrikasi bor edi. Hozirgi kunda zamonaviy kimyo sanoatining shakllanishi natijasida oltingugurt qazib olish bir necha barobarga oshib ketdi. Chunki sobiq Ittifoq davrida oltingugurt ishlab chiqarish mamlakatda 57% ni tashkil qilardi. Kimyo sanoatining eng yirik korxonasi Chirchiq elektr kimyo kombinatida ammiak, kuchsiz azot kislotasi va ammiak selitrasi ishlab chiqarish keng miqyosda yo'lga qo'yildi. 1947 va 1957-yillardan Qo'qon va Samarkand superfosfat zavodlari ishga tushirildi va bu zavodlar respublika qishloq xo'jaligining fosforli o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashga xizmat qilmoqda. Jizzaxda plastmassa quvurlar zavodi (1972), 1973-yilda Olmaliqda ammofos ishlab chiqaradigan yirik korxonaning 1-navbati ishga tushirildi.

XX asrning 90-yillari boshiga kelib O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida muhim o'rinni egallagan kimyo sanoati barpo etildi.

1991-yilda respublika kimyo sanoati korxonalari negizida «O'zkimyosanoat» konserni tashkil etildi. 1994-yilning yanvarida konsern «O'zkimyosanoat» uyushmasiga aylantirildi. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001-yil 13-martdagi «Kimyo sanoatini boshqarish tuzilmasini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» qaroriga muvofiq, «O'zkimyo-sanoat» ochiq aksionerlik jamiyati (AJ) shaklidagi davlat-aksiyadorlik kompaniyasi tashkil etildi. Respublika hukumati tomonidan O'zbekiston kimyo sanoati korxonalarini yalpi rivojlantirish-ning 23 investitsiya loyihalaridan iborat dasturi ishlab chiqildi va ma'qullandi, kimyo sanoati korxonalarini rivojlantirish va qo'llab quvvatlash jamg'armasi tashkil etildi. «O'zkimyosanoat» kompaniyasi tarkibida 34 ta korxona, shu jumladan, 4 qo'shma korxona ishlamoqda. Shulardan 22 tasi ochiq aksiyadorlik jamiyatlari (AJ)ga aylantirildi (2002). Ularning 20 dan ko'prog'i yirik zamonaviy korxonalardir.

Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish respublika kimyo sanoatining asosiy tarmoqlaridan biri. Respublikada qishloq xo'jalik

uchun zarur bo'lgan ammofos, ammiak selitrasi, ammoniy sulfat, superfosfat, karbamid, suyultirilgan ammiak, shuningdek, samarador murakkab azotli va fosforli o'g'itlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Chet mamlakatlardan AQSH, Yaponiya, GFR, Fransiya, Buyuk Britaniya va Italiya, Rossiya kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinlarda turadi. Jahon bo'yicha kimyo sanoatining ishlab chiqarishning 3/4 qismi shu mamlakatlar hissasiga to'g'ri keladi.

Kimyoviy texnologiya – tabiiy xom ashyo, sanoat chiqindilari, shuningdek, sintetik yarim mahsulotlarni kimyoviy yo'l bilan qayta ishlab, iste'mol mahsulotlari va ishlab chiqarish vositalariga aylantirishning iqtisodiy va ekologik jihatdan qulay usul va jarayonlari haqidagi fan. Ishlab chiqarish usullari va jarayonlarining fizik-kimyoviy sharoitlarini tekshirish, texnologik jarayonlarning sxemalarini ishlab chiqish, asbob-uskunalarning tuzilishi va ularni tayyorlash uchun zarur materiallarni aniqlash kimyo texnologiyasining vazifasidir. Har qanday kimyo texnologiya jarayonining asosiy elementlari – xom ashyo, energiya, asbob va uskunalardir. Kimyo, metallurgiya, qurilish materiallari, yoqilg'i, to'qimachilik, ko'n, oziq-ovqat va boshqa sanoat tarmoqlarida kimyo texnologiya usullaridan foydalaniladi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish usullari va jarayonlarining umumiy, muhim asoslari va qonuniyatlarini o'rganadigan umumiy kimyo texnologiya ham mavjud. Kimyo texnologiya tayyor mahsulot olish maqsadida xom ashyo va yarim mahsulotni tayyorlash, uning holati, xossalari, shaklini ma'lum ishlab chiqarish vositalari yordamida o'zgartirish usullari va jarayonlarini o'rganadi. Kimyo texnologiya anorganik moddalar texnologiyasi kislota, ishqor, soda, tuz, mineral o'g'itlar va boshqalar sanoati hamda organik moddalar texnologiyasi, sintetik kauchuk, plastmassa, kimyoviy tolalar, bo'yovchi moddalar, spirt, organik kislotalar va boshqalar sanoatiga bo'linadi.

Kimyoviy elementlar – yadrolarining musbat zaryadi hamda atom qobig'idagi elektronlar sonining bir xilligi bilan tavsiflan-

tashkil etadigan protonlar va neytronlar massalarining yig'indisi) har xil bo'lgan kimyoviy elementlar ***izotoplar*** deb ataladi. Tabiatda ko'p kimyoviy elementlar 2 yoki undan ko'p izotoplardan tashkil topgan. Yer po'stida tarqalgan tabiiy kimyoviy elementning izotop tarkibi o'zgarmasdir, shuning uchun ularning eng muhim hisoblangan tavsifi: atom massasi deyarli o'zgarmas bo'ladi. Tabiiy kimyoviy element, asosan, noradioaktiv bo'lib, turli-tuman oddiy kimyoviy jihatdan parchalanmaydigan va murakkab kimyoviy birikmalar moddalarni tashkil etadi. α, β, γ – nurlanuvchi kimyoviy (uran, toriy, poloniy, radiy) radioaktiv elementlardir.

Elementlar tabiatdagi butun mavjudotning eng oddiy tarkibiy qismlari degan tushuncha miloddan bir necha asr ilgari vujudga kelgan. Aristotelning fikricha, boshlang'ich materiya 4 mavhum prinsip (asos): issiqlik, sovuqlik, namlik va quruqlikdan tashkil topgan. Ularning juftlarida qismlar miqdori ma'lum bir sonni tashkil etgach, 4 asosiy element: olov, suv, havo va tuproq hosil bo'larmish. Keyinchalik alkimyogarlar Aristotelning prinsip va elementlariga eruvchanlik (tuz), yonuvchanlik (oltingugurt) va metallsimonlik (simob) degan tushunchalarni kiritdilar.

Sharq olimlaridan Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Kindiy va boshqa ko'pgina olimlar elementlar haqida o'z fikrlarini aytishgan. Masalan, Kindiyning fikriga ko'ra, tabiatdagi barcha narsalar materiyadan tashkil topgan, materiya esa olov, suv, havo va tuproqdan iborat. Ilk bor kimyoviy elementlar ta'rifini 1661-yilda ingliz kimyogari Robert Boyl bergan, u oddiy moddalarni belgilash uchun kimyoga *element* degan atamani kiritgan, shu sababli *oddiy modda* va *element* degan tushunchalar uzoq vaqtgacha bir ma'noni anglatadi deb hisoblab kelindi. XIX asrning 60-yillarida oddiy modda bilan kimyoviy elementlar molekula bilan atomga o'xshaydi, ya'ni oddiy modda ham, har qanday modda singari, molekulalardan tuzilgan, kimyoviy elementlar esa atomlardan tuzilgan deb hisoblanardi. 1869-yilda D. I. Mendeleyev: «... bu tushunchalardagi farq har doim hisobga olinishi kerak», – deb ta'kidlagan edi. So'ngra kimyoviy texnologiyalar atomga, ya'ni elementning molekulalarda bo'ladigan va barcha xossalarini o'zida mujassam

etgan eng kichik zarrachaga tobora ko'proq o'xshaydigan bo'ldi. Demak, har qanday atom kimyoviy elementdir, ammo atomlarning har qanday birikmasi element bo'la olmaydi; bir xil element atomlarining o'zaro birikishi natijasida oddiy moddalar hosil bo'ladi. Ko'pchilik kimyoviy element tuzilishi va xossalari turlicha bo'lgan bir necha oddiy moddalar hosil qilishi mumkin; bir xil elementdan hosil bo'ladigan oddiy moddalarning o'zi o'sha elementning allotropik shakl o'zgarishlari deb ataladi; turli elementlar atomlarining birikishi natijasida esa yo oddiy moddalar aralashmasi yoki murakkab modda hosil bo'ladi. Kimyoviy elementlar kimyoviy jarayonlarda o'zgarmaydi, ammo yadro reaksiyalari bir-biriga aylanishi mumkin. Hozirgi kunda 109 ta (2001) kimyoviy elementlar ma'lum; ulardan 21 tasi (Ts, Pm, At, Fr, Np, Pu va elementlar davriy sistemasining 95-dan 109-gacha 15 element) ilk bor sun'iy ravishda olingan, keyinchalik Ts, Pm, Fr, Np elementlari juda oz miqdorda uran rudalari tarkibida topilgan.

Kimyoviy elementning yana bir muhim tavsifi ularning Yer po'stida tarqalganligidir. Rus olimi akad. A. P. Vinogradov tuzgan Yer po'stining o'rtacha kimyoviy tarkibi jadvaliga ko'ra, eng ko'p tarqalgan element – kislorod massa jihatidan 47,2% ni tashkil etadi, so'ngra kremniy – 27,6%, aluminiy – 8,80%, temir – 5,10%, kalsiy – 3,6%, natriy – 2,64%, kaliy – 2,6%, magniy – 2,10%, vodorod – 0,15%. Bu elementlar Yer po'sti massasining 99,79% ini, qolgan barcha kimyo elementlar faqat 0,21% ni tashkil etadi.

Tabiatda atom massasi kichik elementlar eng ko'p tarqalgan, organizmlarda esa nisbatan yengil elementlar (H, C, N, O) ko'p bo'ladi. Koinotda ham eng yengil elementlar – vodorod bilan geliy juda ko'p tarqalgan. Uglerod, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt, fosfor, xlor, kremniy, kaliy, magniy, kalsiy va temir elementlari o'simlik va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi.

Ba'zi elementlarning Yer po'stidagi umumiy miqdori kam bo'lsa-da, yer yuzida to'planib, qatlamlar hosil qiladi, bu qatlamlardan ularni qazib olish mumkin. Kimyoviy elementlar ba'zan tug'ma (yombi) holda ham uchraydi (oltin, simob, platina va boshqalar). Bu elementlarni qazib olish birmuncha oson bo'lib, ular in-

soniyatga qadimdan ma'lum. Ba'zi elementlar Yer po'stining qazib chiqarish mumkin bo'lgan qatlamida juda tarqoq holda bo'ladi; ular nodir elementlar deb ataladi. Ammo «nodir» degan tushuncha kimyoviy elementga nisbatan mutlaqo o'zgarmaydigan tushuncha emas. Masalan, hozir ko'p ishlatiladigan aluminiy va magniy bundan bir necha o'n yil muqaddam nodir element deb hisoblanar va juda qimmat turar edi. Lekin keyinchalik bu elementlarni ishlab chiqarish usullarining takomillashishi ularning ma'lum elementlar qatoriga kiritilishiga sabab bo'ldi.

Kimyoviy himoya usuli (o'simliklar himoyasida) – o'simlik zararkunandalari, kasalliklari va begona o'tlarga qarshi kurashda kimyoviy moddalardan foydalanish. Kimyoviy himoya usulida faqatgina xo'jalik hamda sanitariya-gigiyena jihatdan aprobatsiyadan o'tgan va davlat komissiyasi ruxsat etgan pestitsidlar qo'llaniladi. Bu tadbirlarga rioya qilish qishloq xo'jalik mahsulotlarida pestitsidlarning butunlay qolmasligini yoki ular miqdorining yo'l qo'yilgan darajadan ortib ketmasligini ta'minlaydi. O'zbekistonda dehqonchilikning har bir tarmog'i uchun kimyoviy vositalarni qo'llash tadbirlari, ya'ni har bir preparatning sarf me'yori, ishlov berishni boshlash hamda tugatish muddatlari va takrorlash soni belgilangan. Dehqonchilikda foydali organizmlarga zarar keltirmay, faqat ba'zi zararkunanda hasharotlargagina tanlab ta'sir qiluvchi kimyoviy vositalar, ayniqsa, qadrlanadi. Kimyoviy himoya usulida faqatgina zararkunandalarni zaharlaydigan moddalardan emas, balki hasharotlar xatti-harakatiga ta'sir ko'rsatuvchi dori vositalari: attraktantlar, feromonlar, repellentlar, gormonal dori vositalari va boshqa kimyoviy birikmalardan ham foydalaniladi.

Kimyoterapiya, kimyoviy usul bilan davolash – xavfli o'smalarga qarshi ta'sir etish xususiyatiga ega dori vositalari bilan davolash. Bu usul bundan 50 yil avval olimlar tomonidan kashf etilgan; unda azotipritning ba'zi farmakologik moddalari tez o'suvchi hujayralarga ta'sir etishi va uni qon ishlab chiqish a'zolarining xavfli o'smasida qo'llash mumkinligi bayon etilgan. Keyinchalik shu asosda kimyoterapiyada qo'llaniladigan dorilar ishlab chiqarila boshlandi.

