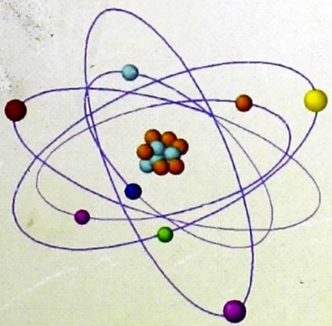
20
Ю 91

Юсупов О. К.
Юсупова Р. О.

Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциялары



Ош - 2015

УДК 50
ББК 20
Ю 91

Ош мамлекеттик университетинин Окумуштуулар Кеңешинин
№ 368.06. 04.2015ж чечими менен басмага сунушталды.

Рецензенттер:

Аттокуров. Т. - Кыргыз Республикасынын билим берүүсүнө эмгек сиңирген ишмер, философия илимдеринин доктору, профессор.
Кулназаров. А.К. – философия илимдеринин доктору, профессор.

Юсупов Орозбек Козубаевич, Юсупова Рита Орозбековна.
Ю 91 Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциялары / окуу куралы Ош:2015.-180б.

ISBN 978-9967-18-153-3

Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциялары боюнча окуу лекциясы жогорку окуу жайларындагы кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартынын негизиндеги окуу программасына ылайык гуманитардык факультеттердин студенттерине арналып даярдалды.

Окуу куралында дүйнөнүн табигый илимий сүрөттөлүшүнө философиялык талдоо жүргүзүлөт. Эмгек жогорку окуу жайларынын окутуучуларына, илимий кызматкерлерге студенттерге жана жалпы окурмандарга арналат.

Ю 1501000000-15
ISBN 978-9967-18-153-3

УДК 50
ББК 20

**© Юсупов Орозбек Козубаевич,
Юсупова Рита Орозбековна., Ош 2015.**

МАЗМУНУ

Кириш сөз 5

1-бөлүм. 1. Табият таануу предмети жана анын максаты. 8

1.1. Табият таануунун максаты 9

1.2. Илимдин мүнөздүү белгилери, илимдин маданияттын башка тармактарынан айырмасы 10

2-бөлүм. Табигый – илимий таанып билүү 134

2.1.Илимий таанып билүүнүн түзүлүшү 14

2.2. Изилдөөлөрдөгү эмпирикалык жана теориялык деңгээлдер 14

2.3. Илимий таанып билүүнүн усулдары 16

3-бөлүм. Табият таануунун өнүгүү тарыхы. 28

3.1. Антикалык илимдин пайда болушу. Байыркы грек натурфилософиясынын негизги өнүгүү доорлору. ... 28

3.2. Орто кылымдагы табият таануу 33

3.3.Табият таануунун өнүгүүсүндөгү негизги илимий революциялар,алардын өзгөчөлүктөрү. 35

4-бөлүм. Материянын уюштурулуусунун структуралык деңгээлдери 42

4.1. Антикалык атомизм. 43

4.2. Картезиан физикасындагы дискреттик – континуалдык идеялар. 45

4.3. Ньютондун физикасындагы үзгүлтүктүү жана үзгүлтүксүз проблемалар. 47

4.4. Дүйнөнүн электродинамикалык сүрөттөлүшүнүн үстөмдүгүнүн мезгилиндеги үзгүлгүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк идеяларынын өнүгүшү. ... 50

5-бөлүм.Микродүйнө: азыркы мезгилдеги физикадагы концепциялар. 54

5.1. Х1Х – кылымдын акыры ХХ – кылымдын башында физикадагы фундаменталдык ачылыштар. 54

5.2. Квант жөнүндөгү көз караштын пайда болушу жана өнүгүшү. 55

5.3. Н. Бордун атомдук теориясы 57

5.4. Азыркы мезгилдеги физикадагы корпускулярдык – толкундук дуализм. 60

5.5. Элементардык бөлүкчөлөр материянын структуралык уюштурулушунун терең деңгээли катары. 62

5.6. Атомдук ядронун түзүлүшү. 65

6-бөлүм. Мегадүйнө: азыркы мезгилдеги астрофизикалык жана космологиялык концепциялар 67

6.1. Космикалык материядагы болумуштун жылдыз формасы. 68
6.2. Планеталар 72
6.3. Жер – Күн системасынын планетасы 77
6.3. Ааламдын азыркы космологиялык моделдери 83
6.4. Космикалык эволюциянын этаптары 85
7-бөлүм. Мейкиндик жана убакыт 88
7.1. Классикалык механикада мейкиндик жана убакыт 88
7.2. Атайын салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт. 94
7.3. Жалпы салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт. 99
7.4. Мейкиндик – убакыт касиеттери жана сакталуу мыйзамдары 103
7.5. Биологиялык мейкиндик – убакыттын өзгөчөлүгү. 107
7.6. Мейкиндик жана убакыт – материянын жашоо формалары. 109
8-бөлүм. Өз ара аракеттер 114
8.1. Алыстан аракет этүү жана жакындан аракет этүү концепциялары. 114
8.2. Өз ара аракеттин типтери: гравитациялык, электромагниттик, начар жана күчтүү. 115
8.3. Өз ара аракеттердин эң жалпы биригүү концепциялары. 118
9-бөлүм. Табияттагы динамикалык жана статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөр. 121
9.1. Детерминизм концепциясы жана статистикалык мыйзамдар. 121
9.2. Табияттагы сакталуу жана айлануу мыйзамдары 124
9.3. Жылуулук кубулуштарындагы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамдары. Термодинамиканын негизги мыйзамдары. 127
10-бөлүм. Табият таануунун принциптери. 136
10.1. Аныксыздык принциби. 136
10.2. Толуктоо принциби. 137
10.3. Бөлүкчөлөрдүн теңдештигинин принциби. 138
10.4. Паули принциби. 139
10.5. Ылайык келүүчүлүк принциби. 141
10.6. Суперпозиция принциби. 142
10.7. Ле Шателье – Браун принциби. 142
Терминдердин сөздүгү. 145
Адабияттар 173

Кириш сөз

Сунуш кылынып жаткан бул окуу лекциясы жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартына ылайык «Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциялары» деп аталган предметтин программасынын негизинде даярдалды.

Окуу китеби гуманитардык адистикте окуган студенттер үчүн, ошондой эле табият таануунун, дүйнөнүн табигый илимий сүрөттөлүшү кызыктырган бардык окурмандар үчүн арналат.

Табият таануунун концепциялары жөнүндөгү билим келечектеги гуманитардык багыттагы адистердин дүйнөгө болгон көз карашын кеңейтет. Дүйнөгө болгон көз караш өз учурунда экономикалык, социалдык жана башка проблемалар менен тыгыз байланышкан. Мындай проблемаларды чечүү ар бир инсандын жашоо деңгээлинен, маданиятынан көз каранды.

Табият таануу илими өзүнүн методологиялык багыты, жалпы дүйнөлүк көз карашы, образдары жана идеялары аркылуу гуманитардык илимдердин өнүгүшүнө олуттуу таасирин дайыма тийгизип келген. Бул таасирлер илимий технологиялык революциянын, алардын жаратылышка болгон мамилелеринин реалдуу өзгөрүшүнүн, илимдеги жана рухий маданиятындагы интеграциялык жараяндардын доорунда өзгөчө байкала баштады. Азыркы учурда, кеңири базалык билими бар гуманитардык адисти даярдоо табият таануу илимдеринин тарыхы, учурдагы абалы менен тааныш болмоюнча мүмкүн болбой калды. Ушунун бардыгы гуманитардык багыттагы илимдер адистерин даярдоонун окуу пландарына «Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциялары» курсун киргизүү керек экендигин шарттады.

Табият таануунун эң маанилүү жетишкендиктери азыркы мезгилдеги илимий көлөмдүү технологиялардын фундаменталдык базасын түзөт, анын базасында ар түрдүү продукция, анын катарында күндөлүк керектелүүчү товарлар өндүрүлөт. Мындай продукция канчалык эмгек менен өндүрүлөрүн – экономикалык, социалдык жана саясий көйгөйлөр менен тыгыз байланышып турган экономиканын эң маанилүү курамдары, азыркы технологиялардын өнүгүү перспективалары кандай экендигин билүү үчүн, жаратылыш жөнүндө фундаменталдык билимдер – табигый – илимий билимдер керек болот.

Табигый - илимий билимдер жана ага негизделген азыркы технологиялар жашоонун жаңы образын калыптандырат жана жогорку билимдүү адам профессионалдык ишмердигинде алсыздыкка учуроону

тобокелге салып, курчап турган дүйнө тууралуу фундаменталдык билимдерден алыс кала албайт.

Бул маселени чечүү үчүн жалпылоочу философиялык принцип талап кылынат. Анын маани-маңызы табигый-илимий билимдерге негиз салуучу идеялардын жана системалык ыкманын – концепциялардын чегинде баяндоодо турат. Концептуалдык принцип студенттерге жаратылыш жөнүндөгү фундаменталдык, комплекстүү билимдерди үйрөнүүгө, алардын негизинде тар адистештирилген дисциплиналарды бир кыйла терең өздөштүрүүгө мүмкүндүк берет. Табият таануунун азыркы каражаттары атомдук ядролордун, атомдордун, молекулалардын, клеткалардын деңгээлиндеги көптөгөн эң татаал жараяндарды изилдөөгө, андан кийин жаратылышта мурда болбогон, өзгөчө касиеттери бар заттарды синтездөөгө, алардан ар түрдүү машиналар, буюмдарды жаратуу үчүн жаңы материалдарды өндүрүүгө мүмкүндүк берет. Мындан тышкары, мындай изилдөөлөрдүн натыйжасында мол түшүмдүү өсүмдүктөр өстүрүлүп, ар кандай ооруларды дарылап айыктырууда жогорку натыйжаларды берген каражаттар иштелип чыгууда.

Берилген предметти окутуунун максаты – гуманитардык багытта окуп жаткан студенттердин курчап турган дүйнө жөнүндөгү бирдиктүү көз караштарын калыптандыруу, ал үчүн студенттерди азыркы табият таануунун негизги мыйзам ченемдүүлүктөрү менен тааныштыруу болуп эсептелет. Мындай зарылчылыктын келип чыгышынын себеби, баарыдан мурда, учурдагы рационалдуу табият таануунун илимий усулдары, коомдук аң – сезимди калыптандыруу менен гуманитардык чөйрөгө терең өтүп жаткандыгы болуп эсептелет. Берилген предмет физика, химия, биология, астрономия, информатика жана экология курстарынын тандалган жыйындысы гана болбостон, тарыхый – философиялык, маданият таануу, эволюциялык – синергетикалык жоболордун интеграцияланган жыйынтыгы болуп эсептелип, учурдагы табият таанууга болгон мамилени билдирет. Ошондуктан анын натыйжалуу окутулушу табигый жана гуманитардык маданиятты бириктирүүгө жөндөмдүү, табият таануунун, философия менен синергетиканын фундаменталдык мыйзамдарын синтездөөчү универсалдуу метатилдин болушу менен шартталган.

Бул сунуш кылынып жаткан окуу предмети студенттерде дүйнөгө болгон илимий көз караштын калыптанышына өбөлгө түзөт жана жаратылыштын – микродүйнөдөн Ааламга жана Адамга чейинки мыйзамченемдүү өнүгүүсүнө философиялык талдоо жүргүзөт.

Ошентип, берилген курстун негизги милдеттери төмөндөкүлөрдөн турат:

- гуманитардык жана табият таануу багытындагы таанып – билүүчүлүк иш- аракеттердин өзгөчөлүгүн, анын ички байланышынын зарылдыгын түшүнүү, курчап турган дүйнөгө болгон бирдиктүү көз караштын негизиндеги интеграция;
- илимий – рационалдык жана көркөм – образдык жактан дүйнөнүн рухий өздөштүрүлүшүнүн айырмасын жана биримдигин тереңирээк түшүнүү;
- илимий таанып-билүүнүн өнүгүшүнүн тарыхый мүнөзүн таануу, дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшүнүн, илимий революциянын, мезгил - мезгили менен өзгөрүшүн тарыхый зарылчылыгын, таанып – билүүү иш аракеттеринин социалдык маданиятынын детерминациясынын маани- маңызын таануу;
- азыркы мезгилдеги табият таануунун маңызын, жаратылыштын бүтүндүгү жана көп кырдуулугу жөнүндөгү фундаменталдык билимдеринин системасы катары, дүйнөнүн азыркы физикалык сүрөттөлүшүнүн так чагылдырылышын калыптандыруу;
- азыркы учурдагы Ааламга болгон көз караштарды калыптандыруу аркылуу дүйнөнүн учурдагы астрономиялык сүрөттөлүшүн түшүндүрүү;
- азыркы дүйнөнүн биологиялык сүрөттөлүшүн чагылдыруу, жаратылыш системасынын удаалаштыгы, алардын жансыз материядан жандуу материяга өсүп жетилиши (клеткага, организмге, адамга, биосферага жана коомго) ;
- табият таануунун негизги мыйзамдары менен өз ара байланышта болгон азыркы учурдагы глобалдык экологиялык проблемалардын мазмунун таануу;
- универсалдык эволюционизмдин жана синергетиканын принциптери жөнүндөгү алардын жаратылышта гана эмес коомдо болуп өтүүчү жараяндары жөнүндөгү түшүнүктөрдү калыптандыруу;
- табият таануу илимдерин таануунун методологиясы менен табият таануу обьектилерин теориялык моделдештирилишинин теориялык принциптери менен табият таануунун методологиялык тажрыйбасынын гуманитардык илимдерге көрсөтүлүшүнүн мүмкүнчүлүктөрү менен таанышуу.

1-бөлүм. 1. Табият таануу предмети жана анын максаты.

1.1.Табият таануунун максаты.

1.2.Илимдин мүнөздүү белгилери, илимдин маданияттын башка тармактарынан айырмасы.

1.1. Табият таануунун максаты.

Биз жашап жаткан Жер, бизди курчаган Аалам, биздин туюм сезимдерибиз аркылуу кабыл алынган жандуу жана жансыз материянын түрлөрү менен ар түрдүү калыптарын, ошондой эле адамдардын өздөрүн табият таануу окутат.

Ошентип айлана чөйрө Аалам, материя, адам табият таануунун предмети болушат. Азыркы мезгилдеги табият таануу төмөндөкүдөй илимий билимдердин курамынан түзүлгөн: физика, химия, физикалык химия, биология, ботаника, зоология, генетика, метеорология, астрономия, астрофизика, астрохимия, география, геология, минералогия ж.б.у.с.

Концепция латын тилинен божомолдоолор, түшүнүктөр системасы деген маанини билдирет. Концепция деген бул жаратылыштагы кубулуштарды, жараяндарды түшүнүүдөгү көз караштардын логикалык тыянагы болуп саналат.

Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепциясы – жаратылыштагы мыйзам ченемдүүлүктөр, кубулуштар, Ааламдын келип чыгышын жана түзүлүшүн илимий көз караштарга таянып окутуп үйрөтөт. Ошондой эле азыркы табият таануунун концепциясы Ааламдан баштап микроорганизмдерге, химиялык элементтерден кристаллдарга, жогорку түзүлүштөгү организмдерден түйүлдүккө чейин фундаменталдык элементардык микробөлүкчөлөрдөн түзүлгөндүгү жөнүндөгү илимий көз караштарды калыптандырат. Табият таануунун концепциясы – бул жаратылыштагы табият кубулуштарын окутуп үйрөтүүчү илимдин бөлүмү болуп эсептелет. Азыркы мезгилдеги табият таануунун концепцияларына жыйырманчы кылымда пайда болгон жана азыркы илимдердин катмарына кирип, анын негизин түзгөн концепциялар киришет. Ошондой эле азыркы мезгилдеги табият таануунун предмети болуп, жаратылыштагы материянын кыймылдарынын ар кандай калыптарынын окутулушу эсептелет:

- материянын уюштурулуу деңгээлдеринин тепкичтерин түзгөн анын материалдык алып жүрүүчүсү;
- алардын өз-ара байланышы, ички түзүлүшү жана генезиси – обьективдүү болумуштун негизги формалары – убакыт менен мейкиндиктин, кыймыл жана өз ара аракеттенүүлөрдүн ажырагыс биримдиги;
- жаратылыш кубулуштарынын мыйзам ченемдүү байланыштары.

Курстун максаты:

- жаратылыштын мыйзам ченемдүүлүгүн жана маңызын аныктоочу маанилүү концептуалдык илимий ыкма усулдары менен тааныштыруу.
- азыркы мезгилдеги табият таануунун концепцияларынын маңызын, жаратылыштын бүтүндүгү менен көп түрдүүлүгү жөнүндөгү фундаменталдык билимдердин системасы катары, дүйнөнүн азыркы жалпы илимий сүрөттөлүшү менен табигый илимий сүрөттөлүшүнүн чыныгы чагылдырылуусун калыптандыруу;
- азыркы мезгилдеги табият таануудагы негизги концепциялардын философиялык проблемаларын дүйнөгө болгон илимий көз караштардын негизинде окутуп үйрөтүү;
- универсалдык эволюционизмдин жана синергетиканын принциптери, алардын жаратылышта гана эмес коомдо да болуп өтүүчү жараяндары жөнүндөгү түшүнүктөрүн илимий көз караашта калыптандыруу;
- табият таануунун негизги мыйзамдары менен байланышта болгон азыркы учурдагы глобалдык экологиялык проблемалардын маанисин түшүнүп алдын ала билүүнү таануу.

Табият таануну эмне үчүн окуп үйрөнүүнүн зарылчылыгы төмөндөкүдөй түшүндүрүлөт:

Биринчиден – маданияттуу болуш үчүн – генетика, космология, кварк, синергетика, социобиология, экология, этология, салыштырмалуулук теориясы ж.б. ушул сыяктуу илимдердин тармактарын билүү зарыл;

Экинчиден – илимий принциптерди калыптандырып, аны көптөгөн иш аракеттерде ийгиликтүү пайдалануу үчүн;

Үчүнчүдөн – ар бир адис үчүн керектүү болгон билимдер өз ара байланышта болуп, кандайдыр бир деңгээлде илимдин бергендерине таянышы керек.

Азыркы мезгилдеги табият таануу төмөндөкүдөй негизги мыйзам ченемдүүлүктөргө ээ:

- практика менен шартталган эксперименталдык усулдардын колдонулушунун зарылчылыгы;
- салыштырмалуу өз алдынча келип чыккан маселелердин практикалык чечилиши, табиятты, жаратылышты таанып билүүнүн белгилүү деңгээлине жеткенде гана ишке ашырылат да ал кубулуштан анын маани – маңызын көздөй жылат;
- табият таануунун дүйнөнүн толук табигый – илимий сүрөттөлүшүнүн принциптери менен идеяларынын өнүгүшүнүн өтүүчүлүк: жаратылыш жөнүндө мурунку билимдер андан ары өнүгүүгө ээ болот, чындыгында эле

чектүү салыштырмалуу мүнөзгө ээ болгон принциптер менен мыйзамдардын универсалдуулугу жана абсолюттуулугу жоюлат;

- илимдердин өз ара таасири, табият таануунун бардык тармактарынын ортосунда өз ара байланыштар, бир предметтин бир эле мезгилде көп илимдерде окутулушу, ал эми бир илимдин усулунун башка илимдердин окутулушунда колдонулушу;

- табият таануунун өнүгүшүндөгү карама – каршылыктар, бир типтеги өз ара каршылашып жаткан концепциялардын ордуна предметти бүтүндөй, диалектикалык жактан камтыган жаңы концепция келет;

- өнүгүүнүн улам жогорку деңгээлине өткөнгө кайра кайрыла турган концепциялар менен идеялардын кайталануучулугу.

1.2. Илимдин мүнөздүү белгилери, илимдин маданияттын башка тармактарынан айырмасы.

Ар кайсы адистиктердин өкүлүнөн кенен кругазор, дүйнөнүн өнүгүшүнүн тенденцияларын көрө билүү, биз туш болгон нерселердин бардыгынын маанисин түшүнүү, биздин жашообуздун иш аракеттерибиздин максатын, маңызын билүү талап кылынат. Дүйнө жөнүндөгү, андагы адамдын орду жөнүндөгү мындай түшүнүктөр дүйнөгө болгон көз караш – бул адамдардын дүйнөгө болгон жана өзүнө болгон бүтүндөй бир түшүнүгү. Дүйнөгө болгон көз караштын бир бөлүгүн билим түзөт. Бизге белгилүү болгондой билим – дүйнөнү түшүнүктөр, көз караштар, пикирлер, божомолдоолор, теориялар түрүндө чагылдыруу болуп эсептелет. Адамзаттын бүтүндөй бардык таанып-билүүсүн (билимдерин) төмөндөкүдөй тайпаларга бөлүп карасак болот: коом жөнүндө ой жүгүртүү жана жаратылыш жөнүндөгү илимдер. Жаратылыш жөнүндөгү билимдердин жыйындысы табият таануу илими деп аталат. Табият таануу илими жаратылыштын бардык түрдөгү көрүнүшүнүн өзгөрүшүн жандуу жана жансыз материяны окутуп үйрөтөт. Бул окуп үйрөнүүнүн максаты ар кандай жаратылыш кубулуштарынын мыйзамдарын таанып-билүү менен, адамзаттын аны керектөөлөрү үчүн пайдалана билүүгө мүмкүнчүлүк берет.

Илим – бул адамдардын туюм, кабылдоо иш аракеттеринин системасы болуп, коомго жана адамга жеткиликтүү түшүнүктүү түрдө системалаштырган чыныгы билимге жетүүнүн обьективдүү тенденциясы болуп эсептелет. Илимий иш аракеттер өз ичине төмөндөкүдөй элементтерди камтыйт:

Субьекти, обьекти, максаты, каражаты, алынган жыйынтыгы, социалдык шарттарды, субьектилердин активдүүлүгүн.

Илим- бул дүйнөнү таанып билүүнүн өзгөчө рационалдуу жолу болуп, эмпирикалык текшерүүгө же математикалык далилдөөгө негизделет. Ал коомдун өнүгүшү менен алга умтулуп, чындыкты улам терең, так чагылдырат.

Бардык илимдер, адамзаттын бүтүндөй билимдери чыныгы акыйкат билимдерге ээ болууга багытталган. Чыныгы илимий билимдер гана чындыкка жетүүнүн зор куралы болуп, анын андан аркы өнүгүшүнө чоң өбөлгө түзөт. Байыркы Грек философтору билимдерди алардын көлөмдөрүнө жараша үч топко бөлүштүрүшкөн: жаратылышка (физика), коомго (этика), ой жүгүртүүгө (логика).

Азыркы мезгилдеги илим билимдердин көп тармагын камтыйт да 15 миңге жакын дисциплиналар менен толукталат.

Бардык көп сандаган дисциплиналар илимдердин комплекси катарында: табият таануу, коомдук, техникалык, гуманитардык, антропологиялык илимдер болуп саналышат.

Табият таануу – бул билимдер менен иш аракеттердин системасы болуп, анын обьектиси жаратылыш – болумушунунун бөлүгү катары адамдардын активдүүлүгүнөн көз карандысыз мыйзамдардын негизинде жашайт.

Коом таануу – коом жөнүндөгү илимдердин системасы – дайыма адамзаттын иш аракеттеринин негизинде жана натыйжасында жаралган болумуштун бөлүгү.

Азыркы илим көп кырдуу жана татаал айрым илимий дисциплиналардын системасы болуп эсептелет. Ошондой эле илимдин өнүгүшүнүн диференциация жана интеграция тенденциясынын негизинде өнүгөт. Бул илимдерди төмөндөкүдөй эки тайпага бириктирүүгө болот: фундаменталдык жана колдонмо илимдерге. Мында фундаменталдык илимдердин дүйнөнүн обьктивдүү мыйзамдарын таанып билүүдөгү өз максаттары болуп, адамзаттын таламдарынан жана кызыкчылыктарынан сырткары аларга көз карандысыз жашашат. Фундаменталдык илимдерге: математика, табигый илимдерден (механика, астрономия, астрофизика, физика, химия, физикалык химия, геохимия, геология, география, биолгия, биохимия, антропология ж.б.) социалдык (тарых, археология, этнография, экономика, статистика, демография, укук, маданият таануу ж.б.) гуманитардык (психология, логика, лингвистика, филология ж.б.) илимдер кирет. Колдонмо илимдер фундаменталдык илимдерден алынган дүйнөнүн обьктивдүү мыйзамдарын колдонуу ыкмаларын иштеп чыгууга багытталган. Колдонмо илимдерге: кибернетика, техникалык илимдер (колдонмо математика, машина менен механизмдердин технологиясы, материалдардын каршылыгы, химия-технологиялык илимдер, металлургия, тоо иштери,

электротехникалык илимдер, ядролук энергетика, космонавтика ж.б.) айыл чарба илимдери (агрономиялык, зоотехникалык), медициналык илимдер, педагогикалык илимдер ж.б. кирет. Мында фундаменталдык илимдер дүйнөнүн базистик структурасын изилдейт да, колдонмо илимдер изилдөөнүн натыйжаларын таанып билүү маселелерин чечүү үчүн колдонот.

Илимдердин негизги мүнөздөмөлөрү:

Универсалдуулук – бардык тарапка тиешелүү болгон акыйкат жана чыныгы билимдерди калыптандырат.

Фрагментардуулук – болумушту толук бүтүндөй үйрөтпөстөн, чындыктын айрым чагылдырылып көрүнүшүн (фрагменттерин) окутуп үйрөтөт.

Жалпы маанилүүлүк – андан алынган билимдер бардык адамдар үчүн аткарылууга жарамдуу.

Өзүмчүл эместиги – окумуштуунун жеке өзгөчөлүктөрү, анын улуту, жашаган жери илимий таанып билүүлөрдүн натыйжасына эч кандай таасир көрсөтпөйт.

Системалуулук – белгилүү бир түзүлүшкө ээ болуп, анын байланышсыз бөлүктөрүнүн жыйындысы болуп эсептелбейт.

Бүтпөөчүлүк – илимий билимдер чексиз өсөт, аягында изилдей турган эч нерсе калбагандай болуп, абсолюттук чындыкка жете албоочулук эсептелет.

Өтүүчүлүк – жаңы билимдер белгилүү бир түрдө, белгилүү бир эрежелердин негизинде эски билимдер менен байланышта болот, бирок жогорку деңгээлде.

Сындоочулук – ишенбөөчүлүк, ал гана эмес, өз изилдөөлөрүнүн негиздүү жыйынтыктарын кайра карап чыгууга даяр болуучулугу.

Жеткиликтүүлүгү - илимий жыйынтыктарынын белгилүү бир эрежеге карата текшерилүүсүн талап кылат.

Рационалдуулук – логикалык мыйзамдардын негизинде алынган билимдин теориялары менен жоболорун, эмпирикалык деңгээлдин чегинен сырткары эле калыптандыруу.

Ийкемдүүлүгү - анын жыйынтыгы эмпирикалык текшерүүнү кабылдоо аркылуу талап кылынып, натыйжада гана чындык деп табылат.

Илимдин бул белгилери өз ара бири – бири менен тыгыз байланышта болгон алты негизги жупташкан түгөйдү түзөт: универсалдуулук – фрагменталдуулук, жалпы маанилүүлүк – өзүмчүл эместик, системалуулук – бүтпөөчүлүк, улануучулук (өтүүчүлүк) – сындоочулук, жеткиликтүүлүк – моралдык эместик, рационалдуулук – сезимталдуулук.

Мындан сырткары, илим үчүн анын изилденүүчү түзүлүштөрү, өзгөчө усулдары, тили, негизги каражаттары мүнөздүү. Мына ушулардын бардыгы

аркылуу илимдин мааниси жана илимий изилденүүчү өзгөчөлүктөрү аныкталат.

Илим төмөндөкүлөрү менен айырмаланат:

Мифологиядан – дүйнөнү бүтүндөй түшүндүрүүгө умтулбастан эмпирикалык текшерүүлөргө, табияттын өнүгүү мыйзамдарын формулировкалоого, чечмелөөгө (интерпретациялоого) мүмкүнчүлүк түзгөндүгү менен айырмаланат;

Мистикадан – изилдөөнүн обьектиси менен аралашып, тыгыз байланышта болбостон, аны теориялык жактан түшүнүп, кабылдашы менен айырмаланат;

Динден – сезилүүчү чындыкка акыл эске таянуу динге ишенүүгө караганда чоң мааниге ээ болгондугу менен айырмаланат;

Философиядан – анын жыйынтыктары эмпирикалык текшерүүгө жол берет да эмне үчүн? – деген суроого жооп бербестен кандайча?, кантип? – деген суроолорго жооп бергендиги менен айырмаланат;

Искусстводон – өзүнүн рационалдуулугу, образдардын деңгээлинде калбастан, теориянын деңгээлине жеткирилгендиги менен айырмаланат;

Идеологиядан – анын акыйкат чындыгынын жалпы маанилүүлүгү менен коомдун айрым катмарларынын кызыкчылыгына баш ийбегендиги менен айырмаланат;

Техникадан – дүйнө жөнүндөгү алган билимдерин аны кайра өзгөртүп түзүү үчүн эмес, дүйнөнү таанып билүүгө колдоно алгандыгы менен айырмаланат.

Демейдеги б.а. күнүмдүк кабылдоодон чындыктын теориялык жактан түшүнүлүшү менен айырмаланат.

2-бөлүм. Табигый – илимий таанып билүү

2.1.Илимий таанып билүүнүн түзүлүшү.
2.2.Изилдөөлөрдөгү эмпирикалык жана теориялык дэңгээлдэр.
2.3.Илимий таанып билүүнүн усулдары.

2.1.Илимий таанып билүүнүн түзүлүшү

Табият илимдеринин түзүлүшүн эки аспект мене аныктоого болот; предметтик жана методологиялык. Предметтиктин мааниси – предметтерди жаратылыштын обьектиси катары карайт.

Методологиялыктын мааниси кубулуштан анын маани мазмунуна өтүүнү, сырткы көрүнүшүнөн ички көрүнүшүнө өтүүнү негиз катары карайт. Илимий таанып билүүнүн схема түрүндөгү түзүлүшүн төмөндөкү түрдө түшүндүрүүгө болот: Эмпирикалык факт → илимий факт → байкоо → реалдуу эксперимент → модель түрүндөгү эксперимент → ойлоо эксперименти → эмпирикалык деңгээлдеги эксперименттин жыйынтыктарын жазып алуу → эмпирикалык жалпылоо → ээ болгон теориялык билимдерди пайдалануу → гипотезаны формировкалоо → аны тажрыйбада текшерүү → жаңы түшүнүктөргө формулировка берүү → терминдер менен белгилөөлөрдү киргизүү → алардын маанисин аныктоо → мыйзам чыгаруу → теория түзүү → аны практикада текшерүү.

2. 2. Изилдөөлөрдөгү эмпирикалык жана теориялык деңгээлдер

Илимий билимдердин түзүлүшү эки деңгээлден турат: эмпирикалык жана теориялык. Бул дэңгээлдерге туура келген таанып – билүү иш аракетинин түрлөрү: эмпирикалык жана рационалдык изилдөө «сезимдик» жана «рационалдык» категориялары бир жагынан «эмпирикалык» жана «теориялык» категориялары экинчи жагынан бири – бирине өздөрүнүн мазмуну боюнча жакын. Бирок, аларды теңдеш кароого болбойт. Себеби: биринчиден эмпирикалык билим сезимдик таанып-билүүгө теңдеш болбойт. Эмпирикалык билимдин башатын түзүп турган байкоо жараяны дайыма белгилүү тилде берилет. Ал тилдѐр турмуштагы колдонгон гана тилдер болуп эсептелбестен илимий тилдер болуп эсептелет. Эмпирикалык билимдин калыптанышында сезимдик таанып билүүнүн формалары (туюм, кабылдоо, элестөө) гана катышпастан рационалдык таанып билүүнүн формалары (түшүнүк, ой жүгүртүү, ой корутундулоо) да катышат. Мисалы байкоонун негизинде илимий фактынын пайда болушу сөзсүз рационалдык ой жүгүртүүнү талап кылат.

Экинчиден, теориялык билим бул нукура таза рационалдык таанып билүү дегендикке жатпайт. Теориялык билимдин калыптанышында рационалдык

таанып билүү формалары үстөмдүк абалды ээлеп турат. Бирок ар кандай теорияны түзгөн учурда сезимдик таанып билүүнүн формаларынан колдонууга туура келет. Демек эки деңгээлде тең сезимдик жана рационалдык танып билүүнүн формалары катышат. Илимий билимдердин эмпирикалык жана теориялык деңгээлдеринин айырмасы да болот. Бул айырмачылыктарга төмөндөкүлөр кирет: изилдөө предметинин мүнөзү, колдонгон изилдөө каражаттарынын тиби, изилдөө усулдарынын өзгөчөлүктөрү боюнча болгон айырмачылыктар.

Эмпирикалык жана теориялык изилдөөлөрдүн предмети боюнча болгон айырмачылыгында, эмпирикалык жана теориялык изилдөө бир эле обьективдүү реалдуулукту таанып билиши мүмкүн. Бирок ал обьектинин билимде берилиши түрдүүчө болот. Мында эмпирикалык изилдөө кубулуштарды жана алардын арасындагы көз карандылыктарды таанып билүүгө багытталат. Таанып билүүнүн эмпирикалык дэңгээлинде (обьектинин) кубулуштун ички маңыздык жактары толук чагылдырылып берилбейт. Обьектинин маңызы бул обьект баш ийген бир нече мыйзамдардын өз ара байланыштагы аракети болуп эсептелет. Теориянын максаты обьектинин маңызын ачып көрсөтүүдө мыйзамдардын арасындагы байланыштарды катнаштарды түзүү болуп эсептелет. Ошол себептен эмпирикалык көз карандылык менен теориялык мыйзамдарды ажырата билүү зарыл. Эмпирикалык көз карандылык бул тажрыйбаны индуктивдүү жыйынтыктоонун негизинде пайда болгон ыктымалдуу – чыныгы билим. Ал эми теориялык мыйзам бул дайыма толукталган такталган билим. Демек эмпирикалык жана теориялык таанып билүү, изилдөө иш аракетинин эки тиби катары алардын изилдөө предмети ар түрдүү б.а. теория менен эмпирикалык изилдөө бир эле обьектинин ар кандай жактарын изилдейт. Эмпирикалык изилдөө кубулушту жана алардын көз карандылыгын изилдеп окуп үйрөнөт. Ал эми теориялык изилдөө кубулуштун маңыздык байланыштарын ачып көрсөтүү менен мыйзамдарды негиздейт.

Таанып билүүнүн эмпирикалык жана теориялык деңгээлдери изилдөөлөрдөгү колдонгон каражаттарынын тиби боюнча айырмаланышат. Мында эмпирикалык деңгээлдин изилдөөчүсү менен изилденүүчү обьект практикалык өз ара байланыштагы аракетке негизделет. Бул деңгээлде изилдөө иш аракети байкоо жана тажрыйбаларга негизделет. Ошентип эмпирикалык изилдөө ар кандай тажрыйбада жана байкоолордо колдонулуучу реалдуу приборду, каражаттарды өз ичине камтыйт. Теориялык деңгээлдеги изилдөөлөрдө обьект менен изилдөөчү түздөн- түз практикалык өз ара аракетте болбойт. Бул деңгээлде обьект ойлоо эксперименти аркылуу изилденет да, изилдөөнүн негизги каражаттары

теориялык идеалдык обьектилер колдонулат. Бир да теория бул идеалдык обьектилерди (мисалы; материалдык чекит идеалдык товар, идеалдык газ, математикалык маятник ж.б.у.с.) колдонбостон түзүлбөйт.

Таанып билүүнүн эмпирикалык жана теориялык деңгээлдери изилдөө иш аракеттеринин усулдары боюнча да айырмаланышат.
Бизге белгилүү болгондой эле эмпирикалык изилдөөнүн негизги усулдары байкоо жана реалдык эксперимент болуп эсептелет.

Мында теориялык изилдөө өзгөчө усулдарды колдонот, аларга төмөндөкүлөрдү мисал келтирүүгө болот: идеалдаштыруу, идеалдык обьектилер менен болгон ойлоо эксперименти, абстрактуудан конкреттүүгө өтүү усулу, изилдөөнүн тарыхый жана логикалык усулу.

2. 3. Илимий таанып билүүнүн усулдары

Коюлган максатка жетүүдө адамдын дүйнөнү таанып-билүү иш аракети белгилүү жолдорду жана ыктарды талап кылат. Ошондуктан адам теориялык жана практикалык маселелерди чечүү үчүн керектүү ыктарды колдонот. Бул ыктардын системасы иш аракеттердин усулун түзөт. Көпчүлүк ойчулдар философиянын негизги милдетин дүйнө таанымдын универсалдуу усулдарын, ыкмаларын ачуу жана негиздөө менен байланыштырышып келишкен.

Ф. Бекондун пикиринде билимдердин өнүгүшүндөгү алгачкы шарт болуп илимий түшүнүктөрдү пайда кылган жалпылоо усулдарын жакшыртуу эсептелинет. Илимий-таанып билүүнүн өзөктүү усулу катары Бекон тажрыйба менен экспериментке таянган жана сезимдик маалыматтарды анализдөө менен жалпылоонун методикасы болуп саналган индукция усулун сунуш кылат да, ой жүгүртүүнүн дедуктивдүү усулуна негизделген Аристотелдин «эски» логикасын олуттуу сынга алган.

Эмпирик Бекондон айырмаланып, француз философу Р. Декарт математикалык билимдердин логикалык мүнөзүнө байкоо жүргүзүүнүн натыйжасында рационализмдин негиздөөчүсү катары таанымдын аналитикалык же рационалдуу деп аталган илимий усулун сунуш кылган.
Таанып-билүүнүн усулу бул жалпы жол менен пайда болгон жаратылышта болбоочу субьект - обьект деген табигый тарыхый таанып билүүнүн системасынын обьективдүү касиети менен шартталган эрежелердин жана ыктардын системасы.

Демек, усул изилденип жаткан обьекттин табияты жана мыйзам ченемдүүлүктөрү менен шартталган тааным жана практикалык ишмердүүлүктүн эрежелери менен ыкмаларынын жыйындысы болуп саналат. Мындай эрежелер менен ыкмалар өтө эле көп. Алардын айрымдары

адамдын материалдуу дүйнөнүн нерселери менен практикалык иш алып баруусуна багытталса, башкалары теориялык, илимий мүнөздөгү терең негиздөөлөрдү талап кылышат. Бардык теориялар реалдуулуктун тигил же бул көрүнүшүн түшүндүрүүгө аракет кылат. Бирок аны түшүндүрүп жатып, теория ошол реалдулук менен кандай байланышта болуу керек, эмнелерди жасоо, же жасабоо зарыл экендигин көрсөтүү менен теория усулга өтө баштайт. Өз учурунда усул дүйнө тааным ишмердүүлүгүн андан ары өнүктүрүү, багыттоо менен билимдердин дагы тереңдешине, өнүгүшүнө көмөк берет.