Kimyoterapiyada qo'llaniladigan dori vositalari, farmakologik xususiyatiga ko'ra, jadal o'sayotgan hujayralarning rivojlanishi va ko'payishini jilovlash va izdan chiqarish, shuningdek, DNK, RNK yoki tegishli oqsillar sintezini to'xtatish, ya'ni sitostatik ta'sirga ega. Qon yaratish a'zolari va limfa tugunlari xavfli o'smasi (gemoblastoz, limfoma) saraton kasalligining tarqalgan xillarida kimyoterapiya asosiy davolash usuli hisoblanadi. Saraton kasalligining o'choqli (tarqalmagan) holatlarida keyingi yillarda yangi ta'sirchan dori vositalari (taksol, navelbin, gemzar, sisplatin) ishlab chiqarilishi tufayli kimyoterapiyani majmuyiy davolash tarkibiga kiritish mumkin, masalan, jarrohlik amaliyotidan oldin (neoadyuvant) yoki undan keyin kasallik tarqalishining oldini olish maqsadida profilaktik (adyuvint) kimyoterapiya qo'llaniladi.

Ayrim xavfli o'sma kasalliklarida (bachadon xoriokarsinomasi, bolalarda uchraydigan limfoblasteloykoz, limfogranulematoz) kimyoterapiya yaxshi naf berishi va bemor sog'ayib ketishi mumkin.

Ayrim xavfli o'smalar (buyrak, me'da osti bezi saratoni) kimyoviy dorilarga nisbatan kam sezgirligi sababli kimyoterapiyada qo'llaniladigan dorining davolash xususiyati tegishli baholash darajalari bilan belgilanadi.

Ba'zan kimyoterapiyadan so'ng ayrim noxush asoratlar kuzatiladi, lekin keyinchalik bu holat o'z-o'zidan yo'qolib ketishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. Qadim Sharq allomalarining kimyo fanining paydo bo'lishi rivojlanishiga qo'shgan hissalari haqida gapirib bering.
2. O'zbekistonda kimyo sanoatining qaysi tarmoqlarini bilasiz?
3. Kimyo sanoati asosan qaysi hududlarda joylashgan?
4. Qishloq xo'jaligida kimyo sanoatining o'rni qanday? Kimyoviy himoya usullari deganda nimani tushunasiz?

BIOLOGIYA FANI, UNING PREDMETI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI. BIOLOGIK MATERIYANING MOHIYATI VA TARKIBI

Tabiatda hech narsa foydasiz emas. Hatto foydasizlikning o'zi ham foydalidir.

MONTEN

Reja:

1. Kimyo fanining materiya tashkil topishidagi xususiyatlari.
2. Biologiya fanining o'zaro ta'sir xususiyatlari haqida.
3. Tabiiy fanlarda dastlabki ilmiy qarashlar.
4. Mumtoz va statistik fizik qarashlar.

Mavzuning maqsadi: tabiiy fanlarda dastlabki ilmiy qarashlar darajalarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– kimyo fanining ijtimoiy ahamiyatini yoritish;
– tabiiy fanlarning materiyadagi o'rni haqida ma'lumot berish;
– fanlarning o'zaro bog'liqligini asoslash.
– tabiiy fanlarning ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *biologiya, sitologiya va genetika, evolutsiya, virusologiya, ekologiya, paleontologiya, embriologiya, molekular biologiya, biogeosenologiya, biotexnologiya, botanika, anatomiya, organizm, a'zolar sistemasi, fiziologiya, organizm, sistematika, embrionning rivojlanishi, biokimyo, kimyoviy moddalar va jarayonlar, fizik qonuniyatlar, biofizika, tabiat, atomlar, molekulalar, fizik vakuum, makroskopik jismlar, biosfera va h.k.*

XIX asrda rivojlanishning dialektik g'oyasi biologiya va geologiyada ham keng tatbiq etila boshladi. Biologiya sohasidagi evolutsion ta'limotni fransuz tabiatshunosi va tadqiqotchisi Jan Batist Lamark (1744–1829) yaratdi. Evolutsion g'oyalarga asoslangan biologiya, geologiyaning paleontologiya bilan jadal rivojlanishi Ch. Darvin nazariyasi uchun zamin yaratdi.

Biologiya fani, uning predmeti va rivojlanish bosqichlari. Materiya tuzilishi biologik darajasining o'ziga xosligi quyidagicha keltiriladi.

Biologiyaning tekshirish obyekti: o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar, mikroorganizmlar, odamlar, ular a'zolarining tuzilishi, vazifalari, kimyoviy tarkibi, ularda kechadigan turli jarayonlar, tarixiy rivojlanishi, ularning o'zaro va yashab turgan muhim sharoit bilan aloqasi hisoblanadi.

Biologiya fani tabiatshunoslik fanlari qatoriga kiradi. Tekshirish obyektiga ko'ra, u bir qancha sohalarga bo'linadi. ***Botanika*** – o'simliklarning tashqi va ichki tuzilishi, kelib chiqishini, o'sish va rivojlanish qonuniyatlari, ulardagi hayotiy jarayonlar, tarqalishi, yashab turgan muhim sharoit bilan munosabatlari va o'simliklardan foydalanish yo'llarini o'rgatadi. ***Zoologiya*** esa hayvonlar haqidagi fan bo'lib, bu ham botanika singari hayvonlarni har tomonlama o'rganish va ulardan foydalanish qoidalarini o'rgatadi. ***Anatomiya*** inson organizmi va a'zolari sistemasining tuzilishi va shaklini o'rganadi. ***Fiziologiya*** organizm va unga mansub a'zolarni, ularning hayotiy funsiyalarini tekshiradi. ***Sistematika*** o'simlik va hayvonlarning sistematik guruhlari va ularning o'zaro qarindoshlik munosabatlari, kelib chiqishi, ulardan foydalanish yo'llarini o'rgatadi. ***Paleontologiya*** qazilma holda saqlanib qolgan organizmlarni va a'zolarni o'zaro taqqoslab o'rganadi. ***Embriologiya*** embrionning rivojlanishini tekshiruvchi fandir. ***Biokimyo*** – organizm hayot faoliyatini tashkil etuvchi kimyoviy moddalar va jarayonlar haqidagi fan. Tirik organizmlardagi fizik qonuniyatlar va ko'rsatkichlarni o'rganadigan soha ***biofizika*** fanidir. ***Umumiy biologiya***ning vazifasi tiriklikning mohiyati, uning tuzilish darajalari, shakllari, rivojlanishning umumiy qonuniyatlarini o'rganishdan iborat.

Biologiya fanining hozirgi kunda rivojlanib borayotgan sohalari: sitologiya va genetika, evolutsiya, virusologiya, ekologiya, paleontologiya, embriologiya, molekular biologiya, biogeosenologiya, biotexnologiya va boshqa sohalardagi bilimlar asosida jamlangan kompleks fan – umumiy biologiyadir.

Biologiya fanining rivojlanishidagi asosiy bosqichlar:

1. Sun'iy sistema yaratilishi.
2. Tabiiy sistema yaratilishi.
3. Evolutsion sistema yaratilishi.

XIX asr davomida fanning rivojlanishi jadal o'sdi. Joul tomonidan elektr va magnetizm aloqasi aniqlandi. Gelmgols energiyaning saqlanish qonunini yaratdi. Issiqlik dinamikasi (termodinamika) rivojlanishi bo'ldi, uning qonuniyatlari kashf qilindi. Issiqlik dinamikasi ishda issiqni qayta hosil qilishning amaliy masalalarini yechishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Shunday qilib, XIX asrda mexanikadan so'ng kimyo, termodinamika, elektr haqida ta'limot nazariy fanlar bo'ldi. Kimyoni nazariyalashtirish, birinchi navbatda, ingliz olimi J. Dalton tadqiqotlari bilan bog'liq. U moddalarning kimyoviy o'zgarishlari asosiga atomistik g'oyani kiritdi. Bu atomistika rivojlanishida kimyoviy bosqichning boshlanishi edi.

1861-yilda rus kimyogari A. M. Butlerov molekulalar kimyoviy tuzilishining asosiy qoidalarini shakllantirdi. D. I. Mendeleyevning elementlarning atom og'irliklariga qarab davriy bog'liqlikda xossalarining o'zgarishi to'g'risidagi kashfiyoti kimyoviy bosqichning rivojlangan nuqtasi bo'ldi.

Elektromagnit maydonini tadqiq qilish olamning mexanik surati buzilishining boshlanishi bo'ldi. Bunga manfiy va musbat zaryadlar hajmiga qarab to'g'ri proporsional tortilishini isbotlagan Sharl Ogyust Kulon, fanga elektromagnit maydoni tushunchasini kiritgan Maykl Faradey, yorug'lik fazoda tarqalgan elektromagnit to'lqinlar ekanligini isbotlagan Maksvell o'z hissasini qo'shdi.

Maksvellning xulosalarini nemis fizigi Genrix Gers eksperimental tasdiqladi.

Biologiya fanining rivojlanishida rus olimlari: Goryaninov (organizmlar tuzilishidagi hujayralar nazariyasini yaratganlardan biri). K. F. Rulye. A. N. Beketov. I. I. Mechnikovning xizmatlari katta. I. M. Sechenov bosh miya bilan boshqariladigan erkin harakatlar xarakteridagi reflektorlar g'oyasini aytib, bular ruhiy hodisalarga tegishli ekanligini isbotlab, fiziologiyada kashfiyot qildi.

Shu bilan birga, bosh miyadagi ma'lum markazlarning buzilishi orqa miyaning to'xtashiga olib kelishini isbotladi. I. M. Sechenov

sharofati bilan bosh miya eksperimental tadqiqot, ruhiy hodisalar esa aniq ilmiy shaklda materialistik tushuncha bo'lishini isbotladi. I. P. Pavlovning shartli reflekslar kashfiyoti bu g'oyaning davomi bo'ldi.

1896-yilda Bekkerel radioaktivlik hodisasini kashf qildi. Tabiatda mavjud bo'lmagan yangi radioaktiv moddalarni olishga erishgan fransuz fiziklari – er-xotin Pyer Kyuri va Mariya Skladovskaya Kyuri uning tadqiqotiga qo'shilishdi.

1897-yilda ingliz fizigi Tomson birinchi elementar chastitsa – elektronni kashf qildi. 1911-yilda mashhur ingliz fizigi Rezerford atomning planetar modelini taklif qildi. Nils Bor unga asos sifatida tayanib, kvant nazariyasini yaratib, o'zining atom modelini taklif qildi. Ushbu modelga muvofiq, elektron bir stansionar holatdan boshqasiga, bir orbitadan boshqasiga o'tishda atom nurlanadi yoki energiya yo'qoladi.

Albert Eyneshteynning nisbiylik nazariyasi hayratga soladigan kashfiyot bo'ldi. 1905-yilda yaratilgan maxsus nisbiylik nazariyasi harakatlanayotgan jismlar vaqt harakati sur'ati bilan o'zgarishini ko'rsatadi. Eynshteyn bu g'oyasini rivojlantirib, umumiy nazariyani yaratdi hamda gravitatsiya fazodan chetga chiqishda paydo bo'lishini ko'rsatdi. XIX–XX asr boshlaridagi kashfiyotlar to'rtinchi ilmiy inqilob hisoblanadi. Olamning relativ va kvant-mexanik ko'rinishini tan olishga olib keldi.

Yangi g'oyalar, bir tomondan, atom va elementar chastitsalar tuzilishi boshqa tomondan koinot hamda uning tarkibiy qismlarining ilmiy bilim va ilmiy ong jihatidan rivojlanishiga imkon berdi. Tabiatshunoslik barcha koinotda mavjud bo'lgan noorganik dunyo va tabiat haqidagi fanni birlashtiradi.

Kimyo fanida materiya tashkil topishining atom-molekular darajadagi o'zaro ta'sir xususiyatlari haqida quyidagicha ma'lumotlar keltiriladi.

Kimyodagi dastlabki ilmiy qarashlar 1860-yilda Karlerue (Germaniya)da bo'lib o'tgan kimyogarlarning I Xalqaro s'ezdida ishlab chiqilgan. Bu atom molekular ta'limotga asoslangan bo'lib, uning asosiy qoidalar quyidagilardan iborat:

– barcha moddalar molekulalardan tashkil topgan, qaysiki ular o'z-o'zidan to'xtovsiz harakatda bo'ladi;

– barcha molekulalar atomlardan tashkil topgan;

– atomlar ham xuddi molekulalar singari doim to'xtovsiz harakatda;

– atomlar juda mayda, hatto molekulalar tarkibida bo'linmay qoladigan zarrachalardir.

Bu qoidalarning dastlabki uchtasi keyinchalik tasdiqlangan bo'lsa ham, lekin to'rtinchisi endilikda tarixiy ahamiyat kasb etadi.

Keyingi tadqiqotlar atomning murakkab tuzilishi zarracha ekanligini ko'rsatganidan so'ng, ularning o'zaro birikish sabablarini tushuntiruvchi *kimyoviy bog'lanish* nazariyasi yaratildi.

Hozirgi zamon kimyosining barcha muammolari quyidagi to'rt xil kimyoviy bilimlar tizimi bilan tushuntiriladi:

1. Tarkib haqidagi nazariya	1660-yillar
2. Tuzilish kimyosi	1800-yillar
3. Kimyoviy jarayonlar haqidagi nazariya	1950-yillar
4. Evolutsion kimyo	1970-yillar va hozirgi zamon

Geografik muhit. Odam va kishilik jamiyati tabiat bilan va birinchi navbatda, uni o'rab turgan tabiiy muhit bilan uzviy bog'langan.

Bizni o'rab olgan muhit bilan odamning aloqasi moddiy boyliklar ishlab chiqarish sohasida, ayniqsa, ko'zga yaqqol tashlanadi. Tabiiy boyliklar moddiy ishlab chiqarish va jamiyat hayotining to'lig'icha tabiiy asosi bo'lib hisoblanadi. O'z navbatida, tabiat odam va kishilik jamiyati faoliyatining tabiiy asosidir. Odam tabiat va u tomonidan yaratilgan boyliklarsiz va undan foydalanmasdan turib yashay olmaydi. Ayniqsa, odam tabiat va biosferaning birligidan iborat bo'lgan atrof muhit bilan mustahkam bog'langan.

Odamning hayot faoliyatiga tabiiy hodisalar, masalan, qurg'oqchilik, suv toshqini, sel, zilzila, vulqon otilishlari, to'fonlar va tayfunlar ham kuchli ta'sir etadi.

Odamning tabiatga ta'siri. Texnosfera. Inson paydo bo'lishi bilan tabiatga uning ta'siri boshlangan. Inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabatlar qadim zamonlardan boshlab fan va texnika taraqqiy etgan hozirgi davrga qadar eng muhim masalalardan bo'lib keldi. Tabiat atamasi Yer sayyorasigagina daxldor bo'lib qolmasdan, u Quyosh sistemasini ham o'z ichiga oluvchi galaktikalarga ham daxldor. Chunki Quyosh sistemasi ham, galaktika ham, o'ziga xos tabiatga ega. Biroq Yerning tabiati unda tirik mavjudotlar majmuasining borligi va uning doimo o'lik tabiat bilan aloqada bo'lib turishi bilan xarakterlidir. Yerning tabiati bepoyon fazoda, cheksiz vaqt davomida mavjud materiyaning rang-barang ko'rinishidan iborat. Biz hamma a'zolarimiz orqali his qilib turgan, ko'rib turgan narsalar: havo, suv, tuproq, o'simlik va hayvonot dunyosi tabiatda jamlangan.

Fizika fanining hozirgi kunda rivojlanib borayotgan sohalaridan quyidagi ba'zi asosiy ma'lumotlar orqali tabiiy fanlarning materiyaga bog'liqligini keltirish mumkin.

XIX asr oxirlari–XX asr boshlarida fizika sohasidagi fundamental kashfiyotlar. XIX asrning oxirlariga kelib mumtoz fizikaning quyidagi bo'limlari tugal shakllandi:

a) XVI asrda Galiley, XVII asrda Nyuton asos solgan mumtoz mexanika;

b) Mayer, Gelmgols, Klaizius va Kelvilar tomonidan entropiyaning ortib borishi va energiyaning saqlanish qonunlarining kashf etilishi bilan bog'liq bo'lgan termodinamika;

d) Faradey-Maskvell tomonidan elektromagnit maydon nazariyasiga asoslangan elektrodinamika;

e) Klaizius, Maksvell, Bolsman va Gibbslar mumtoz statistik fizika bilan tavsiflagan gazlarning kinetik nazariyasi.

XIX asrda amalga oshirilgan uch kashfiyot: elektron, rentgen nuri (1895) va radiofaollik (Bekkerel, 1806), shuningdek, jahon efirining yo'qligini isbotlovchi Maykelson tajribasi o'sha vaqt mumtoz fizika qonunlari yordamida tushuntirilmaydi. Ularning biri kvant fizikasi, oxirgisi nisbiylik nazariyasi (A. Eynshteyn, 1905) ning yaratilishiga olib keldi.

1859-yilda V. Plukker katodga katta elektr maydon ta'sirida kelib urilayotgan elektronlar hisobiga katodning sirtiga tik va chiziqli tarqalayotgan nurni ochdi. Bu nurning manfiy zaryadlangan zarrachalar to'plamidan iboratligini J. Perren (1895) va J. J. Tomson (1897) aniqlashgan edi.

Vodorod atomining Bor nazariyasi. E. Rezerford, G. Geyger va E. Marsdenlarning tajriba natijalari nukleaplanetar modelining ishonchli ekaniga asos soldi. Bu model bo'yicha o'lchamlari 10^{-12} sm bo'lgan o'ta passiv yadro atrofida aylanib yuruvchi yengil elektronlar joylashgandir. Bu model, bir qaraganda, mumtoz elektrodinamika qonunlariga zid kelardi, chunki tashqi uyg'otuvchi maydon ta'sir etmagunga qadar elektronlar yadroga tortiladi. Bu esa atomning stabil uzoq yashashiga imkon bermaydi. E. Rezerford laboratoriyasida o'z ilmiy ishlarini olib borayotgan N. Bor (1913) quyidagilar aniqlandi:

1. Atomda elektronlarning bir nechta statsionar xolatlari bo'lib, bu holatga ular uzoq vaqt harakatlana oladi. Bunda elektron energiya yutmaydi ham, nurlantirmaydi ham.

2. Elektron bir statsionar holatdan ikkinchisiga o'tsa, energiya yutadi yoki nurlantiriladi kabi ikkita postulati yordamida mumtoz elektrodinamika va mexanika qonunlariga bo'ladigan ziddiyatni yo'qotadi. Bu postulatlar yordamida vodorod atomining spektri chiziqli ekani va har spektral chiziqqa mos keladigan elektronli o'tishlar to'la-to'kis tushuntirildi. Bu postulatlarsiz esa mumtoz fizika spektrning uzluksiz bo'lishiga olib kelar edi.

Astrofizikaviy va kosmologiyaviy konsepsiyalarni o'rganishda osmon jismlaridan tashkil topgan dunyo megadunyo deb tushuniladi. Bunda yulduzlar yoki yulduzlar tizimi, ya'ni galaktikalar, galaktikalar tizimi, ya'ni metagalaktikalarning paydo bo'lishi va ularning evolutsiyasi o'rganildi. Bu borada materiyaning ko'rinishi sifatida fazoviy jismlar tanlanadi. Diffuziyalangan materiya deyilganda esa chang va gazlarning gigant to'plamlari, gazli, changli tumanliklar tushuniladi.

Mumtoz Nyuton kosmologiyasi quyidagi postulatlarga asoslangan.

1. Olam – bir butun mavjudlikdir.

2. Olamda fazo va vaqt mutlaqdir. Ular moddiy borliqqa va jarayonlarga bog'liq emas.

3. Fazo va vaqt metrikaviy cheksizdir.

4. Olam statsionardir. Shu sababli evolutsiya (rivojlanish)ga mahkumdir.

Olamning hozirgi zamon kosmologiyaviy modeli A. Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasiga asoslangan. Unga asosan fazo va vaqt gravitatsiyaviy massaning olamdagi taqsimotiga bog'liq. Olamning bir butun holatdagi xususiyatlari materiyaning o'rtacha zichligi va boshqa xil fizikaviy tabiati bilan aniqlanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Biologiya fanining rivojlanishidagi asosiy bosqichlar nimalardan iborat?

2. Hozirgi zamon kimyosining barcha muammolari qanday bilimlar tizimi bilan tushuntiriladi?

3. Astrofizikaviy va kosmologiyaviy konsepsiyalarni o'rganishda osmon jismlaridan tashkil topgan dunyo qanday dunyo deb tushuniladi?

4. Diffuziyalangan materiya deyilganda qanday tumanliklar tushuniladi?

TUPROQSHUNOSLIK FANINING ASOSLARI

Kimki ustodiga ixlos ila izzat qilsa,
Haq aning manzilini jannati rizvon ayladi.

ROQIM

Reja:

1.Tuproq haqida umumiy ma'lumot.

2. Tuproq komponentlari va elementlari.

3. Tuproq turlari, tuproqning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari haqida.

4. Ekologiya faninig asoslari.

Mavzuning maqsadi: tuproqshunoslikning fan sifatida rivojining ilmiy qarashlarini o'rganish va ular haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– tuproqshunoslik fanining ahamiyatini yoritish;

– tuproqshunoslik fani va qishloq xo'jaligining hayotdagi o'rni haqida ma'lumot berish;

– tuproqshunoslik va boshqa fanlarning o'zaro bog'liqligini asoslash;

– ekologiya fanining ilmiy holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: *biologiya, litosfera, relyef, ekologiya, kapillar, gumus, chirindi, moddalar miqdori, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir, bor, marganes, mikroelementlar, molekular biologiya, biogeosenologiya, biotexnologiya, botanika, a'zolar sistemasi, fiziologiya, organizm, sistematika, biokimyo, kimyoviy moddalar, fizik qonuniyatlar, tuproqshunoslik, iqlimshunoslik, geomorfologiya, petrografiya, o'simliklar fiziologiyasi, eroziya, gravitatsion, pardasimon, tuproq eritmasi, oziqlanish, fizik-kimyoviy, biokimyoviy reaksiyalar, ammoniyli tuzlar, nitratlar, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, g'ovak va h.k.*

Tuproq – litosfera yuza qavatlarining suv, havo va tirik organizmlar ta'sirida o'zgarishidan shakllanadigan va genetik jihatdan o'zaro bog'liq gorizontlardan tashkil topgan tabiiy tuzilma; Yer po'stining yuza va unumdor qatlami. Tuproqning nuragan tog' jinslaridan farq qiladigan eng muhim xususiyati – unumdorligidir. Tuproqni o'rganish va uning tasnifini tuzish, tarkibini yaxshilash hamda unumdorligini oshirish usullarini ishlab chiqish singari masalalar bilan tuproqshunoslik fani shug'ullanadi. Tuproqshunoslik hosil qiluvchi asosiy omillar: iqlim, tuproq ona jinsi, o'simliklar va hayvonot olami, hududning relyefi va geologik yoshi hamda odamning xo'jalik faoliyati.

Yer yuzasiga chiqib turgan tog' jinslari yog'in-sochin, karbonat angidrid, kislorod, havo harorati, mexanik kuchlar, suv va unda erigan moddalar, havo, mikroorganizmlar va tuban o'simliklar ta'sirida yemiriladi. Nuragan jinslar maydalanib, g'ovak qatlam hosil qiladi. Bu qatlam vaqt o'tishi bilan yangi xususiyat – nam sig'imiga va

o'simliklar o'zlashtira oladigan bir oz miqdordagi oziq moddalarga ega bo'ladi. Vujudga kelgan yangi muhitdagi mikroorganizmlar o'z hayot faoliyati tufayli o'simliklarning o'sishi uchun sharoit yaratadi, o'simliklar tuproqdan o'z hayoti uchun zarur oziq moddalarni o'zlashtiradi va o'zida to'playdi. Nobud bo'lgan o'simlikning bir qismi mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, mineral moddalarga, qolgan qismi esa murakkab biokimyoviy jarayonlar natijasida chirindi (gumus)ga aylanadi. Bu jarayonlarning barchasi uzluksiz davom etadigan nurash sharoitida sodir bo'lib, o'simlik ildizlari ajratgan nordon moddalar hamda organik qoldiqlar ta'sirida yanada tezlashadi. Natijada Yer po'stlog'ining sirtida unumdor g'ovak qatlam – tuproq paydo bo'ladi. Iqlim, tuproq ona jinsi, o'simlik hamda hayvonot olami, hudud relyefi kabi omillarning tuproq hosil bo'lish jarayoniga ta'siri turlicha bo'lganligidan tuproq quyidagilarga bo'linadi:

1) sug'oriladigan o'tloqi, sur, gleyli, qumoqli tuproqlar;

2) sug'oriladigan och tusli sur tuproqlar;

3) tipik taqir tuproqlar.

Odamning xo'jalik faoliyati ham tuproq hosil bo'lish jarayoniga ba'zi omillariga, masalan, o'simliklarga, shuningdek, yerga ishlov berish, uning meliorativ holatini yaxshilash, organik o'g'it solish va boshqalar bilan tuproqqa bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir ko'rsatish to'g'ri mutanosiblikda olib borilganida tuproq hosil bo'lish jarayonini va xususiyatlarini maqsadga muvofiq o'zgartirish mumkin.

Tuproq qattiq, suyuq, gaz holatidagi va tirik tarkibiy qismlardan tashkil topgan. Ularning bir-biriga nisbati turli tuproqlardagina emas, balki bir tuproq tipining har xil qatlamlarida ham turlicha. Tuproqning qattiq qismini mineral moddalar tashkil qiladi. Tabiiy joylanishda qattiq zarralar tuproq massasining ma'lum qismini egallaydi, qolgan qismini esa zarralar va ularning agregatlari oralig'idagi har xil kattalik hamda shaklga ega bo'lgan kovaklar (g'ovaklik) tashkil qiladi. Bu bo'shliqlarning umumiy yig'indisi ***tuproq g'ovakligi*** deyiladi. Tuproq g'ovakligi kapillar va nokapillar bo'ladi. Kapillar g'ovakli tuproqning mayda zarralari kapillar ora-

lig'idagi hajmga, nokapillar g'ovaklik esa makrostruktura elementlari oralig'idagi yirik kovaklar hajmiga teng. Tuproqning mineral qismidagi g'ovakligi 40–60%, botqoqi va gleylangan tuproqlarda esa 27% atrofida bo'ladi.

G'ovaklik tuproqning solishtirma va hajm og'irligiga bog'liq. G'ovaklarda tuproqning suyuq qismini tashkil qiluvchi tarkibida erigan moddalar – tuproq eritmasi bo'lgan tuproq nami hamda tuproqning gaz holatidagi qismini tashkil etuvchi tuproq havosi bo'ladi. Tuproq tarkibidagi suv va havo miqdorining nisbati atmosfera yog'inlari, sug'orish va grunt suvlari hamda suvning sarflanishi, ya'ni tuproq qatlamidan oqib chiqib ketishi, bug'lanishi va o'simlik ildizlari orqali shimilishi hamda boshqalar bilan bog'liq holda o'zgarib turadi. Mana shu sharoitlar tuproqning suv va havo rejimini belgilaydi.

Tuproqning havo o'tkazuvchanligi undagi havo miqdoriga to'g'ri proporsional kattalik bo'lib, tuproq tuzilishi, tarkibi va suvga chidamligiga bog'liq.