Усул обьектиге карата сырткаркы эмес. Ал таанып билүүнүн субьектиси деген түшүнүктүн мазмунуна кошулат. Дүйнөнү таанып билүүдө жана өзгөртүүдө усул субьектинин чыгармачыл, активдүү иш аракетинин негизинде пайда болот жана өнүгөт. Мына ошентип, усул – бул изилденүүчү обьектинин негизинде субьект тарабынан иштелип чыккан таанып билүү (практикалык же теориялык) иш аракетиндеги ыктардын регулятивдик принциптердин системасы.

Усул – бул коюлган максатка жетүүнүн, каалаган жыйынтыкка жетүүгө жардам бере турган иш аракеттердин жыйындысы болуп эсептелет.

Илимий таанып билүүнүн методологиясы изилдөөнүн ыктары менен усулдарын эки типке бөлөт. Биринчиден, адамдын бардык таанып-билүүсүнө тиешелүү ыктар жана усулдар. Бул усулдардын негизинде күнүмдүк турмуштагы таанып билүү жана илимий таанып билүү түзүлөт. Мындай усулдарды биз шарттуу түрдө жалпы логикалык усулдар деп атайбыз. Таанып билүүнүн жалпы логикалык усулдары таанымдын күнүмдүк да, теориялык да деңгээлдеринде кеңири пайдаланып, жалпы мүнөзгө ээ. Жалпы логикалык усулдарга анализ жана синтез, индукция жана дедукция, абстракциялоо жана жалпылоо аналогия жана моделдештирүү классификациялоо, статистикалык ж.б. усулдар кирет. Экинчиден илимий – таанып билүүгө мүнөздүү болгон ыктар жана усулдар. Мындай усулдарды илимий изилдөөнүн усулдары дейбиз. Илимий изилдөөнүн усулдары эки тайпага бөлүнөт: илимий изилдөөнүн эмпирикалык усулдары жана илимий изилдөөнүн теориялык усулдарына.

Илимий изилдөөнүн эмпирикалык усулдарына байкоо, өлчөө, эксперимент, сүрөттөп жазуу ж.б. усулдар кирет.

Ошондой эле илимий изилдөөнүн теориялык усулдарына идеалдаштыруу, формалдаштыруу, ойлоо эксперименти, абстрактуудан конкреттүүгө өтүү, аксиоматикалык усулдар кирет.

Анализ – бул бир бүтүн обьектини ар тараптан таанып- билүү, окуп үйрөнүү максатында обьектини (касиеттерге, белгилерге, жактарга,

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ
КИТЕПКАНА

катнаштарга) бөлүү. Ой аркылуу же иш жүзүндө нерсени, кубулушту, жараянды жана алардын катнаштарын касиеттерин ар кандай бөлүктөргө ажыратуу. Анализ – обьекттин касиеттери менен байланыштарынын системалуулугун аныктоо максатында аны ой аркылуу, же чындап эле курамдык элементтерге ажыратуу, бөлүү менен коштолгон тааным ыкмасы. Мында анализ усулу дүйнөнү - таанып билүү жараянында жана практикада өтө маанилүү орунду ээлеп синтез усулу менен ажырагыс байланышта болот. Бүтүндү составдык бөлүктөргө ажыратуу көп кырдуу кубулуштун, нерсенин толуп жаткан касиеттери менен жактарынын ичинен эң башкысын, манилүүсүн бөлүп алуу жана ал аркылуу дүйнөнү терең таанып билүү максатын көздөйт.

Мисалы: Физикадагы жарык кубулуштарындагы спектирдик анализди алсак бул заттын химиялык курамын анын спектри аркылуу анализдөө болуп эсептелет. Англиялык физик И. Нютондун жарыктын дисперсиясын ачуусу таанып-билүүнүн анализ усулун колдонууга негизделген.

Жалгыз анализдин өзү таанып-билүү жараянында обьект жөнүндө толук билим бере алат деп айтууга болбойт. Ал үчүн синтездөө усулун колдонуу керек, б. а. анализ жараянында бөлүнүп алынып изилденген бөлүктөрдү, касиеттерди кайрадан бир бүтүнгө бириктирүү зарыл. Синтездөө - изилденип жаткан обьекттин анализдин жүрүшүндө ажыраган, бөлүнгөн элементтерин бир бүтүнгө бириктирүү ыкмасы болуп саналат.
Синтез – бул мурда бөлүнгөн бөлүктөрдү бүтүн бирдиктүү предметке бириктирүү, кошуу усулу. Демек практикалык иш аракетте же таанып-билүү жараянында обьектинин түрдүү элементтеринин жана жактарынын биригип, бир бүтүнгө айланышы. Мында синтез усулу анализ усулу менен ажырагыс байланышта болуп, алар бири- бирин толуктайт. Тигил же бул кубулушту изилдөөдөгү эмпирикалык маалыматтар теориялык жалпылоодо синтезделет.

Илимде синтез усулу бир кубулушка арналган теориялардын өз ара байланышын же атаандаш теориялардын биригишин билдирет. Мисалы: азыркы мезгилдеги физика илиминдеги корпускулалык жана толкундук дуализм түшүнүктөрүнүн синтезин алууга болот. Ошондой эле анализ жана синтез усулу илимий изилдөөнүн эмпирикалык жана теориялык деңгээлдеринде кеңири колдонулат. Мындай деңгээлдеги тажрыйбаны англис окумуштуусу Крукс өзүнүн илимий изилдөө тажрыйбасында колдонгон. Ал айнек түтүгүнүн ичине сейректелген газ менен радиометрди жайгаштырган да, радиометрдин жебесинин айлангандыгын байкаган. Мындан катод нурлары механикалык таасирге ээ болот деген жыйынтык чыгарат. Кийин катод нурунун жолуна металл крестин жайгаштырган да, айнек түтүгүнүн капталында көлөкөнүн пайда болгондугун байкаган.

Натыйжада катод нурлары түз сызык боюнча таралат деп кортунду чыгарат. Өзүнүн изилдөөсүнүн кийинки этабында, катод нуруна магнит талаасын таасир этип, көлөкөнүн жылгандыгын байкаган. Мындан катод нурлары магнит талаасынын таасиринде кыйшайгандыгын жана аларда электр заряды бар экендигин далилдеген.

Демек бирдиктүү кубулуш экспериментте айрым белгилерге жана касиеттерге бөлүнгөн. Бул кубулушту эмпирикалык деңгээлдеги изилдөөдө анализ усулунуң колдонушу болуп эсептелет. Изилдөөнү жыйынтыктап, кийин Крукс бардык белгилерди жана касиеттерди бириктирет б.а. синтездейт. Бул этап изилдөөнүн эмпирикалык деңгээлинде синтездөө этабы болуп эсептелет. Кийинчерээк бул изилдөөлөр катод нурлары – электрондордун багытталган агымы катары теориялык изилдөөнүн негизи болуп калды. Анализ менен синтез илимий изилдөөнүн теориялык деңгээлинде да көп колдонулат. Бул деңгээлдеги изилдөөчү изилденип жаткан обьектинин сырткы белгилерине маани бербейт да, анын ички маңыздык жактарын карайт. Мында обьектини теориялык деңгээлде таанып билүүдө анын маңыздык жактары жана байланыштары ачып көрсөтүлөт, андан кийин алардын катнаштары такталат. Мисалы: Бойль – Мариоттун, Гей – Люсактын газ мыйзамдарын изилдеген теңдемелеринде идеалдык газ абалынын айрым мүнөздөмөлөрү менен алардын байланыштары берилген.

Бул газдардын маңыздык жактарын изилдөөчү анализ болуп эсептелет. Ошондой эле бул теориянын андан аркы өнүгүшүндө жогорудагы мыйзам ченемдүүлүктөрдү синтездөө жараяны жүргөн.

Бойль – Мариотт менен Гей – Люсактын теңдемелеринин негизинде Клайперон теңдемеси алынган. Кийин бул теңдеме Авогадронун мыйзамында синтезделген. Дал ушундай жол менен Менделеев – Клайперон теңдемеси түзүлгөн.

Индукция (лат. тартипке келтирүү) - айрым жекече фактыларга таянып жалпы кортунду чыгаруу усулу. Демек индукция – жеке фактылардан жалпы жоболрго өтүүнүн мүмкүндүгүн камсыз кылган ой корутундусу. Байкоо жүргүзүү жараянынын жүрүшүндө изилдөөчү фактыларды чогултат, түрдүү эксперименттердин жардамы аркасында аларды текшерет, андан соң гана логикалык корутунду болуп саналган жалпылоолорду жасайт. Мында индукция айрым сезим туюмдардан, фактылардан акырындык менен улам жогорулоо аркылуу өтө жалпы теорияларга, жоболорго өтөт. Индуктивдүү методду колдонуу менен Ф. Бекон жылуу нерселердеги майда бөлүкчөлөрдүн кыймылын табуу менен жылуулуктун философиялык маңызын аныктаган.

Демек жеке фактылардан жалпы жоболорго өтүү мүмкүндүгүн камсыз кылат. Илимде индукция усулу толук индукция жана толук эмес индукция болуп экиге бөлүнөт.

Толук индукция бүтүндөй топ жалпы жобонун кортундусун, анын бардык элементтерин үйрөнүүнүн негизинде гана анык кортунду берет. Толук индукция жалпысынан кубулуштар менен неселердин бүтүндүгү, түрү, классы тууралу жалпы жоболор түрүндөгү кортундулар менен тыянактарды берет. Мындай корутунду дээрлик туура, бирок анын колдонуу чөйрөсү абдан эле тар жана изилденип жаткан нерселердин классы менен гана чектелип калган.

Толук эмес индукция нерселер менен кубулуштардын жалпы классынын эмес, анын кандайдыр бир бөлүгүн гана изилдөөнүн негизинде алынган айрым жеке кортундуларга таянат.

Класстын бардык эмес, болгону эле изилденип жаткан элементтеринин маңыздуу белгилери ошол класстын бардык кубулуштарына таандык деп алынат. Мындай кортундуларды толугу менен туура деп эсептөөгө болбойт, алар ыктымалдуу гана мүнөзгө ээ жана текшерүүгө муктаж.
Ал эми толук эмес индукция топтун айрым бир өнчөй касиеттерин билүүнүн негизинде гана нерселердин тобу боюнча жалпы кортунду чыгарат. Толук эмес индукция толук индукцияга караганда натыйжалуу, себеби ал белгилүү фактылардан белгисиз фактыларга өтүүгө мүмкүндүк берет жана анын жардамы менен материалдык дүйнө жөнүндө адамдын билими кеңейет. Илимде толук эмес индукция усулу экиге бөлүнөт : 1. Популярдуу индукция. 2. Илимий индукция. Популярдуу индукция окшош кубулуштарга кайталануучу белгилерди бөлүп көрсөтүүчү байкоолорду жыйынтыктоо катары түзүлөт. Белгилүү бир класстагы биринчи туш келген предметтин окшош белгисин жыйынтыктоо популярдуу индукциянын негизин түзөт. Ар кандай жөнөкөй салыштыруу аркылуу алынган кортунду статистикалык баалоодо кеңири колдонулат.

Илимий индукция илимий кубулуштун арасындагы себептик байланышын издөө аркылуу мүнөздөлөт. Илимий индукцияны изилдөөдө үч негизге бөлүүгө болот.

a) Учурларды бөлүү аркылуу болгон индукция.
b) Себептик байланышты изилдөөчү индукция.
c) Кээ бир класстагы обьектинин жалгыз өкүлү аркылуу окуп үйрөнүлүүчү индукция.

Изилденип жаткан учурдун санын эске алган популярдуу индукциядан айырмаланып учурларды бөлүү аркылуу болгон индукция тайпага киргендин ар биринин өзгөчөлүгү эске алат.

Мында илимий индукция себептик байланышты табуу усулу катары кенири колдонулат. Ошондой эле байкалып жаткан кубулуштардын шарттарын өзгөртүү аркылуу изилдөөчү кубулуштун себебин аныктайт. Илимий индукция кээ бир класска кирген кубулуштарды же обьектилерди окуп үйрөнүүнүн негизинде гана түзүлбөстөн, ал класстагы обьектинин жалгыз өкүлүн окуп үйрөнүү менен да түзүлөт.

Мисалы механикада термелүү кыймылын изилдөөдө бардык эле маятниктерди окуп үйрөнбөстөн, алардын айрым бир өкүлүн гана окуп үйрөнүп жалпы белгилери менен касиеттери боюнча жыйынтык чыгарууга болот.

Дедукция – (лат. чыгаруу) жалпы фактылардын негизинде айрым жекече кортунду чыгаруу усулу. Дедукция – ойлоонун логикалык жол менен алгачкы ойлордон жаңы ой чыгаруучу формасы: жалпыдан жекеге алып баруучу формасы ой кортундулоонун бир түрү.

Дедукция – ойдун жалпыдан жекеге карай кыймылына, жалпыдан жекени бөлүп чыгарууга негизделген, б.а. дедукция айрым, жеке фактылардын негизинде жалпы ой кортундусун алган жараян болуп эсептелет. Өзүнүн «Метод тууралуу ой жүгүртүүлөр» (1637) деп аталган өзөктүү чыгармасында Ф. Декарт дедуктивдүү илимий усул адамдын акылын башкарууга жана төмөндөкүдөй эрежелерди так аткарган учурда адамзатты коюлган максатка кыска жол менен алып баруу жөндөмүнө ээ эң кубаттуу каражат болуп саналат деп жазган.

1. Алынган кортундулар менен тыянактардан күмөн санабоо үчүн илимий изилдөөлөрдү эң жөнөкөй жана түшүнүктүү нерселер менен жоболордон баштоо;

2. Дедукциянын жардамы аркасында уламдан-улам татаалдана баштаган ой пикирлерин алуу;

3. Ой бүтүмүнүн чынжырын үзүп албоо үчүн анын бир да тутумун унутта калтырбоо максатында удаалаш, ырааттуу иликтөөлөрдү жүргүзүү;

4. Чындыктын критерийи деп билимдин алгачкы уюткулары менен башаттарын берген интуицияны жана алардан корутундуларды, тыянактарды алууну мүмкүн кылган дедукция методун эсептөө;

5. Татаал маселелерди алардын курамдык бөлүктөрү болуп саналган маселелер менен проблемаларга ажыратып алып, ар бир бөлүктү өз-өзүнчө изилдөө.

Демек дедукция жалпы фактылардан жеке кортунду чыгаруу усулу. Мында жалпыдан жекени көздөй багытталган ой ар кандай изилдөөнүн бүткүл системасын мүнөздөйт. Мисалы классикалык механиканын бүтүндөй негизги түшүнүктөрү Ньютондун негизги үч мыйзамынын базасында

түзүлөт. Жердин атмосферасынын негизинде, анын негизги катмарлары менен курамы ж.б. касиеттери түшүндүрүлөт.

Абстракциялоо – неселердин же кубулуштардын конкреттүү касиеттеринен жана байланыштарынан ой аркылуу алыстап, алардын негизги жалпы жактарын көрсөтүүчү таанып – билүүнүн илимий формасынын бири. Абстракциялоо изилденип жаткан кубулуштун бир канча касиеттерин жана байланыштарын, катнаштарын эске албоо аркылуу, ошону менен бирге изилдөөчү кызыгып жаткан касиеттер менен катнаштарды көрсөтүүчү ойлоонун өзгөчө ыгы. Абстракциялоо таанып – билүүнүн эң татаал жогорку баскычы. Анын жардамында кубулуштардын жана жараяндардын сапаттык өзгөчөлүктөрүнүн, касиеттеринин экинчи тобун алардын биринчи тобунан ажыратып алууга болот. Дал ушундай жол менен жаратылыштын, коомдун жана ойлоонун өнүгүшүнүн ички сырын, маңызын, мыйзамдарын жана мыйзам ченемдүүлүтөрүн ачып, илимий түшүнүктөрдү, категорияларды, аксиомаларды, божомолдоо-лорду, теоремаларды изилдейбиз. Илим абстракциялоо жараянын эки баскычтуу мүнөзгө ээ деп белгилейт.

1. Айрым касиеттердин өз алдынчалыгын тактоо.
2. Изилдөөчүнү кызыктырган касиеттерди жана катнаштарды өзгөчө белгилер менен орун алмаштыруу аркылуу бөлүп алуу.

Мында абстракциялоо теориялык деңгээлде изилдөөдө да чоң мааниге ээ болот. Себеби бул усул обьект менен кубулуштун маңызын ачып көрсөтүүдө эң негизги каражат болуп эсептелет.

Бул усулду колдонуу аркылуу изилдөөчү практикадан алдыга чыгып, адамдардын күндөлүк турмушунда колдонулбаган кубулуштардын касиеттерин жана катнаштарын ачып көрсөтөт. Абстракциялоодо негизинен идеалдык обьектилерди кеңири колдонобуз. Идеалдык обьектилерге: абсолюттук катуу нерсе, абсолюттук кара нерсе, идеалдык газ, чекит, кысылбаган суюктук ж.б. мисал кылууга болот.

Аналогия – (грек.- окшошуу, бап келүү) обьектилердеги окшош белгилердин негизинде башка обьектилердеги окшоштукту таанып билүү ыгы. Философияда аналогия заттардын (кубулуштардын жана жараяндардын) кандайдыр бир касиеттериндеги окшоштуктарды таанып - билүүнү түшүндүрөт. Аналогия бири – бири менен тең маанилеш, теңдеш болуп саналган обьектилердин бири бирине окшоштугу, дал келиши аталган обьектилер башка белгилер боюнча да бири - бирине окшош, бирине бири дал келет деп божомолдоого мүмкүндүк берген дүйнө тааным ыкмасы. Мисалы, мурда эле үндүн толкундук касиеттери так аныкталып, жетишээрлик иликтенишинен, жарыкты изилдөөнүн өнүгүшүндө аныкталган

интерференция жана дифракция кубулуштары алардын толкундук табияты жөнүндөгү натыйжаны чыгарууга мүмкүндүк берген.

Таанып – билүү жараянында аналогиянын эки формасын бөлүп көрсөтүүгө болот; **ассоциативдик жана логикалык аналогия.**

Мында ассоциативдик аналогия образдык мүнөздү алып жүрөт жана жаңы илимий идеянын пайда болушунда чоң ролду ойнойт. Ассоциативдик аналогияда кээ кезде өзүнүн табияты боюнча алыс болгон кубулуштар менен предметтер бириктирилет. Мисалы : Биологияда адам сымал маймылдар менен адамдын скелетинде жана ички органдарындагы окшоштуктарды белгилөөгө болот. Физика илиминдеги Ньютондун бүткүл дүйнөлүк тартылуу мыйзамы менен электростатикадагы Кулон мыйзамындагы окшоштуктарды салыштырып өтүүгө болот.

Моделдештирүү - обьектилерди алардын көчүрмөсү аркылуу кыйыр түрдө изилдөө усулу болуп эсептелет.

Мында таанып – билүү жараянында модель изилденип жаткан обьектин аналогу болуп эсептелет да, изилдөөчү субьектке карата тикеден – тике изилденүүчү өз алдынча предмет болуп, изилдене турган жараяндардын ордуна коюлат. Азыркы мезгилде илимий техникалык өнүгүүнүн жалпы деңгээлине ылайык микро жана мегадүйнөдөгү кубулуштар менен жараяндарды терең изилдөө талап кылынат. Бизге белгилүү болгондой булар адамдардын туюм органдары аркылуу тикеден – тике кабылданбайт. Себеби: бири өтө эле кичине, экинчиси бизден өтө эле алыс турат. Мисалы: Атомдун планеталык модели, Ааламдын стационардык эмес релятивистик кеңейүү модели. Демек практиканын талабы, адам жашай турган шарттардан башкача шарттарда болуучу кубулуштар менен жараяндарды изилдөөнү талап кылууда. Мында табиятта түздөн – түз байкалбай турган обьектилердин касиеттери менен мыйзам ченемдүүлүктөрүн моделдөө аркылуу изилдөөгө тура келген учурларда, ошондой эле каражаттарды үнөмдөө максатында кээ бир обьектилерди моделдөө усулу менен изилдөөгө ылайык келет.

Мисалы ракетанын, самолеттун, ичинен күйүүчү кыймылдаткычтардын моделдери, имараттын же көпүрөнүн макеттери ж.б.у.с.

Моделдөөнү төмөндөкүдөй үч мүчөдөн турган система катары кароого болот.1. Изилденүүчү обьект. 2. Изилденүүчү обьектинин модели. 3. Изилдөөчү субьект. Мында негизги активдүү иш аракет субьектке таандык болот. Бул системада моделдөө субьект жана изилденүүчү обьектинин ортосунда өз алдынча предмет болуп турат. Моделдөө негизинен төмөндөкүдөй төрт этаптан турган жараян катары каралат.

1. Моделдөөнүн өзүн таанып алуу же аны жасалма түрдө түзүү.

2. Берилген моделди изилдөө.
3. Моделдерди изилдөөдөн алынган маалыматтарды изилденүүчү обьектинин өзүнө чагылтып жалпылоо.
4. Моделдөө аркылуу алынган маалыматтарды практикада текшерип көрүү.

Азыркы мезгилде моделдөө усулу эң кеңири колдонуучу усулга айланууда. Ошондой эле моделдөөнүн техникалык мүмкүнчүлүктөрүнүн жогорку деңгээлде өсүшү жана илимдин математика менен өз ара терең байланышкандыгынан бул усул илимдин бардык тармагында кеңири колдонулуп жатат.

Моделдөө усулунун мүмкүнчүлүгүнүн канчалык кенен болгону менен таанып – билүүнүн жалпы логикалык усулдары, илимий изилдөөнүн эмпирикалык усулдары жана илимий изилдөөнүн теориялык усулдары менен эриш - аркак байланышта болгондо гана жемиштүү эвристикалык баалуулукка ээ болот.

Формалдаштыруу – окулуп жаткан чындыктын жараяндарынын маани-маңызын ачып көрсөтүүчү абстрактуу - математикалык моделди түзүү; аксиомалаштыруу – чындык экендигин талап кылбаган далилдердин, ырастоолордун, аксиомалардын негизинде теория түзүү; гипотетика – дедуктивдик ыкма – эмпирикалык фактылар жөнүндөгү ырастоолор келип чыгуучу өз ара дедуктивдүү байланышта болгон гипотезалардан система түзүү.

Абстрактуудан конкретүүгө өтүү усулу – абстрактуу таанып - билүүдөн конкретүү таанып билүүгө өтүү менен чындыкты илимий деңгээлде изилдөө болуп эсептелет. Мында таанып билүү жараянында абстрактуулук изилдөөнүн алгачкы этабы болсо, ал эми конкретүүлүк, анын корутундусу болуп эсептелет.

Эгерде абстрактуулук коом, жаратылыш жана рухий дүйнө жөнүндө биздин билимибиз толук эмес, үстүртөн экендигин көсөтсө, конкреттүүлүк билимибиз акырындап толукталып тереңдеп бара жаткандыгын белгилейт.

Демек абстрактуудан конкретүүлүккө өтүү жараяны дегенибиз таанып – билүүдө обьектинин сырткы жагынан ички жагына, калыптан мазмунга, кубулуштан маңызга, маңыздын алгачкы баскычынан кийинки баскычтарына карай өнүгүшү дегендикке жатат.

Байкоо – түздөн - түз кабыл алуунун негизинде курчап турган айлана – чөйрөдөгү кубулуштардын сезим аркылуу чагылдыруу усулу. Байкоо – жаратылышта жана коомдо болуп жаткан өзгөрүүлөрдүн жүрүшүн түшүнүүгө мүмкүндүк бере турган кабыл алуу жараяны. Дүйнөнү түздөн – түз кабыл алуунун негизинде курчап турган айлана – чөйрөдөгү чындыкты таанып билүү усулу. Байкоо бул обьективдүү чындыкты максаттуу багытта

кабыл алып, анын жүрүшүндө биз изилдеп жаткан обьектинин сырткы жактары жөнүндөгү билимди кабыл алуу болуп эсептелет. Байкоо жараяны төмөндөкүдөй негизги элементтерди өз ичине камтыйт: байкоочу, байкоонун обьектиси жана байкоонун каражаты. Байкоонун каражаттарына ар кандай приборлор менен байкоонун материалдык алып жүрүүчүлөрү мисал болот да, алардын жардамында обьектиден байкоочуга маалыматтар берилет. Мындай байкоонун материалдык алып жүрүүчүлөрүнө көзгө көрүнгөн күндүн нуру, инфра кызыл жана ультра кызгылт көк нурлар, радиотолкундар, рентген нурлары жана гамма нурлары, элементардык бөлүкчөлөрдүн агымы ж.б.у.с. кирет. Байкоонун приборлорун аткарган функциясы боюнча эки тайпага бөлөбүз:

1. Адамдын сезүү органдарын күчтөндүрүү, узартуу үчүн кызмат кылган приборлор. Мисалы лупа, телескоп, микроскоп ж.б.у.с.
2. Обьектилерге түздөн – түз таасир көрсөткөн курал катары кызмат кылган приборлор. Мисалы элементардык бөлүкчөлөрдүн тездеткичтери, дистиляторлор ж.б. Мындагы экинчи типтеги приборлор байкоонун өзгөчө түрү болгон эксперимент мезгилиндеги байкоону мүнөздөйт.

Өлчөө – бир чоңдуктун (өлчөнө турган) ошондой эле бир тектүү экинчи (бирдик деп кабыл алынган) чоңдукка болгон катышын аныктоо усулу. Кандайдыр бир чоңдукту өлчөөдө ошондой эле тектеги чен бирдик катары кабыл алынган (эталон) чоңдук менен салыштыруу болуп эсептелет. Мисалы кандайдыр бир обьектинин узундугун өлчөөдө узундуктун негизги бирдиги катары кабыл алынган бирдик метр менен салыштырабыз. Өлчөө усулу адам баласы тарабынан колдонулуп келе жаткан эң байыркы усулдрынан болуп эсептелет. Өлчөө жараяны өлчөөнүн обьектисин, өлчөө бирдигин, өлчөөнүн техникалык каражаттарын, өлчөө усулун, өлчөөнүн натыйжасын өз ичине алат. Мисалы, нерсенин массасын өлчөөдө таразанын жардамында негизги бирдиги киллограм менен өлчөйбүз. Өлчөөнү түздөн - түз жана кыйыр түрдө жүргүзөбүз.

Эксперимент (лат.сынак,тажрыйба) – текшерүү жана башкаруучу шарттарда таанымдын ыкмалары аркылуу турмуштун көрүнүштөрүн изилдөө. Эксперимент байкоодон коюлчу милдеттерди аныктап, анын натыйжаларын чечмелөөчү теориянын негизинде жүргүзүлгөндүгү менен айырмаланат. Эксперименттин максаты көбүнчө гипотезаны (божомолдоолор), алдын ала айтылган пикирди текшерүү болуп эсептелет.

Эксперимент изилдөөнүн, таанып билүүнүн усулу катары жаңы мезгилдин табият таануусунда пайда болгон. Анын философиялык түшүндүрмөсү адегенде Ф. Бекондун эмгектеринде берилген. Азыркы

илимде эксперименттин көп түрү колдонулат: Сапат экспериментти, өлчөм экспериментти, ойлоо экспериментти ж.б.у.с. Мисалы, Петр Николаевич Лебедов 1-жолу 1900-жылы жарыктын катуу заттарга жана газдарга жасаган басымын өлчөөдө жогорку деңгээлдеги сапат экспериментин жүргүздү.

Бул Дж. К. Максвелдин жарыктын электромагниттик теориясын тажрыйбада далилдөө болгон. Немец физиги В. Гейзенбергдин ойлоо экспериментин мисалга келтирүүгө болот. Натыйжада ал аныксыздык принцибин ачкан.

Ошондой эле илимий изилдөө өзгөчөлүгү боюнча азыркы учурда илим төмөндөкүдөй эксперименттерди белгиледи;

А) Изилдөө экспериментти.

Мындагы негизги максат обьектинин белгисиз болгон жаңы касиетин ачуу болуп эсептелет. Мисалы, Э. Резерфорддун α- бөлүкчөсү менен алтын фольгасын бомбалоосу. Натыйжада атомдун планеталык модели ачылды.

Б) Текшерүү экспериментти;

Мында бул же тигил теориялык түшүнүктөрдү тактоо, аныктоо максаты коюлат.

Демек, эксперимент түрдүү приборлордун жардамы аркасында изилденүүчү предметтин абалына таасир этүү аркылуу жүргөн таанып билүүнүн ыгы.

Текшерүү суроолору:

1. Табият таануу илиминдеги предметтик жана методологиялык концепция деген эмне?
2. Сезимдик менен рационалдык таанып билүүнүн кандай формаларын билесиңер?
3. Эмпиризм жана рационализм деген эмне?
4. Таанып билүүнүн эмпирикалык жана теориялык деңгээлдерининин кандай айырмасы бар?
5. Метод деген эмне?
6. Методология дегенди кандай түшүнөсүңөр?
7. Метод деген сөз кайсыл тилден алынып, эмне дегенди түшүндүрөт?
8. Ф. Бекондун таанып-билүүдөгү усулу эмнеге негизделген?
9. Р. Декарттын дүйнө тааным усулунун негизги багытын түшүндүргүлө.
10. Таанып – билүүнүн жалпы логикалык усулдарына кандай усулдар кирет.
11. Илимий изилдөө усулдары кандайча болуп бөлүнөт.
12. Эмпиризм деген эмне?
13. Рационализм деген эмне?
14. Илимий билимдердин кандай негизги деңгээлдери бар?
15. Илимий усул деген эмне жана ал эмнеге негизделген?

16. Илимий изилдөөнүн эмпирикалык жана теориялык усулдарынын илимдин өнүгүү тарыхындагы ролу кандай?
17. Аксиома деген эмне?
18. Постулат деген эмне?

3-бөлүм. Табият таануунун өнүгүү тарыхы.

3.1. Антикалык илимдин пайда болушу. Байыркы грек натурфилософиянын негизги өнүгүү доорлору.

3.2. Орто кылымдагы табият таануу.

3.3. Табият таануунун өнүгүүсүндөгү негизги илимий революциялар, алардын өзгөчөлүктөрү.

3.1. Антикалык илимдин пайда болушу. Байыркы грек натурфилософиясынын негизги өнүгүү доорлору.

Адам баласынын эволюциясынын өнүгүү тарыхында табият таануунун алгачкы калыптануу формасы натурфилософия же жаратылыштын философиясы деп аталып келген. Натурфилософия Байыркы Грецияда ионийлик мектепте пайда болуп, стихиялуу- материалисттик мүнөздөгү философиянын тарыхый алгачкы формасы болгон. Натурфилософиялык мезгилде келечектеги табият таануунун элементтери пайда болуп, ал байыркыга таандык болгон мүнөздө өнүккөн. Натурфилософия ой жоруунун негизинде жана белгилүү бир деңгээлде фантастикалык түшүнүктөр менен катар жаратылыш кубулуштарын диалектикалык түшүндүрүүнүн терең идеяларын камтыган. Мындагы жаратылышты натурфилософиялык түшүнүүнүн маңызын кыялдануу менен ойдон чыгарылган, дүйнөнүн чыныгы сүрөттөлүшүнөн алыс болгон дүйнөгө болгон көз караштардын жыйындысы түзгөн.

Алгачкы илим биздин заманга чейин 6 - кылымдарда Грецияда пайда болот. Мында байыркы грек ойчулдары жаратылыштагы болуп жаткан кубулуштарды өз көз караштарынын негизинде түшүндүрүүгө аракет жасашкан. Алар дүйнөгө болгон көз караштарын айлана чөйрө менен гана байланыштырбастан алыскы космос менен өз ара тыгыз байланштырып түшүндүрүүгө аракеттенишкен. Ошондой эле ойчулдар бардык нерселер эмнеден пайда болгон? Эмнелерге айланышат? - деген суроолордун жоопторун өздөрүнүн дүйнөгө болгон көз караштарынын негизинде баяндап түшүндүрүп келишти. Демек мында алар дүйнөдөгү нерселердин алгачкы башталмаларын издешкен. Байыркы грек натурфилософторунун алгачкы негиздөөчүсү Фалес (б.з.ч.625-547) дүйнөнүн негизин түзүп турган алгачкы башталманы суу деп эсептейт. Мында Фалес жалпак төгөрөк формадагы Жер дүйнөнү ээлеп турган суунун бетинде кармалып тургандыгы жөнүндөгү көз карашты айткан. Ал окумуштуу катары Күндүн тутулушун алдын ала айтып, Айдын жарыкты нурдантпай тургандыгын түшүндүрөт. Алгачкы календарды түздү да, календар боюнча бир жылды 360 күн, 12 айга

барабар убакыт аралыгында эсептеп чыкты. Алгачкылардан болуп Египед прамидасынын бийиктигин анын көлөкөсү боюнча эсептеген. Ошондой эле көп кырдуу ойчул жана окумуштуу болуу менен бирге бир нече астрономиялык эсептөөчү өркүндөтүлгөн куралдарды ойлоп тапкан.

Анаксимен (б.з.ч.605-525) боюнча алгачкы башталма аба болсо, Анаксимандрдын (б.з.ч.610-547) көз карашында айкын эмес чексиз апейрон биринчи башталма болгон. Анаксимендин космологиялык көз карашы боюнча Жер жалпак абалда, Күн башка бардык планеталардай эле абада калкып кыймылсыз болот. Жер кыймылсыз, ал эми Күн жана башка планеталар болсо космостук шамалдын таасиринен дайыма кыймылда болуп турат. Анаксимен жаан, мөндүр, кар сыяктуу метеорологиялык кубулуштарга өзгөчө көңүл буруп бул кубулуштарды абанын аракетине байланыштырып негиздеп ар түрдүү себептер менен түшүндүрүүгө умтулган.

Анаксимандр бардык нерселердин жаратылышынын булагы, кандайдыр бир өзүнчө турган зат да, суу да эмес, ал өзү апейрон деп атаган чексиз, түбөлүктүү, айкын эмес бир нерсени алгачкы башталма деген көз караштa болду. Биринчилерден болуп дүйнөнүн географиялык картасын, глобусту, жөнөкөй астрономиялык аспаптарды түзгөн. Күн саатын негиздейт жана жер титирөөнү алдын ала байкоочу изилдөө ыкмасын аныктаган.

Анаксимандр Жер эч кандай таянычсыз эле мейкиндикте кармалып тургандыгы жөнүндөгү көз карашты айтып, Жерди Ааламдын борборунда жайгашкан деп түшүндүргөн. Мында Жер анын көз карашы боюнча Ааламдын борборунда болуп, айланасында Күн, Ай, жылдыздар менен курчалып турат. Адамдар менен жаныбарлар соолуп калган деңиздин түбүндө пайда болуп, кургактыкка чыкканда азыркы түрүнө ээ болушкан.

Ал эми Пифагордун (б.з.ч.582-500) түшүнүгүндө сан алгачкы башталма болгон. Бардык нерселердин башталышы – бирдик сан, бирдикке себеп катарында нерсе түрүндөгү белгисиз экилик тиешелүү. Бирдик менен белгисиз экиликтен сан келип чыгат, сандардан чекит, чекиттерден сызыктар, алардан жалпы фигуралар, алардан сезим аркылуу кабылдана турган телолор келип чыгат. Телолордо төрт негиз: от, суу, топурак жана аба бар. Бул төрт негиз бүтүндөй аралашып, өзгөрүлүп айланып, жандуу аң сезимдүү, шар түрүндөгү дүйнөнү жаратат. Дүйнөнүн борборунда шар түрүндөгү Жер өз огунда айланып турат. Пифагор арифметиканы, геометрияны жана астрономияны өнүктүргөн. Ал сан менен музыканын мыйзам ченемдүүлүктөрүн талдады. Анын ысмы менен байланышкан тик бурчтуу үч бурчтуктар жөнүндөгү теоремасы ушул мезгилде да өзүнүн мазмунун жоготкон жок.

Биздин заманга чейинки алтынчы кылымдарда Эмпедокл философ катары гана эмес врач, физик, физиолог катары белгилүү болгон. Күндүн тутулуусун туура талдап түшүндүргөн. Жарыктын өтө эле жогорку тездик менен таралуусун баяндап, жандуулардын пайда болушу тууралуу жүйөлүү көз караштарды айтып кетти.

Эмпедокл окуусунун негизин төрт стихия жөнүндөгү концепция түзөт, алар нерселердин «тамырын» жаратат. Бул тамырлар – от, аба, суу жана топурак алар бүткүл мейкиндикти толтуруп турат жана орун алмашып, аралашып жана бири - бири менен ажырап, дайыма кыймылда болуп турат. Алар өзгөрүлбөйт жана түбөлүктүү. «Дубал кирпич менен таштардан тургандай» баардык нерселер ошол стихиялардан куралып пайда болот.

Байыркы Грециядагы натурфилософиянын экинчи өнүгүү мезгили Гераклиттин дүйнөгө болгон көз караштары менен байланышат. Ал бардык жашап турган нерселер материялдуулуктан жаралган деп эсептеген. Мындагы жаратылыштын алгачкы башталмасы от болгон. Гераклит «Алтын товарга, товар алтынга айлангандай эле, бардык нерселер отко, ал эми от нерселерге айланат» - деп эсептейт. Дүйнөдөгү бардык нерселер дайыма тынымсыз өзгөрүүдө, өнүгүүдө жана кыймылда болуп турат. Ага «баардыгы агылып турат» - деген сөздү таандык кылышат.

«Күн – күн сайын эле жаңы болбостон, үзгүлтүксүз түбөлүккө дайыма өзгөрүп турат», «Бир эле арыктан агып жаткан суу улам жаңысы менен толукталат» - деген көз караштар да таандык. Ал ар кандай өзгөрүүлөрдүн негизги себеби карама – каршылыктардын биримдигинин күрөшүнө негизделген деп түшүндүргөн.

Ошондой эле бул мезгилде Левкипп - Демокрит алгачкы башталма жөнүндөгү атомисттик материялизмди негиздеди. Демокрит (б.з.ч.640-360) өзүнүн узакка созулган өмүрүндө көп кырдуу окумуштуу болуп, билимдин эң эле ар түрдүү тармактары: физика, математика, риторика, философия боюнча 70 тен ашык эмгектерди жазат. Ал Левкиптин шакирти болгон жана атом теориясынын негизги жоболорун андан алып, аларды андан ары өнүктүргөн. Демокриттин атомдук теориясы боюнча:

1. Бардык бар болуп турган нерселер атомдор менен боштуктардан турат.
2. Атомдор бөлүнбөй турган эң майда бөлүкчөлөр.
3. Атомдор өз ара кошулуп нерселерди пайда кылат.
4. Алар өз ара формасы, тартиби жана кыймыл жылыштары боюнча айырмаланышат.
5. Атомдор бир бүтүн нерсе, алар бөлүнбөйт, өзгөрбөйт жана жок болуп да кетпейт.