Tuproqning nam tutish xususiyatini xarakterlovchi kattalik tuproq, massasi yoki hajmiga nisbatan foizlarda ifodalanadi. Tuproq namli sig'imining asosiy turlari: to'la (tuproq kovaklari suv bilan to'la); umumiy (grunt suvlari chuqur bo'lgan joylarda yer ustidan sug'orilganida va grunt suvlari yaqin joylarda suv tuproq tagidan berilgan sharoitda tuproqda nam uzoq saqlanib turadi); kapillar (tuproq gorizontlaridagi muvozanatda turgan namlik tuproq, kapillar hoshiya chegaralarida joylashib, shu gorizontlarning grunt suvlar sathidan qanday balandlikda turishiga bog'liq holda o'zgarib turadi); dala (eng kichik, chegaralangan dala, nisbiy-kapillar osilgan namning eng ko'p miqdori); maksimal molekular (tuproqdagi qattiq zarrachalar yuzasida tortishish kuchlari ta'sirida ushlanib turgan eng ko'p namlik miqdori).

Dala va kapillar nam sig'imlari qishloq xo'jalik ekinlari optimal sug'orish tartibini hamda melioratsiya uchun zarur suv me'yorlarini hisoblab chiqishda katta ahamiyatga ega. Bu qishloq xo'jalik ekinlarining yaxshi o'sishi va hosildorlikning oshishini ta'minlaydi. Dala nam sig'imi 1 m qalinlikdagi gilli tuproq uchun, odatda,

massasiga nisbatan 25%, og'ir qumoqli tuproqda 22%, o'rtacha qumoqlida 19%, yengil qumoqlida 16%. qumloqida 13% va qumlida 10% atrofida bo'ladi. Masalan, g'o'za tuproq nami dala nam sig'imining 65–70% ini tashkil etganida yaxshi rivojlanadi.

Tuproq nordonligi. tuproq kislotaliligi – tuproqning asosiy xususiyatlaridan biri; bunga tuproq eritmasi, vodorod ionlari, shuningdek, tuproq singdiruvchi kompleksida vodorod va aluminiy almashinuvchi ionlarining mavjudligi sabab bo'ladi. Tuproq nordonligi o'simliklar hayotida, tuproq mikroflorasi hayot faoliyatida, moddalarning bir holatdan boshqasiga aylanishida, moddalar migratsiyasi hamda to'planishida katta ahamiyatga ega. Vodorod (H) ionlarining holatiga ko'ra tuproq nordonligi 2 xil: aktual (faol) va potensial (passiv, «yashirin») bo'ladi. Tuproqning aktual nordonligi eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining teskari logarifmidan iborat bo'lgan pH kattaligi bilan ifodalanadi. pH 7 ga teng bo'lganida tuproq eritmasining reaksiyasi ***neytral***, undan past bo'lganida ***nordon***, undan yuqori bo'lganida ***ishqoriy*** deb ataladi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi turli tuproqlarda har xil (pH 3,5–9 va bundan yuqori). Qora tuproqlar neytral aktualga yaqin, sur tuproqlar esa, asosan, kuchsiz ishqoriy reaksiyaga, sho'rxoklar, ayniqsa, sodalilari kuchli ishqoriy reaksiyaga ega. O'simliklar tuproq reaksiyasiga turlicha talabchan. Kuchsiz nordon yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali tuproqlar eng qulay hisoblanadi. Yuqori nordonlik ko'pgina ekinlar va mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqning optimal reaksiyasi bug'doyga 6–7, bedaga 7–8, g'o'zaga 6–7,3, makkajo'xoriga 6–7. Tuproqning potensial nordonligi tuproq qattiq fazasi bilan bog'liq bo'lib, tuproqning tuzli eritmalar bilan o'zaro ta'sirida tuz kationlari vodorod hamda aluminiy ionlarini siqib chiqaradigan sharoitlarda yuzaga chiqadi. Siqib chiqarish tarziga qarab, potensial nordonlikning almashinuvchi va gidrolitik shakllari bor.

Mineral o'g'itlar turini tanlashda tuproq nordonligi darajasini hisobga olish lozim. O'rta Osiyo tuproqlari karbonatlarga boyligi sababli, asosan, kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega. Shuning uchun

fiziologik jihatdan nordon o'g'itlarni qo'llash tuproq reaksiyasini nordonlashtirmaydi. Ortiqcha nordonlikka qarshi tuproqqa ohak, ishqoriylik kuchli bo'lsa, gips solinadi.

Tuproq tasnifi – tuproqlarni muayyan belgilar asosida taksonomik birliklarga bo'lish. Hozirgi zamon genetik tuproq tasnifi tuproq hosil bo'lishi, rivojlanishi, evolutsiyasi jarayonlari va xususiyatlarini o'zida aks ettirgan tuproq profilining tuzilishiga asoslangan. Asosiy tasniflash birligi – tuproq genetik tipidir. Hozirgi zamon tasnifida 100 dan ortiq tuproq tiplari ajratilgan bo'lib, ular, o'z navbatida, tipchalar, turkum, tur va xillarga bo'linadi. Tuproq tashxisi, ya'ni obyektiv belgilar sistemasi tasnifning eng muhim qismi bo'lib, tuproqni tasnifning barcha taksonomik darajalarida ajratishga imkon beradi. Tuproqni amaliy agrar, ishlab chiqarish, meliorativ, o'rmonchilik va boshqalar jihatdan guruhlarga ajratish katta ahamiyatga ega. Yagona xalqaro tuproq tasnifi ishlab chiqilmagan. FAO, YUNESKO tomonidan (1968–74) dunyo tuproq xaritasini tuzishga, birinchi dunyo tuproq sistemasini yaratishga urinib ko'rildi.

O'rta Osiyoning sug'orma dehqonchilik mintaqalari tuproqlari sug'oriladigan tuproqlar tarzida tasniflanadi. Yangi tuproq tasnifida sug'orish ta'sirida tuproq jarayonlari xarakterining tubdan o'zgarganligini hisobga olib, ular alohida tuproq tipi sifatida ajratilgan. Bunda tuproqning zonal joylashish holati, sug'orish ta'sirida o'zgarganlik darajasi, avtomorflik va gidromorflik sharoitlari e'tiborga olinadi. Zonal joylashish holati sug'oriladigan tuproqning ma'lum kenglik yoki balandlik mintaqasiga mansubligini ko'rsatadi. Shunga ko'ra, O'rta Osiyoning tekislik qismi sur tusli qo'ng'ir, qumli cho'l, taqirli va taqir, shuningdek, gidromorf sharoitda ularga yo'ldosh o'tloqi, botqoqi-o'tloqi va botqoqi tuproqlar tarqalgan cho'l zonasi sifatida qaraladi. Balandlik mintaqasi sistemasining quyi qismi – tog'oldi va tog' etagi tekisliklarida och tusli tipik va to'q tusli sur tuproqlar, daryo vodiylari hamda sazlarda esa sur tuproq mintaqasining gidromorf, o'tloqi, botqoqi-o'tloqi va botqoqi tuproqlari rivojlangan. Bu zona va mintaqalar sharoitida rivoj-

langan sug'oriladigan tuproqlar profilida tabiiy zonal tuproqning ba'zi belgi va xususiyatlari saqlanadi.

Shu asosda sug'oriladigan tuproqlarning quyidagi tiplari ajratilgan (1974):

1) cho'l zonasining o'tloqi-voha, botqoqi-voha va taqirli voha;

2) sur tuproqlar mintaqasining o'tloqi voha;

3) botqoqi voha, sur voha tuproqlari.

Tuproq unumdorligi – tuproqning o'simliklarni suv, oziq moddalar va boshqalar bilan ta'minlash xususiyati. Tuproq tog' jinslaridan unumdorligi bilan farq qiladi. Unumdor tuproqlarda insonga asosiy oziq-ovqat mahsulotlarini beruvchi qishloq xo'jalik o'simliklari o'stiriladi. Yer faqat unumdorlik xususiyati tufayli qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish vositasiga aylangan. Tuproq unumdorligi tuproq hosil qiluvchi omillar: iqlim, relyef, tuproq hosil qiluvchi jinslar, tabiiy va madaniy o'simliklar bilan uzviy bog'liq, ammo unumdorlik darajasida, ayniqsa, yerdan foydalanish xarakteri katta ahamiyatga ega. Tuproq unumdorligida eng muhim omillar quyidagilardan iborat: o'simlik rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar va ular turining yetarli mikdorda bo'lishi; o'simlik o'zlashtirishi mumkin bo'lgan namning mavjudligi; yaxshi tuproq aeratsiyasi; tuproqning granulometrik tarkibi, struktura holati va tuzilishi; zaharli moddalar, kislota, ishqor, tuz va boshqalar miqdori; tuproq reaksiyasi va boshqalar. Bu xususiyatlar yig'indisi tuproqning madaniylashganlik holati darajasini belgilaydi. Unumdorlikning barcha elementlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Bu elementlardan birortasining o'zgarishi boshqalariga ham ta'sir ko'rsatadi. Har xil o'simliklarning tuproq unumdorligiga talabi turlicha bo'lganligi sababli va o'simlik biologiyasiga bog'liq holda bir tur o'simlik uchun unumdor hisoblangan tuproq boshqa tur uchun unumdor bo'lmasligi mumkin.

Unumdorlik, asosan, tabiiy va samarali turlarga bo'linadi. Tabiiy unumdorlik tuproqdagi oziq moddalar umumiy zaxirasi bilan xarakterlanadi; uning shakllanishi esa tuproq hosil bo'lish sharoitlari va omillari hamda genezisiga bog'liq. Samarali (sun'iy) unumdorlikni inson mehnat faoliyati bilan, ya'ni yerga ishlov berish, sug'orish,

o'g'itlash, sho'rini yuvish kabi majmuyiy agrotexnik tadbirlar bilan boshqaradi. Sun'iy yo'l bilan qumlik, toshloq, botqoqlik kabi unumsiz yerlarda unumdor tuproqlar paydo qilish mumkin. Tabiiy unumdor tuproqlar ba'zan kam samaraga ega bo'lishi mumkin va, aksincha, yuqori agrotexnika tadbirlarini qo'llash natijasida unumsiz tuproqlarda yuqori unumdorlikka erishish mumkin. Tuproqdagi oziq moddalar miqdori azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir, bor, marganes va boshqa mikroelementlar, tuproq hosil qiluvchi jinslar va uning tagidagi yotqiziklar (tagzamini) tarkibiga hamda tuproq hosil qiluvchi jarayonlarga bog'liq.

O'simliklarning mikroelementlarni o'zlashtirishiga tuproq reaksiyasi katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproqdagi oziq moddalar zaxirasi mineral va organik o'g'itlar solish bilan boshqarib turiladi. Tuproqda suvda oson eruvchi tuzlar, asosan, natriy, shuningdek, magniy, kalsiy va boshqa kationlarning ortiqcha miqdorda bo'lmasligi unumdorlikning muhim shartidir. Tuproqda tuzlar miqdorining me'yordan oshib ketishi – tuproqning sho'rlanishi, asosan, noto'g'ri sug'orishdan vujudga keladi, natijada unumdorlik keskin pasayib ketadi. Tuproq qatlamidagi zararli tuzlarni yo'qotish uchun sho'r yerlar yuviladi. Sho'rlanishning oldini olish uchun esa tuproq xususiyati va tarkibiga karab suyurish tartibi belgilanadi. Qurg'oqchil hududlarda, jumladan, sug'orma dehqonchilik zonalarida sug'orish tuproq unumdorligini tubdan oshiradi. Tuproq unumdorligining past bo'lishi, ko'pincha, patogen organizmlar mavjudligiga ham bog'liq. Ularni kimyoviy hasharotlarni bepusht qilish, fungitsidlar sepish va boshqa agrotexnik tadbirlar, almashlab ekish, tuproqqa ishlov berish yordamida yo'q qilish tuproqning samarali unumdorligini keskin oshiradi. Tuproq unumdorligini saqlash uchun tuproqqa eroziyaga yo'l qo'ymaydigan usullarda ishlov beriladi, dala ihota o'rmonzorlari barpo qilinadi, daryo va kanallar qirg'og'i mustahkamlanadi va h.k.

Tuproq xaritasi – muayyan hudud tuproq qatlamining ma'lum masshtabda kichraytirilgan tasviri. Tuproq xaritasi bir necha xil bo'ladi. Umumiy tuproq xaritasida tuproq genetik guruhlarining geografik tarqalishi tasvirlanadi; tuproq melioratsiyasi xaritala-

rida qo'shimcha ravishda tuproqning meliorativ, ya'ni filtrlash va boshqa xususiyatlari ham ko'rsatiladi; tuproq eroziyasi xaritalarida tuproqning eroziyaga uchraganlik darajasi, eroziya xavfi bor maydonlar va h.k. tasvirlanadi; tuproq agrokimyosi xaritalari o'simlik ozuqa moddalari hamda mikroelementlar miqdorini va o'simlikning rivojlanishi uchun zarur boshqa sharoitlarni aks ettiradi. Tuproq xaritasi tuproqlarning yer yuzasida tarqalishi tiplari va kelib chiqish belgilariga qarab ajratilgan boshqa taksonomik birliklarni, ularning o'ziga xosligi va tuproq hosil bo'lish sharoitiga bog'liq holdagi xususiyatlarini ko'rsatadi, shuningdek, asosiy agrar ishlab chiqarish xususiyatlari granulometrik tarkibi, sho'rlanganligi, sho'rtobligi, eroziyaga uchraganlik darajasi va boshqalar haqida ma'lumot beradi.

Tuproq eritmasi – tuproqning suyuk tarkibiy kismi; unda mineral va organik moddalar erigan holda bo'ladi. Tuproq eritmasining tuproq namlanganlik darajasiga qarab kapillar, gravitatsion va pardasimon shakllari mavjud. Tuproq eritmasi juda o'zgaruvchan bo'lib, u o'simliklar oziqlanishida va tuproq moddalarning aylanishida, tuproq hosil bo'lish jarayonida, fizik-kimyoviy, biokimyoviy reaksiyalarning borishida ishtirok etadi. Tuproq eritmasida o'simliklar uchun zarur oziq moddalar, ammoniyli tuzlar, nitratlar, shuningdek, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va boshqa elementlarning suvda eruvchi tuzlari, gazlar (O_2, CO_2, N, NH_3) va organik moddalar mavjud. Tuproq eritmasida tuzlarning ko'p bo'lishi uning osmotik bosimini oshirib, o'simlikning tuproqdan nam va oziq moddalarni shimishini qiyinlashtiradi va fiziologik chanqoqlikka sabab bo'ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi uning eng muhim xususiyatidir. Agar tuproq muhiti juda nordon yoki ishqorli bo'lsa, ekinlarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi.

Tuproq eroziyasi (lot. *erasio* – yemirilish, nurash) – tuproqning eng unumdor yuqori qatlamlari va tuproq osti jinslarining atmosfera yog'inlari hamda sug'orish suvlari, shamol va boshqalar ta'sirida yemirilish jarayoni. Yuz berish darajasiga ko'ra, tabiiy va jadallashgan (emiradigan) turlarga bo'linadi. Tabiiy tuproq eritmsi nisbatan sekin kechib, tuproq tabiiy hosil bo'lish jarayonida qay-

ta tiklanib turadi. Jadallashgan tuproq eritmasi odamning xo'jalik faoliyati madaniy o'simliklarni o'stirishda yerdan noto'g'ri, uquvsiz foydalanish, eroziyaga qarshi chora-tadbirlarga rioya qilmay yerlarni o'zlashtirish, sug'orish, chorva mollarini boqish, o'rmonzorlarni yo'q qilish, qurilish ishlarini olib borish va boshqalar natijasida yuz berib, tuproq unumdorligini sezilarli darajada pasaytirib yuboradi.

Tuproq eroziyasi, asosan, relyefi notekis past-baland, eroziya bazisi (ma'lum bir joyning *m* hisobida dengiz sathidan balandligi bilan suv kelib quyiladigan yerning dengiz sathidan balandligi o'rtasidagi farq) katta bo'lgan yerlarda boshlanadi. Tuproq eroziyasi hosil bo'lish omillariga ko'ra, suv, shamol, sanoat, abraziya, yaylov, mexanik tuproq eroziyalari va turlariga bo'linadi.

Suv eroziyasining boshlanishi va kuchayishi relyefi tuzilishi bilan bog'liq bo'lib, odatda, yer yuzasining nishabligi 1–1,5° dan oshganida yuz bera boshlaydi, sug'oriladigan yerlarda sug'orish eroziyasi yuz beradi. Suv eroziyasi yemirilish jarayonida tuproq zarrachalarining bo'laklarga bo'linish va qayta joylashish usuliga ko'ra, yuvilish eroziyasi, jilg'a va jarlanish eroziyasiga bo'linadi. Yuvilish eroziyasi tuproqqa singib ulgurmagan suvning oqimi ta'sirida vujudga kelib, tuproq qatlamining nisbatan bir tekisda yuvilib ketishi bilan tavsiflanadi. Jilg'a eroziyasi jilg'a suvining oqimi ta'sirida uncha chuqur bo'lmagan o'ydim-chuqurliklar hosil bo'lishi bilan yuz beradi va buni odatdagi yerga ishlov berish bilan bartaraf etish mumkin. Jarlanish eroziyasi suv eroziyasining bir turi bo'lib, suv oqimining tor o'zanda to'planib oqishi, tuproqning vertikal yemirilishi va yuvilishi natijasida vujudga keladi. Suv ta'sirida yerning yuzasida o'pqonlar paydo bo'ladi. Bir qancha vaqtdan so'ng bu o'pqonlar yemirilib jarliklar hosil bo'ladi.

O'zbekistonning sug'orma dehqonchilik zonasida suv eroziyasi namlik bilan yetarli ta'minlangan yillik yog'in-sochin miqdori 350–400 mm dan yuqori va yarim ta'minlangan (yillik yog'in-sochin miqdori 200–300 mm) lalmikor yerlarda hamda tipik va to'q tusli sur tuproqlarda, qisman tog' oldi va tog' etagi qiyaliklа-

rida (masalan, Toshkent, Samarqand. Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida; umumiy maydoni 969.4 ming ga) tarqalgan.

Shamol eroziyasi (deflatsiya) 2 xil bo'ladi: tezligi uncha katta bo'lmagan shamolning tuproq mayda zarrachalarini uchirib ketishidan kelib chiquvchi oddiy va katta tezlikdagi shamol tufayli vujudga keluvchi to'zonli bo'ron. Shamol eroziyasi sug'oriladigan yerlarga katta ziyon yetkazadi. Markaziy Farg'ona, Buxoro vohasi, Qarshi cho'li, Qoraqalpog'istonning g'arbiy zonalarida umumiy maydoni 1,8 mln gektarga yetadi. Shamol eroziyasiga, relyefdan qat'i nazar, asosan, bir yo'nalishda esadigan kuchli shamol, tuproqning yengil mexanik tarkibi va sho'rlanganligi, sug'oriladigan yer maydonlarning tabiiy sharoitga nomuvofiq yirikligi hamda o'rmon daraxtzorlari mintaqasining yo'qligi yoki qoniqarsiz ahvolda ekanligi sabab bo'ladi.

Tuproq eroziyasining, shuningdek, ishlab chiqarish va odam faoliyati bilan bog'liq bo'lgan quyidagi turlari ham uchraydi: sanoat eroziyasi – foydali qazilmalarni qazish, ayniqsa, ochiq usulda, uy-joy, ishlab chiqarish binolari va yo'l qurish, gaz hamda neft quvurlarini o'tkazish natijasida sodir bo'ladi; abraziya – daryo va boshqa suv havzalari qirg'oqlarining yemirilishi tufayli haydalma yer, yaylov maydonlari qisqaradi va suv havzalarini loyqa bosadi. Yaylovlarda ortiqcha chorva boqish yaylov eroziyasiga sabab bo'ladi. Mexanik eroziya har bir zonaga xos tuproqning qayta tiklanish imkoniyati darajasini hisobga olmay turib, o'ta og'ir traktorlardan keng foydalanish natijasida yuz beradi. Mexanik eroziya ta'sirida tuproq strukturasi buziladi, uning suv-fizik xususiyatlari, shuningdek, tuproq hosil bo'lishining asosiy omillaridan bo'lgan biologik faollik yomonlashadi.

Tuproqning kimyoviy tarkibi – tuproqdagi mineral, organik, organik-mineral va ba'zi kimyoviy elementlar. Tuproqning mineral qismi birlamchi kvars, dala shpatlari, amfibollar, piroksin, sluda va h.k. hamda ikkilamchi (montmorillonit, kaolinit, gidrosluda va h.k. minerallardan tashkil topgan. Tuproqning organik qismi gumusdan iborat. U gumin, fulvo kislotalar hamda gumin moddalardan tarkib topgan bo'lib, elementlar tarkibi doimiy emas. Och tusli

sur tuproqlarning *A* gorizontidagi gumus miqdori 1–1,5% ni, azot 0,08–0,14% ni, tipik bo'z tuproqlarda esa 1,5–3,5 va 0,1–0,2% ni, taqirda 0,3–0,8 va 0,03–0,06% ni, sur tusli qo'ng'ir tuproqdarda 1% gacha va 0,07% dan kamroqni tashkil etadi.

Tuproq eritmasida organik va mineral moddalar hamda gazlar bor. Erigan moddalar ion, molekular va kolloid shakllarda mavjud bo'ladi. Eritmada mineral birikma anionlari (So_2, nso: HPO. H_2PO; so', sg PO_4), kationlar (Ca_2+, Mg_2+, Na+, K+, N+), gazlar (CO_2, O_2 va h.k.), organik birikmalar (organik kislotalar, qand, aminokislotalar, spirtlar, fermentlar, oshlovchi moddalar va boshqalar), organik-mineral moddalar (gumus kislotalari, polifenollar, kichik molekular organik kislotalar va h.k.)ning bo'lishi xarakterli. Tuproqning gazsimon qismi 78,1% N. 19–21% O_2, 0.1–1,0% CO_2 dan iborat; qo'shimcha sifatida ammiak, gleyli va botqoq tuproqlarda esa vodorod sulfid, metan va vodorod uchraydi.

Tuproqshunoslik – tuproq haqidagi fan; uning tarkibi, xossalari, kelib chiqishi, taraqqiyoti, geografik tarqalishi, unumli foydalanish usullari va unumdorligini oshirish yo'llarini o'rganadi. Tuproqshunoslik tabiiy-tarixiy fanlarga mansub bo'lib. tuproqni tabiat mahsuli, mehnat predmeti, ishlab chiqarish vositasi sifatida tadqiq etadi. Tuproqshunoslik iqlimshunoslik, geomorfologiya, petrografiya, o'simliklar fiziologiyasi kabi boshqa tabiiy fanlar bilan uzviy bog'liq. Qishloq xo'jaligida tuproq unumdorligini oshirish, sanoat o'g'itlarini qo'llash, yerning meliorativ holatini yaxshilash, tuproq, eroziyasiga qarshi kurash va boshqa masalalarni hal qilishda, ayniqsa, katta ahamiyatga ega.

Tuproqni o'rganish XVIII asr oxirlaridan boshlandi. XIX asr o'rtalarida tuproqni geologik hosila deb qarovchi agrogeologik yo'nalish vujudga keldi. XIX asr oxirlarida V. V. Dokuchayev Rossiyada tirik va o'lik tabiat xususiyatlariga ega tabiiy-tarixiy jins – tuproq to'g'risidagi tushunchani asoslagan genetik tuproqshunoslikni yaratdi. Tuproqshunoslikning agronomik yo'nalishi, tuproq bilan o'simlik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, tuproq unumdorligini P. A. Kostichev, geografik yo'nalishi, tuproq kesmasining tuproq hosil bo'lish jarayoni bilan bog'liq holda solishtirma tahlilini esa

K. D. Glinka. N. M. Sibirtsev va boshqalar rivojlantirdi. Agronomik, o'rmon va meliorativ tuproqshunoslik – tuproqshunoslikning amaliy sohalaridir. XX asr boshlarida tuproqshunoslikning yangi – kimyoviy yo'nalishi vujudga keldi. Bu yo'nalishni tuproq kolloid kimyosi asoschisi K. K. Gedroys yaratdi.

20-yillarda V. I. Vernadskiy tuproq hosil bo'lishida tirik organizmlar ahamiyatini o'rganib, tuproqshunoslikda biogeokimyo yo'nalishga asos soldi. 30-yillarga kelib, tuproq fizik kimyosi, fizikasi, mineralogiyasi, mikrobiologiyasi kabi boshqa bo'limlar ham shakllandi. Tuproqshunoslikning shu davrdagi hamda keyinchalik rivojlanishida N. A. Dimo, N. A. Gerasimov, Y. N. Ivanova, V. A. Kovda, B. B. Polinov, L. I. Prasolov, N. N. Rozov, I. V. Tyurin va boshqaning ishlari yetakchi ahamiyatga ega bo'ldi.

Tuproqshunoslikning O'zbekistonda rivojlanishi Turkiston universiteti qoshida tuproqshunoslik va geobotanika institutining tashkil etilishi bilan uzviy bog'liq. Bungacha O'rta Osiyo hududi tuproqlarini A. Middendorf, A. N. Krasnov, N. Teyx tadqiq etgan. P. S. Kossovich rahbarligida Yer tuzish va dehqonchilik bosh boshqarmasining qishloq xo'jalik kimyosi laboratoriyasi tomonidan Mirzacho'l va Andijon tajriba dalalari tuprog'ining kimyoviy va granulometrik tarkiblari tadqiq qilindi. Bu tadqiqotlar natijasida sur tuproqlarda fosfor, kaliyning ko'pligi, gumus, ya'ni chirindining esa kam ekanligi va karbonatlarga to'yinganligi aniqlandi. S. S. Neustruyev ishlarida tipik sur tuproqlar tavsiflangan va shu tipdagi tuproqlar terminologiyasiga asos solingan.

Tuproqshunoslikning geografik, kimyoviy va biogeokimyo yo'nalishlari sintezi tuproqning 4 ta asosiy qismlardan iborat ekanligini ko'rsatdi: qattiq, suyuq, gazsimon va tirik. Tuproqning bu tarkibiy qismlarida modda va energiya almashinuvi doimo o'zaro ta'sir etib, uzluksiz kechadi. Tuproqda tirik organizmlarning bo'lishi uni biosferaning tirik mavjudotlari qatoriga kiritish imkonini berdi. Shu asosda tuproq unumdorligi, tasnifi va tashxisi haqidagi ta'limot takomillashtirildi.

O'zbekistonda tuproqshunoslik rivojida M. B. Bahodirov, B. V. Gorbunov, V. B. Gussak, N. V. Kimberg, M. A. Or-

lov, M. A. Pankov, A. M. Rasulov, S. N. Rijov, X. Maxsudov, M. U. Umarov, O. Komilov va boshqalarning hissasi katta. O'zbekiston tuproqshunoslari sug'orma dehqonchilik mintaqalari uchun agrokompleks tadbirlar sistemasi, ya'ni yerni chuqur haydash, sug'orish, mineral va mahalliy o'g'itlardan unumli foydalanish; sho'rlangan va botqoqlangan yerlarning meliorativ holatini tubdan yaxshilash choralari va boshqalarni ishlab chiqdilar. Tuproqshunoslik va agrokimyo institutida tadqiqot natijalari umumlashtirildi, kam o'rganilgan va hali o'rganilmagan joylar tuproqlari erozion-geografik jihatdan tadqiq etildi. Yangi ma'lumotlar tuproq tasnifini nazariy tomondan qayta ko'rib chiqish va uning yangi variantini yaratish imkonini berdi.