6. Атомдордон башка боштук бар, боштук болбосо нерселердин орун алмашып, кыймылдап жүрүшүнө, ошондой эле тыгызданышына жана коюланышына мүмкүнчүлүк болбос эле. Боштук өзүнүн касиети боюнча бир тектүү, ал телолорду бири – биринен бөлүп турат. Ошондой эле нерселердин өз ичинде да бар болуп тура алат жана бул телолордун айрым бөлүктөрүн өз өзүнчө бөлүп тура алат.
7. Атомдордо болсо боштук болбойт, алар абсолюттук тыгыздыгы менен айырмаланышат.
8. Дүйнөдө сансыз көп атомдор бар, алардын формалары да чексиз.
9. Атомдор жаратылышынан кыймылга ээ жана ал кыймыл атомдордун өз ара аракетткенүүлөрү аркылуу пайда болот.

Табият таануунун натурфилософиялык доорунун бул мезгилине Аристотелдин (б.з.ч.384-322) окуулары белгилүү бир деңгээлде өнүгүүгө жол ачкан. Анын көптөгөн илимдердин тармактарын өнүктүрүүдөгү «Категориялар», «Физика», «Асман жөнүндө», «Метеорология», «Метафизика», «Жаныбарлар тарыхы» ж.б. эмгектери дүйнөгө болгон илимий көз караштарды берген. Аристотель адамды курчаган чөйрөнү адам таанып биле алат деген көз карашта болгон. Ал Платондун идеялар жөнүндөгү окуусун сынга алган. Аристотель мында математика, физика, биология, астрономия илимдерин өнүктүрдү. Аристотелдин космологиялык көз карашы боюнча Жер Ааламдын борборунда кыймылсыз абалда болуп турат.

Аристотель атомистикага каршы чыккан, ал материянын бөлүнбөй турган бөлүкчөлөру болбойт, анткени материянын эң майда бөлүкчөлөрү да төрт элементтин курамынан турат, мунун тескерисинче болгондо бул бөлүкчөлөр бүткүл тело ээ болгон сапаттарга ээ боло албас эле деп эсептейт.

Демокриттин көз карашынан айырмаланып Аристотель мейкиндикти чектелген деп эсептейт. Ошондой эле космостун чегинде катуу кристалдуу - тунук сфералар жайгашып, ошол сфераларда жылдыздар менен планеталар жайгашкан. Аристотель Айдын тутулушуна жана кыймылына байкоолорду жүргүзүү менен Жер Ай сыяктуу шар формасында деп кортунду чыгарган. Ал дүйнөнү эки Жер менен Ай чөйрөлүк аймактарына бөлүп караган. Анын дүйнө таанымында Жерди негизги төрт элемент жер, суу, аба, от түзгөн. Мында асманды бешинчи элемент эфир түзөт. Демек асман телолору менен жылдыздар эфирден пайда болгон.

Медицинанын өз алдынча көп тармактуу илим катары негизделип өнүгүшү Гиппократтын (б.з.ч.460-370) ысмы менен терең байланышса, Евклид аристотелдик логиканын жараяндарына негиздеп математиканы өнүктүрдү.

Евклид өзүнүн «Башталмасында» ошол мезгилдеги бардык математикалык ачылыштарды системалаштырган. Бул 15 китептен турган «Башталма» Евклиддин гана эмгегинин жыйынтыктарын эмес, байыркы грек ойчулдарынын ачылыштарын өзүнө камтыган. Анда антикалык математиканын негиздери киргизилген.

Бул туурасында А. Эйнштейн: «Биз байыркы Грецияны чыгыш илимдеринин бешиги деп эсептейбиз. Ал жакта биринчи Евклиддик геометрия биринчи болуп ачылган – бул керемет» - деген.

Табият таануунун байыркы гректик натурфилософиялык өнүгүүсүнүн үчүнчү мезгили математика жана механиканын негизделүүсү менен өзгөчөлөнгөн. Бул биз белгилеп жаткан доордо байыркы грек философу, философиянын өнүгүшүнүн эллин мезгилинин эң көрүнүктүү ойчулу Эпикур (б.з.ч.341-240) Демокриттин атомдук теориясын андан ары өнүктүргөн. Мында Эпикур өзү негиздеген үч өбөлгөгө таянган : 1) Жок нерседен эч нерсе пайда болбойт жана бар нерсе жок болуп кетпейт. 2) Аалам азыр кандай болсо, мурда да дайыма ушундай болгон. 3) Аалам телолордон жана боштуктардан турат. Эпикур Левкип - Демокриттин атомдук окуусун улантып тело атомдордон турат, атомдор бөлүнгүс жана формасы, чоңдугу, салмагы боюнча айырмаланат деп тааныган. Мындагы атомдордун салмагы боюнча бөлүнүшүн айырмалап көрсөтүшү Эпикурдун атомдук көз карашындагы олуттуу белгиси болуп эсептелген. Эпикурдун физикасынын Демокриттин физикасынан болгон айырмасы да анын атомдордун кыймылдарын түшүнгөндүгүндө. Демокрит атомдордун боштуктагы кыймылы тышкы механикалык зарылдык менен аныкталат деп карайт. Ал эми Эпикур болсо атомдор түз сызыктуу кыймылдан эркин түрдө кыйшайып кетет деп эсептейт. Демек атомдорго ийри сызыктуу кыймылдар да мүнөздүү болгон.

Архимед (б.з.ч.287-212) математика менен механиканын өнүгүүсүнө өз салымын кошкон. Ал математиканы өнүктүрүү менен рычагдардын математикалык мыйзам ченемдүүлүктөрүн, оордук борбору жөнүндөгү теорияны, статикалык, гидростатикалык мыйзамдарды ачты. П = 3,14 санынын маанисин алгачкылардан болуп аныктады. Илимде Архимед саны деген аталышы менен да белгилүү. Ошондой эле анын ойлоп табууларына «архимед винти», блоктор, рычагдар, сууну бийиктиктерге көтөрүүчү түзүлүштөр кирет.

Ал «Эгерде мага жердин таяныч чекитин таап берсенер, мен Жерди да ордунан жылдыра алам» - деген. Архимеддин нерселердин суюктукта сүзүүсү жөнүндөгү мыйзамы баарыбызга белгилүү. Бул негизги мыйзамга ылайык, суюктукка салынган бардык нерселерге анын салмагы менен

барабар болгон күч төмөндөн жогору карай таасир этет. Эгерде нерсенин салмагы таасир эткен күчтөн кичине болсо, нерсе калкыйт. Эгер таасир эткен күч нерсенин салмагына барабар болсо, нерсе суюктуктун ичинде сүзөт. Ал эми таасир эткен күч нерсенин салмагынан кичине болсо, анда ал нерсе чөгөт.

Архимед Сиракузду коргоодогу баллистикалык атуучу куралдарды ойлоп тапкан инженер, механик, математик - теоретик катары ошол учурда белгилүү болуу менен илимдин өнүгүшүнүн тарыхында жазылып калды.

Антикалык натурфилософиянын байыркы римдик өнүгүү доорунда табият таануу илими Тит Лукреций Кар (Лукреций) жана Клавдий Птолемейдин көз караштарындагы окуулардын негизинде өнүккөндүгү менен мүнөздөлөт. Лукреций өзүнүн «Заттардын табияты жөнүндө» деген философиялык поэмасында Демокриттин атомдук теориясына негиздеп, материянын түбөлүктүүлүгү жана соолубастыгы туурасындагы түшүнүктөргө токтолуп кеткен. Ал боюнча нерселер убактылуу гана, алар пайда болот жана жоголот. Атомдор булар эң майда бирдик курамдагы бөлүкчөлөр. Атомдор түбөлүктүү болушкандыктан, алардын саны да өзгөрбөстөн калат.

Байыркы Римдик Клавдий Птолемей математиканы, географияны терең өздөштүрүп көпчүлүк убактысын астрономиялык байкоолорду жүргүзүүгө арнаган. Анын негизги эмгеги болуп «Математикалык система» аталат. Анын араб тилинен латын тилине которулган «Альмагест» - деген аталыштагы эмгеги жеткен. Мында ал Күндүн жана Айдын кыймылын түшүндүргөн математикалык теорияны берген. Птолемей Ааламдын борборуна кыймылсыз Жерди анын жанына Айды, андан кийин Меркурий, Чолпон, Күн, Марс, Юпитер жана Сатурнды жайгаштырат да, ал дүйнөнүн геоборбордук тутумун түзгөн.

3.2. Орто кылымдагы табият таануу

Орто кылымдагы табият таануу доору теоборбордук мүнөздө болгондугу менен өзгөчөлөнгөн. Андагы бардык жашап турган реалдуулук жаратылыш болбостон кудай деп эсептелген. Мындай көз караш креационизм деп аталган да, латын тилинен «жаратуу», «пайда кылуу» деген маанини түшүндүрөт. Орто кылымда алхимия, астрология , магия аккульттук илимдердин үстөмдүгү менен өнүккөндүгүнө байланыштуу өзгөчөлөнгөн. Ошол мезгилде биздин замандын төртүнчү кылымында Египедде пайда болгон алхимиялык билимдер орто кылымда кайрадан жанданды. Алхимиянын негизги максаты «философиялык ташты», «Узак

жашоонун эликсирин» ж. б. табуунун үстүндө иш жүргүзгөн. Бул аталган мезгилде Европада табигый илимдердин өнүгүшүндө өтө маанилүү деп аталган ачылыштар болбосо да, Чыгышта илимий жактан өсүп өнүгүүлөр белгилүү болду. Мында табигый илимдердин өнүгүү тарыхында айрыкча араб окумуштуулары өздөрүнүн ачылыштары менен илимге таанылышты. Мухаммед аль - Баттани (850–929) астрономиялык изилдөөлөрдү жана байкоолорду жүргүзүү менен жаңы астрономиялык таблицаны түздү. Ибн - Юнас (950 -1009) тригонометрияны өнүктүрүү менен, Айдын жана Күндүн тутулуу мыйзамдарын түшүндүргөн илимий маалыматтарды негиздеди. Ибн аль – Хайсам (965 -1020) жарыктын ар кандай тунук чөйрөлөрдөгү таралуу кубулуштарын түшүндүргөн мыйзамдарын изилдөө менен белгилүү болду. Белгилүү ойчул орто азиядагы аристотелизмдин жайылтуучусу аль – Фараби (870-950) болгон. Анын философиялык ишмердиги көп кырдуу, ал энциклопедист - илимпоз болгон. Дүйнөнүн пайда болуу проблемасын аль - Фараби эманациянын неоплатондук концепциясынын тенденциясында чечет – болмуш (бытье) өсүп- өнүгөт, натыйжада жердеги стихиялар – адамдар, жаныбарлар, өсүмдүктөр ж.б. пайда болот. Аль - Фараби адамдын дүйнө таанымдагы ордун аныктап билүүгө чоң маани берген. Сезим таанымы сезимдик кабыл алуу жана элестетүү аркылуу ишке ашат, бирок мындай тааным, аль - Фарабинин көз карашы боюнча, нерсенин маңызын ачып берүүгө жөндөмсүз. Буга ар түрдүү формада – пассивдүү, актуалдуу, өздөштүрүлгөн, ишмерлик формасында боло турган аң-сезим аркылуу гана жетишүүгө болот.

Аль – Хорезми астрономияны өнүктүрүү менен алгебраны негиздеди. Ошондой эле аль - Хорезми планеталардын жана асман денелеринин кыймылдарына байкоолорду жүргүзүү менен асман денелеринин ар кандай абалдарын өтө так аныктоочу өркүндөтүлгөн куралды даярдады.

Авицена (Ибн Сина) (980-1037) орто кылымдагы эң ири энциклопедисттердин бири. Аристотель сыяктуу Авиценна билимди теориялык жана практикалык билимдерге бөлөт. «Материя дайыма нерселердин жашоосунан мурда жүрөт» - деп эсептеген.

Ал Аристотелдей эле материя менен форманын өз ара катышын жактаган позицияда турган. Материя менен форма өз алдынча жашай алышпайт, алар өз ара ажырагыс байланышта болот.

Аль - Бируни (973-1048) астрономия, география, минералогия илимдерин өнүктүрдү. Ал Жердин айланасынын узундугун эсептеп чыгып, анын шар формасында экендигине кошулган жана Күндүн тегерегинде кыймылда болушунун ишенимдүү далилдерин берген.

Болжол менен 1015 - 1018 - жылдарда туулган акын – дидактик улуу ойчул Жусуп Баласагындын кылган эмгектерин да, белгилеп кетүүгө болот. Баласагын шаарында ири окуу жайы медресе курулган. Анда жалгыз гана диний сабактар окутулбастан, философиядан, табият таануу илимдеринен да сабактар окутулган. «Кут билим» деп аталган эмгегинде Жусуп Баласагын Евклид (Оклидус) жөнүндө эскерген жана алгебранын ыкмалары , астрономиялык билимдер жөнүндө баяндайт. Махмуд Кашгари 1072 – 1077 - жылдарда араб тилинде чыккан «Диван лугат ат - тюрю» деп аталган эмгегинде элдердин дүйнө таануусун туюнтуучу, дүйнөнүн оргиналдуу тоголок картасын түзгөн жана түрк элдеринин сөздүгүн жазган.
Омар Хайям (1201-1274) философ, математик, астроном, белгилүү ойчул акын болгон. Анын дүйнөгө болгон көз карашы боюнча Ааламдын жашоосу түбөлүктүү болуп, мында Жер менен башка асман денелери чексиз мейкиндикте дайыма кыймылда болуп турат.

3.3. Табият таануунун өнүгүүсүндөгү негизги илимий революциялар, алардын өзгөчөлүктөрү.

Илимий революция болгондо адамдын рухий дүйнөгө болгон көз караштарындагы обьективдүү акыйкат илимий көз карашка алмашуусун түшүнсөк болот. Илимдин өнүгүү тарыхындагы биринчи илимий революция польшалык астроном Николай Коперник (1473 -1543) тарабынан дүйнөнүн гелиоборбордук тутумунун түзүлүшү жөнүндөгү идеянын негизделишинин натыйжасында пайда болгон .

Коперник кылымдар бою адамдардын аң – сезимин ээлеп келген Жердин кыймылсыздыгы жөнүндөгү догмалык жобону четке какты б.а. жокко чыгарды. Ал Жерди башка планеталар менен бир катарга – Күндөн кийинки үчүнчү орунга коюп, башка планеталар сыяктуу эле Күндүн айланасындагы мейкиндикте жана андан тышкары өз огунун айланасында айланат деп түшүндүрөт. Ал Жердин өз огунда айланышы жана анын Күндүн айланасында айланышы менен гана ошол учурда болгон асман кубулуштарын жана планеталардын көзгө көрүнгөн илмек сымал кыймылын туура түшүндүрүүгө болот деп ишеништүү далилдеген.

Италиялык ойчул Джордано Бруно Коперниктин Ааламдын гелиоборбордук тутуму жөнүндөгү идеясын жактап кошулуп аны андан ары өнүктүргөн. Ал Коперниктин гелиоборбордук теориясына таянып космология маселелерин иштеп чыккан. Бруно, Аалам чексиз биздин айланабызда бир гана Аалам бар жана анда эсепсиз сандагы дүйнөлөр камтылып турат деп эсептейт. Брунонун философиялык көз караштарынын айырмалуу белгиси анын пантеизми болуп эсептелген. Ал бизди курчап

турган дүйнөнү материя менен форманын бири - бирине куюлушуп турган бир бүтүн нерсе катары караган. Материяны Бруно атомдордон турат деп эсептеген, бул жагынан ал антикалык атомчуларды колдогон. Жаратылыштагы бардык нерселер, Брунонун окуусуна ылайык, бөлүнбөс бөлүкчөлөрдөн атомдордон түзүлгөн.

Механикалык жана метафизикалык табият таануунун мезгили, табият таануунун пайда болуусу менен башталып, Батыш Европада капиталисттик мамилелердин жаралып, анын чындалыш мезгилдерине туура келет. Мындагы экинчи илимий революция классикалык механиканын негизделиши жана эксперименталдык билимдердин өнүгүүсү менен өзгөчөлөнгөн. Бул мезгилдин башталышында ой жүгүртүүнүн метафизикалык усулу үстөмдүк кылып турган. Мындагы табият таануунун мүнөздүү белгиси болуп, анын өндүрүш менен байланышы болгон, ал эми өндүрүштүн энергетикалык базасы – механикалык кыймыл жана анын мыйзамдары болуп эсептелет.

Бул мезгилде италиялык окумуштуу Галилео Галилей (1564 -1642) жаңы механикалык табият таанууну негиздейт.
Ал Аристотелдин кыймыл жөнүндөгү «телого сырттан аракеттер болгондо гана кыймылга келет, сырткы таасирлер болбосо, ал дайыма тынч абалда болот» - деген түшүнүгүн жокко чыгарган.

Натыйжада Галилей жогоруда белгиленген көз карашты инерция принцибинин негизинде өнүктүрдү. Мында Галилей телолордун эркин түшүү кубулушун терең изилдеп, эркин түшүүнүн ылдамдануусу Аристотель белгилеп кеткендей телолордун массаларынан көзкаранды болбой тургандыгын далилеген. Ал горизонтко ыргытылган телолордун парабола боюнча кыймылда болушун, термелүү кыймылдарынын мыйзамдарын, материалдардын каршылыктары жөнүндөгү окууну, экспериментте абанын салмагын аныктаган. Телескопторду өркүндөтүүнүн үстүндө иштөө менен 3эсе чоңойтуучу телескопту 32 эсе чоңойтуучу телескопко чейин өнүктүргөн. Ошондой эле Галилей Коперниктин гелиоборбордук тутумунун негизиндеги көз караштарын ишенимдүү колдоо менен астрономиялык байкоолорду жана изилдөөлөрдү жүргүзөт.

Мында ал телескопту асманды изилдөө максатында биринчилерден болуп багыттап, өзүнүн илимий ачууларына эң туура талдоо жүргүзүп Коперниктин теориясынын чындык экендигин далилдеген. Галилей Чолпондун фазаларын ачкан. Ал эгерде Чолпон Жердин айланасында айланбастан, Күндүн айланасында айланганда гана ушундай фазалык алмашуулардын болуп турарын баса белгилейт.

Галилей Айда тоолордун бар экендигин байкаган жана алардын бийиктигин өлчөгөн. Ал Юпитер планетасынын төрт табигый жандоочусун ачкан. Алардын Юпитердин тегерегинде айланып жүрүшү, Жер гана айлануунун борбору болот деген түшүнүктү жокко чыгарган. Ошондой эле Жер менен асман телолорунун ортосунда өтө маанилүү айырмачылыктардын жок экендигин белгилейт.

Галилей Күндөгү кара тактарды байкап, анын которулуп жылышынан Күн да өз огунда айланат деген жыйынтыкка келген. Телескоп аркылуу Саманчы Жолундагы жылдыздык топтошууларга байкоолор жүргүзөт.

Планеталардын кыймыл мыйзамдарын ачууда немец окумуштуусу Иоганн Кеплер (1571-1630) Марстын Күндүн тегерегиндеги айлануу кыймылдарын изилдөө менен планеталардын кыймылдарын мүнөздөгөн негизги үч мыйзамды ачты. Бул ачылган негизги мыйзамдар Коперниктин Ааламдын түзүлүшү тууралсындагы Күн тутумунун гелиоборбордук түзүлүшүнүн далили болгон. Мындагы Кеплердин биринчи мыйзамы боюнча: Ар бир планета Күндүн тегерегинде эллипс боюнча айланат, ошол эллипстин бир фокусунда Күн турат.

Экинчи мыйзамы боюнча: Планеталардын радиус векторлору убакыттын бирдей аралыктарында бирдей аянттарды сызышат.

Үчүнчү мыйзамы боюнча: Планеталардын жылдык айлануу мезгилдеринин квадраттары, ал планеталардын орбиталарынын жарым окторунун кубдарындай катышат.

Табият таануунун өнүгүүсүнүн бул мезгилинде француз окумуштуусу Р. Декарт (1596-1650) физиканын, космологиянын, математиканын, аналитикалык геометриянын маселелерин философ катары гана изилдеп чыкпастан, окумуштуу математик катары иштеп чыккан. Мында Р. Декарт математиканы жалпылык жана зарылдык сыяктуу белгилерге жана эң туура билимдерге ээ болгон илим деп атаган. Ошол себептен ал дүйнөнү таанып билүү жараянында дедукция усулуна же далилдөөнүн дедуктивдүү формасына өзгөчө маани берген. Декарттын физикасы мейкиндик менен убакыт жөнүндөгү түшүнүктөрдү өнүктүргөн. Дүйнөнүн физика – космологиялык сүрөттөлүшүнүн негизинде Декарт, табияттагы бардык кубулуштарды элементардык материалдык бөлүкчөлөрдүн механикалык өз ара аракеттешүүлөрү менен түшүндүрүлөт деген идеяны берген. Табиятта байкалган бардык физикалык кубулуштарды (жылуулук, жарык, электр жана магниттик) Декарт элементардык бөлүкчөлөрдүн өз ара аракеттенишүүсү деп түшүндүргөн. Декарт жарыктын сынуу мыйзамын ачкан. Ал физиология, психология жана физиканын көптөгөн маселелерин ойчул окумуштуу катары чечкен. Декарттын негизги эмгектерине «Метод жөнүндө

ой-жүгүртүүлөр», «Метафизикалык ой жүгүртүүлөр», «Философиянын башталмасы», «Акылды башкаруу үчүн эреже» ж.б. кирет. Декарт материяны мейкиндик менен теңдеш карайт. «Материянын кыймылынын негизги формасы – бөлүкчөлөрдүн куюндуу кыймылы» - деп түшүндүргөн. Декарттын космологиялык көз карашы боюнча дүйнөлүк мейкиндик өзгөчө дайыма кыймылда болгон, жеңил жана гигант куюн түрүндөгү зат менен толтурулган. Бул куюндуу агым асман денелерин курчаган, анын таасири менен асман денелери өзгөрүүдө жана кыймылда болот. Демек Күн тутуму дал ушул куюндуу мейкиндикте жайгашкан. Бирок Декарттын куюн теориясы Күндүн тегерегиндеги планеталардын Кеплердин мыйзамдары боюнча болгон кыймылдарын түшүндүрүүдө алсыздык кылган.

Ангилиялык улуу физик И. Ньютон (1643-1727) дүйнөнүн бирдиктүү физикалык сүрөттөлүшүнүн негизин түздү. И. Ньютондун дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөр теориясын, жарык кубулуштарын (жарык дисперсиясы) классикалык механиканын негизги мыйзамдарын, астрономиялык илимий теорияларды ачуусу ошол мезгилдеги табигый илимдердин өнүгүүсүнө жол ачкан. Анын «Натуралдык философиянын математикалык башаты» - деген эмгеги азыркы мезгилдеги теориялык физиканын негизин түзөт.

Англиялык окумуштуу Роберт Бойль (1627-1691) физика жана химияны өнүктүрүү менен газ мыйзамдарын (изотерма), суутекти, фосфорду ачты, табигый илимдерде корпускулалык теорияны негиздеди.

Ошондой эле Жаңы мезгилдеги табият таануу жана философиялык методдордун проблемасы табигый илимдердин өнүгүү тарыхында өзгөчө мазмунга ээ болгон. Мында бизге философиянын өнүгүү тарыхынан белгилүү болгондой эки негизги жана жалпы метод – диалектика жана метафизика түзүлгөн. Изилдөөнүн диалектикалык усулу жана ой жүгүртүүнүн ыкмасы дүйнөдөгү заттар менен кубулуштарды алардын көп кырдуу байланыштарында түбөлүк кыймылдоочу жана өзгөрүүчү катары карайт. Метафизиканын өзгөчүлүгү чындыктын ар түрдүү проблемаларын, кубулуштарын жана жараяндарын кароодо бүтүндүн курамындагы бул же тигил учурдун бир жактуулугу абстрактуулугу болуп саналат. Мында шведдик натуралист врач Карл Линней (1707-1778) жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн, минаралдардын түрлөрүн баяндап жазган көп эмгектерди иликтөөлөргө алган. Линней табият жөнүндөгү метафизикалык көз караште болгон. Ал ар бир түр өз алдынча жаратылган, ал өзгөрбөйт жана туруктуу, башка түрлөр менен туугандык байланышы жок деп эсептеген. Демек Чарлз Дарвинге (1809-1882) чейин биологдордун көпчүлүгү тирүү организмдер

туруктуу, өзгөрбөйт түбөлүктүү аларды кудай канча санда жараткан болсо ошончо бойдон калышат деген түшүнүктө болушкан.

Жаңы мезгилде өндүргүч күчтөр өнүгүүнүн өзгөчө деңгээлине көтөрүлгөн. Адамдар жаратылыш ресурстарын шамалды сууну жана пайдалуу кен байлыктарды өндүрүмдүү түрдө пайдалана билүүнү өздөштүрүштү. Эмгектин кыйла өркүндөтүлгөн куралдары натыйжалуу колдонула баштады. Бул жагдайларда механикалык кыймылды терең изилдөө менен анын негизги маселесин үйрөнүүгө көңүл бурулду. Үчүнчү илимий революция мезгилинде дүйнө таанымдагы диалектикалык усулдун үстөмдүк кылгандыгын белгилеп кетүүгө болот. Мында Күн тутумунун келип чыгышы жөнүндөгү Кант – Лапластын космологиялык концепциясы зор мааниге ээ болду. «Күн тутуму иретсиз кыймылдагы муздак чаңдын булутунан пайда болгон» - деген гипотезаны немец философу И. Кант (1724-1804) алып чыккан. Ал эми андан болжол менен 50 жылдан кийин француз илимпозу П. Лаплас (1749-1827) «Күн менен планеталар айлануучу газ тумандуулугунан пайда болгон» - деген гипотезаны жазган.

Бул мезгилдин мүнөздүү белгилерине ири машина өндүрүү түрүндөгү өнөр жайларынын өнүгүшү, буу кыймылдаткычтарын жасоо кирет. Ангилиялык геолог Чарлз Лайелдин (1797-1875) геологиядагы Жердин акырындык менен өнүгүү теориясы негизделет.

Дал ушул мезгилде француз окумуштуусу Жан Батист Ламарк (1744-1829) өзүнүн эволюциялык идеяларын «Зоологиянын философиясы» - деген эмгегинде баяндаган. Ламарк түрлөрдүн туруктуулугу жана өзгөрбөстүгү жөнүндөгү идеяны сынга алуу менен жокко чыгарган. Ал жаңы түрлөрдүн пайда болушу эң эле жай жүргөн жараян болгондуктан түздөн - түз байкалбайт деген. Ошондой эле эволюция жараянында тирикчиликтин жогорку түзүлүштөгү формасы төмөнкү түзүлүштөгү формасынан башталган деп эсептеген. Биологиянын андан ары өнүгүшүндө Ламарктын эмгектеринин мааниси эбегейсиз зор. Мында ал жандуу материя жөнүндөгү эволюциялык идеяны алгачкылардан болуп баяндап жазып, жөнөкөйдөн татаалды көздөй болгон тарыхый өнүгүүнүн туура экендигин далилдеди. Ошону менен бирге эволюциянын факторлору менен негизги кыймылдаткыч күчтөрү жөнүндөгү маселелерди биринчилерден болуп койгон. Ушул мезгилде француз зоологу Жорж Кювье (1769 - 1832) палентологиянын негиздери жөнүндөгү ал эми немец табият таануучусу Карл Маркс Бэрдин (1792-1876) эмбриологиянын негидери жөнүндөгү теорияларын сунуш кылышкан.

Дал ушул табият таануунун тарыхынын өнүгүү мезгилинде табигый илимдер өзүнчө илим катары калыптанып өнүгө баштаган.

Табигый илимдердин өнүгүүсүнүн бул мезгилинде улуу үч илимий ачылыш болду. Алар: 1) Табияттагы жалпы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамы. 2) Жандуу организмдердин клеткалар теориясы. 3) Дарвиндин эволюциялык окуусу. Андан кийин төмөндөкү ачылыштар менен толукталды. Д. И. Менделеев тарабынан 1869-жылы химиялык элементтердин мезгилдик системасынын таблицасы түзүлгөн. Александр Михайлович Бутлеров органикалык кошулмалардын түзүлүшүнүн химиялык теориясын; Ванг – Гофф химиялык термодинамика; Иван Михайлович Сеченов физиологиянын негиздери; Джеймс Максвелл жарыктын электромагниттик теориясын ачышкан. Жогорудагы негизги ачылыштардын натыйжасында дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшүндө олуттуу өзгөрүүлөр болгон. Дүйнөнүн табигый илимий сүрөттөлүшүнүн механикалык сүрөттөлүшү өзүнүн маанисин жоготуп, дүйнөнүн электромагниттик сүрөттөлүшүнүн үстөмдүгүндө болуп калды. Материянын түзүлүшүнүн зат жана талаа түрүнүн жашоосу жөнүндөгү көз караштар жаңыча иликтөөлөргө алынды.

Табигый илимдердин өнүгүшүнүн төртүнчү илимий революция же «Жаңы илимий революция» мезгили материянын уюштурулуусундагы ички түзүлүшүн терең изилдөө өзгөчөлүгү менен айырмаланган. Ошондуктан мында электрондун ачылышы менен атомдун түзүлүшү ар кандай тажрыйбаларда аныкталды. Мындагы илимий ачылыштардын жетишкендиктери атомдун ядросунун түзүлүшүн жогорку деңгээлде иликтеп илимий көз караштардын негизинде түшүндүрүү маселеси коюлган.

Химиядагы, биологиядагы, геологиядагы, астрономиядагы физикалык ыкмалардын колдонулушунун натыйжасында космосту өздөштүрүү жана таануу жөнүндөгү илимдин пайда болушуна мүмкүнчүлүк түзүлдү. Атомдук энергетика, радиолокация, радиоэлектроника, автоматика, кибернетика, квант электроникасы – лазерлер, электрондук оптика өнүктү. Химиянын негизги маселеси полимерлерди синтездөө (каучукту, жасалма булаларды алуу) жогорку деңгээлге көтөрүлдү, авиация менен космонавтика үчүн металлдарды жеңил куймалар менен иштетүүчү өндүрүштөр колга алынды. Биологияда, Австралиялык табият изилдөөчү Грегор Менделдин (1822 – 1884) мыйзамдарынын негизинде гентиканы изилдөө башталды. Бул мезгилдин өзгөчөлүгү болуп табигый илимдер өз ара тыгыз байланышта өнүктү. Физика илиминин өнүгүшү менен биология өнүккөн (генетика, молекулалык биология), химияда (микрохимия, полимерлердин химиясы) өнүгүү жүрдү, ошондой эле космонавтика менен кибернетика өнүгүп натыйжада илимий техникалык революция белгилүү баскычка көтөрүлдү.

Табият таануу илимдери башка илимдер сыяктуу эле, илимдердин өнүгүүсүндөгү диференциация жана интеграция тенденциясында өнүктү.

Текшерүү суроолору:

1. Натурфилософия деген эмне?
2. Байыркы грек натурфилософторун эмне себептен физиктер деп аташкан?
3. Табигый илимдердин өнүгүү тарыхын канча доорлорго бөлүп карасак болот?
4. Дүйнөнүн алгачкы башталмасы деген эмне?
5. Апейрон сөзү кайсыл тилден эмнени түшүндүрөт?
6. Байыркы грек натурфилософиясынын өнүгүү мезгилин негизги канча доорго бөлүп карасак болот?
7. Дүйнөнүн геоборбордук түзүлүшү деген эмне?
8. Алхимктер деген кимдер?
9. Креационизм деген эмне?
10. Орто азиядагы аристотелизмдин жайылтуучусу ким болгон?
11. Орто кылымда орто азиядагы илимий көз караштарда болгон ойчулдардан кимдерди билесиңер?
12. Илимий революция деген эмне?
13. Табият таануу илиминин өнүгүү тарыхында канча илимий революция болгон?
14. Таанып – билүүдөгү диалектикалык жана метафизикалык метод деген эмне?
15. Үчүнчү илимий революциядагы табигый илимдердеги улуу үч ачылышты атагыла.
16. Н. Коперниктин гипотезасын кайсыл теориялар далилдейт?
17. Кант-Лапластын космологиялык гипотезалары кандай теория деп аталат?
18. Атомдун түзүлүшүн далилдеген кандай тажрыйбаларды билесиңер?
19. «Жаңы илимий революция» доорундагы табигый илимдердеги кандай негизги ачылыштарды билесиңер?

4-бөлүм. Материянын уюштурулуусунун структуралык деңгээлдери

Материянын эң маанилүү касиети – бири – бири менен бирдиктүү иерархиялык системалары менен байланышкан ар түрдүү масштабдардагы жана денгээлдердеги материалдык обьектердин ар түрдүүлүгү жөнүндөгү материянын жашоосунун тартибин бириктирген билдирген структуралык жана системалык уюштурулушу болуп эсептелет. Биз түздөн – түз байкоо жүргүзгөн телолор – молекулалардан, молекулалар – атомдордон, атомдор – ядролордон жана электрондордон, атомдук ядролор – нуклондордон, нуклондор – кварктардан уюштурулуп түзүлгөн.

Биолгиялык көз караштан алганда, эң ири тирүү система – биосфера – ар түркүн түрдөгү тирүү организмдердин көптөгөн популяцияларын камтыган биоценоздрдон турат, ал эми популяциялар айрым жандыктарды түзөт, ал эми жандыктардын тирүү организмдери ядродон, мембранадан жана башка курамдык бөлүкчөлөрдөн турган татаал структуралуу клеткалардан турат.

Азыркы мезгилдеги табият таанууда көптөгөн материалдык системалар шарттуу түрдө микродүйнө, макродүйнө жана мегадүйнө деп үчкө бөлүнөт. Микродүйнөгө молекулалар, атомдор жана элементардык бөлүкчөлөр таандык. Көп сандаган атомдор жана молекулалардан турган материалдык обьекттер –макродүйнөнү түзөт. Материалдык обьекттердин эң ири системасы – мегадүйнөнү планеталардын, жылдыздардын, галактикалардын жана Ааламдын дүйнөсү түзөт. Микро -, макро – жана мегадүйнөлөрдүн системалары бири – биринен мейкиндиктик, убакыттык өлчөмдөрү, басымдуу жараяндары, ошондой эле мыйзамдарынын мүнөзү менен айырмаланат.

Микродүйнө – өтө кичине түздөн – түз байкалбаган микро –обьекттер дүйнөсү, мейкиндиктик ченемдер 10^{-8} см ден 10^{-16} см чейин, ал эми жашоо убактысы – чексиздиктен 10^{-24} с ге чейин өлчөнөт.

Макродүйнө – макрообьекттер дүйнөсү, өлчөмү адамзат тажрыйбасынын масштабында: мейкиндиктик чондуктар миллиметр, сантиметр, жана километр менен ченелет, ал эми убакыт–секунда, минута, саат, жылдар менен ченелет.

Мегадүйнө – өтө кең космостук масштабдагы жана ылдамдыктагы дүйнө, алардагы аралыктар жарык жылдары менен, ал эми космикалык обьектердин жашоо убактылары – миллион жана миллиард жылдар менен өлчөнөт.

Азыркы мезгилдеги табият таануунун эң маанилүү концепциясы микро -, макро – жана мега дүйнө системаларынын баарыны материалдык

биримдигинде турат. Аалам эволюциясынын ар түрдүү стадияларында бардык материалдык системалардын келип чыгышынын материалдык бирдиктүү негизинин бар экендигин айтууга болот. Микро-, макро- жана мегадүйнөнүн материалдык обьектеринин касиеттери жана өзгөчөлүктөрү ар кандай теориялар, принциптер жана мыйзамдар менен сыпатталат. Микродүйнөдөгү жараяндарды түшүндүрүүдө кванттык механиканын, кванттык статистиканын принциптери жана теориялары колдонулат. Макро системалардын материалдык обьектерин үйрөнүү Ньютондун классикалык механикасынын, термодинамиканын жана статистикалык физиканын, Максвеллдин классикалык электродинамикасынын мыйзамдарына жана теорияларына негизделген. Ошону менен бирге, макродүйнөнүн материалдык обьектеринин касиеттерин сыпаттоо үчүн классикалык физикада колдонулган көптөгөн түшүнүктөр жана концепциялар микродүйнө жана мегадүйнөдөгү жараяндарды түшүндүрүү үчүн ийгиликтүү колдонулууда. Күн системасынын планеталарынын кыймылы бүткүл дүйнөлүк тартылуу күчүнүн жана Кеплердин мыйзамы менен сыпатталат. Ааламдын келип чыгышы жана эволюциясы элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасын, талаанын кванттык теориясын, салыштырмалуулук теориясын ж.б.у.с. камтыган табигый – илимий билимдердин негизинде түшүндүрүлүүдө.

Макродүйнө: классикалык табият таануунун концепциялары.

4.1. Антикалык атомизм.
4.2. Картезиан физикасындагы дискреттик-континуалдык идеалар.
4.3. Ньютондук физикадагы үзгүлтүктүү жана үзгүлтүксүз проблемалар.
4.4. Дүйнөнүн электродинамикалык сүрөттөлүшүнүн үстөмдүк мезгилинде үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк идеяларынын өнүгүшү.

4.1. Антикалык атомизм.

Жартылышты окуп үйрөнүүнүн тарыхында эки этапты бөлүп көрсөтсө болот: илимге чейинки жана илимий.

Илимге чейинки же натурфилософиялык этап антикалыктан XVI-XVII-кылымдарда эксперименталдык табият таануу калыптанганга чейинки мезгилди өз ичине камтыйт. Бул мезгилде жаратылыш жөнүндөгү окуулар нукура натурфилософиялык мүнөзгө ээ болгон: байкалуучу жаратылыш кубулуштары философиялык принциптердин негизинде түшүндүрүлгөн.

Табият таануунун өнүгүшүндөгү маанилүү орунду материянын үзгүлтүктүү түзүлүшү жөнүндөгү концепция – атомизм ээлеген. Бул концепция боюнча бардык телолор дүйнөдөгү эң майда бөлүкчө – атомдордон түзүлөт.

Үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк категориялары жеке илимдерге карата методологиялык функцияны мына ушул категориялардын **мазмуну** аркылуу ишке ашырат. Ошондуктан философиянын тарыхында үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк түшүнүктөрүнүн эволюциясын кыскача ачып көрөтүү максатка ылайыктуу.