Tuproqshunoslikning ilmiy, nazariy va amaliy masalalari O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari davlat qo'mitasining Tuproqshunoslik va agrokimyo instituti, qishloq xo'jalik oliy o'quv yurtlari va O'zMUning tuproqshunoslik kafedralari va boshqa ilmiy muassasalarida o'rganiladi. Ilmiy ishlar natijalari davriy ilmiy jurnallar, shuningdek, ilmiy to'plamlarda nashr qilinadi.

Ekologiya fanining asoslari. Hozirgi zamon ekologiyasi siyosiy, iqtisodiy, huquq, psixologiya, pedagogika va ma'naviyat bilan chambarchas aloqada bo'lib, insonning tashqi muhit bilan o'zaro aloqasi va bu boradagi muammolarni muttasil o'rganib boradi. Jamiyatda rivojlanishning iqtisodiy, ijtimoiy, ma'naviy yo'nalishlari o'sib borishi hamda fan va texnika yutuqlarining ayrim ko'rsatkichlari natijasida inson va tashqi muhit o'rtasidagi salbiy oqibatlarni minimumga keltirish haqida ish olib borish hisoblanadi. Ekologiya atamasi bugun asta-sekin har bir inson ongiga yetib bormoqda, o'zi yashab turgan muhit haqida o'ylashga majbur qilmoqda. Ekologik qarashlar kishilik jamiyati va tabiat o'rtasida biomarkaziy prinsiplarni amalga oshirishga xizmat qiladi. Ekologiya tabiatdan ratsional foydalanish va atrof muhitni himoya qilishning nazariy poydevori bo'lib hisoblanadi.

Bugungi ekologiya fani inson ta'siri va atrof muhit o'rtasidagi murakkab muammolarni o'rganadigan fanlar yig'indisidir. Bu muammolarning dolzarbligi va murakkabligi natijasida ko'pgina

tabiiy. texnik va gumanitar fanlar ekologiyalashtirildi, natijada ekologiya tarmoqlarga bo'linib bir qator yunalishlar barpo bo'ldi: geoekologiya, qishloq xo'jaligi ekologiyasi, muhandislik ekologiyasi, kosmik ekologiya, matematik ekologiya, uy-joy ekologiyasi va boshqalar.

Ekologiyaning o'rganish uslublari.

Ekologiyadan o'rganishning beshta uslubi mavjud:

1) kuzatib va yozib borish uslubi. Bunda o'rganiladigan obyektlar haqida ma'lumot avval to'planadi va keyin yozib boriladi;

2) taqqoslash uslubi. Bunda o'rganiladigan obyektlarning o'xshashligi va farqi tahlil qilib ko'riladi;

3) tarixiy uslub rivojlanish davrlarini o'rganishga mo'ljallangan:

4) tajriba uslubida tabiatda bo'ladigan jarayonlar ma'lum sharoitda tajriba asosida o'rganadi;

5) modullashtirish uslubida tabiatdagi murakkab hosildorlik oddiy usullar nisbatida o'rganib boriladi.

Jamiyatda inson ongiga ekologiyani singdirish. Bugun insoniyat uchun ekologiyani, ekologik ong va tushunchani kundalik hayot tarziga singdirishdan ko'ra zarur masala yo'q. Ekologik ongni ekologik ta'lim va tarbiya, ma'lumotlar orqali insonlardagi ekologik ta'lim orqali qayta ko'rish, uning hayot tarzini va ma'naviyatini o'zgartirish zarur. Hozirgacha insonlar ongida ekologik qonunlarga bo'ysunmaslik, tabiatga shunchaki nazar bilan qarash tasavvurlari singib ketgan. Insonlarning tabiatga bo'lgan nopisand munosabati natijasida global isish va iq lim o'zgarishi, cho'llanish, Orol dengizining qurib borishi kabi muammolar tuzatib bo'lmaydigan ekologik inqirozlarni keltirib chiqardi. Ekologik tushunchaning faqat insonlar tomonidan, faqat ularga xos shakllanishi ***antropomarkaz tushuncha*** deb ataladi.

Antropomarkaz tushuncha xususiyatlari quyidagi holatlarda o'z tasdig'ini topadi:

– inson uchun tabiat eng qimmatbaho, oliy degan tushuncha bo'lib shakllanishi va tabiat insonning shaxsiy mulki deb hisoblanishi;

– dunyo tushunchasi iyerarxik tarzda piramida holida ko'rinishi yoki eng yukorida inson turadi, undan quyida narsalar (inson tomonidan insonlar uchun), yanada quyida tabiatning turli obyektlari;

– insonning barcha talablari qondirilishi;

– tabiat bilan o'zaro bog'liq, inson va insoniyat uchun to'g'ri yechimlarni topish ustida ish olib borilmoqda;

– yer yuzadagi odamlar o'rtasida axloqiy qonun va qoidalar faqat odamlar uchun, ular tabiat bilan bog'lanishda mutlaqo ahamiyat kasb etmaydi;

– tabiatning keyingi rivojlanishi jarayon sifatida tasavvur qilinib, o'z rivojlanishi jarayonida insonga bo'ysunishi lozim.

Aslida, rivojlanish haqida tasavvurlar o'zgarib bormoqda, inson va tabiat yaxlit butunlik, ularni bir-biridan ajratib bo'lmaydi, shuning uchun inson va tabiatni bir-biriga qarshi qo'yish noto'g'ri va bemaqsad hisoblanadi. Bir narsani unutmaslik lozim, inson tabiatsiz yashay olmaydi, tabiat esa insonsiz mavjud bo'la oladi. Inson tabiat qonunlarini o'zgartirish yoki yo'qotish imkoniga ega emas, tabiat qonunlari inson buyrug'i yoki xohishisiz ham rivojlanaveradi. Inson hech qachon tabiat ustidan hukmdor bo'la olmaydi. Inson tabiatga xos bo'lib, uning ichida yashaydi. Inson tabiat qonunlariga biror o'zgartish kirita olmaydi, balki uning butun kuchi, faoliyati, o'sha qonunlardan to'g'ri foydalanishdir.

Ekologik ta'lim – maqsadli yo'naltirilgan reja asosida tizimli ekologik bilim, madaniyat, malaka va uquvni rivojlanish jarayonida o'rganib borish. Hozirgi kunda ekologik ta'lim tizimi uzluksiz, to'plangan, fanlararo birlashgan xarakterli mutaxassislikdan kelib chiqib shakllanadi. Aholiga ekologik ta'lim beruvchi markazlar tashkil qilinmoqda, bu joyda oddiy aholi ekologiya sohasida o'z bilimlarini kengaytirib va chuqurlashtirib oladilar.

Ekologik tarbiya – shaxsning tabiatni muhofaza qilish borasidagi bilimini kuchaytirish. Inson tabiatni himoya qilish va ekologik o'quvlarni dastlab maktabda, oliy o'quv yurtlarida oladi. Insonlarning yoshlari ulg'aygani sari atrof muhit haqidagi tasavvurlari kengayadi, tabiatga boshqacha ko'z bilan nazar soladi va sekin-asta tabiatni sevib, uni himoya qilishni o'z burchi deb biladi. Ekologik

tarbiyaning hozirgi kunda asosiy vazifasi quyidagilardan iborat:

– barcha hayotiy jarayonlar o'ta muhim, qimmatbaho va betakror, inson barcha tirik tabiat uchun javobgar;

– tabiat abadiy va tugamas, shuning uchun ham u insondan kuchli. Inson tabiat bilan o'zaro aloqada bo'lib, doimo unga moslashishi va, lozim bo'lsa, unga yordam berishi kerak, tabiatga qarshi bo'lishi insonning o'ziga yomonlik keltiradi;

– biosfera qancha xilma-xil bo'lsa, u shuncha barqaror bo'ladi;

– inson atrof muhitga o'lchab bo'lmaydigan darajada zarar yetkazmoqda;

– tabiat insoniyatning o'ziga berayotgan zarariga qarshi katta kuch bilan zarba berishi mumkin;

– antropologik zarar ekomarkazda olib borilayotgan tushunchalar bilan almashishi kerak;

– insonlar o'z dunyoqarashlari va xulq-atvorlarini o'zgartirishi kerak. Ular ko'p iste'mol qilish natijasida ham, yetishmovchilik natijasida ham tabiatga zarar yetkazadilar, chunki u yoki bu holda ham ekologik javobgarlik susayadi.

Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha ta'lim va tarbiyani kuchaytirish, ilmiy ishlar olib borish e'tiborga loyiq. Keyingi paytlarda biologiya fakultetlarida ekologik muvozanatni tiklash va uni saqlash, atmosferani sanoat va qishloq xo'jalik chiqindilaridan tozalash, tuproq va suvni toza saqlash, o'rmon va yaylovlardan unumli foydalanish va ularni qayta tiklashga o'rganish bo'yicha ilmiy ishlar olib borilmoqda. Sog'lom hayot yaratish faqat mutaxassislarning emas, barcha insonlarning burchi bo'lishi kerak. Ekologik ta'lim va tarbiya bir tomonlama emas, balki umumiy ta'limda ham o'z aksini topishi zarur. Shakllanayotgan inson ekologik bilimni avval o'z uyida, keyin maktab, kollej va institutda olishi kerak.

Ekologik madaniyatning shakllanishi ekologik ong va tushunchaning shakllanishi bo'lib, atrof muhit bilan chambarchas bog'liq bo'lishidir. Ekologik madaniyatning asosiy g'oyasi inson va tabiat o'rtasidagi bog'liqlik material tomondan emas, balki ma'naviy jihatdan bo'lishi kerak. Tabiatga zarar bermaslik va global o'ylash har bir insonning burchi bo'lishi lozim. Yerda abadiy hayot borishi

uchun insoniyat o'zi yashaydigan yerni doimo asrashi va ekologik madaniyatni rivojlantirishi zarur.

Ekologik tarbiya – tabiatni muhofaza qilish borasida bilimni kuchaytirish va tabiatni himoya qilishdir. Ekologik ta'lim dastlab maktabda, so'ngra oliy va o'rta-maxsus ta'lim muassasalarida yo'lga qo'yiladi, talabalarga mutaxassislik hamda yo'nalishlariga qarab ma'lumotlar beriladi.

Hozirgi organizmlarning ontogenezi juda uzoq evolutsiya jarayonida shakllangan va uning tarixiy rivojlanishi ***filogenez*** deyiladi. Ekologiyaning yaxlitligi uchun hayvon, o'simlik va mikroorganizmlar hosil bo'lishi, evolutsiyasini qayta o'rganish zarur. Buni o'rganadigan fan ***filogenetika*** deb ataladi va u morfologiya, embriologiya, paleontologiya fanlari ma'lumotlariga asosan shakllangan.

Gen, hujayra, a'zo, organizm, populatsiya, biosenoz yerda hayot paydo bo'lishining asosiy tashkilotchilaridir. Biopolimerlardan biosferagacha bo'lgan barcha tirik organizmlar aniq bir tizimga bo'ysunish asosida shakllangan. Bunda biotizim oddiy darajadan murakkab darajagacha rivojlanib boradi.

Biologik tizimning tashkil bo'lish darajasi iyerarxik tabiiy tizimda boradi yoki kichik tizimchalar katta tizimni tashkil kiladi.

Tirik materiyaning strukturali tashkillashtirilishi molekular, hujayraviy, to'qima, a'zo, organizm, populatsiya va biosfera darajasida boradi. Ekologiya biologik tashkillashuvning darajalarini oddiy organizmdan ekotizimgacha va biosferani to'liq o'rganadi.

Molekular darajada modda almashinuvi va irsiy ma'lumotlarni tashish jarayoni beradi.

Hujayra – mustaqil yashashga moslashgan tirik organizmning elementar strukturasidir.

To'qima – o'zida bir xil hujayra va hujayralararo moddalarning o'zaro muvofiqligidir.

A'zo (organ) ko'p hujayrali organizmning bir qismi bo'lib, alohida vazifani bajaradi.

Organizm bu tirik jon, tashqi muhit bilan o'zaro bog'liq biologik tur bo'lib, yaxlit tizimdan iborat, bir-biriga o'xshash, ammo alohidalik xususiyatiga ega, tur ichida ko'payish imkoniyati bor.

Populatsiya – vaqt va makonda ma'lum bir turning alohida o'z-o'zidan ko'payish muvofiqligiga aytiladi. Populatsiyadagi umumiy o'zgarishlar to'rt narsaga bog'liq bo'ladi: tug'ilish, nobud bo'lish, kirib kelish va chiqib ketish (migratsiya).

Biosenoz yoki ekotizm – ma'lum bir aniq hududda o'sib rivojlanuvchi turli mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning bir-biriga muvofiqligi.

Biosfera – yerning tirik materiyadan iborat qobig'i.

Tabiatda barcha tirik organizmlar jamoaga birlashib, u yoki bu darajadagi doimiylik xos bo'lgan turkum hosil qiladi. Turkum tarkibi ma'lum abiotik omillarning qo'shilishi, shuningdek, uning tarkibiga kiruvchi, ehtiyojlari bo'yicha o'xshash bo'lgan turli organizmlarning o'zaro bog'liqligi, oziq, himoya, turkumlarining barcha turlarining ko'payishi bilan ta'minlanadi. Tirik organizmlarning o'zaro ta'sirlashishi natijasida ekologik tizim vujudga keladi. U tirik organizmlar va ularning yashash muhitidan tashkil topgan yagona tabiiy majmuadan iborat. Ekotizimning barcha tarkibiy qismi (komponenti) o'zaro ta'sirlashadi va bir-birlariga ta'sir ko'rsatadi.