Аристотелдин «Физикасына» берилген анализ көрсөткөндөй, «үзгүлтүксүздүк» түшүнүгү биримдик, чексиз бөлүнүү түшүнүктөрү аркылуу аныкталат. Ал эми «үзгүлтүктүүлүк» түшүнүгү Аристотель тарабынан көптүк, бөлүнбөс бөлүкчөлөр түшүнүктөрү аркылуу аныкталат. Үзгүлтүксүз кыймыл чексиз өзгөрүүгө чейинки бөлүнүү катары аныкталат; үзгүлтүктүү кыймыл заматта өзгөрүүчү катары аныкталат. Бул айтылгандарды төмөндөгүдөй тартипте жазса болот:

Үзгүлтүксүз	**Үзгүлтүктүү**
(1) биримдик	көптүк
(2) ченемсиз бөлүнүү	бөлүнбөс бөлүкчөлөрдөн түзүлүү
(3) чексиз бөлүнүүдөгү өзгөрүү	заматта өзгөрүү

Жогорудагы берилген аныктамалар көрсөткөндөй иликтелип жаткан түшүнүктөр бири-бирине карама-каршы. Экинчи жагынан алардын биримдиги Аристотель берген аныктамага ылайык изилденип жаткан обьект же үзгүлтүктүү, же үзгүлтүксүз. Ошондуктан автордун көңүлүнүн борборунда «үзгүлтүктүүлүк» жана «үзгүлтүксүздүк» түшүнүктөрүнүн айрымачылыгы турат.

Бирок, Аристотелде аталган карама-каршылыктар дайыма эле ошондой боло бербейт. Чындыгында, (1) учурда үзгүлтүксүз зат бир канча заттардын биримдигин түзгөн аракеттердин натыйжасы. Башкача сөз менен айтканда, көптүк биримдиктүү: биримдик бул көптүктүн биримдиги, б.а. үзгүлтүктүү үзгүлтүксүз: үзгүлтүксүздүк бул үзгүлтүктүн биримдиги. (2) учурда бөлүнүүчү бөлүнүү процессинде бөлүнөт, б.а. үзгүлтүксүз үзгүлтүктүү болот: үзгүлтүктүү бөлүнүүнүн натыйжасында үзгүлтүксүз. (3) учурда категориялардын өз ара байланышын, өтүшүн тактоого мүмкүн эмес. Мындай учурду кыймылдын ички карама-каршылыгын Аристотель тангандыгы менен түшүндүрүлөт.

Аристотелдин «Физикасына» биздин кайрылганыбыздын себеби, антикалык мезгилде мына ушул китепте материянын, кыймылдын,

мейкиндик жана убакыттын үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк маселелери ырааттуулукта берилген.

Материяны эң майда бөлүнбөй турган бөлүкчөлөрдөн түзүлгөндүгү жөнүндөгү көз караштар байыркы дүйнөдө пайда болгон жана өнүктүрүлгөн. Акыркы бөлүнбөй турган бөлүкчө атом жөнүндөгү түшүнүктөр алгач натурфилософиялык окууга негизделген Левкипп - Демокриттердин мектебинде пайда болгон. Алардын окуусу боюнча дүйнөдө атомдор гана бар, алар боштукта кыймылдайт. Атомдордун ар кандай комбинациясы көзгө көрүнгөн ар кандай телолорду түзөт. Албетте мындай гипотеза кандайдыр бир эмпирикалык тажрыйбага негизделген эмес, болгону туура божомол, бирок, табият таануунун кийинки өнүгүшүндө жүздөгөн жылдар алдыга кеткен. Азыркы мезгилде биз билебиз атом материянын акыркы бөлүнбөй турган бөлүкчөсү эместигин, материя татаал түзүлүштө, ал элементардык бөлүкчөлөрдөн турат. Азыркы мезгилде дагы атомисттик концепцияны улантуучулар дүйнөнүн алгачкы негизин иликтөөдө.

Жогоруда белгилегендей бул концепция татаал телолордун касиеттерин түшүндүрүүдө чоң мүмкүнчүлүктөргө ээ.

Антикалык атомизм бул бүтүн бөлүктөрдүн суммасы катары түшүндүрүүнүн алгачкы теориялык программасы болгон. Атомизмдеги алгачкы башталма бул атомдор менен боштуктар. Жаратылыш процесстеринин маңызын атомдордун механикалык өз ара аракеттенүүсү, алардын тартылышы жана түртүлүшү аркылуу түшүндүрүлгөн. Антикалык атомизмде алгачкы калыптанган жаратылышты сүрөттөп жазуунун механикалык программасы классикалык механикада толук ишке ашат. Мына ушул мезгилден жаратылышты окуп үйрөнүүнүн илимий этабы башталат.

4.2. Картезиан физикасындагы дискреттик – континуалдык идеялар.

Картезиан физикасы XVII - кылымдын биринчи жарымында пайда болгон. Картезиан физикасынын негиздөөчүсү француз философу, математиги, физиги, физиологу **Рене Декарт** (1596-1650) болгон. Рене Декарт дүйнөнү эки башталма аркылуу түшүндүрүүгө аракет кылган: **материя** жана **кыймыл.**

Мейкиндиктин толо болушун эске алуу менен материянын бардык касиеттерин геометриялык өзгөчөлүккө келтирүү аркылуу Декарт материя менен мейкиндикти теңдештирген. Мейкиндик Декарт боюнча үзгүлтүксүз, чексиз бөлүнүүчү материя менен себептик-натыйжалык байланышта. «Материянын бөлүгү болгон атомдордун бөлүнө тургандыгын жеңил эле түшүнсө болот» - деп жазган Декарт.

- Декарт. Избр. Проив. М.- Л., 1950, с. 475.

Декарттын окуусу боюнча материя үзгүлтүксүз. Бирок, Декарт философиялык проблемалардан физикалык концепцияларга өткөндө, айрыкча космологияга өткөндө бул жобо такталышы зарыл.

Чындыгында, үзгүлтүксүз материя Декарт боюнча үзгүлтүктүү, себеби материя бөлүкчөлөрдөн түзүлөт. Материянын континуалдуулугу жана анын үзгүлтүктүүлүгү өз ара байланышкан. Үзгүлтүксүздүктөн сырткары, башкача айтканда, мейкиндиктен сырткары телолор, бөлүкчөлөр жашабайт. Тескерисинче, материянын үзгүлтүксүздүгү аны түзгөн бөлүкчөлөрдөн сырткары жашабайт. Өнүгүү процессинде бир элементтин бөлүкчөсү башка элементтин бөлүкчөсүнө өтөт, башка сөз менен айтканда, материя бир абалдан башка абалга өтөт: от – жерге, аба – отко ж.б. Мындан төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарса болот: бөлүкчөлөрдүн бөлүнүү жана биригүү процессинде материянын ар кандай касиеттеринин пайда болушун жана жок болушун Декарт эске алган. Мына ушунун өзү сандан сапатка өтүүнүн жана өзгөрүүнүн мыйзамынын аракетин көрсө болот. Бул мыйзамдын негизинде өнүгүү процессиндеги үзгүлтүктүү менен үзгүлтүксүздүктүн диалектикасын ачып көрсөтсө болот. Бирок, Декарт «сапат» категориясынын маанисин төмөндөтүп жиберген.

Үзгүлтүктүү-үзгүлтүксүз планында Декарттын диалектикалык идеясы чоң мааниге ээ. Анткени, оттун бөлүкчөсү өзүнүн формасын өзгөртүү аркылуу убакыт ичинде ар кандай бөлүнүүгө туш болот. Мындагы демокриттик атом мейкиндикте дагы, убакыт боюнча дагы үзгүлтүктүү. Ал эми декарттык оттун бөлүкчөсү өзүнүн созулушун өзгөртөт, убакытта ал үзгүлтүктүү, б.а. бири-бирине жакын эки убакытта бөлүкчө өзүнө өзү теңдеш эмес. Ошол эле мезгилде бул бөлүкчө убакытта үзгүлтүксүз.

Жаратылыштагы үзгүлтүктүү жана үзгүлтүксүздүк жөнүндөгү диалектикалык идеянын калыптанышындагы башкы нерсе материянын бөлүнүшүнүн себеби бул кыймыл деген Декарттын идеясы жатат. Анын көз карашы боюнча кыймыл бөлүкчөнүн келбетин жана өлчөмүн өзгөртөт. Бөлүкчөлөр чоңдугу жана конфигурациясынан гана айрымаланбастан, кыймылдын ылдамдыгы боюнча дагы айрымаланат. Декарт атомизмдин классикалык түшүнүүсүн танат, б.а. абсолюттук катуу бөлүнбөс, өзүнө теңдеш корпускулаларды ал четке кагат.

Декарттын корпускулалар жөнүндөгү көз карашы заттын бөлүкчөлөрүнүн ишенимдүү моделин – структуралык моделин түзүүгө орун даярдаган. Декарттын айткандарында кээ бир бөлүкчөлөр татаал түзүлүш катары каралгандыгы байкалат. Декарт боюнча бөлүкчөлөр отту, асманды жана Жерди түзүүчүлөр гана болбостон, чоң телолорду түзүүчүлөр дагы боло алат. Анын оюнча, бир бөлүкчөнүн аркасында бүтүнгө кошулган бардык

нерселер бөлүнүү мүмкүнчүлүгүнө ээ эмес. Кум, таш, аска жана бардык Жер кыймылда деп караган Декарт. Кыймыл гана бир бөлүкчө катары кабыл алынат. Бул ойду Декарт элементтердин карама-каршылыгын эске алуу аркылуу негиздеген. Карама-каршылык алардын маңызында жатат. Бири-бирине аракеттенүү аркылуу ар кандай структурага ээ болгон обьектини түзөт.

Жогоруда баяндалгандардын негизинде тыянак чыгарса болот. Картезиан физикасында жаратылыш негизинен үзгүлтүксүз тарабынан каралат. Мындай кароонун негизинде материя менен мейкиндик түшүнүктөрүн теңдеш кароо жатат. Ошондой эле ар кандай сапаттык кубулуштарды сандык өзгөрүү катары бир жактуу түшүнүү орун алган.

Картезиан физикасында жаратылыштын түзүлүшүндөгү үзгүлтүктүүлүк учуру - корпускула түшүнүгү аркылуу чагылдырылат. Аталган физиканын чегинде жаратылыштагы дискреттүүлүк жана үзгүлтүксүздүк өз ара байланышкан. Бул байланышты багыттоочу башкы жагы катары жаратылыштын континуалдуулугу каралат. Ал эми жаратылыштын үзгүлтүктүүлүгү экинчи (кийинки), б.а. континуалдуулуктан келип чыгат.

4.3. Ньютондун физикасындагы үзгүлтүктүү жана үзгүлтүксүз проблемалар.

Тажрыйбага негизделген билимдин кийинки өнүгүшүндө материалдык обьектилердин физикалык мүнөздөмөлөрүнүн ортосундагы сандык көз карандылыктарды табуу картезиан физикасындагы кемчилдиктерди ачып көрсөттү. Бизге белгилүү XVIII-кылымда үстөмдүк абалды Ньютондун физикасы - алыстан аракеттенүү физикасы ээлеген. Ньютондун жаратылыштагы үзгүлтүктүүлүк менен үзгүлтүксүздүк көз карашын 1687-жылы жарык көргөн «Натуралдык философиянын математикалык башталмасы» деген эмгегинен баштоо максатка ылайыктуу.

«Материянын саны» түшүнүгүн аныктоодо Ньютон мындай деп жазган: «Материянын саны, анын көлөмү менен тыгыздыгынын биримдигинин чени». Ньютон бул айткандарга төмөндөгүдөй мүнөздөмө берген: «тело же масса деген аталыш» бул материянын саны. Анда масса тыгыздык менен көлөм аркылуу аныкталат, бирок, тыгыздык өз учурунда бирдик көлөмдөгү масса аркылуу аныкталат. Мындай айлампадан чыгуунун бир гана шарты бар: эгерде бирдик көлөмдөгү масса чоңдугун өзгөрүлбөйт деп кабыл алсак. Мындай жобо традициялык атомизмде гана бир жактуу мааниге ээ.

Чындыгында, эгер атомдор абсолюттуу катуу, структурасыз, өзүнө теңдеш болсо, анда алар алгачкы материянын акыркы дискреттүү бөлүгү болот. Мындан көргөндөй «материянын, телонун саны» Ньютон боюнча телолорду түзгөн атомдордун көлөмүнүн суммасы катары аныкталат.

Ошентип, Ньютондун «Башталмасына» карата биз тыянак чыгарсак болот: Ньютондун физикасындагы негизги түшүнүктөр: кыймыл, мейкиндик жана убакыт - үзгүлтүксүз, зат үзгүлтүктүү катары каралат. Ньютон кыймылдын, мейкиндик менен убакыттын континуалдуулугун материянын дискреттүүлүгүнө каршы койгон.

Каралып жаткан проблемалар боюнча Ньютон менен Декарттын көз караштарын салыштыруу аркылуу төмөндөгүдөй тыянак чыгарса болот: Ньютон өзүнүн механикасынын чегинде заттын атомдук түзүлүшүнө негизделген, ал эми Декарт материянын корпускулярдуулугун эске алуу менен анын абсолюттук дискретүүлүгүн четке каккан.

XVIII кылымдын башында төмөндөгүдөй көз караштар үстөмдүк абалда болгон: мейкиндик, убакыт, кыймыл - үзгүлтүксүз, материя - дискреттүү. Мына ушундай түшүнүктөр менен механиканын мыйзамдары калыптанган.

Ньютондун биринчи мыйзамы: ар кандай материалдык чекит (тело) тынч абалды же бир калыптагы түз сызыктуу кыймылды сактайт, ага башка телолор тарабынан таасир этип, ал абалды өзгөрткөнгө чейин.

Демек, эсептөө системасына салыштырмалуу алга умтулуу кыймылына келген тело, эгерде ага башка телолор таасир этпесе (же башка телолордун аракеттери компенсацияланышса) ылдамдыгын туруктуу сактай турган эсептөө системасы бар болот.

Телонун тынч абалын же бир калыптагы түз сызыктуу кыймылдагы абалын сактоого умтулушу инертүүлүк же **инерция** деп аталат. Ошондуктан, Ньютондун биринчи мыйзамы көпчүлүк учурда инерция мыйзамы деп аталат.

Динамиканын экинчи мыйзамын сандык жактан мүнөздөө үчүн ылдамдануу **a**, телонун массасы **m** жана күч **F** түшүнүктөрү киргизилет. Мында телонун кыймылынын ылдамдыгынын өзгөрүү тездигин мүнөздөгөн чоңдук **ылдамдануу** деп аталат. **Телонун массасы** – материянын инертүүлүк жана гравитациялык касиеттерин аныктоочу физикалык чоңдук. **Күч** – телого башка телолор тарабынан механикалык таасир этүүсүн мүнөздөөчү вектордук чоңдук. Күчтүн таасиринде тело ылдамданууга же өзүнүн формасын жана өлчөмүн өзгөртүүгө дуушар болот.

Ньютондун экинчи мыйзамы: ылдамданууга ээ болгон материалдык чекит(тело), ылдамданууну пайда кылган күчкө түз пропорционалдуу жана материалык чекиттин(телонун) массасына тескери пропорционалдуу:

$$a=F/m$$

Ньютондун экинчи мыйзамы телого таасир эткен күч телонун массасы менен ушул күчтүн таасири астында телонун алган ылдамдануусунун көбөйтүндүсү аркылуу аныкталышынын кортундусун чыгарабыз. Ньютондун экинчи мыйзамы инерциалдык эсептөө системалары үчүн гана аткарылат. Анын экинчи мыйзамынын негизинде биринчи мыйзамын келтирип чыгарса болот.

Эгерде, телого аракет эткен бардык күчтөрдүн тең аракет этүүчүсү нөлгө барабар болсо, анда салыштырмалуу алга умтулуучу кыймылдагы тело өзүнүн ылдамдыгын турактуу абалда сактай турган эсептөө системалары бар болот. Эгерде, тең аракет этүүчү күчтөрдүн мааниси нөлгө барабар болсо, ылдамдануунун мааниси нөлгө барабар болот. Мында көпчүлүк учурларда Ньютондун биринчи мыйзамы өз алдынча мыйзам катары каралып, экинчи мыйзамдын натыйжасы болбостон, инерциалдык эсептөө системасынын болушун далилдеп турат.

Материадык чекиттердин(телолордун) ортосундагы өз ара ара аракет **Ньютондун үчүнчү мыйзамы** аркылуу аныкталат: ар кандай материалдык чекиттердин(телолордун) бири-бирине болгон аракеттери өз ара аракеттик мүнөзгө ээ; материалдык чекиттердин бири-бирине аракет эткен күчтөрү, модулу боюнча барабар, багыты боюнча карама-каршы болот.

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

Мында:

F_{12} – экинчи материалдык чекит тарабынан биринчи материалдык чекитке аракет кылган күч.

F_{21} – биринчи материалдык чекит тарабынан экинчи материалдык чекитке аракет кылган күч.

Бул күчтөр ар кандай материалдык чекитке бир жаратылыштын күчтөрү катары аракет этет. Ньютондун үчүнчү мыйзамы жеке материалдык чекиттин динамикасынан жуп өз ара аракетти мүнөздөөчү материалдык чекиттердин системасынын динамикасына өтүүгө мүмкүнчүлүк берет.

Мына ошентип, каралып жаткан мезгилдеги физикада көбүрөөк таркаган материянын эки түшүнүгү болгон: **картезиандык** жана **ньютондук**. **Биринчи көз караш** боюнча материя мейкиндик менен теңдеш, өзүнүн негизин үзгүлтүксүздүк түзөт. Түзүлүшү, б.а. материянын үзгүлтүктүүлүгү сырттан киргизилген кыймылдын натыйжасы жана континуалдуулука карата экинчи. **Экинчи көз караш** боюнча материя бул

бөлүнбөй турган атомдордун биримдиги, тартылуучу телолорду түзгөн салмаксыз субстанция, б.а. үзгүлтүктүү. Мында атомдор менен түздөн-түз кыймыл байланышпастан, кыймылдын себеби болгон күчтөр түздөн-түз байланышат. Эгерде материянын биринчи түшүнүгүнүн мазмунунда үзгүлтүктүүлүк идеясы өнүгүүгө ээ болсо, ал эми материянын экинчи түшүнүгүнүн мазмунунда үзгүлтүксүздүк идеясы өнүгүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болгон, б.а. материя структуралык планда эмес, функционалдык планда жашоого ээ болот. Илимдин узак өнүгүү процессинде материянын үзгүлтүксүздүк мүнөздөмөсү күчтөрдүн чондугунун өзгөрүшү катары үзгүлтүксүздүк теориясы бөлүнүүгө туш болот.

Жаратылышты механикалык сүрөттөп жазуу өзгөчө жемиштүү болду. Ньютондук механикадан кийин гидродинамика, серпилгичтик теориясы, жылуулуктун механикалык теориясы, молекулярдык-кинетикалык теория, ж.б. теориялар ачылды. Бул теориялардын негизинде физика көптөгөн жетишкендиктерге ээ болгон. Бирок, оптикалык жана электромагниттик кубулуштарды дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшүнүн чегинде толук түшүндүрүүгө болбой калган. Ошондуктан мезгил дүйнөнүн электродинамикалык сүрөттөлүшүнө муктаж болду.

4.4. Дүйнөнүн электродинамикалык сүрөттөлүшүнүн үстөмдүгүнүн мезгилиндеги үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк идеяларынын өнүгүшү.

Ньютондук физикадагы атомдордун бөлүнбөстүгү жөнүндөгү идея материя түшүнүгүн, атом жана масса түшүнүктөрү менен теңдеш кароого алып барат. Бул теория боюнча атомдордун жыйындысы болгон материянын касиеттери өзгөрүлбөс атомдордун касиеттери менен аныкталган.

X1X – кылымдын экинчи жарымында илим көптөгөн ачылыштар менен байыды жана табият таануунун өнүгүшүн тездетти. Бул ачылыштардын диалектикалык мазмуну ошол мезгилде үстөмдүк абалда болгон ойлоонун метафизикалык методуна каршы болгон. Философияда жана табият таанууда негизги маселе материянын түзүлүшү жөнүндөгү проблема болуп эсептелген.

X1X - кылымдын орто ченинде физиктердин арасынан биринчилерден болуп, метафизикалык ойлоонун чектелгендигин башынан кечирген белгилүү окумуштуу **Фарадей** болгон.

Фарадейдин эмгектерине таасир берген ачылыштарга көңүл буруу зарыл. Алар: электр энергиясынын туруктуу булагы болгон – гальваникалык элементтин түзүлүшү, жылуулук, магнитик жана химиялык кубулуштардагы электр тогу, ошондой эле токтун жүрүшүнүн шарты. 1819 – жылы **Эрстед**,

жаратылыштагы күчтөрдүн биримдиги жөнүндөгү Шеллингдин идеяларын жетекчилике алып, электр тогунун магнитик жебеге болгон аракетин аныктоодо электромагниттик кубулуштарды изилдөөдө алгачкы кадамды жасаган. Электромагнитизмди окуп үйрөнүүнү улантып, **Ампер** 1820 – жылы магнит жөнүндөгү гипотезаны сунуш кылган. Ал электр тогу өтүп жаткан зымдын айланасында магнит талаасынын пайда болушун аныктаган, б.а. электр тогу өзүн магнит катары алып жүрөт.

1821 – жылы Фарадей Ампердин гипотезасын электромагниттик айлануу деп аталган ачылышында тастыктайт. Кийинки изилдөөлөрүндө Фарадей жаратылыштагы күчтөрдүн биримдиги жана өз ара айланышы жөнүндөгү идеяларды жетекчилике алуу аркылуу «магнетизмден электрди пайда кылуу» деген эмгегинде электромагниттик индукция кубулушун аныктаган. Эксперименттин негизинде Фарадей мындай жыйынтыка келген: индукция кубулушу электр процессинде жалпылык касиетине ээ.

Фарадей, биринчиден, материянын касиеттерин мейкиндиктин касиеттери менен теңдештирет (б.а. белгилүү даражада картезиандык материя түшүнүгүн жандандырат), экинчиден, өзгөрүлбөс күчтүн алып жүрүүчүсүн кошуп салат, б.а. традициялык атом, күчтөрдүн өзүндө болот.

Боштук Фарадей боюнча материалдуу. «Материя,- деп жазган Фарадей,- бардык жерде бар, ал ээлебеген мейкиндикте аралык жок»-. Мындан көргөндөй Фарадей боюнча материянын башкы касиети бул үзгүлтүксүздүк.

Фарадейдин эмгектеринде материя жөнүндөгү көз карашы табият таануунун өнүгүшүндө сапаттык секирик болгону көрүнүп турат. Эгерде ньютондук физикада материянын заттык модели үстөмдүк абалда болсо, ал эми электромагниттик кубулуштар жөнүндөгү Фарадейдин изилдөөлөрүнөн баштап, материянын талаа концепциясы калыптана баштайт. Мындай секирик дискреттүү материя жөнүндөгү көз караштан континуалдык көз карашка сапаттык өткөндүгүн далилдейт.

Фарадейде негизги физикалык реалдуулук бул **талаа,** анын физикалык касиети электромагниттик процесстердин агымы менен аныкталат. Демек, материя түшүнүгүнүн мазмунунун багыттоочу жагы үзгүлтүксүздүк болуп саналат, ал эми үзгүлтүктүүлүк континуалдык талаадан туунду, экинчи болуп калат. Мындай түшүнүү дүйнөнүн электродинамикалык сүрөттөлүшүнүн кийинки өнүгүшүндө өзгөрүүсүз калган.

Физикада материянын талаа концепциясынын өнүгүшү **Максвеллдин** аты менен байланышкан. Ал өзүнүн теңдемелеринде электромагниттик талаанын мыйзамдарына сандык аныктама берген. Өнүккөн жогорку

математикалык методдорду колдонуу аркылуу Максвелл Фарадейдин күч сызыктар моделин математикалык формулага «которгон». «Талаа күчү» түшүнүгү алгач жардамчы математикалык түшүнүк катары калыптанган. Дж. К. Максвелл талаага физикалык мани берип, өз алдынча физикалык реалдуулук катары караган. «Электромагниттик талаа бул мейкиндиктин бөлүгү, телону курчап турган жана өз ичине камтыган, электрдик же магниттик абал»-. Эксперименталдык жол менен жыйынтыкталган электромагниттик кубулуштардын мыйзамдарын (Кулондун, Ампердин, Био-Савардын) жана Фарадейдин индукция кубулушунун ачылышын, Максвелл математикалык жол менен электромагниттик талааны мүнөздөөчү дифференциалдык теңдемелердин системасын тапкан.

Теңдемеден электр зарядына «байланбаган» талаанын өз алдынчалыгы жөнүндө тыянак чыгарган. Максвеллдин дифференциалдык теңдемелеринде электрдик жана магниттик талаалардын куюндары өзүнүн талаасынан эмес, бөлөк талаадан убакыттын туундусу катары аныкталат: электрдик – магниттиктен жана тескерисинче магниттик – электрдиктен. Ошондуктан, эгерде убакыттын өтүшү менен магниттик талаа өзгөрсө, анда өзгөрүлмө электрдик талаа өз учурунда магниттик талааны өзгөртөт. Жыйынтыгында электрдик жана магниттик талаалардын чыңалышынын векторлору дайыма өзгөрүп турат, б.а. зарядка байланбаган, андан бөлүнгөн, өз алдынча жашоого жана мейкиндикте таркалууга ээ болгон өзгөрүлмө электромагниттик талаа пайда болот. Максвелл тарабынан эсептелген электромагниттик талаанын таркалуу ылдамдыгы жарыктын ылдамдыгына барабар болгон. Мындан Максвелл жарык толкундары электромагниттик толкундар сыяктуу эле болот деген тыянак чыгарган. Жарык менен электрдин бирдиктүү маңызы жөнүндө 1845 – жылы М. Фарадейдин айткандарын, 1862 – жылы Дж. К. Максвелл теориялык негиздеген, 1888 – жылы немец физиги Г. Герц эксперименталдык жактан далилдеген.

Герцтин экспериментинде эки заряддалган шардын ортосунда электромагниттик толкундар пайда болгон. Тегерек зымдарга электромагниттик толкундар түшкөндө электр тогу пайда болгон. Г. Герц бул толкундардын чагылуусун, интерференциясын изилдеген. Электромагниттик толкундардын узундугун ченеген. Термелүүнүн тыгыздыгын билүү аркылуу электромагниттик толкундардын таралуу ылдамдыгын эсептеген, ал жарыктын ылдамдыгына барабар экендигин далилдеген. Мунун өзү түздөн түз Максвеллдин гипотезасын тастыктаган. Физикада Герцтин экспериментинен кийин талаа түшүнүгү жардамчы математикалык

-М. Фарадей. Экспериментальные исследования по электричеству, т. 2. Б\м., 1959, с. 400.
Кудрявцев П. С. Курс истории физики. – М., 1974. С. 179.

конструкция катары каралбастан, обьективдүү физикалык реалдуулук катары такталды. *Материянын өзгөчө сапаттык жаңы түрү ачылды.*

Ошентип, Х1Х – кылымдын акырында физика материянын эки түрү бар экендиги жөнүндөгү тыянакка келди: **дискреттүү зат** жана **үзгүлтүксүз талаа**.

- Зат менен талаа корпускулярдык жана толкундук маңыз катары айрымаланышат: зат дискреттүү жана атомдордон түзүлгөн, ал эми талаа үзгүлтүксүз.
- Зат менен талаа өздөрүнүн физикалык мүнөздөмөлөрү боюнча айрымаланышат: заттын бөлүкчөлөрү туруктуу массага ээ, ал эми талаа туруктуу массага ээ эмес.
- Зат менен талаа өткөрүүчүлүк даражасы боюнча айрымаланат: зат аз өткөрөт, ал эми талаа , тескерисинче, толук өткөрөт.
- Талаанын таралуу ылдамдыгы жарыктын ылдамдыгына барабар, ал эми заттын бөлүкчөлөрүнүн ылдамдыгы көптөгөн тартипте төмөн.

Физикадагы революциялык ачылыштардын натыйжасында физикалык реалдуулук бирдиктүү жана алардын(зат менен талаанын) арасында ажырым жок: талаа зат сыяктуу корпускулярдык касиеттерге ээ, ал эми заттын бөлүкчөлөрү талаа сыяктуу толкундук касиеттерге ээ.

Текшерүү суроолору:

1. Микро - макро – жана мега дүйнөнүн өз ара байланышын ачып көрсөткүлө.
2. Байыркы натурфилософиянын негизги өкүлдөрүн атагыла.
3. Үзгүлтүктүүлүк жана үзгүлтүксүздүк деген эмне?
4. Рене Декарт дүйнөнү кандай түшүндүрөт?
5. Ньютондун классикалык концепциясынын маңызы кандай?
6. Дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшүнүн негизинде кандай теория жатат?
7. Жаратылышты түшүнүүдө жана түшүндүрүүдө дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшү кандай жаңылык киргизди? Механикалык сүрөттөлүштүн артыкчылыктары жана кемчилдиктери эмнеде?
8. Механицизм менен ойлоонун метафизикалык жолунун ортосунда кандай байланыш бар?
9. Электромагниттик теория дүйнөнүн сүрөттөлүшүнө кандай салым кошкон?
10. Зат жана талаа жөнүндө кандай көз караштар классикалык физикада иштелип чыккан?
11. Талаа түшүнүгүн ким жана качан киргизген?

5-бөлүм. Микродүйнө: азыркы мезгилдеги физикадагы концепциялар.

5.1. X1X – кылымдын акыры XX – кылымдын башында физикадагы фундаменталдык ачылыштар.

5.2. Квант жөнүндөгү көз караштардын пайда болушу жана өнүгүшү.

5.3. Н. Бордун атомдук теориясы.

5.4. Азыркы мезгилдеги физикадагы корпускулярдык – толкундук дуализм.

5.5. Элементардык бөлүкчөлөр материянын структуралык уюштурулушунун терен деңгээли катары.

5.6. Атомдук ядронун түзүлүшү.

5.1. X1X – кылымдын акыры XX – кылымдын башында физикадагы фундаменталдык ачылыштар.

X1X – кылымдын акырында XX – кылымдын башында, физика микродүйнөнү изилдөө деңгээлине өткөн. Бул деңгээлди мүнөздөөдө жана түзүүдө классикалык физика жараксыз болгон.

Илимий ачылыштардын натыйжасында атом бул материянын акыркы бөлүнбөс структуралык элементи деген көз караштар четке кагылды.

Атомдун түзүлүшүнүн изилдөө тарыхы 1895 – жылы **Дж. Томсондун** бардык атомдордун курамына кирген терс заряддалган бөлүкчө – электрондун ачылышынан башталат. Анткени электрондор терс зарядка ээ, ал эми атом электрдик нейтралдуу, ошондуктан электрондон сырткары оң заряддалган бөлүкчөлөрдүн болушу жөнүндө божомолдор айтылган. Англиялык физик **Э. Резерфорд** альфа – бөлүкчөлөр менен болгон тажрыйбасынан төмөндөгүдөй тыянак чыгарган: атомдун курамында оң заряддалган бөлүкчө – ядро жайгащкан, анын өлчөмү (10^{-12}см.), атомдун өлчөмүнө (10^{-8} см.) салыштырмалуу өтө кичине, бирок анын ичинде атомдордун массасы умтулган.

1896-жылы француз физиги А.А Беккерель (1852 – 1908) табигый радиоактивдүүлүк кубулушун ачты.Мындан сырткары бир элементтин атомдору радиоактивдүүлүктүн натыйжасында башка элементтин атомдоруна айлануу мүмкүнчүлүгүн француз физиги **А. А. Беккерель** аныктаган. Радиоактивдүүлүк кубулушу атомдун бөлүнбөстүгү жана айланбастыгы жөнүндөгү көз карашты толугу менен жокко чыгарды, радиоактивдүү элементтердин атомдорунда туруксуз ядронун өз алдынча айланышы ядролук нурлануунун натыйжасында жүрөт.

Ар кандай элементтердеги радиоактивдүүлүк маселелерин француз физиктери **Пьер Кюри (1859 – 1906ж)** жана **Мария Кюрилер(1867 – 1934ж)** тарабынан изилденген. Алар жаңы элементтер – полоний жана радийди

ачышкан, ошондой эле радиоактивдүү нурлануунун натыйжасында радиоактивдүү элементтин атому башка элементтин атомуна айлана тургандыгын далилдешкен. Радиоактивдүүлүктү ачышканы үчүн П. Кюри жана М. Кюри, А. А. Беккерель 1903 – жылы физика боюнча Нобель сыйлыгына татыктуу болушкан.

Кийинки изилдөөлөр радиоактивдүү нурдануу химиялык бирикмеден, анын агрегаттык абалынан, басымынан,температурасынан б.а. атомдун электрондук абалынын өзгөрүшү менен байланышкан факторлордон көз каранды эмес экендигин далилдеди. Азыркы түшүнүк боюнча радиоактивдүүлүк – бул кээ бир атомдук ядролордун ар кандай түрдөгү радиоактивдүү нурдануулардыжана элементардык бөлүкчөлөрдү чыгаруу менен өз алдынча башка ядролорго айлануусу.

Атомдун татаал структурасынын ачылышы физикада чоң окуя болгон, классикалык физикадагы атом катуу жана заттын бөлүнбөс структуралык бирдиги жөнүндөгү көз караштар четке кагылган.

5.2. Квант жөнүндөгү көз караштын пайда болушу жана өнүгүшү.

Микродүйнөнү изилдөөгө өтүүдө классикалык физиканын зат жана талаа – материянын сапаттык жактан өзгөчөлөнгөн эки түрү деген көз караштар талкууланган. Микробөлүкчөлөрдү окуп үйрөнүүдө окумуштуулар классикалык илимдин көз карашында алганда татаал проблемага туш болгон: бир эле обьектинин толкундук дагы, корпускулярдык дагы касиеттери байкалган.

Бул багытта биринчи кадамды немец физиги **М. Планк** жасаган. Бизге белгилүү X1X – кылымдын акырында физикада кыйынчылыктар пайда болгон. Ал кыйынчылыктар «ультрафиолеттик төңкөрүш» деп аталган. Классикалык электродинамикалык формуланын эсебине ылайык абсолюттук кара телонун жылуулук нурланышынын тездиги чексиз өсүшү керек эле, мунун өзү тажрыйбага каршы келген. Жылуулук нурланышын изилдөө процессинде М. Планк даңазалана турган тыянака келген: нурлануу процессинде энергиянын чыгарылышы же жутулушу үзгүлтүксүз эмес жана каалаган санда эмес, белгилүү бөлүнбөс өлчөмдө – **квантта** жутулат жана чыгарылат. Мына ушундай майда кванттардын энергиясынын суммасы нурлануунун түрүнө ылайык келген термелүүнүн саны аркылуу аныкталат. Мындай универсалдык турактуулукту илимге М. Планк киргизген жана аны **h** деп белгилеген: $E=h\nu$ (мында $h\nu$ - квант энергиясы ν - тыгыздык).

Кванттын киргизилиши менен дагы эле квант теориясы түзүлө элек деп М. Планктын айтканына карабай, 1900 – жылы 14 декабрда жарык көргөн бул формулада анын негизи түзүлгөн. Ошондуктан, физиканын тарыхында

бул күндү кванттык теориянын туулган күнү катары белгилешет. Элементардык квант түшүнүгүнүн аракети атомду жана атомдук ядронун бардык касиеттерин түшүнүүдө негиз болгон, ошондуктан 1900 – жыл 14 декабрды бардык атомдук физиканын туулган күнү жана табият таануунун жаңы кылымынын башталмасы катары караса болот.

Элементардык кванттын аракетинин ачылышын биринчилерден болуп кабыл алган жана өнүктүргөн физик **А. Эйнштейн** болгон. 1905 – жылы ал кванттык энергиянын жутулуу жана чыгаруу идеясын, жылуулуктун нурланышын бардык нурланууга өткөргөн жана анын натыйжасында жарык жөнүндөгү жаңы окууну негиздеген.

А. Эйнштейн табигый мыйзам ченемдүүлүктүн жалпы мүнөзү жөнүндө айткан. Ошол мезгилдеги оптикадагы көз караштардын үстөмдүгүнө кылчактабастан, Эйнштейн Планктын гипотезасын жарык теориясына колдонгон жана жарыктын корпускулярдык структурасын кабыл алуу керек деген тыянак чыгарган.

Жарыктын кванттык теориясы же А. Эйнштейндин фотондук теориясы белгилегендей, жарык бул дүйнөлүк мейкиндикте дайыма таралуучу толкундук кубулуш. Ошону менен бирге жарыктын энергиясы физикалык аракетте болсун үчүн бир жерге топтолушу керек, ошондуктан жарык үзгүлтүктүү структурага ээ. Жарыкты бөлүнбөс энергетикалык данчалардын, жарыктын кванттарынын агымы же фотондор катары караса болот. Алардын энергиясы Планктын элементардык квант аракети жана термелүүнүн санына ылайык аныкталат. Жарыктын ар кандай түсү жарык кванттарынын ар кандай энергиясынан түзүлөт.

Жарыктын квант жөнүндөгү Эйнштейндик көз караш **фотоэлектрдик эффект** кубулушун түшүнүүгө жардам берген. Ал кубулуштун маңызы: электромагниттик толкундардын таасиринде заттан электрондорду бөлүп чыгаруу. Эксперимент көрөткөндөй, фотоэффекттин бар болушу же жок болушу толкундардын тездиги боюнча эмес, анын тыгыздыгы боюнча аныкталат. Эгерде ар бир электронду бирден фотон чыгарса, анда төмөндөгүлөр түшүнүктүү болот: фотондун энергиясы жана анын тыгыздыгы чоң болсо, электрондун зат менен болгон байланышын түзүүчү күчкө жетишсе, анда мындай учурда эффект пайда болот.

Фотоэлектрдик эффекти мындай туура түшүндүрүүсүн (бул эмгек үчүн А. Эйнштейн 1922 – жылы физика боюнча Нобель сыйлыгына татыктуу болгон) 10 жылдан кийин америкалык физик Р. Э. Миликендин экспериментинде тастыкталган.

Парадоксалдык учур пайда болгон: жарык өзүн толкун катары эле алып жүрбөстөн, корпускулалардын агымы катары да алып жүрөт. Дифракция

жана интерференция боюнча тажрыйбаларда анын толкундук касиеттери байкалат, ал эми фотоэффект кубулушунда корпускулярдык касиеттери байкалат. Мында фотон корпускуланын өзгөчөлөнгөн түрү болуп калды. Анын дискреттүүлүгүнүн негизги мүнөздөмөсү - фотонго тиешелүү болгон энергиянын болушу. Энергия толкундук мүнөздөмө болгон тыгыздык **v** аркылуу эсептелет. (E =**hv**)

Электромагниттик талаанын кванттары – фотондор жөнүндөгү көз караштар, кванттык теорияны иштеп чыгууда эң чоң фундаменталдык салым болгон. Ошондуктан А. Эйнштейнди кванттык теориянын түзүүчүсү катары эсептешет. М. Планктын көз караштарын өнүктүрүүдө А. Эйнштейндин теориясы Н. Борго атомдун моделин иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк түзгөн.

5.3. Н. Бордун атомдук теориясы

1913 – жылы даниялык физик **Н. Бор** квант принцибин атомдун түзүлүшү жана атомдук спектрлердин мүнөздөмөлөрү жөнүндөгү маселелерди чечүүдө колдонгон. Мына ушунда Э. Резерфорд түзгөн атомдун планетардык моделиндеги каршылыктарды дагы чечкен. 1911 – жылы Резерфорд сунуш кылган атомдун модели Күн системасын элестеткен: борборунда атомдук ядро, анын айланасында өзүнүн орбитасында электрондор айланып жүрөт. Ядро оң заряддалган, ал эми электрондор терс заряддалган. Күн системасындагы тартылуу күчүнүн ордунда атомдо электрдик күчтөр менен аракет этет. Атомдун ядросундагы электрдик заряд сан жагынан Менделеевдин мезгилдик системасындагы катар номерлерге барабар. Атом электрдик нейтралдуу – электрондордун заряддарынын суммасы тең салмактанат.

Бул моделдеги каршылыктардын чечилбегенинин себеби, электрондор туруктуулугун жоготпош үчүн ядронун айланасында кыймылдашы зарыл. Ошол эле мезгилде алар электродинамиканын мыйзамдарына ылайык, сөзсүз түрдө электромагниттик энергияны нурлантышы керек. Бирок, мындай учурда электрондор өтө тез өзүнүн энергияларын жоготот жана ядрого түшүп калат.

Кийинки каршылык электрондун нурлануу спектри үзгүлтүксүз болушу керек, анткени электрон ядрого жакындаганда өзүнүн тыгыздыгын өзгөртөт. Тажрыйба көрсөткөндөй атомдор белгилүү тыгыздыкта гана жарыкты нурлантат. Ошондуктан, атомдун спектрлерин сызыктуу деп аташат. Башка сөз менен айтканда Резерфорддун планетардык модели Дж. К. Максвеллдин электродинамикасына туура келбейт.

Н. Бордун атомдук модели мына ушул каршылыктарды чечүүдө Э. Резерфорддун планетардык моделине жана өзү иштеп чыккан кванттык теориядагы атомдун түзүлүшүнө негизделген. Н. Бор атомдун түзүлүш гипотезасын, классикалык физикага туура келбеген эки постулатка негизделип сунуш кылган:

1) ар бир атомдо электрондордун бир канча туруктуу абалы(планетардык моделдин тили менен айтканда бир канча туруктуу орбитасы) болот. Электрон ошол орбита боюнча кыймылдап, нурланбастан жашайт.

2) электрон бир туруктуу абалдан экинчисине өткөндө атом нурланат же энергияны жутат.

Бордун постулаттары атомдордун туруктуулугун түшүндүрөт: электрондор туруктуу абалында сырткы себептерсиз электромагниттик энергияны нурлантпайт. Химиялык элементтердин атомдору эмне үчүн нурланбагандыгы түшүнүктүү болот, эгерде алардын абалдары өзгөрбөсө, атомдордун сызыктуу спектрлери менен түшүндүрүлөт: ар бир сызыктын спектрлери электрондун бир абалдан башкасына өткөнүнө ылайык келет.

Н. Бордун атомдук теориясы суутектин атомун так сүрөттөп жазууга мүмкүнчүлүк берди. Анткени суутектин атому бир протон жана бир электрондон түзүлгөндүгү эксперименттик далилдер менен туура келет. Бул ийгиликтерге классикалык электродинамиканын негизги жоболорунан баш тартуу менен жетишилген.Ошондуктан Бордун постулаттарынын тууралыгы өзгөчө стационардык абалдардын бар экендиги жөнүндөгү биринчи постулаты тажрыйба жүзүндө далилденгендиги үчүн зор мааниге ээ.Экинчи постулаты энергиянын сакталуу мыйзамынын натыйжасы жана фотондордун бар экендигинин гипотезасы катары кароого болот. 1913 – жылы газ сымал сымаптын электрондору менен атомдорунун өз ара аракеттенүүсүн изилдеп жатып, немец физиктери Д. Франк жана Г. Герц стационардык абалдын бар экендигин жана атомдун энергиясынын дискретүүлүгүнүн маанисин тажрыйбада далилдешкен.

Суутектин атомунун структурасын түшүндүрүү үчүн нурдануу спектринин бир нече теориясынын жаралышы менен Бордун концепциялары чексиз ийгиликтерге жетишкендигине карабай, анын моделинин негизинде суутектен кийинки гелийдин атомуна ушундай теорияны түзүү аракети онунан чыккан эмес. Теориянын кийинки көп электрондуу атомдор менен молекулаларга таркатылышы көптөгөн кыйынчылыктарга туш келтирген. Теоретиктер канчалык тагыраак атомдогу элекетрондордун кыймылын сүрөттөп жазууга умтулган сайын, ошончолук алардын орбиталарын, теориялык жыйынтыктар менен тажрыйбанын

бериліштеринин дал келбестигин аныктоо мүмкүн болбой калган. Белгилүү болгондой кванттык теориянын өнүгүү мезгилинде мындай дал келбестиктер электрондун толкундук касиеттери менен байланышкан. Кыймылдагы атомдун электронунун толкундук узундугу болжол менен 10^{-8} см барабар, б.а. ал атомдун өлчөмү канча болсо, ошондой тартипте. Кандайдыр бир системага тиешелүү болгон бөлүкчөлөрдүн кыймылын материалдык чекиттин аныкталган орбитада (траектория) механикалык кыймылы катары так даражада сүрөттөп жазууга болот. Эгерде, бөлүкчөлөрдүн толкундук узундугу системанын өлчөмүнө салыштырмалуу өтө кичине болсо, башка сөз менен айтканда **электрон чекит эмес жана катуу шарик эмес, ал ички структурага ээ.** Ички структуранын өзгөрүшү анын абалынан көз каранды. Мында электрондун ички структурасы дагы эле белгисиз.

Натыйжада, атомдун структурасын электрондордун чекиттик орбитасы жөнүндөгү көз караштардын негизинде так сүрөттөп жазуу мүмкүн эмес, анткени мындай орбиталар чындыгында жашабайт. Өзүнүн толкундук табиятынын натыйжасында электрондор жана алардын заряддары атомго жабышкандай, бирок бир калыпта эмес, мына ошондон кээ бир чекиттерде орточолонгон убакытта заряддын электрондук тыгыздыгы чоң, ал эми башкаларында – кичине.

Электрондук заряддын тыгыздыгынын бөлүштүрүлүшүн сүрөттөп жазуу кванттык механикада берилген: электрондук заряддын тыгыздыгы белгилүү чекитте максимумду берет. Максималдык тыгыздык чекити менен байланышкан ийри, формалдуу түрдө электрондун орбитасы деп аталат. Н. Бордун теориясында бир электрондуу суутектин атому үчүн эсептелген траекториялар, заряддын максималдуу орточо тыгыздыгынын ийриси менен дал келген жана эксперименталдык берилиштер менен ылайыкташтырууга шарт түзүлгөн.

Н. Бордун теориясы азыркы мезгилдеги физиканын өнүгүшүнүн алгачкы этабы болуп саналат. Бул классикалык физиканын негизинде атомдун түзүлүшүн сүрөттөп жазуунун акыркы аракети болуп эсептелет. Н. Бордун постулаттары көрсөткөндөй, классикалык физика атомдун түзүлүшү менен байланышкан эң жөнөкөй тажрыйбаларды түшүндүрө албай калды. Классикалык физикага жат болгон постулаттар, анын бүтүндүгүн бузду, бирок өтө чоң эмес эксперименталдык далилдерди түшүндүрүүгө мүмкүнчүлүк алып калды.

Н. Бордун постулаттары кандайдыр бир жаңы, белгисиз материянын касиеттерин чагылдырат деген көз караштар пайда болду, бирок азыраак өлчөмдө. Мына ушундай маселелерге жооптор кванттык механиканын өнүгүшүнүн натыйжасында алынган. Н. Бордун атомдук моделин түздөн түз

түшүнүүгө´ болбой тургандыгы такталган. Атомдогу процесстерди макродүйнөдөгү окуяларга окшош механикалык модель түрүндө көрсөтүүгө болбойт. Андан калса, макродүйнөдөгү мейкиндик жана убакыт түшүнүктөрүн микрофизикалык кубулуштарды сүрөттөп жазуу үчүн өткөрүүгө болбойт. Физик – теоретиктердин атому барган сайын абстрактуу – байкоого болбой турган теңдемелердин суммасы болуп калды.

5.4. Азыркы мезгилдеги физикадагы корпускулярдык – толкундук дуализм.

А. Эйнштейндин жарыктын кванттары жөнүндөгү көз караштары 1913 – жылы Н. Бор үчүн алгачкы башталыш болсо, 10 жылдан кийин атомдук физиканын өнүгүшүнө дагы эле жемиштүү таасир эткен. Алар «толкундук материя» жөнүндөгү идеяга келишкен жана кванттык теориянын өнүгүшүнүн жаңы баскычынын негизин тургузушкан.

1924 – жылы физиканын тарыхында эң чоң окуя болгон: француз физиги **Л. Де Бройль** материянын толкундук касиеттери жөнүндөгү идеяны көтөргөн. «Жарык жана материя» деген эмгегинде ал толкундук жана корпускулярдык көз караштарды А. Эйнштейндин окуусуна ылайык гана колдонбостон, ошондой эле материянын теориясына карата дагы колдонуу зарыл деп жазган.

Л. де Бройль толкундук касиеттер корпукулярдык касиеттер сыяктуу эле материянын бардык түрлөрүнө тиешелүү деп белгилеген: электрондор, протондор, атомдор, молеклалар жана чоң телолор толкундук касиетке ээ.

де Бройль боюнча ар кандай телонун массасы **m**, **v** ылдамдыгы менен кыймылдаганда белгилүү толкунга туура келет $\lambda = h/mv^2$ Бул формулага окшош фомула мурун эле белгилүү болгон, бирок жарыктын кванттарына – фотонго карата колдонушкан.

1926 – жылы австриялык физик **Э. Шредингер** материянын толкундарын аныктаган математикалык тендемелерди тапкан. Англиялык физик П. Дирак Шредингердин теңдемелерин жыйынтыктаган.

Л. де Бройлдун бөлүкчөлөр менен толкундардын эң жалпы «дуализми» жөнүндөгү ойлору жаңы теорияны түзүүгө мүмкүндүк берди. Ал теориянын жардамында материя менен жарыктын касиеттерин биримдикте камтыган. Мында жарыктын кванттары микродүйнөнүн эң жалпы түзүлүшүнүн өзгөчө учуру болуп калган.

Бирок, де Бройлдун гипотезасы тажрыйбада такталышына муктаж болгон. Материянын толкундук касиеттеринин жашашынын ишенимдүү күбөсү болуп, 1927 – жылы америкалык физиктер К. Дэвиссон(1881 - 1958ж) жана Л. Джермер(1896 – 1971ж) тарабынан аныкталган электрондордун

диффракциясы эсептелет. Кийинчерээк нейтрондордун, атомдордун жана молекулалардын диффракцияларын аныктоо үчүн тажрыйбалар жүргүзүлгөн. Бардык учурлардын жыйынтыктарында де Бройлдун гипотезасы толугу менен тастыкталган. Толкундук механиканын формулалар системасын өнүктүрүүнүн негизинде, алдын ала айткандардын натыйжасында жаңы элементардык бөлүкчөлөр ачылган.

Жарык жөнүндөгү кванттык түшүнүктөр жарык нурдануу жана жутулуу, зат менен өз ара аракетешүүнүн негизинде нурдануу мыйзамдарына туура келет. Жарыктын интерференциясы, дифракциясы,поляризация сыяктуу терең изилденген кубулуштар толкун түшүнүктөрүнүн чегинде түшүндүрүлөт. Изилдөөлөрдөгү жарыктын таралуу мыйзамдарынын жана касиеттеринин көп түрдүүлүгү, анын нерселер менен өз ара аракеттешүүсү жарыктын татаал жаратылышка ээ экендигин түшүндүрөт. Мындай жарык жөнүндөгү түшүнүктөр карама – каршы касиеттердин – корпускулярдык (кванттык) жана толкундук (электромагниттик) биримдигин көрсөтөт. Табигый илимдердин өнүгүшүнүн тарыхий өнүгүүсүнүн узак жолунда жарыктын корпускулярдык – толкундук жаратылышы кош касиети бар экендиги жөнүндөгү көз караштар өнүккөн. Бул жарыктын дискреттүүлүгү менен үзгүлтүксүздүгүнүн биримдиги болуп эсептелет.

Нерселердин корпускулярдык – толкундук дуализминин касиеттери жөнүндөгү Бройлдун гипотезасы тажрыйба жүзүндө далилденгенден кийин микрообьекттердин касиеттери жөнүндүгү түшүнүктөр түп тамырынан өзгөрдү. Мында бардык микрообьекттер үчүн корпускулярдык да, толкундук да касиеттер мүнөздүү: алардын тышкы шарттарга жараша өзүн же толкун, же бөлүкчө катары алып жүрүүгө потенциалдык мүмкүнчүлүктөрү бар.

Азыркы мезгилдеги физикада **корпускулярдык – толкундук дуализм** эң жалпы болуп калды. Ар кандай материалдык обьект корпускулярдык дагы, толкундук дагы касиеттер менен мүнөздөлөт.

Бир эле обьектинин бөлүкчө жана толкун катары алып жүрүшү традициялык көз караштарды бузган. Бөлүкчөлөр формасы кичине көлөмдүн ичиндеги же мейкиндиктин бүтүн областындагы маңыз, ал эми толкун кеңири областта анын таркалышы. Кванттык физикада бул эки реалдуулукту сүрөттөп жазуу бирин – бири жокко чыгаруучу, ошондой эле бирин – бири шарттоочу сүрөттөлүш болуп эсептелет.

Микродүйнөнү кванттык – механикалык сүрөттөп жазуу аныксыздык катнашына негизделген. Бул катнашты немец физиги **В. Гейзенберг** негиздеген. Ал эми толуктоо принцибин Н. Бор негиздеген.

В. Гейзенбергдин **аныксыздык катнашынын** маңызы төмөндөгүдөй. Кыймылдагы бөлүкчөлөрдүн абалын аныктоо маселеси коюлду дейли.

Эгерде классикалык механиканын мыйзамдарын колдонсок, анда жөнөкөй учурга туш болобуз: бөлүкчөлөрдүн координаттарын жана анын импульсун(кыймылдын санын) аныктоо керек болот. Бирок, классикалык механиканын мыйзамдарын микробөлүкчөлөргө колдонууга болбойт: микробөлүкчөлөрдүн кыймылынын чоңдугун жана ордун так аныктоого мүмкүн эмес. Эки касиеттин бирөөсүн гана так аныктоого болот. «Атомдук ядронун физикасы» деген эмгегинде В. Гейзенберг аныксыздык катнашынын мазмунун ачып көрсөткөн. Ал **эч качан бир мезгилде эки чоңдукту – координат менен ылдамдыкты аныктоого мүмкүн эмес** деп жазган. Эч качан бир мезгилде бөлүкчө кайсы жерде, канчалык тез жана кайсы багытта кыймылдаганын билүүгө мүмкүн эмес. Эгерде тажрыйба жүргүзүлсө, бөлүкчө ушул учурда кайсы жерде болгонун так көрсөтсө, анда кыймыл ушундай даражада бузулат, мындан кийин бул бөлүкчөнү табууга болбой калат. Тескерисинче, ылдамдыкты так өлчөөдө, бөлүкчөнүн ордун аныктоого мүмкүн эмес.

Классикалык механиканын көз карашында аныксыздык катнашы бул абсурд. Түзүлгөн абалды баалаш үчүн биз адамдар макродүйнөдө жашаганыбызды эске алышыбыз зарыл. Чындыгында, микродүйнөгө туура келген көрсөтмө моделди түзө албайбыз. Аныксыздык катнашы микродүйнөнү байкоодо аны бузбастан байкай албайт дегенди билдирет. Микрофизикалык процесстерди так сүрөттөөгө болгон ар кандай аракет корпускулярдык же толкундук түшүнүктөрдү түшүндүрүүгө негизделиши керек.

5.5. Элементардык бөлүкчөлөр материянын структуралык уюштурулушунун терең деңгээли катары.

Элементардык бөлүкчөлөр – алгачкы, бөлүнбөс бөлүкчөлөр, алардан бардык материя түзүлгөн. Элементардык бөлүкчөлөргө протондор, нейтрондор, электрондор, фотондор, пи – мезондор, оор лептондор, мюондор, нейтринонун үч тиби, кызыкча бөлүкчөлөр (К-мезондор, гиперондор), ар түрдүү резонанстар, «таң калыштуу» бөлүкчөлөр, вектордук бозондор ж.б. – бардыгы 350 дөн ашык бөлүкчөлөр. Алардын саны биздин билимибиздин кеңейиши менен өсүүдө.

Көпчүлүк элементардык бөлүкчөлөрдүн массасы протондун массасына барабар $1,7x10^{-24}$ г. Протондун, нейтрондун, пи-мезондун жана башка адрондордун өлчөмү - 10^{-13} см тартибинде, ал эми электрон менен мюондуку аныктала элек, бирок 10^{-16} см кичине.

Элементардык бөлүкчөлөр бардык өз ара аракеттерге катышат – күчтүү, электромагниттик, начар жана гравитациялык. **Күчтүү өз ара аракет**

өтө тез жүрүүчү процесстерди пайда кылат жана күчтүү байланыштагы бөлүкчөлөрдү алып келет(атомдун ядросундагы протон менен нейтрондун байланышы, нуклондогу кварктар). **Электромагниттик өз ара аракеттер** электрондордун ядро менен, молекуладагы атомдор менен болгон байланышка жоопкерчиликтүү, алар менен шартталган процесстердин тездиги азыраак. **Начар өз ара аракет** ар кандай типтеги кварктардын ортосундагы өтүүлөрдү пайда кылат, айрыкча ядродогу нуклондордун бета – ажыроосун аныктайт, качан гана нуклонду түзгөн үч кварктын бирөөсү башка типтеги кваркка өткөндө жана электрондор менен нейтринону нурлантат. Начар өз ара аракет ар кандай типтеги лептондордун өз ара өтүүсүн башкарат. **Гравитациялык өз ара аракет** 10^{-13} см тартибиндеги аралыктагы элементардык бөлүкчөлөргө мүнөздүү. Бул күчтүн эффекти азыраак, бирок 10^{-33} см тартибиндеги аралыкта маанилүү болушу мүмкүн. Мында физикалык вакуумдун өзгөчө касиети пайда болот. Өтө оор виртуалдык бөлүкчөлөр өзүнүн айланасында гравитациялык талааны пайда кылат жана ал талаа мейкиндиктин геометриясын өзгөртөт.

Бөлүкчөлөр жашоо убактысына карата **стабилдүү**(электрон, протон, фотон жана нейтрино), **квазистабилдүү**(электромагниттик жана начар өз ара аракеттерде пайда болот, жашоо убактысы 10^{-20} с дан чоң) жана **резонанстар**(күчтүү өз ара аракеттин эсебинен пайда болгон бөлүкчөлөр, жашоо убактысы 10^{-22} - 10^{-24} с) болуп бөлүнөт.

Бардык элементардык бөлүкчөлөргө жалпы мүнөздүү болуп масса, жашоо убактысы, электрдик заряд, спин ж.б. эсептелет.

Элементардык бөлүкчөлөр – бул кичинекей айлануучу айлампа. Алар импульстун моменти менен мүнөздөлөт. Кванттык механикага ылайык системанын импулс моменти ар кандай мааниге эмес, дискреттүү мааниге ээ, анын секириги Планктын туруктуулугуна теңелет, ошондуктан аны мына ушул туруктуулуктун бирдиги менен өлчөшөт. Мына ушундай бирдикте өлчөнгөн момент **спин** деп аталат. Спин бүтүн же жарым бүтүн маанисин алышы мүмкүн.

Элементардык бөлүкчөлөрдүн мүнөздөмөлөрүнүн дискреттик маанисин **кванттык сандар** деп аташат. Спиндик, орбиталык, магниттик жана башка кванттык сандар деп айрымалашат.

Акыйкат элементардык бөлүкчөлөр. Теориялык көз караштa алганда бүгүнкү күндө төмөндөгүдөй акыйкат элементардык бөлүкчөлөр белгилүү: **кварктар жана лептондор** (бул түрлөр зат бөлүкчөлөрүнө тиешелүү), **талаа кванттары** (фотондор, глюондор, бозондор, гравитондор) жана **Хиггс бөлүкчөлөрү.**

Ар бир жуп лептондор жуп кварктар менен биригип, төртөө болот дагы **муун** деп аталат. Бөлүкчөнүн касиети муундан муунга кайталайт, массасы боюнча гана айрымаланат: экинчиси биринчисинен оор, үчүнчүсү экинчисинен оор. Жаратылышта негизинен биринчи муундагы бөлүкчөлөр кезигишет, ал эми калгандары жасалма жол менен лабораторияда же атмосферада космикалык нурлардын өз ара аракетинде алынат.

Заттын жарым спин бөлүкчөсүнөн сырткары акыйкат элементардык бөлүкчөлөргө спини 1 болгон бөлүкчөлөр кирет. Бул заттардын бөлүкчөлөрү түзгөн талаа кванттары. Массивдүү W- бозондор кварктар менен лептондор ортосундагы начар өз ара аракеттерди алып жүрүүчүлөр. Глюондор – кварктардын ортосундагы күчтүү өз ара аракеттерди алып жүрүүчүлөр. Кварктар, глюондор эркин түрүндө табыла элек, бирок кээ бир реакциялардын аралык баскычында пайда болот. Кварктар менен глюондордун теориясы **кванттык хромодинамика** деп аталат.

Спини 2 болгон бөлүкчө – бул гравитон, анын жашашы теориялык жактан аныкталган, бирок аны табуу өтө кыйын, анткени ал зат менен өз ара аракети өтө начар.

Акырында, акыйкат элементардык бөлүкчөлөргө Хиггстин бөлүкчөлөрү кирет жана Н - мезондор менен гравитино тажрыйбада аныкталган эмес, бирок алардын болушу жөнүндө көптөгөн азыркы теориялык моделдерде божомолдошууда.

Антизат. Көптөгөн бөлүкчөлөрдүн антибөлүкчө түрүндө түгөйү болот, ошондой эле массага, жашоо убактысына, спинге ээ болушат, бирок бардык заряддардын белгиси боюнча айрымаланат: электрдик, бариондук, лептондук ж.б. (электрон – позитрон, протон – антипротон ж.б.). Антибөлүкчөлөрдүн болушун биринчилерден болуп, 1928 – жылы англиялык физик – теоретик П. Дирак айткан. Дирактын электрондун релятивисттик кыймылынын теңдемесинен анын түгөйү үчүн экинчи чечилиши келип чыгат, ошондой эле массага ээ, бирок оң электрдик зарядда.

Бөлүкчө антибөлүкчө менен кагылышканда болуп өтүүчү элементардык бөлүкчөлөрдүн айланыштарынын бир түрү **аннигиляция** деп аталат. Аннигиляция болгондо бөлүкчө жана антибөлүкчө жоюлат да башка квантка айланат, бул учурда массанын, энергиянын сакталуу мыйзамы сакталат. Мисалы, электрон менен позитрон кагылышканда фотон пайда болот.

Фундаменталдык өз ара аракеттердин төрт тибине ылайык элементардык бөлүкчөлөрдүн төрт түрүн айрымалашат: **адрондор** (бардык адрондор эки чоң группага бөлүнүшөт: бариондор жана мезондор) бардык өз ара аракетте катышат, **лептондор** күчтүү өз ара аракетте гана катышпайт

(нейтрино электромагниттикте), **фотон** электромагниттик өз ара аракетте гана катышат жана гипотетикалык **гравитон** – гравитациялык өз ара аракеттин алып жүрүүчүсү.

5.6. Атомдук ядронун түзүлүшү.

Нуклондук деңгээл. Резерфорд атомдун моделин түзгөндөн кийин болжол менен 20 жылдан кийин **нейтрон** ачылган. Нейтрон өзүнүн касиети боюнча суутектин атомунун ядросу – протонго окшош, бирок электр зарядына ээ эмес.

Жогоруда айтылган ачылыштардан кийин эки физик – теоретик: Вернер Гейзенберг(1901 – 1976ж) менен Дмитрий Иваненко(1904 -1994ж) атомдук ядро – нейтрондор менен протондордон түзүлгөндүгү жөнүндөгү гипотезаны сунуш кылышкан. Атомдун түзүлүшү жөнүндөгү азыркы көз караштар мына ушул постулатка негизделет.

Протондор менен нейтрондор **нуклон** деген сөз менен биригишет. **Протондор** – бул жеңил элемент – суутектин атомунун ядросу болуп эсептелген элементардык бөлүкчөлөр. Ядродогу протондордун саны Менделеевдин мезгилдик системасындагы катар номерге барабар жана Z(нейтрондордун саны - N) деп белгиленет. Протон оң зарядга ээ. Ал электрондон 1836 эсе оор. Протондун өлчөмү 10^{-13}см тартибинде.

Нейтрондун электр заряды **0** гө барабар, анын массасы болжол менен 940 МэВ. Нейтрон бир **U** – кварктан жана эки **d** - кварктан түзүлгөн. Бул бөлүкчө стабилдүү атомдук ядронун курамында туруктуу. Эркин нейтрон электронго, протонго жана электрондук антинейтриного бөлүнөт. Затта нейтрондор эркин түрүндө аз убакытта жашайт, анткени ядродо алардын жутулушу күчтүү. Протон сыяктуу эле нейтрон өз ара аракеттин бардык түрүнө катышат.

Кванттык теорияда **виртуалдык бөлүкчөлөр** – реалдык бөлүкчөлөргө ылайык келген, ошондой эле кванттык санга (спин, электрдик жана бариондук заряддар ж.б.) ээ болгон бөлүкчөлөр, бирок алар үчүн энергиянын, импульстун жана массанын ортосундагы байланыш аткарылбайт.

Кварктар. Кварк – спини ½ жана бөлүнүүчү электр заряды, адрондордун курамдык элементи болгон бөлүкчө. Бул аталыш М. Гелл – Мандын фантастикалык романынан алынган жана «кызыкча» дегенди билдирет.

Спинден сырткары, кварктар дагы эки ички эркин даражага ээ – «жыпар жыттуу(аромат)» жана «түс». Ар бир кварк мына ушул үч түстүк абалдын бирөөндө болот. Аларды шарттуу түрдө кызыл, көк жана сары деп аташат. Байкалуучу адрондордогу кварктар биригишип, пайда болгон абал

түстү алып жүрбөйт – «түссүз» болуп эсептелет. Жыпар жыттуулардын (ароматтардын) бешөө белгилүү жана алтынчысы жөнүндө божомолдор бар. Кварктардын касиеттери ар кандай ароматтарда ар түрдүү.

Ядронун модели. Ядролук физикада ар кандай теориялык моделдерди колдонушат. 1936 – жылы физиктер Н. Бор менен Я. И. Френкель **атомдук ядронун тамчы моделин** сунуш кылышкан. Ал моделди интенсивдүү өз ара аракетте болгон нуклондордон (нейтрондор жана протондор) түзүлгөн, заряддалган тыгыз суюктуктун тамчысына окшоштурушкан. Америкалык физик М. Гепперт – Майер (1906 – 1972ж) менен бир эле убакта немец физиги Х.Йенсен(1907–1973ж) 1950 – жылы **атомдук ядронун кабыкча(оболочечная) моделин** иштеп чыгышкан. Бул модель боюнча нуклондор бири – бирине көз карандысыз ядролук күчтөрдүн орточо талаасында кыймылдайт. Бирин – бири жокко чыгаруучу эки моделди бириктирүүгөө умтулгандар: даниялык окумуштуулар О. Бор (1922 – жылы туулган) жана Б. Моттельсон (1926 – жылы туулган). Ошондой эле америкалык окумуштуу Дж. Рейнуотер (1917 – жылы туулган) 1950 – жылы **атомдук ядронун жыйынтыктоо моделин** иштеп чыккан. Бул модель боюнча ядро ички туруктуу бөлүгү - борборунан жана борбор пайда кылган, талаада кыймылдоочу «сырткы» нуклондордон түзүлгөн. Сырткы нуклондордун таасиринин астында борбор эллипсоид формасында деформацияланат жана термелүүгө туш болот.

Массанын дефекти жана байланыштын энергиясы. Ядронун массасы анын курамына кирген нейтрондордун жана протондордун массасы менен аныкталат. Ар кандай ядро Z протондордон жана N нейтрондордон (N= A-Z, мында A – ядрододогу нуклондордун саны) түзүлгөн, анда биринчи көз карашта ядронун массасы жөн эле протондор менен нейтрондордун суммасына барабар. Бирок, өлчөөнүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, реалдуу масса мындай суммадан дайыма кичине. Алардын айрымасы **массанын дефекти** Δm деп аталган.

Байланыштын энергиясы түздөн түз массанын дефектинин пайда болушу менен байланышкан. Формулага ылайык ($E_{CB} = \Delta m * c^2$) ядронун пайда болушунда системанын энергиясынын азайышына алып барат. Мындай массанын өзгөрүшү энергиянын берилиши менен байланышкан ар кандай процесстерде жүрөт. Бирок, биз көнгөн кубулуштарда массанын өзгөрүшү салыштырмалуу өтө кичине жана байкалбайт. Ядролук кубулуштарда ядролук күчтөр чоң мааниде болгондуктан, массанын өзгөрүшү өтө чоң мааниге ээ.

Элементардык бөлүкчөлөрдүн структурасы жана келип чыгышы жөнүндө бардыгыбызды канааттандырган теория түзүлө элек. Көптөгөн окумуштуулар мындай теорияны түзсө болот деп эсептешет, эгерде космостук шартты эске алсак. Элементардык бөлүкчөлөрдү вакуумдан күчтүү гравитациялык жана электромагниттик талааларда пайда болушун изилдөөгө чоң маани берилүүдө, анткени мына ушундай учурларда микро – менен мегадүйнөнүн ортосунда байланыш түзүлөт.

Текшерүү суроолору:

1. Атомдун түзүлүшү жөнүндөгү көз караштардын эволюцисын мүнөздөгүлө.
2. Томсондун атомдук моделине кыскача мүнөздөмө бергиле.
3. Резерфорддун тажрыйбасынын маңызы эмнеде?
4. «Квант» түшүнүгү деген эмне? Квант жөнүндөгү көз караштардын өнүгүшүнүн негизги этаптарын айтып бергиле.
5. «Корпускулярдык – толкундук дуализм» түшүнүгү деген эмне?
6. Бордун постулаттарын аныктагыла.
7. Луи де Бройлдун гипотезасын кандай тажрыйбада далилдешкен?
8. Аныксыздык катнашынын маңызы кандай?
9. Толуктоо принцибин аныктагыла.
10. Азыркы мезгилдеги физикада «элементардык бөлүкчө» түшүнүгүнө кандай мазмун киргизилген? Элементардык бөлүкчөлөрдүн касиеттерине мүнөздөмө бергиле.
11. Элементардык бөлүкчөлөрдүн фундаменталдык өз ара аракеттерде катышуусун мүнөздөгүлө.
12. Акыйкат элементардык бөлүкчөлөрдүн негизги тайпаларын атагыла.
13. Антибөлүкчөнүн жашашын качан жана ким айткан?
14. Атомдук ядро кандай бөлүкчөлөрдөн түзүлгөн?
15. Азыркы мезгилдеги физикада ядронун кандай моделдери бар?

6-бөлүм. Мегадүйнө: азыркы мезгилдеги астрофизикалык жана космологиялык концепциялар

6.1. Космикалык материядагы болумуштун жылдыз фомасы.
6.2. Планеталар.
6.3. Жер – Күн системасынын планетасы.
6.4. Азыркы мезгилдеги Ааламдын космологиялык модели.
6.5. Космикалык эволюциянын этаптары.

Мегадүйнө, же космос – өз ара аракеттеги жана өнүгүүдөгү бардык асман телолорунун системасы. Мегадүйнөнү системалуу уюштурулушка ээ болгон планета жана планеталар системасы; жылдыздардын айланасында пайда болгон жылдыздар жана жылдыздар системасы – галактикалар; галактикалар системасы – Метагалактикалар түзүп турат.

Ааламда материя космикалык телолор жана диффузиядагы материя менен толтурулган. Диффузиядагы материя чачкындуу атомдор менен молекулалар түрүндө жашайт, ал эми тыгыз түзүлүш – чоң чаңдардын жана газдардын булуттары – газдык чаңдык булуттар жайгашкан. Ааламдагы материянын маанилүү бөлүгү, диффузиялык түзүлүш менен катарда материянын нурлануу түрү маанилүү орунду ээлейт. Мында космикалык жылдыздардын арасындагы мейкиндик эч качан бош болгон эмес.

Аалам – бул бардык жашаган материалдык дүйнө, убакыт менен мейкиндикте чексиз жана өзүнүн өнүгүү процессинде материянын чексиз ар кандай формасын кабыл алат. Астрономиялык байкоо камтыган Ааламдын бөлүгү **Метагалактика** деп аталат.

Ааламдын түзүлүшүн жана эволюциясын космология окуп үйрөнөт. **Космология** – табият таануунун бир бөлүгү, өзүнүн маңызы боюнча башка илимдердин байланышында өнүгөт. Космология физиканын, математиканын, философиянын жетишкендиктерин жана методдорун колдонот. Космологиянын предмети – бардык курчаган мегадүйнө, «чоң Аалам» жана Ааламдын түзүлүшү менен эволюциясы, анын жалпы касиеттерин сүрөттөп жазуу.

6.1. Космикалык материядагы болумуштун жылдыз формасы.

Ааламдагы заттардын эволюциясынын азыркы этабы жылдыздык абалда жашап өкүм сүрүүдө.. Биздин Галактикада заттардын 97 % жылдыздарда топтолуп, ар кандай чоңдуктагы гиганттык плазмалык түзүлүштөр, температуралар, ар түрдүү мүнөздөгү кыймылдардын таасиринде болот.Башка галактикалардын көпчүлүгүндө «жылдыздык субстанция», алардын массасынын 99,9 % тин түзөт.

Температура 10 млн. град. тартибинде жана атомдор өтө жогору тыгыздыкта болгондо, жылдыздардын кыртышы иондошкон абалда болот: электрондор өзүнүн атомунан толук биротоло бөлүнөт. Калган ядролор бири – бири менен өз ара аракетте болуп, ошонун эсебинен суутек жылдыздарда өтө көп, көмүртек менен катышып гелийге айланат. Мына ушундай айлануулар жылдыздардын нурлануусун алып жүргөн өтө чоң сандагы энергиялардын булагы болуп эсептелет.

Жылдыздар өзүнчө жашабайт, алар бир бүтүн системаны түзөт. Жөнөкөй жылдыздык системалар – эки, үч, төрт, беш жана андан көп жылдыздар, жалпы оор борбордун тегерегинде айланышат. Системанын кээ бир компоненттери диффузиялык материянын жалпы кабыкчасы менен курчалган, булагы болуп, жылдыздардын өзү эсептелет. Газдардын кубаттуу агымы түрүндө аны мейкиндике ыргытат.

Жылдыздар ошондой эле чоң тайпаларга бириккен – жылдыздардын топтолушу, алар «чачкындуу» же «шардык» структурага ээ болушат. Чачкындуу жылдыздардын топтолушу жүздөгөн айрым жылдыздар, шардык жылдыздар – жүз миңдеген жылдыздар топтолот.

Жогорудагы айтылган жылдыздардын системасы жалпы системанын бөлүктөрү. Жалпы система – **Галактика** өзүнө жылдыздардан башка диффузиялык материяны дагы камтыйт. Сырткы түрү боюнча галактикалар үч типке бөлүнөт: **эллиптикалык, спиралдык жана туура эмес формада болуп.**

Эллиптикалык галактиканын мейкиндиктик формасы – кысылуунун ар кандай даражасындагы эллипсоид. Алардын ичинен гиганттык жана кичинекей формалары кездешет. Чейрек кылым изилдөөдө галактиканы эллипсоид формасына кошушат. Бул структурасы боюнча жөнөкөй галактикалар. Жылдыздардын бөлүштүрүлүшү борбордон алыстаган сайын азаят, чаңдар менен газдар деерлик сейректелген. Аларда жылдыздар өтө ачык – **кызыл гиганттар болушат.**

Спиралдык галактикалар – өтө көп сандагы түрү. Спиралдык галактикага биздин Галактика жана бизден 2,5 млн. жарык жылына алыстаган Андромеддердин тумандуулугу кирет.

Туура эмес галактикалар борбордук ядрого ээ эмес, алардын түзүлүшүндө мыйзамченемдүүлүк табыла элек. Бул Чоң жана Кичине Магелландык булуттар, биздин Галактиканын спутниктери. Алар салыштырмалуу бизге жакын жайгашкан, болгону Галактиканын диаметринен бир жарым эсе чоң. Магелландык булуттар биздин Галактикадан массасы жана өлчөмү боюнча кичине.

Биздин Галактика жылдыздардан жана диффузиялык материядан турат. Анын жылдыздары ар кандай жол менен кичине системаларга бөлүнүшөт. Галактикада болжол менен 20 миң чачкындуу жана 100 жылдыздардын шардык топтолушу бар деп эсептешет. Андан тышкары, галактикалык тегиздикте топтолгон жылдыздарды бөлсө болот жана алар жалпак системаны түзүп, мейкиндикте сфера формасында жылдыздар бөлүштүрүлүп, галактиканын ядросун түзүшөт.

Радиоастрономиялык байкоонун негизинде тыянак чыгарышкан: биздин Галактика төрт спиралдык бутакка ээ. Жакыныраак жайгашкан галактикалык система бул Андромеддин булуттары, бизден 2 700 000 жарык жылы аралыгында. Биздин Галактика менен Андромеддин булуттары азыркы мезгилде бизге белгилүү болгон эң чоң галактикаларга кирет.