Yerdagi barcha tirik organizmlar ochiq tizim bo'lib, chetdan yoki tashqaridan keladigan moddalar va energiyaga bog'liq bo'ladi. Kimyoviy moddalar tana tuzilishi uchun zarur bo'lsa, energiya hayotiy jarayonlarning borishi uchun kerak. Metabolizm davrida murakkab moddalar parchalanish reaksiyasi natijasida oddiy moddaga aylanadi, bunda energiyaning ajralib chiqishiga katabolizm va oddiy moddalardan sintez natijasida murakkab moddalar hosil bo'lishi ***anabolizm*** deyiladi.

Ekotizim biota va biosenozdan iborat bo'lib, uning organik qismi biosenozlardan tirik organizmlarning turlari, anorganik qismi biota turlarining yashash joyini tashkil qiladi. O'z navbatida, ko'pchilik ekotizimlar birlashib, biosferani hosil qiladi. *Ekotizim* atamasi fanga ingliz ekolog olimi A. Tepsli (1935) tomonidan kiritildi. V. N. Sukachev *biogeosenoz* atamasini fanga kiritdi.

Aslida, ekotizim komponentlari va ulardagi mavjud jarayonlar quyidagilardan iborat: biologik birlik, energiya kelishi va moddalar almashinishi.

Ekotizimlar trofik (oziqlanish) tuzilishi bo'yicha quyidagi pog'onalarga bo'linadi: oziqlanadigan energiya manbayiga qarab organizmlar fototroflarga bo'linadi, fotosintezda quyosh energiyasidan foydalanadi. Xemotroflar kimyoviy moddalar oksidlanishidan hosil bo'lgan energiyadan oziqlanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Ekologiyaning o'rganish uslublari haqida ma'lumot bering?
2. Ekologik madaniyatning shakllanishi, ekologik ong va tushuncha degand nimani tushunasiz?
3. Ekologik harakat, ta'sirlanish, o'sish, rivojlanish, ritmlilik, ko'payish va irsiylik tushunchalari haqida nimalarni bilasiz?
4. Biologik tizimning tashkillanish darajasi nimalardan iborat?
5. Biosenoz yoki ekotizm haqida ma'lumot bering?

TABIAT VA BIOSFERA. TABIATNING ODAMGA TA'SIRI

Faqat tabiiy narsalargina go'zaldir.
VOLTER

Reja:

1. Tabiat–biosfera–odam tizimi haqida.
2. Tabiatning odamga ta'siri.
3. Tabiat va atrof muhit muhofazasini o'rganish.
4. Hozirgi zamon fanlari rivoji.

Mavzuning maqsadi: tabiat biosferasining tuzilishi haqida ma'lumot berish.

Mavzuning vazifalari:

– tabiatning biosferasi haqida tushuncha;
– tabiatning atrof muhofazasiga ta'siri haqida ma'lumot berish;
– tabiatning fanlar bilan o'zaro bog'liqligini asoslash;
– hozirgi zamon fanlarining rivojlanish holatlarini o'rganish.

Tayanch ibora va atamalar: evolutsiya, o'ta tabiiy, kreatsionizm, o'lik modda, o'z-o'zidan tug'ilish, statsionar holat nazariyasi, panspermiya, kimyoviy, biokimyo evolutsiyasi, biokimyo, biosfera, yer biosferasi, sayyora, optimal, voqealar kuchi, kimyoviy element evolutsiyasi, vodorod, metan, ammiak, atmosfera, kislorod, uglekislorodli gaz, azot, tiriltiruvchi atmosfera, oqsillar, nuklein kislotalar, biotik, biotik va ijtimoiy, virusologiya, ekologiya, paleontologiya, embriologiya, organizm, a'zolar sistemasi, fiziologiya, embrionning rivojlanishi va h.k.

Yerning va Yerda hayotning paydo bo'lishi haqida turli fikrlar bor va ular unchalik haqiqatga yaqin emas. Hayotning paydo bo'lishi nazariyasida quyidagilar esga olinadi: hayot ma'lum vaqtda o'ta tabiiy mavjudot tomonidan yaratilgan (kreatsionizm); hayot bir necha marta o'lik moddadan paydo bo'lgan (o'z-o'zidan tug'ilish); hayot har doim mavjud (statsionar holat nazariyasi); bizning sayyoramizga hayot tashqaridan keltirilgan (panspermiya); hayot kimyoviy va fizikaviy qonunlarga bo'ysunadigan jarayonlar natijasida paydo bo'lgan (biokimyo evolutsiyasi).

Biokimyo rivojlanishi nazariyasiga muvofiq Yer biosferasi materiyaning uzoq rivojlanishi jarayonida paydo bo'lgan va shakllangan. Yerda hayotning boshlanishi sayyoraning optimal og'irligi bilan bog'liq.

Shuningdek, yuqori harorat va zaharli havo tufayli hayotdan mahrum bo'lgan qandaydir fazoviy voqealar kuchi bilan Yer paydo bo'lgan deb taxmin qiladilar. Avvalo, sovigan yerda eng oddiy tirik mavjudot paydo bo'lishi va u kimyoviy elementldar evolutsiyasi bilan tugashi mumkin. Vodorod, metan, ammiak va suv bug'idan iborat bo'lgan halokatli atmosfera natijasida jarayon boshlandi.

Yerning birinchi paydo bo'lishi uchun xarakterli bo'lgan kislorod va uglekislorodli gaz va azotdan tiriltiruvchi atmosfera paydo bo'ldi hamda u oqsillar, nuklein kislotalar va yog' kabi murakkab birikmalar yaratilishiga yordam berdi. Umuman, evolutsiya jarayonini uch bosqichga bo'lish mumkin: biotikkacha, biotik va ijtimoiy.

Materiyaning biotikkacha bo'lgan evolutsiyasi quyidagi bos-

qichlardan iborat: yulduzlar olamidagi vodoroddan og'ir elementlarning hosil bo'lishi; turli kimyoviy elementlarning yulduzlar orasidagi muhit bilan boyitilishi va yulduzlarning portlashi; turli energiya manbalari ta'siri ostida oddiy organik birikmalar hosil bo'lish; turli oddiy organik birikmalardan tashkil topgan sayyoralarning shakllanishi: markaziy yorug'lik nurlanishi bilan paydo bo'lgan sayyora yuzasidagi moddalar abiotik aylanishining hosil bo'lishi; kimyoviy reaksiyalar natijasidagi organik birikmalardagi nur energiyasi akkumulatsiyasi.

Quyidagilar biotik evolutsiya bosqichlari hisoblanadi: ko'payadigan tirik mavjudotlar paydo bo'lishi bilan biotik aylanish komponentlarining murakkablashishi; hayotiy faoliyatning ifodasi sifatida atomlarning biogen migratsiyasi; ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lishi; morfofiziologik jarayon.

Ijtimoiy evolutsiyada inson jamiyati shakllanishi va rivojlanishi bo'lib o'tdi. Odamlarning mehnat faoliyati biosfera evolutsiyasi omili bo'ldi. Abiotik, biotik va ijtimoiy birlikdagi biosfera yangi holat – noosferaga o'tdi. Yerda shakllangan kimyoviy sintez ultrabinafsha va issiqlik nurlanishi, quyosh, chaqmoq, vulqon issiqligi va radioaktivlik kabi tabiiy energiya manbalariga bog'liq. Biologlar uchun hayot mohiyati umumiy tarzda ma'lum bo'lsa ham, jumboq bo'lib qolmoqda. Birinchi tirik organizmlar okeanda paydo bo'lgan deb hisoblaydilar. 1923-yilda A. I. Oparin Yerning dastlabki atmosferasi hozirgiday bo'lmagan degan fikrni aytgan. U organik moddalar okeanda juda oddiy birikmalardan yaralgan deb taxmin qilgan.

A. Oparin fikriga ko'ra, bu reaksiyalarning sintezi uchun energiya, ehtimol, kechroq paydo bo'lgan ozon qatlamining yo'qligi uchun intensiv quyosh radiatsiyasi Yerga erkin tushgan aynan okeanda asta-sekin organik birikmalar to'plangan va hayot paydo bo'lishi uchun «dastlabki bulyon» hosil bo'lgan. A. Oparin notiriklarning tirikka aylanishida oqsillar muhim rol o'ynagan deb taxmin qilgan. Oqsil molekulalari molekula va suv bilan gidrofil komplekslar yaratishga qodir. Shunday komplekslarning bir-biri bilan qo'shilishi – konservatsiya deb ataladigan jarayon suvdan kolloidlarni ajratishga olib keladi.

A. I. Oparin konservant tomchilar massasida mustahkam sharoit uchun tanlovga borish lozim deb taxmin qilgan. Tanlash adsorbiyasi qobiliyatidan asta-sekin turg'un moddalar almashuvi qayta hosil bo'ldi. Tarmoqqa tushishdagi tomchilarni tanlash jarayonida o'z tuzilishi xususiyatlari saqlanadi, ya'ni o'zi ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'ladi.

A. I. Oparin gipotezasi o'likdan tirikka sakrashlar qanday o'tganini tushuntirmaydi. Biroq A. I. Oparin gipotezasiga asosan hayot birdaniga paydo bo'lgan emas, evolutsiya jarayonida shakllangan degan xulosa kelib chiqadi.

Ketma-ket, tartibli va umumiy asta-sekin rivojlanish evolutsiyadir. Tirik organizmlar evolutsiyasi sodda organizmlarning vaqt o'tishi bilan murakkab organizmlarga qarab rivojlanishi evolutsiyani belgilaydi. Birinchi marta evolutsiya gipotezasi farang olimi Lamark tomonidan aytilgan. U notirik tabiatdan doimo sodda organizmlar paydo bo'ladi, ular atrof muhit ta'sirida yana ham murakkabga aylanishga qodir deb hisoblaydi. Hayvonlardagi a'zolarning faol mashqi ularni mukammallashtirishga olib keladi. Lamarkka ko'ra, individual rivojlanishda xususiyatlarni egallash avlodiylikka olib keladi.

Lamark evolutsion gipotezasi asosida ikkita izoh bor: organizmlar qismlari mashqi va egallangan xususiyatlarga vorisiylik, ya'ni, Lamarkka ko'ra, jirafaning bo'yni va oyoqlarining uzunligi uning ajdodlari uzoq muddatli mashqi natijasidir.

Keyingi tadqiqotlar egallangan xususiyatlar irqiy emas va avloddan avlodga o'tmaydi degan qarashni paydo qildi. Maslan, jismoniy mashq bilan shug'ullanish uning avlodini emas, balki muskullar hajmining oshishiga olib keladi. Shunga qaramay, Lamark nazariyasi jinsiy ko'payishdagi irqiy hususiyatlarga vorislik qilishni tan olish uchun tarixiy izoh bo'ldi. Charlz Darvin va Alfred Uolles tabiiy tanlash yo'li evolutsiyasi g'oyasini aytdilar. Darvin nazariyasining asosiy qoidalari tirik organizmlarning o'zgarishi, tabiiy tanlash va yashash uchun kurashdan iborat.

Darvin nazariyasiga muvofiq, barcha narsa oddiy xususiyatlar o'zgarishidan boshlanadi, individual (yakka) o'zgarish esa evo-

lutsion jarayon asosidir. Darvin: «Organizmlar talablari va ularni qondiruvchi vositalarning cheklanganligi orasidagi qarama-qarshiliklar yashash uchun kurashni muqarrar qiladi», – deydi. Yangi turlar hosil bo'lishi uchun ichki turlar raqobati muhim ahamiyatga ega. Tabiiy tanlash atrof muhitning turli sharoitlariga moslashish bilan differensial ko'payishni bildiradi. Bir holatlarda eng kuchlilar, boshqa holatlarda eng maydalari. Uchinchi holatda moslashuvchanlar, to'rtinchi holatda esa yuqori tuzilganlar yashaydi. Ch. Darvin nazariyasining asosiy qoidalari 1859-yilda «Hayot uchun kurashda maqbul zotlarni saqlash va tabiiy tanlash yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi» deb nomlangan kitobida nashr qilindi.

1871-yilda Darvin «Odamning paydo bo'lishi va jinsni tanlash» ishini e'lon qildi. Darvinning bu ishida hayvonot olamidan insonning kelib chiqish masalarini hal qilishdagi evolutsiya nazariyasi aniqlashtirilgan edi. Uning evolutsiya nazariyasi olimlar zamonaviy ilmiy ma'lumotlarida ishlab chiqildi va kengaytirildi. Aynan o'zida ko'paytirish xususiyatlari yig'indisini namoyon qiluvchi tur evolutsion birlik hisoblanadi. Umumiy avlodlari mavjudligi taxmin qilinuvchi tur bir turga birlashadi. Yaqin turlar yirik oilalarga, oilalar esa otryadlarga (hayvonlar uchun) va xillarga (o'simliklar uchun birlashadi). Qarindosh oilalar yoki xillar bir sinf a'zosi, sinflar esa eng yirik birlik – tipdan tashkil topadi. Olimlar Yer qobig'ini uch asosiy geologik davrga bo'ladilar: paleozoy («qadimgi hayot»), mezozoy («o'rta hayot»), kaynozoy («yangi hayot»).

Birinchi tirik mavjudotlar – taxminan 3,5 mlrd yil avval paydo bo'lgan bakteriyalar va bir hujayrali suv o'simliklari. So'ng amfibiya va baliqlar guruhi (paleozoy o'rtasi), sudraluvchi jonivorlar (mezozoyning yetakchi guruhi), sut emizuvchilar (kaynozoyda) paydo bo'lgan.

Million yilcha avval evolutsion yo'l bilan *Homo erectus* – odamsimonlar turidan sut emizuvchilar paydo bo'lgan deb belgilangan.

Shunday qilib, birinchi odam paydo bo'lishi uchun 4 mlrd yildan ko'proq vaqt kerak bo'ldi. Yashashning asosiy birligi hujayralardan, eng oddiy tirik organizmlar bir hujayradan, murakkabi esa ming va millionlab hujayralardan tuzilgan.

Ammo ularning barchasi uchun ko'payish, harakat qilish, tashqi omillarni his qilish, o'sish va o'z ehtiyojlari uchun energiya olish xususiyatlari xosdir.

Yashashni maromida ushlab turish uchun energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish bilan organizm qobiliyati orasida muvozanat bo'lishi kerak. Har qanday holatda ham tirik organizmda sintez uchun fermentlarning muvozanatlashgan tizimi va molekulalarni parchalash tizimi mavjud. Bu ikki tizimning yig'indisi organizmda moddalar almashuvini ta'minlaydi.

Tirik organizmlar qanchalik ko'p va turli-tumanligiga qaramay, ularning barchasi bir xil molekular tuzilishli bloklar: oqsillar, uglevodlar, yog'lar va yog'larning nuklein kislotalaridan iborat. Nuklein kislotalar ota-onadan avlodga o'tadigan irsiy axborotlarning tashuvchisi hisoblanadi. Oqsillar tuzilish funksiyasini amalga oshiradi, bundan tashqari, organizmning tirikligini ta'minlaydigan ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizator rolini bajaradi. Uglevodlar va yog'lar – barcha tirik mavjudot uchun tuzilish bloklari va energiya manbayi. Kimyoviy evolutsiyadagi asosiy voqea nuklein kislotalarni hosil qilish bo'ldi, chunki ulapning molekulalari o'z-o'zini ishlab chiqarishga qodir edi.

Irsiy belgilar (ayniqsa, nukleinlar roli)ni uzatish mexanizmi ma'lum darajada deyarli yaqin vaqt ichida aniq bo'ldi. Ko'pgina hujayralar ichida asosiy shakllantiruvchi yadrosi mavjud. Unda irsiy ma'lumot joylashgan bo'lib, xromosomalarda dezoksiribonuklenli kislota (DNK) ko'rinishida bo'ladi. Hujayradagi oqsillar hujayra va gormonlarda bo'ladigan reaksiyalarda katalizator vazifasini bajarib, hujayradan chiqarilganida ko'rinishi o'zgargan bo'ladi. Oqsillarning o'zgarishi va ularning tranportirovkasi membranali struktura – gollji kompleksi yordamida amalga oshiriladi. DNK molekulalarining ikki xil xususiyati bor, bu xususiyatlar asosida hayotiy jarayonlarda bosh rolni ijro etadi, ya'ni ma'lumotni saqlash xususiyati va o'zining aniq nusxasini shakllantira olishi. DNK tuzilishida hujayra oqsillarini sintez qilishning maxsus kodi yozilgan. Irsiyatdagi kodlangan oqsillarning biosintez ma'lumoti

DNKning yetarli uzun narvoniga egadir. Bunda oqsilni sintez qilish dasturini RNK (DNKga o'xshash kimyoviy mahsulot) bajaradi.

Genetika yangi rivojlanayotgan fan bo'lib, ammo avloddan avlodga o'tuvchi xususiyatlarning imkoniyati ancha ilgari baholangan. Genetikaning asoschisi no'xatning ba'zi bir xususiyatlarini o'rganish orqali maydonga olib chiqqan avstriyalik ruhoniy va tadqiqotchi G. Mendel hisoblanadi. Irsiy belgilar alohida genlar orqali aniqlanmay, balki ularning kombinatsiyalari orqali o'tadi. Niderlandiyalik botanik De Friz: «O'simliklarning rivojlanishi davrida qandaydir vaqt oralig'ida boshqalariga nisbatan keskin farqlanuvchi turlari bo'ladi». – deb aytadi. De Friz uni ***mutatsiya*** deb nomlab, uziluvchan va o'zgaruvchan evolutsiya davrida mutatsiyaning yangi konsepsiyasini yaratdi. Jumladan, rentgan nurlanishi yoki ba'zi kimyoviy mahsulotlar xromosomalarning o'zgarishiga olib keladi va mutatsiyani beradi.

Hozirgi davrda genetik olimlar an'anaviy darvinizm bilan mutatsiya nazariyasi o'rtasida keskin chegara bo'lmasdan, balki ular bir-birini to'ldirishi mumkin degan xulosaga kelmoqdalar. Tanlash prinsipi mavjud bo'lganligini e'tiborga olib, yangi g'oyani ***neodarvinizm*** deb nomlamoqdalar.

Shunday qilib, molekular darajadagi genetika zamonaviy darvinizm uchun mustahkam poydevor bunyod qildi. XX asrning 70-yillarida DNKdan genni ajratish hamda kerakli genni ko'paytirish texnikasini yaratish natijasida gen muhandisligi vujudga keldi.

Tirik organizmga boshqa turdagi genetik ma'lumotni joylashtirish va bu ma'lumotlarni ushbu organizmda qo'llash usullarini tatbiq qilish biotexnologiyaning istiqbolli yo'nalishidir. Genetika muhandisligi metodlari bilan insulin va interferon olishga erishildi. Bugungi kunda nafaqat alohida gen, balki butun hujayra biotexnologiyaning obyekti bo'lmoqda. Hujayra muhandisligi sanoat yo'li bilan ma'lum xususiyatli hujayralarni yaratish imkonini bermoqda. Ammo, shu bilan birga, sun'iy yaratilgan organizm yerdagi tirik mavjudot uchun aytib bo'lmaydigan oqibatlarni keltirib chiqarish xavfi ham bor.

Irsiyat va hujayra muhandisligi insoniyatga fanda bo'lib o'tadigan barcha narsalar uchun jamoat nazorati zarurati sifatida e'tibor qaratdi.

Tirik materiyaning olingan ilmiy evolutsion ma'lumotlar mohiyati Yerda 3 mlrd yillardan buyon davom etayotganini asoslab berdi. Paleontolog olimlar olgan ma'lumotlar yerda yashaydigan tirik organizmlar yashash jarayonida o'zgarib turishini ko'rsatdi. Masalan, odamning paydo bo'lish evolutsiyasidan hozirgacha uzoq davr o'tgan, hozirgi odam o'zining dastlabki o'tmishdoshlaridan farq qiladi. Arxeologlar asoslashiga ko'ra, odamga o'tish davridagi o'tmishdoshlar va maymunga o'xshash o'tmishdoshlarning hamda o'lib bitgan xayvonlarning DNK tahlili jami yerda yashagan tirik organizmlarning genetik jihatdan bir-biriga o'xshashligi, ularning umumiy bir avloddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

Yerdagi tirik materiya erkin, o'zini o'zi boshqaradigan tizim bo'lib, oqsil va nuklein kislotalar yoki biopolimerlardan tashkil topgan. Notirik jismlardan farqli belgi va xossalarining muvofiqligi bilan ajralib turadi va ularning asosiy belgilari:

1) hujayrali tashkillashuvi;

2) modda almashinuvida oqsil va nuklein kislotalarning asosiy yetakchi o'rni bilan, o'z-o'zidan yengillashib, yangi muhitda barqarorlikni saqlab turadi.

Tirik organizmlarda, odatga ko'ra, harakat, ta'sirlanish, o'sish, rivojlanish, ritmlilik, ko'payish va irsiylik belgilari namoyon bo'ladi, shuningdek, ular tashqi muhitga moslashadi. Bundan tashqari, ular o'z kimyoviy tarkiblarini saqlab, modda almashinuv jarayonini tezlashtiradi. Tirik materiyalar kimyoviy elementlar: uglerod, kislorod, azot va vodoroddan iborat bo'ladi. Shuni aytish kerakki, notirik tabiatda ham ushbu elementlar mavjud, ammo ularning miqdori boshqa nisbatda bo'ladi.

Tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqlik, bir tomondan, barcha tirik materiya yaxlit bir tizim sifatida ko'rinishi umumiy qonunlarga bo'ysunadi, ikkinchi tomondan, hamma biologik tizim o'ziga xos alohida bo'lib, elementlar bilan o'zaro bog'langan bo'ladi.

Modda almashinuvi yoki metabolizm jarayonida tirik organizm-

larda ko'pgina kimyoviy reaksiyalar borishi natijasida organizmga zarur moddalar ishlab chiqiladi va ular energiya bilan ta'minlanadi. Boradigan asosiy reaksiyalardan biri fotosintez bo'lib quyosh yorug'ligi evaziga anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'ladi. Fotosintez bilan bir qatorda organik birikmalarning sintezi jarayoni anorganik moddalar orqali boradi. Oltingugurt, vodorod, serovodorod, temir, ammiak, nitrat va boshqa anorganik moddalarning oksidlanishi kimyoviy energiya orqali boradi. Bu jarayonga ***xemosintez*** deb ataladi.

Har bir tirik organizmning paydo bo'lganidan o'lishiga qadar vaqt davomida har xil tezlikda metabolik jarayonlar kechadi va bu jarayon ***ontogenez*** deyiladi. Ontogenez o'zida morfologik, fiziologik va bio xilma-xillik yangilanishni ma'lum davomiylikda tirik organizmning butun hayoti mobaynida muvofiqlashtirib boradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tabiatning biosferasi haqida nimalarni bilasiz?
2. Birinchi tirik mavjudotlar taxminan qachon paydo bo'lgan?
3. Materiyaning biotikkacha bo'lga evolutsiyasi qanday bosqichlardan iborat?
4. Metabolik jarayonlar nimalar va unga nima deb ataladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

С. Х. Корпенков. Концепции современного естествознания. – М., 1998.

А. А. Горелов. Концепции современного естествознания. – М., 1999.

Е. Р. Солопов. Концепции современного естествознания. – М., 1998.

E. To'rayev, Sh. Jo'rayev, Y. To'rayev. Termodinamika va statistik fizika. – T.: Sharq, 2002.

Ш. Х. Джураев, А. С. Рысбаев. Порождённый квантовый эффект в близи горизонта событий в чёрную дыру // Материалы Республиканской конференции. – Термез, 2013.

А. А. Баранников., А. В. Фирсов. Основные концепции современной физики. – М.: Высшая школа, 2006.

O'. T. O'sarov., I. P. Kepler. Zamonaviy tabiiy fanlar konsepsiyasi. – Samarqand, 2005.

O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. – T., 2005.

P. Baratov, R. Yugay, M. Rasulov, G. Pardayev. Tabiatni muhofaza qilish va o'zgartirish. – T.: O'qituvchi, 1992.

Л. А. Гритов, Н. И. Прокофева. Основы физики. – М., 1998.

T. M. Mirkamolov, X. X. Muxitdinov. Umumiy kimyo. – T.: O'qituvchi, 1987.

Н. Ю. Клементович. Без формул о синергетике. – Минск, 1986.

Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi. – Quvasoy, 2000.

Sh. M. Kamolxo'jayev, A. S. Rishoyev, M. Sh. Haydarova, Sh. X. Jo'rayev. Hozirgi zamon tabiiy fanlar konsepsiyasi. – T.: Tafakkur. 2013.

MUNDARIJA

So‘zboshi 195

Tabiatshunoslikning paydo bo‘lishi.
Asosiy vazifalari va yo‘nalishlari 198
Tabiatshunoslikning paydo bo‘lishi 206
Tabiiy-ilmiy va gumanitar madaniyat 226
Tabiatni bilishning tabiiy-ilmiy usullari va tuzilishi 233
Kosmologiya elementlari va koinotning kosmologik modellari 241
Fazo, materiya, o‘lchov va vaqt tushunchalariga falsafiy qarashlar 251
Butun olam tortishish qonunlari va nisbiylik
nazariyasining prinsiplari 270
Termodinamik jarayonlarda vaqtning yo‘naltirilganligi.
Entropiya. Klauzius tenglamasi. Karno sikllari 276
Akustik tebranishlar va to‘lqinlar. Yorug‘likning to‘lqin
va korpuskular nazariyasi. Elektromagnitik to‘lqinlar 288
Materiya tuzilishining strukturaviy darajalari 303
Kimyo va ekologiya. Kimyo fanining sanoatdagi o‘rni 314
Biologiya fani, uning predmeti va rivojlanish bosqichlari.
Biologik materiyaning mohiyati va tarkibi 331
Tuproqshunoslik fanining asoslari 338
Tabiat va biosfera. Tabiatning odamga ta`siri 357

Foydalanilgan adabiyotlar 366

B. XAYRIDDINOV, SH. JO'RAYEV,
A. RISBOYEV, A. TASHATOV

Tabiiy fanlarning zamonaviy konsepsiyasi

O'quv qo'llanma

«NOSHIR»–TOSHKENT–2014

Muharrir *J. Qo'nishev*
Texnik muharrir *D. Mamadaliyeva*
Badiiy muharrir *Sh. Odilov*
Musahhih *S. Safayeva*
Sahifalovchi *A. Qo'nishev*

Nashriyot litsenziyasi AI № 200, 28. 08. 2011- y.
Bosishga ruxsat etildi 16. 04. 2014. Bichimi 60 × 84 $^{1}/_{16}$.
«Times New Roman» garniturasi. Ofset qog'ozi.
Ofset bosma usulida chop etildi. Shartli b. t. 23.
Adadi 1000 nusxa. Buyurtma № 14.

«NOSHIR» O'zbekiston–Germaniya qo'shma
korxonasi nashriyoti.
100020. Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.

«NOSHIR» O'zbekiston–Germaniya qo'shma
korxonasi bosmaxonasida chop etildi.
100020, Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.

6000-00

20
T122

ISBN 978-9943-4199-6-4