Биздин галактика Саманчынын Жолу айсыз түндө жакшы көрүнөт. Ал горизонттун бир бөлүгүнөн экинчисине созулган жаркыраган тумандуу массалардын топтолгондугундай сезилет жана көптөгөн жылдыздардын курамынан турат. Ал формасы боюнча 150 млрд. жылдыз менен толтурулган жалпак шарды элестетет. Анын борборунда бир нече спиралдуу жылдыз бутактары чыгып туруучу ядро жайгашкан. Биздин галактика абдан чоң: анын бир учунан экинчи четине чейин жарыктын нуру 100 миң Жер жылында басып өтөт. Анын жылдыздарынын көп бөлүгү калыңдыгы 1500 жарык жылына жакын гигант дискте топтолгон. Галактиканын борбрунан 30 миң жарык жылына чейинки аралыкта биздин Күн системабыз жайгашкан. Галактиканы негизинен жылдыздар түзөт. Жылдыздар дүйнөсү ушунчалык ар түрдүү. Бардык жылдыздар Күн сыяктуу ысыган шарлар болсо да, алардын физикалык мүнөздөмөлөрү олуттуу түрдө айырмаланат. Мисалы, гигант жана абдан гигант жылдыздар бар. Алар өлчөмү боюнча Күнгө салыштырмалуу эбегейсиз чоң. Цефей жылдыздар тобундагы бир жылдыздын көлөмү Күндүн массасынынан 14 млрд. эсе чоң. Эгерде бул чоң жылдызды биздин Күн системабыздын борборуна жайгаштыруу мүмкүн болсо, анда бир гана Жер эмес, бизден алыс жайгашкан планеталар – Марс, Юпитер ал эмес Сатурндун орбиталары бул гигант шардын ичинде болушмак.

Гигант жылдыздардан башка, көлөмү боюнча Күндөн да кичинекей болгон жылдыздар бар. Алардын кээ бирлери Жерден, ал эмес Айдан да кичине болот. Алар өтө эле жогорку тыгыздыкка ээ болгондуктары боюнча айырмаланышат. Эгерде тыгыздыгы чоң болгон жылдыздардан өлчөмү боюнча кадимки киллограммдык гиряга барабар болгон гиря жасоо мүмкүнчүлүгү бар болсо, анда Жерде мындай гирянын салмагы 4 миң тонна болмок.

Андан дагы көп тыгыздыкка нейтрондук жылдыздар ээ болушат. Нейтрондук жылдыздардын бар экендиги теория жүзүндө жыйырманчы кылымдын 30 – жылдары айтылган. Аларды практикада табуу 1967 – жылы башкача импульстук радио таралуу менен иш жүзүнө ашырылган. Нейтрондук жылдыздар тез айланат жана радио телескоп ар бир айланган жылдыздын радио таралуунун импульсу сыяктуу радионурун каттамга алат. Ошондуктан мындай типтеги нейтрондук жылдыздар пульсарлар деп аталат.

Пульсарлар негизинен метрден сантиметрге чейинки радиодиапазондо нурданышат. Кээде аларды радиопульсарлар деп да аташат.

Жылдыздар бир нече миңдеген жана он миңдеген градустагы ар кандай температурага ээ. Мындан алардын түстөрү да ар кандай болушат. Салыштырмалуу түрдө муздак жылдыздардын температурасы 3 – 4 миң градус, түстөрү кызыл болот. Биздин Күндүн сырткы катмарынын жылуулугу 6 миң градуска чейин «ысытылып», түсү ары түстө болот. Температурасы 12 миң градустан ашык болгон эң ысык жылдыздар көгүш, ак түстө болот.

Ааламда жаңы жана абдан жаңы жылдыздардын жарк этип күйүүсү байкалат. Мындай жылдыздар кээ бир учурларда дүркүрөгөн физикалык жараяндардын натыйжасында күтүүсүздөн көлөмү чоңоет, өздөрүнүн газ катмарларын чыгарышат жана бир нече күндүн ичинде эбегейсиз зор өлчөмдө энергия бөлүп чыгарышат. Бул Күндүн чыгарган энергиясынан миллиарддаган эсе көп болгондугу боюнча айырмаланат. Андан кийин өздөрүнүн ресурстарынан ажырагандан кийин акырындык менен күңүрт тартып,газдык тумандуулукка айланат. Ошентип, жаңы жылдыздын ордуна мисалы, крабовиддүү тумандуулук пайда болот. Ал нурдануунун күчтүү булагы болуп саналат, бул болсо анын ичиндеги интенсивдүү жараяндардын улангандыгынан кабар берет.

Биздин Ааламды түзгөн жылдыздар, анык борборунун айланасында абдан татаал орбита боюнча айланышат. Дүйнө мейкиндигинде 250км/с жакын ылдамдык менен биздин Күн тутуму да айланат. Күн тутуму галактикалык борборду 200 млн. жылдан ашык убакытта толук бир жолу айланат. Бизден 2 млн. жарык жылына жакын аралыкта бизге жакыныраак болгон галактика – Андромед тумандуулугу жайгашкан. Ал түзүлүшү боюнча Саманчынын жолуна окшош, бирок көлөмү боюнча андан чоң.

Галактикалар эреже катары, «булуттар» же «галактикалардын топтолушу» түрүндө кездешет. Бул «булуттар» бир канча миңдеген өзүнчө системаларды өз ичине камтыйт. Мейкиндикте галактикалардын бөлүштүрүлүшү белгилүү тартиптүү системанын бар экендигин билгизет, аны Метагалактика деп атайбыз. **Метагалактика,** же галактикалар системасы бардык космикалык обьектилерди өз ичине камтыйт.

Метагалактикада мейкиндик сейректелген галактикалар аралык газдар жана нурлар менен толтурулган. Аларда гравитациялык жана электромагниттик талаалар бар, көзгө көрүнбөгөн нейтринодон түзүлгөн заттар болушу мүмкүн.

Бизден алыстаган метагалактикалык обьектилерден жарык бизге миллиарддаган жылдан кийин жетет. Бирок, Метагалактиканы «бардык

Аалам» менен теңдеш кароого болбойт. Азырынча бизге белгисиз метагалактикалар болушу мүмкүн.

Окумуштуулар биздин жана башка галактикалардын ортосундагы аралык үзгүлтүксүз өсүүдө деген тыянака келишкен. Галактикалар биздин Галактикадан ар тарапка учпайт, алар өз ара алысташат. Метагалактиканын өзү туруктуу эмес.

Метагалактиканын кеңейишинин ачылышы төмөндөгүлөрдү билгизет: алгач ал азыркыдай болгон эмес, келечекте ал башкача болот, б.а. Метагалактика өзгөрүп өнүгөт. Метагалактиканын жашы 1,5 10^{10} жыл. Метагалактиканын алгачкы кеңейишинде Галактика пайда болгон, ошондуктан анын жашы жогоруда айтылган жашка жакын.

Метагалактика кеңейет. **Галактикалар канчалык бизден алыс болсо, ошончолук чоң ылдамдык менен алар алыстайт (Хаббллдын мыйзамы).**

Метагалактика жөнүндө биз көп нерсени билбейбиз. Өтө чоң аралыкта жайгашкан обьектилер өзгөчө кыйынчылыктарды пайда кылат. Бул кыйынчылыктарды жеңүү үчүн теориялык изилдөө менен байланышкан кубаттуу байкоонун каражаттарын колдонушат.

6.2. Планеталар

Космикалык обьектилер, планеталардын өлчөмү жөнүндөгү маселе Жердеги жашоочуларга өзгөчө теориялык, ошондой эле практикалык кызыкчылыктарды пайда кылат.

Жарыктанбаган планета сымал телолордун өзгөчөлөнгөн белгиси алардын чоңдук массасы болуп эсептелет. Жылдыздар менен планеталардын ортосундагы бардык айрымачылык алардын массасынын ортосундагы айрымачылыктын натыйжасы.

Күн системасынын келип чыгышынын алгачкы теориясы немец философу **И. Кант (1724 – 1804ж)** жана француз математиги **П. С. Лаплас** (1729 – 1827ж) тарабынан иштелип чыккан. Алардын теориясы илимге космогоникалык Кант – Лапластык гипотезасы катары кирген (Эки окумуштуу өз алдынча иштесе дагы).

И. Канттын гипотезасы боюнча Күн системасынын планетасы пайда болушунун алдында ал жашаган мейкиндик борборунда коюуланган Күн түрүнүн тегеригинде айлануу кыймылында болгон чачкындуу материя менен толтурулган. Убакыттын өтүшү менен чачкындуу материянын(булуттун) бөлүкчөлөрүнүн ортосундагы тартылуу жана түртүлүүнүн натыйжасында планеталар пайда болгон. И. Канттын божомолу боюнча Күн системасы түбөлүк болгон эмес. Анын пайда болуу процессин ал булуттардын бөлүкчөлөрүнө тиешелүү болгон өз ара аракет күчтөрүнүн болушу менен

байланыштырган. Мында И. Канттын гипотезасы байкалган Күн системасындагы планетанын орбитасынын жайгашуусу бир тегиздикте экендигине каршы болгон эмес.

Болжол менен 50 жылдан кийин П. С. Лаплас өзүнүн гипотезасын сунуш кылган, көпчүлүк жагынан И. Канттын гипотезасына окшош болгон. П. С. Лапластын космогониялык гипотезасы Күн системасынан мурда айлануучу газ тумандуулугунан келип чыккан деген гипотезага негизделген. И. Канттын теориясы дагы, Күн системасы газ тумандуулугунан келип чыккан, бирок алдын ала айлануучу кыймылга ээ болгон эмес. Мына ушул учурда кыйынчылыктар пайда болгон: асман телолорунун туура айлануучу кыймылы кандайча түзүлгөнүн түшүндүрүү мүмкүн эмес болгон. Лапластын гипотезасы Х1Х – кылымдын биринчи жарымында кеңири таркалган, бирок кийин көптөгөн фактылар далилденген эмес. Мисалы, эмне үчүн Күн азыр өзүнүн огунун айланасында жай кыймылдашын түшүндүрө албайт, бирок кысылуу мезгилинде ал тез айланышы керек эле, борборго умтулуу күчүнүн эсебинен заттардын бөлүнүшү жүрөт эле.

Күн системасынын түзүлүшү жөнүндөгү көз караштардын өнүгүшүнүн кийинки этабынын башталышы англиялык физик жана астрофизик **Дж. Х. Джинстин концепциясы** менен байланышкан. Джинс концепциясы боюнча илгери Күн башка жылдыздар менен кагылышкан, натыйжада газ агымдары бөлүнүп чыккан, кийин коюуланып, планеталарга өзгөрүп түзүлгөн. Бирок, жылдыздардын ортосундагы чоң аралыкты эске алганда, мындай кагылышуулардын болооруна ишенүүгү болбойт. Кеңири берилген анализ бул теориянын башкы кемчилдиктерин дагы ачып көрсөттү.

Джинстин концепциясында Күн системасы тартипке салынган, мыйзамченемдүүлүгүнө ээ болгон өзүнчө түзүлүш система экендиги эске алынган эмес. Күн системасынын бирдиктүү мүнөзү, бардык планеталар Күндүн тегерегинде бир багытта жана тегиздикте айлангандыгы. Планеталардын спутниктери(алардагы Ай), ошол багытта айланат жана көпчүлүк учурда планеталардын экватордук тегиздигинде айланат. Күн, планеталар, планеталардын спутниктери өзүнүн огунун тегеригинде ошол багытта, өздөрүнүн траекториясы боюнча кыймылдайт. Күн системасынын түзүлүшү мыйзамченемдүү: ар бир планета Күндөн мурункусуна караганда эки эсе алыстаган. Күн системасынын түзүлүшүнүн мыйзамченемдүүлүгүн көңүлгө алуу менен планеталар космикалык кырсыктардан кийинки таштанды катары түшүнүүгө болбойт.

Азыркы түшүнүктөргө ылайык Күндү миллиард жыл мурун курчаган Күн системасынын планеталары муздак газдуу чаң булуттардан келип чыккан. Мындай көз караш орус окумуштуусу академик О. Ю. Шмидттин

(1891 – 1956) гипотезасында ыраттуу түрдө чагылдырылган. Анын көз карашы боюнча планеталар чаң бөлүкчөлөрүнүн биригишинин натыйжасында келип чыккан. Күндүн айланасында пайда болгон газдуу, чаң булут, алгач 98% суутек жана гелийден турган. Калган элементтер чаң бөлүкчөлөрүнө конденсацияланган. Булуттардагы газдын башаламан иретсиз кыймылы тез токтоп, булут Күндүн айланасында тегиз кыймылдоого өткөн. Чаң бөлүкчөлөрү жогорулатылган жалпактык катмарын түзүп, борбордук жалпактыкка топтолгон. Жалпак катмары критикалык мааниге жеткенде, анын өзүнүн тартылуусу Күндүн тартылуусу менен байланышта болгон. Чаң катмары туруктуу болбой, бөлөк чаң уюктарына бөлүнгөн. Алар бири-бири менен өз ара аракетте болушуп, көптөгөн тыгыз телолорду жаратышкан. Алардын ичинен чоңураактары дээрлик тегерек орбиталарга ээ болушкан жана өзүнүн өсүп өнүгүшү боюнча келечектеги планеталардын потенциалдуу түйүлдүгү болушкан. Массивдүү телолор сыяктуу алар калган газдуу, чандуу булуттарды өздөрүнө бириктирип кошуп алышкан. Аягында планеталар түзүлгөн. Алардын орбитадагы кыймылы миллиарддаган жылдар бою туруктуу болуп калат. Бул гипотезага ылайык Күн планеталардан мурун жаралган. Азыркы эсептөөлөрдүн негизинде, Күндүн жашы 5млрд. жылдан кем эмес.

Күн системасындагы планеталардын келип чыгышы жөнүндөгү азыркы концепциялар, механикалык күчтөрдү гана эске албастан, башка күчтөрдү дагы эске алуу керек деген окууларга негизделет. Мындай идеяны швед физиги жана астрофизиги **Х. Альфвен** менен англиялык астрофизик **Ф. Хойл** сунуш кылышкан. Күн системасынын пайда болушунда чечкиндүү ролду электромагниттик күчтөр ойношу ыктымал деп эсептешкен. Азыркы көз караштар боюнча алгач газ тумандары, андан Күн жана планеталар пайда болгон, алар электромагниттик күчтөрдүн таасирине туш болгон иондошкон газдардан турат. Чоң газ булуттары биригишип Күндү пайда кылган, андан өтө чоң аралыкта анчалык чоң эмес булуттардын бөлүгү калган. Гравитациялык күчтөр газдардын калдыктарын Күнгө тарткан, бирок магниттик талаа көчүп кулап жаткан газдарды токтоткон. Мына ошол ар кандай аралыкта токтогон жерлеринде планеталар пайда болгон. Гравитациялык менен магниттик күчтөр кулап жаткан газдардын коюуланышына жана концентрациясына таасир эткен, натыйжада планеталар түзүлгөн.

Күн системасы – өлчөмү жана физикалык түзүлүшү боюнча ар кандай болгон асман телолорунун тайпасы. Бул тайпага төмөндөгүлөр кирет: Күн, тогуз чоң планеталар, ондогон планеталардын спутниктери, миңдеген кичине планеталар (астероиддер), жүздөгөн кометалар жана чексиз сандагы

метеориттик телолор, өзүнчө бөлүкчө түрүндөгү кыймылдар. 1979 – жылы 34 спутниктер жана 2000 астероиддер белгилүү болгон. Бардык телолор борбордогу Күндүн тартылуу күчүнүн натыйжасында бир системага бириктирилген. Күндүн тегерегиндеги планеталар төмөндөкүдөй иретте жайгашкан: Меркурий, Чолпон, Жер, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

Биздин планетабыздын борбордук телосу – Күн. Жерге жакын жылдыз, ысыган плазма шарын түшүндүрүп, кубаттуулугу 3,86 10 кВт жакын болгон энергиянын абдан чоң булагы. Күн ар секунд сайын, Жер шарын курчап турган миң километр калыңдыктагы музду эрите ала тургандай жылуулукту бөлүп чыгарат. Күн Жер планетасында жашоонун пайда болушундагы жана анын өнүгүшүндөгү эң чоң ролду ойнойт. Анын энергиясынын аз эле бөлүгү Жерге жетет, бирок ошол эле учурда бул энергия, жер атмосферасынын газ абалын сактоого, кургактыкты жана сууларды жылытууга, жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн жашоо тиричилиги үчүн жетиштүү. Күн энэргиясынын маанилүү бир бөлүгү таш көмүр, нефть жана жаратылыш газы түрүндө Жер кыртышында топтолгон. Күндүн борборунда 15 млн.градуска жакын температурада жана өтө эле чоң болгон басым алдында абдан чоң өлчөмдөгү энергиянын бөлүнүп чыгуусу менен коштолгон синтездин термоядролук реакциясы болору болжолдонууда. Термоядролук синтездөө реакциясында, жогорку температуранын таасиринде жеңил ядролордун биригүүсү жүрөт. Мүмкүн болуучу реакциялардын бири, сутек ядросунун синтези болушу мүмкүн, бул реакциядан гелий атомунун ядросу келип чыгат. Күндүн ичинен ар секунда сайын 564 млн.т суутек, 560 млн.т гелийге айланат, калган 4 млн.т. суутек болсо нурданат. Суутектин кору(запасы) түгөнгөнчө термоядролук реакция токтобойт. Суутектин кору Күндүн массасынын 60% жакынын түзөт. Бул энергиянын кору бир нече миллиард жылга жетиши керек.

Күндүн дээрлик бардык энергиясы анын борбордук областынан бөлүнүп чыгат, ал Жерден конвекция аркылуу үстүнкү катмарга нурданып өткөрүлөт. Күндүн бетинин эффективдүү температурасы – фотосфера анын температурасы 6000К ге жакын. Күн, бир гана жарыктын жана жылуулуктун булагы эмес, анын бети көзгө көрүнбөгөн ультракызгылт көк, рентген нурларын жана элементардык бөлүкчөлөрдүн агымын бөлүп чыгарат. Көрүнбөгөн нурдануунун интенсивдүүлүгү олуттуу түрдө өзгөрүп турат жана Күндүн активдүүлүк деңгээлинен көз каранды. Күндүн активдүүлүгүнүн цикли 11 жылда өзгөрүп тургандыгы байкалууда. Активдүүлүк жогорулаган жылдарда, Күндүн бетиндеги кара тактар (чекиттер) жана жарк этип күйүүлөрдүн саны көбөйөт, Жердеги компастын

жебесин буруп жиберүүчү даражада жердин магиниттик талаасынын кескин өзгөрүшү болот жана атмосферанын үстүнкү катмарынын иондошуусу күчөйт. Күн бир гана аба ырайы сыяктуу жаратылыш жараяндарына, жер магнитизмине таасирин тийгизбестен Жердин флора жана фауна дүйнөсүн камтыган биосферага да анын ичинде адамга да чоң таасирин тийгизет.

Жер тайпасынын планеталары. Бул тайпага кирген планеталар: Меркурий, Чолпон, Жер, Марс – булар бири - бири менен окшош болгону менен ар бир өзүнчө кайталангыс өзгөчөлүктөргө ээ. Жер-бул планеталардын ичинен эң оору: анын массасы 5,89 10^{24} кг. Жер тайпасындагы планеталар атмосферасынын курамы жана физикалык параметрлери боюнча бири – биринен олуттуу түрдө айырмаланышат. Меркурий – Жер тайпасындагы планеталардын ичинен эң кичинеси. Ал Жер, Чолпон, Марска мүнөздүү атмосфера сыяктуу атмосфераны сактап кала алган жок. Меркурийдин атмосферасы абдан сейректелген жана көбүнчө аргон, неон, гелийден турат. Ал эми Жер шарынын атмосферасы көбүнчө кычкылтек жана суу буусунан тургандыгы менен айырмаланат. Бул биосферанын келип чыгышына жана өнүгүшүнө өбөлгө түзөт. Чолпон жана Марстын атмосфералары салыштырмалуу түрдө көп өлчөмдө көмүр кычкыл газынан жана аз өлчөмдөгү кычкылтек жана суу бууларынан турат. Бул болсо, жашоо мүмкүнчүлүгү жок болгон планеталар үчүн мүнөздүү болуп эсептелет. Меркурийде да жашоо жок: кычкылтектин, суунун жоктугу, күндүзгү температуранын 620К ден жогору болушу тирүү организмдердин өнүгүшүнө тоскоолдук кылат. Марста кандайдыр бир жашоонун болушу мүмкүн деген суроо ачык бойдон калууда. Акыркы жылдардагы изилдөөлөр көрсөткөндөй, Марс биздин планета сыяктуу көп өлчөмдө алюминий, кремний, калийди бирок, аз өлчөмдөгү магнийди камтыган кыртыштан турат.

Меркурий менен Чолпондун табигый жандоочулары жок. Ал эми Марстын табигый жандоочулары – Фобос жана Деймос.

Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун гигант планеталарга кирет. Юпитер – Күндөн алыстыгы боюнча бешинчи орунда жана Күн тутумундагы эң чоң планетасы. Күндөн орточо 5,2 а.б. аралыгында жайгашкан. Юпитер жылуулук радионурдануусунун кубаттуу булагы болуп эсептелип, радиациялык алкакка жана кең магниттик талаасына ээ. Анын 16 табигый жандоочусу болуп, туурасы 6 миң км ге жакын шакекче алкагы менен курчалып турат.

Сатурн – чоңдугу боюнча Күн тутумундагы экинчи планета болуп эсептелип, шакекче алкактары менен курчалган. Шакекчелерди биринчи болуп 1910-жылы Г. Галилей өзү жасаган телескоптун жардамында байкаган. Шакекчелер майда таштардан жана 10 – 20 м болгон муздардан турган

жалпак системаны түзөт. Анын 18 табигый жандоочусу жана 2 радиациялык алкагы бар.

Уран – Күндөн кийинки жайгашуу алыстыгы боюнча жетинчи планета. Аны шакекчелер системасы курчаган. Анын тегерегинде 16 табигый жандоочусу айланат: алардын ичинен алтоо Жерден байкоо жүргүзгөндө көрүнөт, калгандары космостук аппараттардын жардамы менен көрүнөт.

Нептун – Күндөн алыс жайгашкан планеталардын бири. Анын 8 табигый жандоочусу азыркы мезгилде аныкталган. Нептундун айлануу мезгили 167,8 жылга барабар. Ал Жерден 30 а.б. аралыкта алыс жайгашкандыктан аны тереңирээк изилдөө мүмкүнчүлүгү чектелген.

6.3. Жер – Күн системасынын планетасы

К. Э. Циолковскийдин айтканы боюнча Жер – бул адамзаттын бешиги. Келечекте Жер бешик гана болбостон, адамзаттын жашоосунун булагы, туулган үйү болуп калды. Ошондуктан туулган үйдү жакшы билүү, окуп үйрөнүүнүн башкы обьектиси болгону түшүнүктүү.

Жер жаратылыштын өзүнөн бөлүнүп чыккан: Күн системасында мына ушул планетада гана жашоонун өнүккөн формасы орун алган. Жер планетасында локалдык тартипке салынган заттардын жогорку баскычка жеткен материянын өнүгүшүнүн жалпы багыты улантылууда.

Башка планеталарды түз изилдөө эми гана башталды. Ошондой болсо дагы, бизде болгон маалыматтарга негизделип, Жердин сырткы кыртыштары менен Күн системасындагы башка планеталар менен салыштыруу жүргүзсө болот. Мына ушул негизде жаңы илимий багыт пайда болгон, жана аны **салыштыруу планетологиясы** деп аташкан.

Жер – өзүнүн тайпасында эң чоң планета. Бирок, баалоо көрсөткөндөй, өзүнүн газ атмосферасын кармап калуу үчүн мына ушундай планетанын өлчөмү жана массасы минималдуу. Жер суутекти жана жеңил газдарды тез жоготууда. Аны тастыктаган байкоолор бар. Чолпон өлчөмү жана массасы боюнча Жерге барабар, бирок ал Күнгө жакын жайгашкан жана андан көбүрөөк жылуулук алат. Ошондуктан ал качан эле эркин суутектердин бардыгын жоготмок. Мына ушул тайпадагы калган эки планетада атмосфера жок болушу (Меркурий) же өтө сейректелген абалда сакталышы мүмкүн (Марс).

Күнгө жакыныраак планеталар – Меркурий менен Чолпон – өзүнүн огунун тегеригинде жай айланышат (ондук – жүздүк жердик сутка мезгилинде). Бул планеталардын жай айланышы Күн жана бири-бири менен резонанстык өз ара аракеттер аркылуу байланышы мүмкүн. Жер менен Марс бирдей мезгилде айланышат (24 саат). Жер менен Чолпон резонанстык

структураны түзүшөт. Бул тайпада Чолпон гана тескери айланууга ээ (Күндүн өзүнүн огунун тегерегинде каршы багытталган айлануусу), ал өзүнүн орбитасында «буту жогору карагандай» болуп сезилет. Акырында, өзүнүн тайпасында Жерде гана күчтүү магниттик талаа орун алган, башка планеталарга караганда магниттик талаа эки эсе чоң.

Жогоруда айтылгандарга кошумча, бир дагы Жер тайпасындагы планеталарда спутниктердин өнүккөн системасына ээ эмес, андай мүнөздөмө Юпитер тайпасындагы планеталарга тиешелүү. Жердин планета сымал спутниги – Ай – өзүнүн өлчөмү боюнча Меркурий планетасына жакын. Марстын эки спутниги – Фобос менен Деймос – чоң эмес астероиддерди элестеткен туура эмес формага ээ. Азыркыга чейин Айдын келип чыгышы, ошондой эле Марстын спутниктери жөнүндө так көз караштар калыптана элек.

Жер тайпасындагы төрт планетанын үчөөндө сезилерлик атмосферага ээ. Ар бир планетанын атмосферасы өнүгүүнүн өзгөчө белгисин алып жүрөт. Жердин атмосферасы башка планеталардын атмосферасынан айрымаланат: анда көмүр кычкылы аз, молекулалык кычкылтек жогору жана суунун буулары салыштырмалуу жогору. Жердин атмосферасынын бөлүнгөнүнүн эки себеби бар: океандар менен көлдөрдөгү суулар көмүр кычкыл газын жакшы сиңиришет, ал эми биосфера атмосфераны өсүмдүктөрдүн фотосинтез процессинде молекулалык кычкылтек менен каныктырат.

Марстын салыштырмалуу кичине өлчөмү тыгыз атмосфераны кармай албай калган. Качандыр бир мезгилде, планеталардын кыртышынан газдар активдүү бөлүнүп чыгуу процессинде Марстын атмосферасы азыркыга караганда тыгыз болушу мүмкүн. Марстын үстүнкү бети жумшак болгон, күндүзгү жана түнкү температура кескин өзгөргөн эмес. Марстын атмосферасында суунун буулары өтө аз, ошого ылайык булуттар жок.

Жердин атмосферасында каныккан суунун буулары булут катмарын түзөт, ал планетанын көпчүлүк бөлүгүн камтыйт. Жердин булуттары суунун айланышында негизги элемент, б.а. биздин планетада гидросфера – атмосфера – кургак системасында айлануу процесси жүрөт.

Жердин бетинин рельефи ага жакын жайгашкан эки планетадан айрымаланат, айрыкча алардагы вулкандык жана геологиялык процесстер ар түрдүү. Тектоникалык активдүүлүк планетадагы жашоо жөндөмдүүлүгүнүн деңгээлинин ченеми кызматын аткарат. Мындай аракеттердин кыскарышы же токтолушу ал планетанын жок болушунун белгиси катары, эволюциялык өнүгүүнүн бүтүшү цикли катары каралса болот. Бул өнүгүүнүн маңызы – планетанын кыртышы менен бетинин ортосунда зат жана энергиянын активдүү алмашышы болуп эсептелет. Мына ушундай процессте атмосфера

менен гидросфера калыптанат жана үстөмдүк кылган рельефтин тиби катары сакталат.

Жер бетинин рельефи эки жарым шардын (түндүк жана түштүк) глобалдык асимметриясы менен мүнөздөлөт: алардын бирөөсү суу менен толтурулган мейкиндик. Ал – бардык беттин 70% тен көбүрөөгүн ээлеген океандар. Башка жарым шарда континенттер түзгөн кыртыш. Океандык менен континенттик түрлөр жашы жана химиялык – геологиялык курамы боюнча айрымаланат. Океандын түбүнүн рельефи континенталдык рельефтен айрымаланат.

Океандардын жана көлдөрдүн түбүн системалуу түрдө изилдөө акыркы мезгилдерде гана башталды. Алар Жерде болуучу тектоникалык процесстердин глобалдык мүнөзүн жаңыча түшүндүрүүдө. Дүйнөлүк океандардын орточо тереңдиги 4 км, айрым шаркыратмалардын тереңдиги үч эсе чоң, ал эми айрым конустар суунун бетинен бир канча жогору көтөрүлөт. Океандык рельефтин башкы белгиси – ондогон киллометрге созулган кыркалар.

Планетанын континенталдык бөлүгүнүн рельефи көбүрөөк ар түрдүү: түздүк, кыркалар, плато, тоо кыркалары жана тоолор системасы. Кургактын айрым бөлүктөрү деңиз деңгээлинен төмөн турат (мисалы, Өлүк көлүнүн райондору), айрым тоо кыркалары деңиз деңгээлинен 8-9 км жогору. Азыркы мезгилдин көз карашында континенталдык кыртыш мантия катмары менен биргеликте литосфердик континенталдык плитанын системасын түзөт. Деңиздердин литосферасынан континенталдык плитанын өзгөчөлүгү келип чыгышы боюнча өтө байыркы, алардын жашы 2,5 – 3,8 млрд жыл деп бааланат. Континенталдык плитанын борбордук бөлүгүнүн калыңдыгы 250 км ге жетет.

Литосфералык плитанын чегинде кыртыштын кысылышы же кеңейиши жүрөт, алар плитанын туурасынан жылышынын багытынан көз каранды.

Жер, Чолпон жана Марс планеталарын салыштыруудан алдын ала төмөндөгүдөй тыянак чыгарса болот.

1. Чолпондо менен Марста дагы жашоонун эң жөнөкөй формасы жокко эсе. Марста жашоонун кандайдыр бир формасы болушу мүмкүн деген маселе ачык бойдон калууда.

2. Жерде гана аны менен бирге пайда болгон гидросфера орун алган. Марста илгери гидросферанын ар кандай түрлөрү болгон деген божомол бар. Чолпондо эч качан гидросфера болгон эмес.

3. Азыркы доордо Жер гана «жандуу» планета, геологиялык өнүгүүлөр азыркы учурга чейин улантылууда, айрыкча тектоникалык иш аракеттерде ачык көрүнөт. Марс менен Чолпон мурун катуу сейсмикалык жана

вулкандык активдүүлүк мезгили аркылуу өтүшкөн, бирок алар Марста жүз миллиондогон жылдар мурун, ал эми Чолпондо – миллиард жыл мурун токтогон. Эки планета тең өздөрүнүн эволюциялык өнүгүү циклин аяктоодо.

4. Жер кыртышындагы процесстердин болушу жана улантылышы, Чолпон менен Марстагыдай эмес экендиги көптөгөн белгилер аркылуу билсе болот. Мына ушулар төмөндөгүдөй фактыларды көрсөтөт: граниттик породалар менен континенталдык кыртыштын болушу, литосфералык плитанын болушу, терендеги процесстердин таасиринде алардын жылышы, Жерде салыштырмалуу кубаттуу магнит талаасынын болушу.

Жердин түзүлүшү

В. И. Вернадский Жердин түзүлүшү жөнүндөгү илимий предметтерди шарттуу түрдө экиге бөлгөн: «бардык реалдуулукка жалпы» жана «локалдык». Биринчи тайпага бардык жаратылышты окуп үйрөнүүчү илимдер: физика, химия, астрономия, астрофизика ж.б. кирет. Экинчи тайпаны «жергиликтүү илимдер» – бардык геологиялык, океанологиялык, атмосфералык, биологиялык, гуманитардык жана социологиялык илимдер түзөт. Аракет этүү чөйрөсү - Жер гана болуп эсептелет.

Жер жөнүндөгү көпчүлүк жеке илимдер, анын үстүнкү катмары жөнүндөгү илимдер. Бүгүнкү күндө анын теренине чейин жетүү мүмкүн змес. Азыркы заманбап шахтылардын мүмкүнчүлүгү болгону бир нече километрге жетет. Дүйнөдөгү эң терең скважина 1994-жылы Россияда Кольский жарым аралында казылган анын терендиги 12 262м. Болжол менен 200 км терендиктен сырткы кыртышка заттар бөлүнүп чыгат жана ошолорду изилдөөгө болот.

Жер кыртышын сейсмикалык толкундардын негизинде анын айланма жана химиялык курамынын бөлүнүшү аныкталган. Жайгашуу областы боюнча үчкө бөлүнөт: **ядро, мантия жана кыртышы.** Ядро менен мантия өз учурунда физикалык – химиялык касиеттери боюнча айрымаланган кошумча бөлүктөргө бөлүнөт. Ядро жердик геоиддин борбордук областын ээлейт жана эки бөлүккө бөлүнөт. Ички ядро катуу абалда болот, аны суюк абалдагы сырткы ядро курчап турат. Ички жана сырткы ядролордун ортосунда чек жок, аларды өткөөл зона бөлүп турат. Ядронун химиялык курамы жөнүндө андагы заттын тыгыздыгы боюнча айтса болот, анткени ядронун курамы темир метеориттеринин курамына окшош. Ошондуктан ички ядронун түзүлүшү - темир(80%) жана никел(20%). Жер кыртышынын басымы астында эрүү температурасы 4500 С тартибинде. Сырткы ядронун 52% темирди жана катуу заттардын суюк кошулмасы(темир менен күкүрттүн аралашмасы) 48% түзөт. Анча көп эмес никелдин кошулмалары болушу

мүмкүн. Мындай кошулмалардын эрүү температурасы 3200 С га барабар. Ички ядро катуу, ал эми сырткы ядро суюк абалда калсын үчүн, Жердин борборундагы температура 4500 С дан ашпашы керек, бирок 3200 С дан төмөн болбошу зарыл. Жердин борборунун температурасы жөнүндө башка көз караштар дагы орун алган.

Мантиянын тыгыздыгы жана химиялык курамы сейсмикалык толкундардын берилиши боюнча ядронун мүнөздөмөлөрүнөн айрымаланат. Мантия ар кандай силикаттарды пайда кылат(негизинде кремний болгон кошулма). Төмөнкү мантиянын курамы таш метеориттеринин, хондриттердин курамына окшош.

Жогорку мантия түздөн түз сырткы катмар – кыртыш менен байланышкан. Аны образдуу түрдө тамак – аш жасай турган ашкана деп аташат. Жогорку мантиянын 60% оливин, 30% пироксен жана 10% талаа шпаты түзүп турат. Кээ бир зоналарда мына ушул катмарлар айрым минералдарга жана жегич базальттарга(океан кыртышынын негизи) эрийт. Рифтик кыйроолор аркылуу ортодеңиздик кыркалардан базальттар мантиядан Жердин бетине чыгышат. Бирок, кыртыш менен мантиянын өз ара аракети мына ушуну менен чектелбейт. Морт кыртыш, жогорку даражадагы катуулукка ээ болгон, мантиянын үстүнкү бөлүгү менен биргеликте калыңдыгы 100 км болгон өзгөчө катмарды литосфераны түзүшөт. **Литосфера** – жер кыртышын жана мантиянын үстүнкү катмарын камтыган Жердин сырткы «катуу» кабыгы. Литосферанын астыңкы чеги астеносферанын үстү менен жүргүзүлөт. Божомолдуу калыңдыгы 50 – 200 км дей. Термин грекче таш жана шар деген маанини түшүндүрөт.

Астеносфера – Жер мантиясынын үстүңкү бөлүгүндөгү илээшкектиги начар катмар. Ал материктерде 100 км, океан түптөрүндө 50 км тереңдиктен орун алып, төмөнкү чеги 250 – 350 км ге жетет. Жалпысынан литосфера, астеносфера жана мантиянын калган бөлүктөрүн үч катмарлуу система катары караса болот, анын ар бир бөлүгү башка бөлүктөргө салыштырмалуу кыймылдуу.

Литосферанын жогорку бөлүгүн түзгөн Жер кыртышы негизинен сегиз химиялык элементтерден түзүлгөн: кычкылтек, кремний, алюминий, темир, кальций, магний, натрий жана калий. Кыртыштын бардык массасынын жарымы кычкылтекке туура келет, ал металлдардын кычкылы түрүндө болушат. Кыртыштын геологиялык өзгөчөлүгү атмосферанын, гидросферанын жана биосферанын биргелешкен аракеттеринин негизинде аныкталат. Бул үч чөйрө планетанын сырткы катмарларын мүнөздөйт.

Жердин жогорку катмары – гидросфера менен атмосфера – башка катмарлардан айрымаланат. **Гидросфера** – Жер шарынын суу кабыгы, ал

океан, дениз, дарыя, көл, суу сактагыч, саз, жер астындагы суу, мөңгү, кар ж.б. суу обьектилерин бүт камтыйт. Планетанын муз катмары криосфера деп аталат.

Атмосфера – Жер шарын курчап жана аны менен кошо айланып туруучу аба кабыгы. Массасы 5,15 10 т га жакын. Массасы боюнча жер шарынын 0,025% тин гана түзөт. Бирок бул катмарлардын планетанын жашоосунда мааниси чоң. Атмосфера күндүз жердин бетин Күндүн куйкалоочу ысыгынан сактайт, ал эми түндө күндүз топтогон жылуулугу менен жылуулукту кармап турат. Аба бизди коркунучтуу космостук нурлардан да сактайт. Атмосферанын тыгыздыгы жер бетинен жогорулаган сайын сейректелет да, аба басымы төмөндөйт. Атмосфера негизинен азоттон (78%) жана кычкылтектен (21%) турат. Мындан сырткары атмосфера аз өлчөмдө көмүр кычкыл газынан, аргондон, гелийден, суутектен, озондон, суу бууларынан ж.б. турат. Атмосферанын эң төмөнкү бөлүгү - тропосфера. Ал уюлдук кеңдикте 8-9 кмге чейин, ал эми тропикалык кеңдикте 16 – 18 км созулуп, бардык абанын массасынын 1!5 бөлүгүн түзөт. Тропосферада булуттар, жаан – чачын, кар, мөндүр, шамал өкүм сүрөт. Ошондуктан, аны калыс түрдө аба ырайынын «фабрикасы» дешет. Кийинки аба катмары – стратосфера. Ал тропосферанын үстүндө жогорку кеңдикте 8 -10 км жана 16-18 км 50 – 55 кмге чейин экваторго жакын жайгашкан. Бул катмарга ачык аба ырайы мүнөздүү болуп, мезгил – мезгили менен катуу шамал жүрүп турат. Тропосфера жана сратосферада ар дайым аба массаларынын алмашуусу жүрүп турат. Ошондуктан аба ырайынын өзгөрүшүндө сратосфера да эң маанилүү ролду ойнойт. Атмосферанын кийинки катмары – ионосфера – 50 км бийиктиктен башталып магнитосфера менен чектелет. Мында Жердин магнит талаасы пайда болот. Ал заряддалган бөлүкчөлөрдөн (иондор жана электрондор) турат, булар алыскы радиобайланышты ишке ашырууга жардам берүүчү кыска радиотолкундарды чагылдыруу өзгөчөлүктөрүнө ээ болот. Ионосферанын үстүндө, Жерден бир нече жүз километрден баштап, экзосфера орун алган. Бул тез кыймылдагы суутектин атомдору космостук мейкиндикке чыгып кете алуучу атмосферанын жайылуу областы.

Эки катмар – атмосфера менен гидросфера бири-бири менен жана калган Жердин катмарлары менен өз ара аракетте болушат. Аларга Күн менен Космос түз таасир этишет.

Жердин катмарларында өзгөчө орунду биосфера ээлейт. **Биосфера** – Жердин активдүү тиричилик өтүүчү жандуу организмдери бар кабыгы. Ал атмосферанын төмөнкү катмарын, гидросферанын бардыгын, литосферанын үстүнкү катмарын камтыйт.Биосферада тирүү организмдер жана алардын айлана – чөйрөсү бири – бири менен байланышкан жана бирдиктүү

динамикалык системаны түзүп, өз ара байланышта болуп турат. «Биосфера» терминин илимге 1875 – жылы австриялык геолог **Э. Зюсс**(1831-1914ж) киргизген. Биосфера деп, ал планетанын бетинде жайгашкан жандуу материяны түшүнгөн. Бул түшүнүккө жаңы мазмунду В. И. Вернадский берген. Анын аныктамасы боюнча биосфера – тирүү организмдердин, анын ичинде адамдын биргелешкен ишмердүүлүгүнүн негизинде планетардык масштабдагы жана маанидеги геохимиялык фактор катары келип чыккан Жердин активдүү катмары.

6.3. Ааламдын азыркы космологиялык моделдери

Бизге белгилүү классикалык илимде **Ааламдын стационардык (туруктуу) абалынын теориясы** болгон, ал теория боюнча Аалам дайыма кандай болсо, азыр дагы ошондой. Астрономия туруктуу болгон: планеталар менен кометаларды окуп үйрөнүү, жылдыздарды сүрөттөп жазуу, алардын классификацияларын түзүү. Бирок Ааламдын эволюциясы жөнүндөгү маселе коюлган эмес.

Классикалык ньютондук космология төмөндөгүдөй постулаттарды кабыл алган:

- Аалам – бул бардык жашаган «бүтүн дүйнө». Космология дүйнөнү кандай болсо, ошондой таанып билет.
- Мейкиндик менен убакыт Ааламда абсолюттуу, алар материалдык обьектилерден жана процесстерден көз каранды эмес.
- Мейкиндик менен убакыт метрикалык чексиз.
- Мейкиндик менен убакыт бир тектүү жана изотроптуу.
- Аалам стационардуу, эволюциялык өзгөрүү болбойт. Конкреттүү космикалык системалар өзгөрүшү мүмкүн, бирок дүйнө өзгөрбөйт.

Ааламдын азыркы космологиялык моделдери А. Эйнштейндин жалпы салыштырмалуулук теориясына негизделет. Ал теория боюнча мейкиндик менен убакыттын метрикасы(өлчөмү) Ааламдагы гравитациялык массанын бөлүштүрүлүшү менен аныкталат. Бүтүн катары анын касиеттери материянын орточо тыгыздыгы жана башка конкреттүү - физикалык факторлор менен шартталган.

Азыркы релятивисттик космология Ааламдын модели А. Эйнштейн киргизген жалпы салыштырмалуулук теориясына ылайык тартылуунун негизги теңдемелери аркылуу түзүлгөн. Эйнштейндин тартылуу теңдемесинин бир эле эмес, көптөгөн чечилиштери бар. Мына ошонун өзү Ааламдын көптөгөн космологиялык модели бар экендигин шарттайт. **Биринчи модель** 1917 – жылы А. Эйнштейн тарабынан иштелип чыккан. Ал

ньютондук космологиядагы абсолюттук жана чексиз мейкиндик менен убакыт жөнүндөгү постулаттарды четке каккан.

А. Эйнштейндин Ааламдын космологиялык моделине ылайык дүйнөлүк мейкиндик биртектүү жана изотроптуу, материя анда бирдей бөлүнгөн, гравитациялык тартылуу массасы универсалдык космологиялык түртүлүү менен компенсацияланат. А. Эйнштейндин модели стационардык мүнөзгө ээ, анткени мейкиндик метрикасы убакыттан көз каранды эмес катары каралат. Убакыт Ааламда чексиз, б.а. башталышы жана аягы жок, ал эми мейкиндиктин чеги жок, бирок чектелген(бүтүшү бар).

А.Эйнштейндин космологиялык моделинде Аалам стационардуу(туруктуу), убакытта чексиз жана мейкиндикте чектелген эмес.

Бул модель ошол мезгилде толук канааттандырган сыяктуу эле, анткени ал белгилүү фактылардын бардыгына ылайык келген. Бирок, А. Эйнштейн көтөргөн жаңы идеялар кийинки изилдөөлөргө түрткү берген жана бул маселеге болгон мамиле түп тамырынан өзгөргөн.

1917 – жылы голландиялык астроном В. де Ситтер тартылуу теңдемесинин чечилишине башка модель сунуш кылган. Бул чечим материядан эркин болгон «бош» Ааламдын касиеттерин мүнөздөгөн. Эгерде мындай Ааламда масса пайда болсо, анда чечим туруктуу болбой калган: массалардын ортосунда космикалык түртүлүү жана бардык системаны сиңирүү пайда болгон. Кеңейүү тенденциясы В. де Ситтер боюнча өтө чоң аралыкта табылган.

1922 – жылы россиялык математик жана геофизик **А. А. Фридман** туруктуу Аалам жөнүндөгү классикалык постулаттарды четке каккан жана азыркы мезгилде кабыл алган космологиялык проблемаларды чечүүнүн жолдорун сунуш кылган.

А. А. Фридмандын теңдемелеринин чечими үч мүмкүнчүлүккө жол берет. Эгерде Ааламдагы заттын орточо тыгыздыгы жана нурлануусу кээ бир критикалык чоңдукка барабар болсо, анда дүйнөлүк мейкиндик евклиддик болот жана Аалам алгачкы чекиттик абалдан чексиздикке кеңейет. Эгерде тыгыздык критикалыктан кичине болсо, анда мейкиндик Лобачевскийдин геометриясына ээ болот жана чексиз кеңейет. Акырында, эгерде тыгыздык критикалыктан чоң болсо, Ааламда мейкиндик римандык болот, кеңейүү кээ бир этаптарда кысылуу менен алмашат, ал алгачкы чекиттик абалга чейин уланат. Азыркы берилиштер боюнча материянын орточо тыгыздыгы Ааламда критикалыктан кичине, ошондуктан Лобачевскийдин моделин туура деп эсептеши ыктымал, б.а. мейкиндикте чексиз кеңейүүчү Аалам. Материянын кээ бир түрлөрү критикалык чоңдуктан чоң болушун эстен чыгарбоо

зарыл(азырынча эске алына элек). Мына ушуга байланыштуу Ааламды чектелгендиги же чексиздиги жөнүндө акыркы тыянак чыгаруу эртерээк.

Ааламдын кеңейиши илимий жактан такталган факт. Спиралдык галактиканын кыймылы жөнүндөгү изилдөөнү алгачкылардан болуп, В. де Ситтер жүргүзгөн. Доплердин эффектин табуу галактикалардын алысташын тастыктаган, теориялык изилдөөгө түрткү болгон жана спиралдык тумандуулуктун ылдамдыгы менен аралыгын жаңы өркүндөгөн формада эсептеген.

1929 – жылы америкалык астроном **Э. П. Хаббл** галактикалардын ылдамдыгы менен аралыктын ортосундагы кызыкча көз карандылыкты тапкан: бардык галактикалар бизден алыстап кыймылдайт, алардын ылдамдыгы аралыкка пропорционалдуу көбөйөт,- **галактикалар системасы кеңейет.**

Азыркы мезгилде Ааламдын кеңейиши дагы эле болсо, тигил же бул моделдин пайдасына бир жактуу чечилишине мүмкүнчүлүк бербейт.

6.4. Космикалык эволюциянын этаптары

Көп түрдүү космологиялык моделдер жөнүндөгү маселенин кандай чечилгенине карабастан, биздин Аалам кеңейет, эволюцияланат. Алгачкы абалдан тартып, эволюция убактысын болжол менен 20 млрд жыл деп баалашат.

Теориялык эсептөөлөр көрсөткөндөй, алгачкы сингулярдык, б.а. өтө жогорку тыгыздык абалында Ааламдагы заттардын тыгыздыгы 10^{91} г/см^3 түзгөн, ал эми анын радиусу электрондун классикалык радиусуна жакын 10^{-12} см болгон. Сингулярдык абалда Аалам мегаобъект эмес, кичине масштабдагы микрообъект болуп саналат. Бул жерде элементардык бөлүкчөлөргө мүнөздүү болгон кванттык мыйзамченемдүүлүктөр аракет кылат.

Элементардык бөлүкчөлөр менен болгон аналогиясын кароого караганда жогорку ген менен салыштыруу туура болот, анткени жогорку ген эволюция процессинде ишке ашышына потенциалдуу мүмкүнчүлүккө ээ. Азыркы илимде антроптук принцип көтөрүлүп жатат. Анын маңызы – Ааламда жашоо мүмкүнчүлүгүнө универсалдуу туруктуулук, физикалык турактуулук чындыгында орду бар. Эгерде физикалык турактуулук кичине эле четтесе, анда жашоонун пайда болушу мүмкүн эмес болот. Мына ушундай алгачкы физикалык шарт Ааламда жашоонун пайда болушу мүмкүндүгүнө негиз түзгөн.

Аалам алгачкы сингулярдык абалдан **Чоң жарылыштын** натыйжасында кеңейүүгө өткөн. Жыйынтыгында материянын ар бир бөлүкчөсү башка бөлүкчөлөрдөн алыстай баштайт.

Чоң жарылуудан кийин жүздөн бир секунда убактысында Аалам Кельвин шкаласында 100 000 млн град. тартибинде температурага ээ болгон. Мындай температурада(өтө ысык жылдыздардын борборундагы температурадан жогору) молекулалар, атомдор жана атомдун ядролору жашоого ээ эмес. Ааламдагы зат элементардык бөлүкчөлөр түрүндө болушкан, алар электрондор, позитрондор, нейтрино, фотондор, ошондой эле аз санда протондор менен нейтрондор болгон. Ааламдагы заттардын тыгыздыгы жарылуудан 0,01 секундадан кийин өтө чоңойгон, сууга салыштырганда 4000 млн эсе чоң болгон.

Жарылуудан кийин алгачкы үч минутанын акырында Ааламдагы заттардын температурасы үзгүлтүксүз төмөндөп, 1 млрд градуска жеткен. Мына ушундай жогорку температурада атомдун ядролору түзүлө башатаган, айрыкча оор суутек менен гелийдин ядролору түзүлө баштаган. Бирок Ааламдагы заттардын алгачкы үч минутасынын акырында негизинен фотондор, нейтрино жана антинейтринодон түзүлгөн.

Жүз миңдеген жылдардан кийин гана атомдор түзүлө баштаган, эң башкысы суутек менен гелий, суутектик – гелийдик плазманы түзүшкөн. Ааламдын жашоосу анын эволюциясынын белгилүү этабында суутектик – гелийдик плазма сапатында болушун астрономия илими тастыктаган.

1965 – жылы Ааламдын «реликтию» радионурлануусу табылган – жылдыздар менен галактикалар жок мезгилдеги ысык плазмалардын нурлануусу. Эгерде Ааламдын эволюция этабына көңүл бурсак, качан «реликтию» нурлануу пайда болгондо, ошондо Аалам анча ысык эмес(температура 4000 град.) плазма абалында, радиусу 15 млн жарык жылы болгон. Салыштыруу үчүн: алыстаган байкалуучу галактикаларга чейинки аралык ондогон миллиард жарык жылы деп эсептелет. Плазмалардын химиялык курамы өтө жөнөкөй болгон: суутек менен гелийдин кошулмасы. Мына ушундай жөнөкөй плазмалардан эволюция процессинде көптөгөн, биз байкаган азыркы мезгилдеги Аалам пайда болгон.

Ааламдын эволюция процессинин механизми, анын үзгүлтүксүз татаалданышынын коштолушу кандай? Ааламдын эволюция фактору катары илим гравитациялык туруксуздукту бөлүп көрсөтөт. Ал теория XIX – кылымда Дж. Х. Джинс тарабынан түзүлгөн. Туруксуздуктун маңызы – бүткүл дүйнөлүк тартылуунун себебинен материя чоң көлөмдө туруктуу тыгыздык менен бөлүштүрүлбөйт.

Алгачкы бир тектүү плазма чоң көлөмдөгү коюуланган заттарга бөлүнүп, андан галактикалар түзүлгөн. Галактикалар өз учурунда протогалактикаларга бөлүнгөн, андан протожылдыздар түзүлгөн. Диффузиялык жылдыздардын ортосундагы чөйрөдөн жылдыздардын пайда

болушу тастыкталган жана азыркы учурда улантылууда. Жылдыздардын тегеригинде планеталар системасы калыптанган. Ааламдагы материяны эволюцияга келтирген гравитациялык туруксуздуктан сырткары, башка фундаменталдык себептер аракет этиши мүмкүн.

Албетте, Ааламдын келип чыгышын жана эволюциясын сүрөттөп жазган модель жеткиликтүү негизделген деп эсептөөгө болбойт. Азырынча Ааламдын кеңейишинин алгачкы себеби жөнүндөгү маселеге жооп табыла элек. Бирок эки эксперименталдык жобо – **Ааламдын кеңейиши жана реликтик нурлануу** – теорияларынын пайдасына, жалпыга белгилүү болгон чоң жарылуу үчүн ишенимдүү факт. XX1 – кылымдагы астрономия менен космология өзгөрүп туруучу образдарды, көптөгөн кубулуштар менен таң калтырган бай «секириктер» жана «жарылуулар» менен коштолгон Ааламдын эволюциясын тастыктайт.

Текшерүү суроолору:

1. Мегадүйнөдө материянын уютурулушунун негизги структуралык деңгээлдерин бөлүп көрсөткүлө жана аларга мүнөздөмө бергиле.
2. Аалам деген эмне?
3. Космология деген эмне?
4. Галактикада жылдыздардын болжолду саны канча?
5. Галактикалардын негизги түрлөрүн атагыла.
6. Метагалактика деген эмне?
7. Ааламдын кеңейишин ким жана качан байкаган?
8. Күн систамасына кыскача мүнөздөмө бергиле.
9. Башка планеталарга салыштырмалуу Жердин өзгөчөлүктөрү кандай?
10. Чоң жарылуу концепциясынын маңызы эмнеде?
11. Жердин атмосферасы башка планеталардын атмосфераларынан эмнеси менен айрымаланат?
12. Жердин түзүлүшү кандай?
13. Жер кыртышы кандай негизги химиялык элементтерден түзүлгөн?
14. Жер атмосферасынын курамы кандай?
15. Азыркы космологияда Ааламдын кандай моделдери иштелип чыккан?
16. Азыркы илимий көз караште Ааламдын эволюциясынын негизги этаптарына мүнөздөмө бергиле.
17. Азыркы космология кайсыл физикалык теорияга таянат?
18. Ааламдын стандартуу модели кандай болуп эсептелет?
19. Галактикалар менен жылдыздардын пайда болушу жана өнүгүшү.
20. Кандай процесстердин жүрүшүндө жылдыз өзүнүн жашоосун баштайт?
21. «Пульсациялоочу Аалам» жөнүндөгү гипотезанын мааниси эмнеде?
22. Жакынкы беш миллиард жылда Күн системасы кандай өнүгөт?

7-бөлүм. Мейкиндик жана убакыт

7.1. Классикалык механикада мейкиндик жана убакыт.
7.2. Атайын салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт.
7.3. Жалпы салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт.
7.4. Мейкиндик – убакыттын касиеттери жана сакталуунун мыйзамдары.
7.5. Биологиялык мейкиндик – убакыттын өзгөчөлүктөрү.
7.6. Мейкиндик жана убакыт – материянын жашоо формалары.

7.1. Классикалык механикада мейкиндик жана убакыт

Антикалык дүйнөнүн ойчулдары жаратылыш, мейкиндик жана убакыттын маңызы жөнүндө ой жүгүртүшкөн. Байыркы философтордун кээ бирлери бош мейкиндиктин болушун танган. Алар Байыркы Грециядагы элей мектебинин окулдөрү болушкан. Белгилүү врач жана философ Акраганта шаарынан **Эмпедокл** боштуктун болбошу жөнүндөгү окууну колдогону менен элеаттардан айрымаланып, реалдуулуктун өзгөрүүсүн жана кыймылын тастыктаган. Ал мындай мисал келтирген: эгерде балык сууда сүзсө, анда бош мейкиндик болбойт.

Кээ бир философтор, алардын ичинен **Демокрит** материя менен атомдор сыяктуу эле алардын которулушу жана кошулушу үчүн зарыл болгон боштук дагы бар деп эсептеген.

Мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү көз караштардын ньютондук мезгилге чейинки өнүгүшү стихиялуу жана каршылыктуу мүнөздү алып жүргөн. Байыркы грек математиги **Евклиддин** «Башталмасында» гана обьектилердин мейкиндиктик мүнөздөмөлөрү так математикалык формага ээ болгон. Ал мезгилде бир тектүү жана чексиз мейкиндик жөнүндөгү геометриялык көз караштар пайда болгон.

К. Птолемейдин геоборбордук системасы «Альмагест» деген эмгегинде берилген жана ал ХУ1 кылымга чейин табият таанууда үстөмдүк абалда болгон. Ал система дүйнөнүн алгачкы универсалдык математикалык модели болуп эсептелет. Анда убакыт чексиз, ал эми мейкиндик чектелген, кыймылсыз Жердин тегеригинде асман телолорунун бир калыптагы айлануу кыймылын өз ичине камтыган.

Мейкиндиктик жана жалпы физикалык сүрөттөлүштө түп тамырынан өзгөрткөн **дүйнөнүн гелиоборбордук системасы** болуп эсептелет. Ал системаны **Н. Коперник** «Асман сфераларынын айлануусу жөнүндө» деген эмгегинде өнүктүргөн. Ал системанын мурунку теориялардан

айрымачылыгы, анда бир тектүү мейкиндик менен бир калыптагы убакыттын өтүшү реалдык эмпирикалык негизге ээ болгон.

Жердин кыймылын эске алып, Коперник өзүнүн теориясында мурунку Ааламда айлануунун уникалдуу «жеке» борбору жөнүндөгү көз караштардын бардыгын четке каккан. Ошону менен бирге Коперниктин теориясы Ааламдын моделин өзгөртүп гана тим болбостон, ошондой эле табигый илимий ойлордун өнүгүүсүн таанууга багыттаган.

Д. Брунонун космологиялык теориясы чексиз Аалам менен мейкиндикти бириктирип байланыштырды. Бруно «Аалам менен дүйнөнүн чексиздиги жөнүндө» деген эмгегинде мындай деп жазган: «Аалам жөндөмдүүлүгүнө жана чексиз мейкиндикте жайгашуусу боюнча чексиз болушу керек». Ааламды «чексиз бүтүн» катары, бирдиктүү, өлчөмсүз мейкиндик катары элестетип, Бруно «үстүнкү бети, акыры жана чеги жок» чектелбеген мейкиндик жөнүндө тыянак чыгарган.

Брунонун тыянактарынын практикалык негизделиши И. **Кеплердин** «асман физикасында» жана **Г. Галилейдин** асман механикасында ээ болгон. Планеталардын кыймылынын гелиоборбордук сүрөттөлүшүнөн Кеплер бирдиктүү физикалык күчтөрдүн аракетин көргөн. Ал планеталардын айлануу мезгили менен Күнгө чейинки орточо аралыктын ортосундагы универсалдуу көз карандылыкты тапкан жана алардын эллиптикалык орбитасы жөнүндөгү көз карашты киргизген. Кеплердин концепциясы мейкиндик жөнүндөгү математикалык жана физикалык окуулардын өнүгүшүнө түрткү болгон.

Механикада чыныгы революция **Г. Галилейдин** аты менен байланыштуу. Ал механикага сандык эксперимент киргизген жана кубулуштарды математикалык жактан сүрөттөп жазган. Мейкиндик жөнүндөгү көз караштын өнүгүшүндө классикалык механикада жалпы принциптин – **Галилейдин салыштырмалуу принцибинин** ачылышы чоң роль ойногон. Бул принцип боюнча бардык физикалык(механикалык) кубулуштар бардык системада бирдей жүрөт, тынч абал же бир калыпта түз сызыктуу кыймыл, чоңдугу жана ылдамдыктын багыты боюнча туруктуу болот. Мындай система **инерциалдык** деп аталат. Галилейдин математикалык өзгөртүүсү салыштырмалуу кичине ылдамдыкта кыймылдаган (вакуумдагы жарыктын ылдамдыгынан кичине) эки инерциалдык системанын кыймылын чагылдырат. Алар узундук, убакыт жана ылдамдануу системаларында **инвариантуулукту**(өзгөрбөстүктү) тастыктайт.

Мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү көз караштардын кийинки өнүгүшү **Р. Декарттын** рационалисттик физикасы менен байланышкан.

Декарт дүйнөнүн универсалдык физикалык – космологиялык сүрөттөлүшүн түзгөн. Анын негизине Декарт жаратылыштагы бардык кубулуштар элементардык материалдык бөлүкчөлөрдүн механикалык таасири менен түшүндүрүү идеясын койгон. Элементардык бөлүкчөлөрдүн өз ара аракети аркылуу Декарт бардык байкалуучу физикалык кубулуштарды (жылуулук, жарык, электр, магнит) түшүндүрүүгө аракет кылган. Өз ара аракетти ал бөлүкчөлөр бири-бири менен тийишкендеги басым жана сокку түрүндө элестеткен. Ошентип, Декарт физикага **жакындан аракет этүү** идеясын киргизген.

Декарт физика менен геометриянын биримдигин негиздеген. Ал координата системасын(кийин анын аты менен аталган) киргизген, анда убакыт мейкиндиктик октордун бир огу катары каралат. Физика менен геометриянын биримдиги жөнүндөгү тезиси аны материалдуулук менен созулмалуулукту теңдештирүүгө алып барган. Мына ушул тезиске ылайык ал бош мейкиндикти танган жана мейкиндикти созулмалуулук менен теңдештирген.

Декарт узактык жана убакыт жөнүндөгү көз караштарды өнүктүргөн. Узактык анын ою боюнча «материалдык дүйнөгө тиешелүү. Убакыт – адамга тиешелүү, ошондуктан ойлоонун модулу болуп саналат». «…Узактыктан айрымаланган убакыт болгону узактыкты биз кандай ыкта ойлонобуз дегенди билгизет» деп жазган Декарт.

Мына ошентип, мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү көз караштардын ньютондук мезгилге чейинки өнүгүшү **физикалык мейкиндик менен убакытты** окуп үйрөнүүгө концептуалдык негиз түзүүгө түрткү болду. Бул көз караштар **классикалык механиканын чегинде** мейкиндик менен убакыттын касиеттерин математикалык жана эксперименталдык негиздерин даярдады.

Так математикалык негиздемелерге таянган дүйнөнүн жаңы физикалык гравитациялык сүрөттөлүшү **И. Ньютондун** классикалык механикасында берилген. Бүткүл дүйнөлүк тартылуу мыйзамы – жаратылыштын универсалдык мыйзамы катары Ньютондун теориясынын чоң жетишкендиги болгон. Бул мыйзам боюнча тартылуу күчү универсалдуу жана ар кандай материалдык телолордун ортосунда алардын конкреттүү касиеттеринен көз карандысыз пайда болот. Тартылуу күчү телолордун массаларынын көбөйтүндүсүнө түз пропорциялаш жана алардын арасындагы аралыктын квадратына тескери пропорциялаш.

Тартылуу мыйзамын бардык Ааламга таратып, Ньютон анын структурасын караган. Ньютон Аалам чектелген эмес, чексиз деген тыянака келген. Мына ушундай учурда гравитациялардын борбору болгон көптөгөн

космикалык обьектилер жайгашкан, өз ара тартылуу күчү менен байланышкан чексиз мейкиндик жөнүндөгү көз караштар тастыкталган.

1687 – жылы Ньютондун «Натуралдык философиянын математикалык башталмасы» деген негизги эмгеги жарык көргөн. Бул эмгек эки жүз жылдан ашык мезгилде дүйнөнүн табигый илимий сүрөттөлүшүн аныктаган. Анда кыймылдын негизги мыйзамдары, мейкиндик, убакыт, орду жана кыймыл түшүнүктөрүнө аныктама берилген.

Убакыт менен мейкиндиктин маңызын ачып көрсөтүп, Ньютон аларды «бардык жашагандардын жана өздөрүнүн жашоо орду» катары мүнөздөгөн. Убакытта, бардыгы мейкиндикте улантуучулук тартибинде жайгашкан»[1]. Ал мейкиндик жана убакыт түшүнүктөрүнүн эки тибин бөлүп көрсөткөн: **абсолюттук**(акыйкат, математикалык) жана **салыштырмалуу** (сыяктуу, демейки). Жогорудагы түшүнүктөргө төмөндөгүдөй типологиялык мүнөздөмө берген:

- **Абсолюттук, акыйкат, математикалык убакыт** өзү менен өзү жана өзүнүн маңызы боюнча, сырткы нерселерге мамилесиз, бир калыпта өтөт жана башкача узактык деп аталат.

- **Салыштырмалуу, сыяктуу, же демейки убакыт** бул же так, же өзгөрүлмө, сезүү органдары менен кабыл алган сырткы узактыктын ченеми. Демейки жашоодо акыйкат математикалык убакыт дегендин ордуна: саат, күн, ай, жыл деп колдонушат.

- **Абсолюттук мейкиндик** өзүнүн маңызы боюнча, сырткы нерселерге салыштыруусуз эле, дайыма бирдей жана кыймылсыз боюнча калат.

- **Салыштырмалуу мейкиндик** бул ченем же кандайдыр бир чектелген кыймылсыз бөлүк, ал биздин сезимдерибиз менен аныкталат. Кээ бир телолорго салыштырмалуу анын абалы аныкталат жана демейки жашоодо мейкиндикти кыймылсыз деп кабыл алышат.

Ньютондун аныктамасынан көргөндөй, абсолюттук менен салыштырмалуу мейкиндик жана убакыт таанып-билүүнүн теориялык жана эмпирикалык деңгээлдеринин өзгөчөлүгү менен байланышкан. Классикалык механиканын теориялык деңгээлинде абсолюттук мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү көз караштар дүйнөнү себептик структуралык сүрөттөп жазууда чоң роль ойногон. Абсолюттук мейкиндик универсалдык инерциалдык эсептөө системасы болуп эсептелет, анткени классикалык механиканын кыймыл мыйзамдары инерциалдык эсептөө системасы үчүн туура болот. Материалдык дүйнөнү эмпирикалык деңгээлде таанып билүүдө «мейкиндик» жана «убакыт» түшүнүктөрү реалдуулуктун обьективдүү белгилери менен

[1]Ньютон И. С. Математические начала натуральной философии. Собрание трудов академика А. Н. Крылова. Т. У11. – М – Л.: АН СССР, 1936. С. 32.

эмес, сезүү органдары жана инсандын таанып-билүү касиеттери менен чектелген. Ошондуктан алар салыштырмалуу убакыт жана мейкиндик катары келип чыгат.

Мейкиндик менен убакытты ньютондук түшүнүүнү анын замандаштары – табият таануучулар жана философтор тарабынан ар кандай кабыл алышкан. Мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү ньютондук көз карашты сындоо менен немец окумуштуусу Г. В. **Лейбниц чыккан**. Ал мейкиндик менен убакыттын **реляциондук концепциясын** өнүктүргөн. Бул концепцияда мейкиндик менен убакыттын абсолюттук маңызы танылат.

Мейкиндик менен убакыттын таза салыштырмалуу (реляциондук) мүнөзүн көрсөтүүдө Лейбниц мындай деп жазган: «**Мейкиндик**, ошондой эле **убакыт** таза салыштырмалуу деп эсептейм: мейкиндик – **бирге жашоо тартибинде**, ал эми убакыт – **улантуучулук тартибинде**»[1].

Эйнштейндин салыштырмалуу теориясындагы мейкиндик жана убакыттын материя менен тыгыз байланышы жөнүндөгү жоболорду жогору баалап, Лейбниц мейкиндик жана убакытты нерселердин өзүнөн бөлүп кароого болбойт деп эсептеген. «Нерселерден бөлөк көз ирмем эч нерсе эмес,- деп жазган ал,- жана алар нерселердин өзүндө улантуучулук тартибинде өздөрүнүн жашоосуна ээ болот»[2].

Бирок Лейбництин көз караштары физиканын өнүгүшүнө алгылыктуу таасир бере алган эмес, анткени мейкиндик менен убакыттын реляциондук концепциясы Ньютондун классикалык механикасында негизделген инерция принциптерине жана кыймылдын мыйзамдарына жеткиликтүү кызмат кылган эмес. Кийинчерээк бул маселе Эйнштейндин эмгектеринде белгиленген.

Ньютондук системанын жетишкендиктерине айтылган көптөгөн сын пикирлерге көңүл бурушкан эмес. Мейкиндик менен убакыттын ньютондук концепциясынын негизинде дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшү түзүлгөн жана ал X1X – кылымга чейин үстөмдүк абалда болгон.

Мейкиндик жана убакыт менен байланышта болгон дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшүнүн негизги жоболору төмөндөгүдөй:

- **Мейкиндик** – чексиз, жалпак, «түз сызыктуу», евклиддик. Анын метрикалык касиеттери Евклиддин геометриясы менен сүрөттөп жазылат. Мейкиндик абсолюттук, бош, бир тектүү, изотроптуу катары каралат жана материалдык телолордун «жайгашуу орду» болгон инерциалдык система.
- **Убакыт** – абсолюттуу, бир тектүү, бир калыпта өтүүчү деп түшүндүрүлөт. Убакыт бардык жерде, Ааламда тез, «бирдиктүү жана

[1] Лейбниц Г. В. Соч. в 4-х тт. Т. 1.- М.: Мысль, 1982. С. 441.
[2] Лейбниц Г. В. Соч. в 4-х тт. Т. 1. М.: Мысль. 1982. С. 441.

синхрондуу» өтөт жана материалдык обьектилердин узактык процессинен көз каранды эмес болуп келип чыгат. Классикалык механикада убакыттын мааниси абсолюттуу, телолордун кыймылынын абалы эсептөө системасынан көз каранды эмес деп эсептелген.

- Абсолюттук убакыт жана мейкиндик Галилей – Ньютондун өзгөртүүсүнүн негизин түзгөн, анын жардамында **инерциалдык системага** өткөн. Бул система классикалык механикада кабыл алынган координаталар системасы.

- Абсолюттук убакытты кабыл алуу жана бардык Ааламдагы абсолюттук менен универсалдык бирдейлик **алыстан аракет этүү теориясынын** негизин түзгөн. Алыстан аракет этүү - чексиз аралыка көз ачып жумгуча, түз сызыкта, чексиз ылдамдык менен таркалуучу күч. Ушул көз ачып жумгуча, убакыттан сырткары обьектилердин өз ара аракети, убакыттан көз карандысыз болгон абсолюттук мейкиндиктин негизделишинин физикалык устуну болуп кызмат кылган.

X1X – кылымга чейинки физика негизинен заттардын физикасы болгон, б.а. ал материалдык обьектилер чектелген эркин даражадагы саны жана тынч абалдын чектелген массасы катары каралган. X1X – кылымда электромагниттик кубулуштарды окуп үйрөнүү телолордун механикалык касиеттерине караганда көптөгөн касиеттерди ачып көрсөттү.

Эгерде Ньютондун механикасында күчтөр телолордун ортосундагы аралыктан көз каранды жана түз сызык боюнча багытталган болсо, электродинамикада(электромагниттик процесстердин теориясы), X1X – кылымда англиялык физиктер М. Фарадей менен Дж. К. Максвелл тарабынан түзүлгөн теорияларда күчтөр аралыктан жана ылдамдыктан көз каранды, телолорду туташтырган түз сызык боюнча багытталган эмес. Күчтөрдүн таркалышы көз ачып жумганча өтпөстөн, чектелген ылдамдык менен өтөт. Электродинамика жана оптиканын өнүгүшү менен «жаратылыштагы кубулуштарды толук сүрөттөп жазуу үчүн бир эле классикалык механика жеткиликтүү эмес деп жазган Эйнштейн. Максвеллдин теориясынан электромагниттик өз ара аракеттердин таркалышынын чектелген ылдамдыгы жана электромагниттик толкундардын болушу жөнүндөгү тыянактар келип чыккан. Жарыкты, магнетизмди, электрди бирдиктүү электромагниттик талаанын кубулуштары катары карап калышты. Мына ошентип, Максвелл электромагниттик талаа түшүнүгүн киргизүү аркылуу сакталуу мыйзамынын жана жакындан аракет этүү принцибинин аракетин тастыктаган.

Ошентип, X1X – кылымда физикада жаңы түшүнүк – «талаа» пайда болот. Эйнштейндин сөзү боюнча «Ньютондук мезгилден бери эң чоң

жетишкендик болуп калды»[1]. Заряддар менен бөлүкчөлөрдүн ортосундагы мейкиндикте талаанын ачылышы мейкиндик менен убакыттын физикалык касиеттерин сүрөттөп жазууда чоң мааниге ээ болгон. Электромагниттик талаанын структурасы Максвеллдин төрт тендемесинин жардамында сүрөттөп жазылат, чоңдуктардын байланышы түзүлөт, заряддар менен токтордун мейкиндигинде электрдик жана магниттик талаалардын бөлүштүрүлүшүн мүнөздөйт. Эйнштейн белгилегендей, салыштырмалуулук теориясы талаа проблемасынан келип чыгат.

Америкалык физик **А. Майкельсондун** дүйнөлүк эфирди табуу боюнча тескери жыйынтыкты X1X – кылымдын акырындагы дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшүнөн өзгөчө түшүндүрүүнү талап кылды. А. Майкельсондун тажрыйбасы жарыктын ылдамдыгы Жердин кыймылынан көз каранды эместигин далилдеди. Классикалык механиканын көз карашында Майкельсондун тажрыйбасынын жыйынтыктарын түшүндүрүүгө мүмкүн болбой калды. Кээ бир физиктер бул абалды электромагниттик күчтөрдүн аракетинин астында кыймылдын багыты боюнча бардык телолордун өлчөмүнүн реалдуу кыскарышы деп түшүндүрүүгө аракет кылышкан.

Материянын электрондук теориясынын түзүүчүсү Х. Лоренц математикалык теңдемелерди келтирип чыгарган(Лоренцтин өзгөртүүсү). Кыймылдагы телолордун реалдуу кыскарышын жана окуялардын арасындагы убакытты кыймылдын ылдамдыгынан көз карандылыгын эсептеп чыгарды.

Кийинчерээк Эйнштейн, Лоренцтин өзгөртүүсүндө кыймылдагы телолордун өлчөмүнүн реалдуу эмес өзгөрүүсү чагылгандыгын(мындайды абсолюттук мейкиндикте гана элестеттүүгө болот), ал эми **өлчөөнүн жыйынтыктары кыймылдын эсептөө системасына карата өзгөргөндүгүн** көрсөттү.

Мына ошентип, «узундук» жана окуялардын ортосундагы «убакыт» **салыштырмалуу** болуп калды. Башка сөз айтканда кыймыл гана эмес, мейкиндик жана убакыт дагы салыштырмалуу.

7.2. Атайын салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт.

Атайын салыштырмалуулук теориясы 1905 – жылы А. Эйнштейн тарабынан түзүлүп, Галилей – Ньютондун классикалык механикасы жана Максвелл – Лоренцтин электродинамикасы жыйынтыкталды. «Ал жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен кыймылдаган бардык физикалык процесстерди сүрөттөп жазат, бирок тартылуу талаасы эске алынбайт. Кыймылдын ылдамдыгы азайганда ал классикалык механикага өтөт,

[1] Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики.- М.: Молодая гвардия, 1966. С. 220.

ошентип, анын жеке учуру болуп калат»[1]. А. Эйнштейн өзүнүн «кыймылдагы чөйрөлөрдөгү электродинамикага карата» деген эмгегинде, классикалык механиканын мыйзамдары жана Галилейдин өзгөртүп түзүүлөрү анчалык чоң эмес ылдамдыкта кыймылдаган телолордун учурунда туура деп эсептелет жана сигналдын таралуу ылдамдыгы чексиз деп эсептеген учурда гана туура болот деген. Бирок, телонун кыймыл ылдамдыгы жарыктын вакуумдагы ылдамдыгына жакын болгон кезде механиканын мыйзамдарын башка жалпыраак, мындай кыймылдын өзгөчөлүктөрүн эсепке ала турган мыйзамдар менен алмаштырууга туура келет. Бул мыйзамдардын негизинде мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү жаңы түшүнүктөр жатат деген идеяны айткан. Салыштырмалуулук теориясынын негизинде төмөндөгү жобо жатат – эч кандай энергия, эч кандай сигнал жарыктын боштуктагы ылдамдыгынан чоң ылдамдыкта тарай албайт, ал эми жарыктын боштуктагы ылдамдыгы турактуу жана анын таралуусунунун багытынан көз каранды эмес.

Атайын салыштырмалуулук теориясынын негизинде Эйнштейндин төмөндөгүдөй постулаттары жатат:

1) салыштырмалуулук принциби: инерциалдык эсептөө системасында жүргүзүлгөн эч кандай тажрыйба(механикалык, электрдик, оптикалык), бул система тынч абалда же бир калыпта жана түз сызыкта кыймылда экендигине мүмкүнчүлүк бербейт; бир инерциалдык системадан башкасына өткөндө жаратылыштын бардык мыйзамдары инварианттуу.

2) жарыктын ылдамдыгынын инварианттуулук принциби: вакуумдагы жарыктын ылдамдыгы байкоочунун же жарыктын кыймылынын ылдамдыгынан көз каранды эмес жана бардык инерциалдык эсептөө системасында бирдей.

Биринчи постулат, ар кандай физикалык процесстер үчүн Галилейдин механикалык салыштырмалуу принцибинин жыйынтыгы катары, инерциалдык эсептөө системасын тандоо мамилеси боюнча физикалык мыйзамдар инварианттуу, ал эми ошол мыйзамдарды сүрөттөп жазган теңдемелер формасы боюнча бардык инерциалдык эсептөө системасында бирдей. Бул постулатка ылайык, бардык инерциалдык эсептөө системасы тең укуктуу, б.а. механикалык, электродинамикалык, оптикалык жана башка кубулуштар бардык инерциалдык эсептөө системасында бирдей өтөт.

Экинчи постулатка ылайык, вакуумдагы жарыктын ылдамдыгынын туруктуулугу – жаратылыштын фундаменталдык касиети.

Мына ушул эки принциптен – жарыктын ылдамдыгынын туруктуулугу жана Галилейдин салыштырмалуу принцибинин кеңейишинен атайын салыштырмалуулук теориясынын бардык жоболору математикалык жактан

[1] Эйнштейн А. И Инфельд Л. Эволюция физики. – М., 1966.

келип чыгат. Эгерде жарыктын ылдамдыгы бардык инерциалдык системада туруктуу, ал эми алардын бардыгы тең укуктуу болсо, анда физикалык чоңдуктар – телонун узундугу, убакыттын аралыгы, масса ар кандай эсептөө системасында ар түрдүү болот. Кыймылдагы системада телонун узундугу тынч абалга караганда эң кичине болот. Формула боюнча:

$$l' = l\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

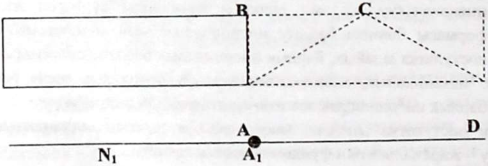
Мында L' - кыймылсыз системага карата V ылдамдыгы менен кыймылдаган системада телонун узундугу.

L- тынч абалдагы системада телонун узундугу.

Убакыт аралыгы үчүн, кандайдыр-бир процесстин узактыгы – тескерисинче. Кыймылсыз системага карата кыймылдуу системада убакыт созулуп, жай өтөт. Формула боюнча:

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Ылдамдык жарыктын ылдамдыгына жакын кыймылдаганда атайын салыштырмалуулук теориясынын эффекти байкалат. Темир жол платформасынын тушунан поезд жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен өттү дейли(караңыз сүрөт 1.)



A_1 чекитинде платформада байкоочу жайгашкан. **N_1**-экспериментти кабыл алуучу, жазуучу прибор. Вагондун полунда А чекитинде жарык берүүчү (фонарик) жайгаштырылган. Вагондогу А чекитии платформадагы **A_1** чекити

менен жылып орун алмашканда жарык күйөт. Анткени жарыктын ылдамдыгы чектелген, бирок чоң, анда вагондун потологуна жетүү(потолокто күзгү орнотулган) жана кайра кайтып чагылуу үчүн убакыт керек, ошол мезгилде поезд алдыга өтүп кетет.

Вагондогу байкоочу үчүн жарыктын нуру 2АВ жолду өтөт, ал эми платформадагы байкоочу үчүн – 2АС жолду өтөт. Сүрөттөн көргөндөй, поезддин ылдамдыгы канчалык чоң болсо, АС линиясынын узундугу ошончолук узунураак. Мында 2АС>2АВ. Мына ушунун өзү кыймылсыз системага караганда кыймылдуу системанын ичинде убакыттын өтүшү жайыраак дегенди билдирет.

Мейкиндиктик координатага карата узундуктун кесиндиси жана убакыттын аралыгы өзгөрө тургандыгын белгилеп кетүү зарыл. Вагондун ичинде жайгашкан байкоочу өзүнүн сааты боюнча жарым саат күтөт дейли. Ал эми платформадагы байкоочунун сааты боюнча көп убакыт өтөт. Мисалы, эгерде космос корабли учуп бараткандa анын узундугу Жердеги байкоочунун көз карашында 2 эсе кыскарат, анда Жерге кайтканда корабль ылдамдыгын басаңдатат жана анын узундугу алгачкы абалына келип калгандай болот.

Убакыт кайталанбайт. Мындан бизге белгилүү эгиздердин парадоксу келип чыгат. Эгиздердин бирөөсү ракетада жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен космоско учуп барып келгенде, түгөйүн көрүп таң калган, анткени Жердеги түгөй улуу болуп көрүнгөн. Мындай учууну эсептесе дагы болот.

Жердеги космос корабли жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен учту дейли жана Жерге 50 жылдан кийин кайтып келди. Бирок салыштырмалуулук теориясына ылайык, кораблдеги саат боюнча бул учуу бир жылга созулган. Эгерде учууга кеткенде космонавт 25 жашта, ал эми Жерде жаңы төрөлгөн баласы калган болсо, анда алар жолугушканда уулу 50 жашта, ал эми атасы 26 жашта болот.

Физиологиялык процесстер мында эске алынган эмес. Эмне үчүн космонавтын баласы бир жылда 50 жашка карып кетти деп суроо коюунун зарылчылыгы жок. Салыштырмалуулук теориясы абсолюттук убакыт дагы, абсолюттук мейкиндик дагы жашабашын далилдеди. Жерде жашаган уул 50 жашка карыды, кораблдеги эсептөө системасында убакыт Жерге карата башкача өтөт.

Релятивисттик жайлануу эксперименталдык факт болуп эсептелет. Космос нурлары атмосферанын жогорку катмарында бөлүкчөлөрдү түзөт: пи-мезондор же пиондор. Пиондордун өздүк жашоо убактысы – 10^{-8} с. Мына ушул мезгилде жарыктын ылдамдыгына барабар ылдамдык менен кыймылдап, бөлүкчөлөр 300 см ден чоң аралыкты басып өтүшөт. Приборлор

аларды кабыл алышат. Бөлүкчөлөр 30 км ге барабар аралыкты басып өтүшөт же мүмкүнчүлүгүнөн 10 000 эсе чоң. Салыштырмалуулук теориясы бул фактыны төмөндөгүдөй түшүндүрөт: 10^{-8} с пиондун табигый жашоо убактысы(мезон менен бирге кыймылдаганда саат менен ченелген), б.а. мезонго карата тынч абал боюнча. Бирок Жердеги эсептөө системасында мезондун жашоо убактысы көп эле чоң, мына ушул убакытта пиондор Жердин атмосферасын өтүүгө мүмкүнчүлүктөрү бар.

Атайын салыштырмалуулук теориясынан эки маанилүү натийжа келип чыгат. Бул натыйжалар масса менен энергиянын жана масса менен ылдамдыктын өз ара байланышына тиешелүү болуп эсептелет. Эйнштейнге чейин инерттик масса туруктуу деп эсептелип келген. Эгерде электрон жарыктын боштуктагы ылдамдыгына жакын ылдамдык менен кыймылга келгенде, анын массасынын көбөйгөндүгүн эксперимент далилдеди. Салыштырмалуулук теориясы боюнча бир эле телонун массасы, алардын кыймыл ылдамдыгына, анын кыймылы каралуучу эсептөө системасын тандап алганына жараша ар башка мааниге ээ болот.

Классикалык механикадагы сыяктуу эле релятивистик механикада да, масса-инерттүүлүктүн чени болуп эсептелет. Ылдамдыктын өзгөрүшү релятивистик механикада массанын өсүшүнө алып келет, ошондой эле толук энергиянын да өзгөрүшүнө алып келет б.а. масса менен энергиянын ортосунда универсалдуу байланыш болот. Бул өз ара байланыш А. Эйнштейн тарабынан белгиленген:

$$E = M\,C^2$$

Мында Е – энергия, М – масса, С – жарыктын боштуктагы тездиги.

Демек атайын салыштырмалуулук теориясынан келип чыккан жыйынтыктар үчүн ишенимдүү болгон тажрыйбалык далилдерге токтолуп кетүүгө болот. Мисалы, заряддалган бөлүкчөлөрдүн тездеткичтердеги кыймылдары релятивистик динамиканын теңдемелери менен эсептелет. Атомдук электр станциялардын иштеши салыштырмалуулук теориясынын, тынч абалдагы энергиянын боло тургандыгынын көрсөтмөлүү далилдөөсү болуп эсептелет. Ошондой эле масса менен энергиянын байланышы атом ядросунун байланыш энергиясын эсептөөнүн негизги жолу болуп, туура жыйынтык берет.

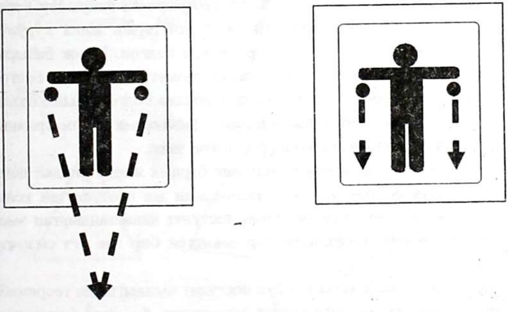
Мына ошентип, атайын салыштырмалуулук теориясынан жаңы мейкиндиктик – убакыттык көз караштар келип чыгат: узундук менен убакыттын жана массанын салыштырмалуулугу, окуялардын бирдейлигинин салыштырмалуулугу тууралындагы негизги корутундулар келип чыгат. Салыштырмалуулуктун атайын теориясы мейкиндик жана убакытты бирдиктүү мейкиндик – убакыттык континуумуна бириктирет. Мындай

бириктирүүнүн негизи катары салыштырмалуулук принциби жана материалдык обьектилердин өз ара аракеттеринин өткөрүү ылдамдыгынын чектүүлүгү жөнүндөгү постулат – жарыктын вакуумдагы ылдамдыгы маанилүү болуп эсептелет. Бул теориядан мейкиндиктин ар түрдүү чекиттеринде болуп өткөн эки окуянын бирдей убакта болгондугунун салыштырмалуулугу, ошондой эле, эсептөөнүн ар кандай системасында жүргүзүлгөн, бири – бирине салыштырмалуу кыймылдагы убакыт узундугун жана аралыгын өлчөөнүн салыштырмалуулугу келип чыгат.

7.3. Жалпы салыштырмалуулук теориясында мейкиндик жана убакыт.

Жалпы салыштырмалуулук теориясында же тартылуу теориясында Эйнштейн салыштырмалуулук принцибин инерциалдык эмес системага таркатып, кеңейтет. Анда ал инерциалдык жана гравитациялык талаада массалардын эквиваленттүүлүгү деген эксперименталдык фактыдан келтирип чыгарат.

Чындыгында, эквиваленттүүлүк принциби локалдык байкоолор үчүн гана туура болуп эсептелет. Жердин үстүндө лифт жайгашкан деп элестетели. Лифтин ичиндеги байкоочу эки шарды ыргытты дейли. Шарлар Жердин борборуна багытталган кыймыл менен түшөт, натыйжада бири-бирин көздөй кыймылдайт. Эгерде биз лифтини боштукта жогору көздөй g ылдамдануусу менен тартсак, анда шарлар бири-бирине параллелдүү кыймылдайт. (караңыз сүрөт 2.).



Жердин Борбору

а б

Салыштырмалуулук принцибинин инерциалдык эмес системада кеңейиши биздин демейки тажрыйбага каршы болгондой сезилет. Инерциалдык системанын ичинде жайгашып, эч кандай тажрыйба ал кыймылдабы же тынч абалда экендигин аныктай албайт. Самолетто учуп баратканда Жерде кандай нерселер жасалса, ошондой нерселерди самолетто дагы жасаса болот: чай ичүү, топ ойноо ж.б. Иллюминатордон карасаң, самолет булуттардын үстүндө кыймылсыз болгондой сезилет. Бирок, самолет ылдамдыгын басаңдатканда жүргүнчүлөр бул абалды тез эле байкашат.

Эйнштейн Жердин үстүндө илинген лифт менен ойлоо экспериментин жүргүзүүнү сунуш кылат. Лифтин ичиндеги байкоочулар алар тынч абалдабы же кыймылдабы аныктай албайт. Лифт илинген канат бир мезгилде үзүлдү дейли, анда байкоочулар эркин түшүү абалына ээ болушат. Мына ушул учурда эки карама – каршы ой жүгүртүүнүн кайсынысы акыйкат экендигин аныктоо мүмкүн болбой калат: 1) лифт Жердин тартылуу талаасында кыймылдайт; 2) лифт тартылуу талаасы жок учурда тынч абалда болот. Эгерде Жердин тартылуу талаасы жок учурунда лифт g ылдамдануусу менен жогору тартылса, анда байкоочулар эки карама – каршы ой жүгүртүүдөн акыйкаттуусун тандай албайт: 1) лифт Жердин тартылуу талаасында тынч абалда болот; 2) тартылуу талаасы жок учурда лифт ылдамдануу менен кыймылдайт.

Жалпы салыштырмалуулук теориясынан мейкиндик жана убакыт үчүн кандай натыйжа келип чыгат? Ал үчүн алгач геометрияга кайрылуу керек, анткени геометрия физикалык мейкиндик, жер аянттарын жана курулуш түзүлүштөрүн өлчөө жөнүндөгү окуу катары пайда болгон. Бирок байыркы дүйнөдө Евклиддин теориялык, аксиоматикалык геометриясы пайда болгон. Бул геометрия X1X – кылымга чейин үстөмдүк абалда болгон. Чындыгында X1X – кылымга чейин теориялык менен физикалык геометриянын ортосундагы айрымачылыкты изилдөө жүргүзүлгөн эмес.

Евклиддин геометриясы менен мейкиндик бардык жерде бирдей деген көз караш байланышта болгон. Ал беш аксиомадан же постулаттан келип чыккан. Көпчүлүк математиктерди бешинчи постулат канаатандырган эмес. Бешинчи постулат боюнча: тегиздикте бир чекиттен бир эле түз сызыкты жүргүзүүгө болот.

Көптөгөн белгилүү математиктер бул постулат чындыгында теоремабы же теорема эмеспи деп далилдөөгө аракет кылышкан, б.а. аны башка төрт постулаттан келтирип чыгарса болот. Бирок алардын аракети ишке ашкан эмес. Алар тигил же бул мааниде бешинчи постулат менен шартталган. Мисалы, үч бурчтуктун бурчтарынын суммасы эки түз сызыкка барабар. Белгилүү математик **К. Гаусс** биринчилерден болуп, мына ушул далилдөөгө

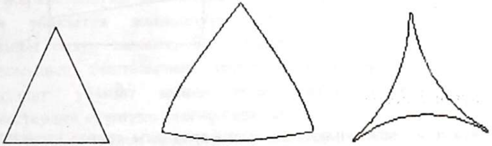
күмөн санаган, б.а. постулат бул аксиома, демек ал аксиоманы башкасы менен алмаштырып, жаңы геометрияны түзсө болот деп моюнга алган. Бирок бул маселени чечүүгө даап бара алган эмес.

Россияда Н. И. Лобачевский, Германияда Б. Риман жана Венгрияда Я. Боляй гана бешинчи постулатты четке кагышып, жаңы геометрияны түзүшкөн. **Б. Риман** боюнча тегиздикте түз сызыктан сырткары чекит аркылуу бир дагы параллель жүргүзүүгө болбойт, алардын бардыгы берилген түз сызык менен кесилишет. **Н. И. Лобачевский** менен **Я. Боляй** берилген түз сызыктар менен кесилишпеген көптөгөн түз сызыктар бар деп эсептешкен.

Бул геометриялардын айрымачылыгын түшүндүрүү үчүн эки өлчөмдүү мейкиндикти, тегиздикти алабыз. Евклиддик геометрия тегиздикте ишке ашат, Римандыкы – сферанын бетинде, анда түз сызык тегеректин жаасынын бөлүгү катары көрүнөт, борбору сферанын борборуна дал келет. Лобачевскийдин геометриясы псевдосферада(жалган сферада) ишке ашат. Мейкиндик үч өлчөмгө ээ болгондуктан, анда ар бир геометрия үчүн **мейкиндиктин ийрейиши** түшүнүгү киргизилет. Евклиддик геометрияда ийрейүү **нөлгө** барабар, Риманда – **оң,** Лобачевский – Боляйда – **терс.**

Параллелдүүлүк постулаты үч бурчтуктун бурчтарынын суммасы жөнүндөгү жоболорго эквиваленттүү болсо, анда бул геометриялардын айрымачылыгын ачык сүрөттөп жазууга болот. Евклиддик геометриясында үч бурчтуктун бурчтарынын суммасы 180^0 га барабар, Риманда – 180^0 дан чоң, Лобачевскийде – 180^0 дан кичине. (Сүрөт 3, а, б, в).

Рис. 3.



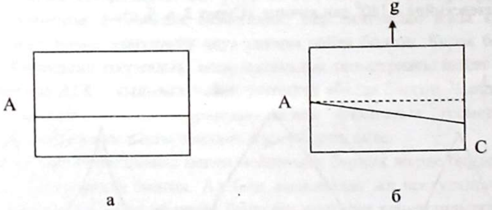
а б в

Мейкиндиктин ийрейиши деп тегиздиктин ийрейишин түшүнбөш керек, сырткы тегиздик ичкисинен айрымалангандай, евклиддик сферанын тегиздиги ийрейгендей сыяктуу түшүнбөш керек. Тегиздик ичинде иймек,

сыртында – томпок болуп көрүнөт. Эгерде тегиздикти Лобачевскийдин же Римандын мейкиндигинен алсак, эки жагы тең бирдей болот. Тегиздиктин ички структурасын «ийри» коэффициентинин жардамы аркылуу өлчөө жүргүзүлөт. Мейкиндиктин ийриси илимде евклиддик метрикадан кайтуу, албетте математикалык тилде сүрөттөп жазылат, бирок көрсөтмө образда пайда болбойт.

Риман бардык евклиддик эмес геометриялардын биримдигин жана карама – каршы эместигин көрсөткөн. Евклиддик геометрия евклиддик эмес геометриянын жеке учуру болуп эсептелет.

Лобачевский менен Риман биздин дүйнөнүн геометриясын кандай экендигин физикалык эксперимент гана көрсөтө алат деп жазышкан. Эйнштейн жалпы салыштырмалуулук теориясында геометрияны физикалык эксперименталдык илимге айландырды, анда Римандын мейкиндиктик мүнөздөмөсү тастыкталган. Мында биз ойлоо экспериментине жардамга барабыз. Гравитациялык талаа жок учурда лифт тынч абалда деп элестейли (караңыз сүрөт 4, а). Лифтин дубалында А тешиги жасалган, ал тешик аркылуу анын каршы жагына жарыктын нуру берилет. АВ линиясы – түз. Лифт жогору көздөй g ылдамдануусу менен кыймылдайт дейли. Жарык эки дубалдын ортосундагы аралыкты өткөнчө, лифт жогору жылат жана жарыктын нуру В чекитине түшпөстөн С чекитине түшөт (караңыз сүрөт 4, б).



Эки чекиттин ортосундагы эң кыска аралыкты сактоо касиетине АС линиясы ээ болгон, бирок ал түз эмес, өтө түз же геодезиялык түз болот. Сфера деп эсептелген Жердеги тегиздик түз линияны элестетет жана аны геодезиялык деп аташат. Жалпы салыштырмалуулук теориясы Ньютондун тартылуу мыйзамын тартылуунун жаңы теңдемеси менен алмаштырат. Ньютондун мыйзамы эйнштейндик теңдеменин жеке учуру болуп саналат. Жарыктын нурларынын кыйшайышын Эйнштейн теориялык жактан эсептеп

чыккан жана аны Күндүн тутулуу мезгилинде – жылдыздан чыккан жарыктын нуру Күндүн тартылуу талаасына жакын өткөндө, байкоодо эксперименталдык жактан далилденген.

Жалпы салыштырмалуулук теориясында Эйнштейн мейкиндик - убакыттык структура материянын массасынын бөлүштүрүлүшү менен аныкталгандыгын далилдеген. 1921 – жылы апрелде америкалык «Нью-Йорк Таймс» газетасынын журналисти Эйнштейнге салыштырмалуулук теориясынын маңызы кандай деп суроо бергенде, ал төмөндөгүдөй жооп берген: «Маңызы мындай: мурун, эгерде кандайдыр бир күчтүн таасиринде бардык материалдык нерселер жоголуп кеткен болсо, анда мейкиндик менен убакыт сакталып калган. Салыштырмалуулук теориясына ылайык нерселер менен бирге мейкиндик жана убакыт жоголот».

Салыштырмалуулуктун жалпы теориясына ылайык, мейкиндик – убакыттын касиети материалдык обьектилерден көз каранды болот. Ар кандай материалдык обьект мейкиндикти ийрейтет, аны Евклиддин геометриясы менен эмес, Римандын сфералык геометриясы же Лобачевскийдин гиперболалык геометриясында сыпаттоого болот. Өтө чоң тыгыздыктагы салмактуу телонун айланасында ийрейүү ошончолук көп болгондуктан, мейкиндик – убакыт өзүнө – өзү «биригип», бул телону Ааламдын калган бөлүгүнөн бөлүп, материалдык обьектилерди жана электромагниттик нурданууну өзүнө жутуп кара көңдөйдү түзөрү болжолдонот. Кара көңдөйдүн күчтүү тартылуу талаасынын таасири менен убакыт басаңдап мейкиндик ийрейт. Биздин Галактиканын борборунда эң зор кара көңдөйдүн бар экендиги жөнүндөгү гипотеза өкүм сүрүп келүүдө.

7.4. Мейкиндик – убакыт касиеттери жана сакталуу мыйзамдары

Жаратылыштын мыйзамдарын түшүнүүдө эң башкысы **мейкиндик менен убакытта жылышууга салыштырмалуу инварианттуулук принциби** болуп саналат, б.а. координаттын жана убакыттын эсептөө системасынын башталышын параллелдүү которуу. Ал төмөндөгүдөй калыптанат: **убакыт менен мейкиндикте жылышуу физикалык процесстердин өтүшүнө таасир бербейт.**

Инварианттуулук **симметрия** менен тыгыз байланышта, материалдык обьектилердин структурасынын өзгөртүүгө салыштырмалуу өзгөрбөстүгү, б.а. бир канча физикалык шарттардын өзгөрүшү.

Кеңири мааниде **симметрия инварианттуулук дегенди билдирет** – параметрлерди өзгөртүүдө системанын касиеттеринин өзгөрбөстүгү. Физикалык системанын мейкиндиктик симметриясынын мисалы катары катуу телолордун кристаллдык структурасы эсептелет. Кристаллдардын

симметриясы – атомдук түзүлүштүн мыйзамченемдүүлүгү, сырткы формалары менен кристаллдардын физикалык касиеттери. Мында кристалл буруу жолу менен өзүн өзү алмаштырат, чагылдырат, параллелдүү которот жана башка симметриялык өзгөртүүлөрдү өз ичине камтыйт. Кристаллдык симметрия касиети анын түзүлүшүнүн симметриясы менен шартталган.

Мейкиндик менен убакытта жылышууга салыштырмалуу инварианттуулук принцибинин аныктамасынан мейкиндик менен убакыттын бирдейлиги деп аталган симметрия келип чыгат.

Мейкиндиктин бирдейлиги параллелдүү которууда мейкиндикте телолордун жабык системасы бүтүн катары, анын физикалык касиеттери жана кыймылдын мыйзамдары өзгөрбөйт, башка сөз менен айтканда инерциалдык эсептөө системасында координатанын башталышынын тандоосунан көз каранды эмес.

Мейкиндиктин симметрия касиеттеринен анын бирдейлигинен **импульстун сакталуу мыйзамы** келип чыгат: жабык системада импульс сакталат, б.а. убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт. Импульстун сакталуу мыйзамы классикалык физика үчүн гана туура болбостон, башка мыйзамдар үчүн дагы аткарылат. Эксперимент далилдегендей, сакталуу мыйзамы кванттык механиканын мыйзамдарына баш ийген микробөлүкчөлөрдүн жабык системасы үчүн дагы аткарылат. Импульс жабык эмес системалар үчүн сакталат, эгерде бардык сырткы күчтөрдүн геометриялык суммасы нөлгө барабар болсо. **Импульстун сакталуу мыйзамы универсалдык мүнөздү алып жүрөт жана жаратылыштын фундпменталдык мыйзамдары болуп эсептелет.**

Убакыттын бирдейлиги – убакыттын эсептөө системасынын башталышын тандоого салыштырмалуу физикалык мыйзамдардын инвариантуулугу. Мисалы, тартылуу күчтөр талаасында телонун эркин түшүүсү анын ылдамдыгы менен басып өткөн жолу, баштапкы ылдамдыктан жана телонун эркин түшүүсүнүн узактыгынан көз каранды, бирок тело качан түшө баштаганынан көз каранды эмес.

Убакыттын бирдейлигинен **механикалык энергиянын сакталуу мыйзамы** келип чыгат: телолордун системасында, алардын ортосунда консервативдүү күчтөр аракет этет, толук механикалык энергия сакталат, б.а. убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт. Консервативдүү күчтөр потенциалдык талаада гана аракет кылат. Телолор бир абалдан башкасына которулганда күчтүн аракетинен аткарылган жумуш кандай траекторияда которулганынан көз каранды эмес, ал баштапкы жана акыркы абалынан гана көз каранды. Эгерде күч аткарган жумуш бир чекиттен башкасына которулганда

траекториядан көз каранды болсо, анда мындай күчтү **диссипативдик** деп атайбыз. Мисалы сүрүлүү күчү.

Механикалык системада телолорго консервативдүү күчтөр (ички жана сырткы) гана аракет кылса, **консервативдүү система** деп аталат. Механикалык энергиянын сакталуу мыйзамына төмөндөгүдөй дагы аныктама берсе болот: **консервативдик системада толук механикалык энергия сакталат.**

Диссипативдик системада механикалык энергия башка энергиянын формаларына (механикалык эмес) өзгөртүүнүн натыйжасында акырындап азаят. Бул процесс **диссипация** же энергиянын таралышы деп аталат. Жаратылышта бардык реалдуу системалар диссипативдүү.

Консервативдүү системада толук механикалык энергия туруктуу калат, кинетикалык энергия потенциалдык энергияга жана тескерисинче эквиаленттүү санда айлануу жүрөт.

Энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамы – жаратылыштын фундаменталдык мыйзамы; бул мыйзам макро телолордун системасы үчүн дагы, микросистемалар үчүн дагы туура болуп эсептелет.

Консервативдүү жана диссипативдүү күчтөр аракет кылган системада (мисалы, сүрүлүү күчү), толук механикалык энергиянын системалары сакталбайт. Натыйжада, мындай системалар үчүн механикалык энергиянын сакталуу мыйзамы аткарылбайт. Бирок, механикалык энергиянын азайышы, дайыма энергиянын башка түрүнүн эквиваленттүү санын пайда кылат. Мына ошентип, **энергия жоктон пайда болбойт жана бар энергия жоголбойт, энергия бир түрдөн башка түргө өтөт.** Энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамынын маңызы – материя жана анын кыймылы жоголбойт, анткени **энергия** аныктама боюнча – **кыймылдын ар кандай формаларынын жана өз ара аракеттин универсалдык ченеми.**

Энергиянын сакталуу мыйзамы – көптөгөн эксперименталдык берилиштердин жыйынтыгынын натыйжасы. Бул мыйзамдын идеясы **М. В. Ломоносовго** (1711 – 1765) тиешелүү. Ломоносов материя менен кыймылдын сакталуу мыйзамын, ал эми немец окумуштуулары – врач **Ю. Майер** (1814 – 1878) жана табият таануучу **Г. Гельмгольц** (1821 – 1894) сандык аныктамаларды беришкен.

Мейкиндиктин симметриялуулугу болгон изотроптуулук касиетине көңүл бурабыз. **Мейкиндиктин изотроптуулугу** – физикалык мыйзамдардын эсептөө системасынын координатасынын огун тандоого салыштырмалуу инварианттуулугу (мейкиндикте жабык системаны каалагандай бурчка буруугa салыштырмалуу).

Мейкиндиктин изотроптуулугунан жаратылыштын фундаменталдык мыйзамдары келип чыгат – импульс моментинин сакталуу мыйзамы: импульс моменти жабык системада сакталат, б.а. убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт.

Мейкиндиктин симметриясы менен сакталуу мыйзамдарынын ортосундагы байланышты немец математиги **Эмми Нетер** (1882 – 1935) түзгөн. Эмми Нетер математикалык физиканын фундаменталдык теориясын аныктаган жана далилдеген. Кийинчерээк анын аты менен аталган теориядан төмөндөгүлөр келип чыгат: **мейкиндик менен убакыттын бирдейлигинен сакталуу мыйзамдары: импульс менен энергиянын сакталуу мыйзамдары жана мейкиндиктин изотроптуулугунан – импульс моментинин сакталуу мыйзамы келип чыгат.**

Жаратылышта ар кандай симметрияны ачып көрсөтүү, аныктоо микро-, макро- жана мегадүйнөнүн касиеттерин теориялык изилдөөнүн усулдары болуп калды. Мына ушуга байланыштуу татаал жана абстрактуу математикалык аппарат – группалардын теориясын – симметрияны адекваттуу жана так тил менен сүрөттөп жазуунун ролу өстү. **Группалар теориясы** – азыркы мезгилдеги математиканын бирден бир негизги багыты болуп эсептелет. Анын өнүгүшүндө чоң салым кошкон француз математиги **Эварист Галуа** (1811 – 1832) болгон.

Группалар теориясынын жардамы менен орус минералогу жана кристаллографы **Е. С. Федоров** (1853 – 1919) чекиттердин туура мейкиндиктик системасынын классификациялоо маселесин чечкен. Бул группалар теориясынын түздөн түз табият таанууга колдонушу, тарыхта биринчи окуя.

Ааламда бирдей жана изотроптуу мейкиндикте материянын бөлүштүрүлүшү жөнүндөгү чектелүү, материянын жалпы теориясынын теңдемесине салынышы космологиялык принциптердин негизин түзгөн. Ааламдын кеңейишин алдын ала **А. А. Фридман** (1888 – 1925) айта алган.

Инварианттуулук принцибинин ролуна анализди америкалык физик – теоретик, Нобель сыйлыгынын лауреаты(1963 ж) **Э. Вигнер** берген. Ал группалар теориясын кванттык механикада эффективдүү колдонгон, таанып – билүүнүн баскычтары менен көтөрүлүп, жаратылышты биз терең түшүнөбүз. Баш аламан демейки турмушта адам кээ бир мыйзамченемдүүлүктөрдү байкайт. Андан кийин жаратылыштын кубулуштарынын жалпы касиеттерин бөлүү менен байланыштарга анализ берилет, баштапкы шартты эске алуу менен жаратылыштын мыйзамдары аныкталат. Мисалы, классикалык механикада убакыттын баштапкы учурунда, алгачкы шарт болуп, телолордун ылдамдыгы менен координатасы

эсептелет. Акырында, белгилүү мыйзамдарды синтездөө менен көптөгөн принциптер табылат, дедуктивдүү жол менен белгилүү болгондор жана белгисиздер аныкталат, тигил же бул физикалык кубулуштар менен процесстер алдын ала айтылат.

Симметрия алып жүргөн функция Э. Вигнер боюнча жаратылыштын мыйзамдарынын структурасын же ички байланыштарын түзүү, анткени жаратылыштын мыйзамдары кубулуштар дүйнөсүндө өз ара байланышты же структураны түзөт. Кеңири чөйрөнү камтыган физикалык кубулуштар менен процесстердин теориясы мына ушинтип түзүлөт.

А. Эйнштейн мейкиндик – убакыттык симметрияны тапкан жана ал касиеттер электродинамикага гана тиешелүү болбостон, жаратылыштын бардык кубулуштарына тиешелүү болгон касиеттер деп далилдеген. Анткени физикалык, химиялык, биологиялык кубулуштар бурулууда өзгөрбөйт.

«Бурулуу» сөзүн тырмакчага алып жазуу керек эле, себеби бул өзгөчө бурулуу, анда чекиттердин ортосундагы аралык сакталат. Мисалы, кандайдыр бир чекиттен координатанын башталышына чейинки аралык.

Төрт ченемдүү мейкиндик жөнүндө биз жогоруда айкандай, төртүнчү ок убакыт t га бөлүнгөн, жарыктын ылдамдыгы C га көбөйтүлгөн жана «бурулуу» координатанын башталышына чейинки аралыка эмес, өзгөрбөстүкө туура келет, ал эми чоңдуктар:

$$l^2 = x^2 + y^2 + t^2 - c^2 * t^2 = x_1^{\ 2} + y_1^{\ 2} + z_1^{\ 2} - c^2 * t^2 ,$$

мында x,y,z; x_1, y_1, z_1 - бурулууга чейинки жана бурулуудан кийинки координаталар. Мындай «бурулуу» жарыктын таралуу ылдамдыгынын туруктуулугун ар кандай координата системасында камсыз кылат.

Мына ошентип, бардык симметриялар биригишет – жаратылыштагы бардык кубулуштар бурулууга салыштырмалуу инварианттуу жана төрт ченемдүү мейкиндик – убакытта чагылдырылат. Демейки мейкиндиктеги жылышуу менен бурулууга салыштырмалуу инварианттуулук жеке учур катары келип чыгат, анда жылышуу убакыттын эсептелишин же качан убакыт огунун тегерегинде айлануу жүргөндө өзгөртпөйт.

7.5. Биологиялык мейкиндик – убакыттын өзгөчөлүгү.

Мейкиндик – убакыттын структурасынын сапаттык көп түрдүүлүгү идеясы бул концепциянын башкы компоненти. Мейкиндик – убакыттын кыймылдагы материя менен байланыштуулук концепциясы материянын өнүгүшүндө жана кыймылдын жаңы формаларынын пайда болушунда **мейкиндик жана убакыттын сапаттык өзгөчө формаларынын** калыптанышы менен коштолот.

Жандуу жаратылыштын пайда болушу дагы мейкиндик- убакыттын уюштурулушунун өзгөчө тибинин калыптанышы менен байланыштуу. Жансыз жаратылыштагы мейкиндик – убакытка сырттан киргизилгендей сезилген өзгөчө **биологиялык мейкиндик – убакыт** пайда болот. Биологиялык мейкиндик – убакыттын өзгөчөлүгү жандуулардын ар кандай уюштуруу деңгээлинде пайда болот. Жандуу молекулаларда мейкиндиктик уюштуруу атомдордун группаларында «сол» жана «оң» **асимметрия** менен мүнөздөлөт. Көпчүлүк органикалык молекулалар эки формада жашашат, тигил же бул атомдордун группаларында мейкиндиктик багыт боюнча айрымаланышат. «Оң жактагы» формадагы группалар «сол жактагы» формага күзгүдөй туура келет. Жандуу системаларда жана аларды түзгөн молекулалар «сол жактык» формага гана ээ болушат.

Жандуу системаларда мейкиндиктик мүнөздөмөлөрдүн өзгөчөлүгү илгери эле белгилүү болсо дагы, жалпылык кабыл алган түшүндүрүүгө ээ боло элек. Л. Пастер асимметрияны кандайдыр – бир сырткы жаратылыш факторунун аракетинин натыйжасы деп эсептеген. Оң жак менен сол жактын барабар эместиги молекулярдык деңгээлде гана пайда болбостон, организм деңгээлинде дагы пайда болот. Органдардын түзүлүшүндө, татаал организмдердин денелериндеги бөлүктөрдүн композициясында симметрия гана болбостон, асимметрия дагы болот. Симметрия менен асимметриянын коштолушу организмдердин активдүү - ылайыкташуу реакцияларын, жашоого зарыл болгон кыймылдарды жана функцияларды камсыз кылат.

В. И. Вернадский жандуулардагы мейкиндиктик уюштуруунун өзгөчөлүгүн белгилеп, жандуу организмдерге тиешелүү болгон мейкиндиктик асимметриянын евклиддик эмес мүнөзүн аныктаган. Макродүйнөнүн үч ченемдүү евклиддик мейкиндик үчүн, андагы жайгашкан жандуу органимдердин «оң» жана «сол» жактары теңдеш. Мына ушундай теңдештиктин жоктугу, жандуулардын уюштурулушундагы сол жагынын көрүнүшүн Вернадский биологиялык мейкиндиктин өзгөчөлүгү катары баалаган. Ал жогоруда айткандарга ылайык биосфераны организмдердин ар кандай евклиддик эмес мейкиндиктеринин татаал композициясы катары кароону жана органикалык эмес обьектилердин локалдык евклиддик мейкиндиктер менен организмдердин өз ара аракетте экендиги жөнүндөгү гипотезаны сунуш кылган.

Жандуу материя мейкиндиктик өзгөчөлүкө гана ээ болбостон, убакыттын уюштурулушу боюнча дагы өзгөчөлөнөт. Организмдердин ылайыкташуу активдүүлүгү көпчүлүк учурда эволюция процессинин ичинде сырткы процесстердин убакыттык уюштурулушунун моделинин калыптанышы менен байланышкан. Мындай моделдер бизге белгилүү

биологиялык саатгар болуп саналат. Мындай сааттардын «термелиши» организмдин ичиндеги чынжырлар менен химиялык реакциялардын иштешин жана өчүрүлүшүн билгизет, анда күн менен түн, жылдык мезгилдердин алмашышы ж.б. менен байланышкан сырткы чөйрөнүн мезгилдүү алмашуу факторуна ылайыкташууну камсыз кылат. Химиялык реакциянын ушундай системасы сырткы чөйрөнүн үстөмдүк абалында организмдин максаттуу шартталган даярдыгын камсыз кылат, анда белгилүү ыкымалдуулукта келечектин пайда болушу зарыл. Организмдин ички убакытында, биологиялык сааттардын термелүүсүндө сырткы убакыт кысылгандай сезилет, андан кийин келечеке мына ушул «кысылган» сырткы убакыттын жүрүү ритминин активдүү которулушу жүрөт. Жандуу организмдердеги биологиялык сааттар (клеткадан организмге жана органдардын системасына чейинки жумуш) иерархиялык уюштуруу системалары жолу менен ушундай реакцияларды иштетет, анда келечектеги окуяларга ылайыкташууну камсыз кылат. Ал убакыттан алдыга озгондой болот. Өзүнүн ички мейкиндиктик – убакыттык уюштурулушунда кысылган өткөн мезгил азыркы учурда жана келечекте бир мезгилде жашайт.

Мына ошентип, **биологиялык мейкиндик жана убакыт** органикалык материянын мейкиндиктик -- убакыттык өзгөчөлүгүн мүнөздөйт: адамдын биологиялык бытиесин, өсүмдүктөр менен жаныбарлардын организмдеринин түрлөрүнүн алмашышын.

7.6. Мейкиндик жана убакыт – материянын жашоо формалары.

Материя – бул, адамдын аң – сезиминен тышкары жашап анын туюму аркылуу көчүрмөсү берилген, сүрөттөөлгөн, чагылдырылган обьективдүү реалдуулукту белгилөөчү философиялык категория. Бизди курчап турган дүйнө, биздин айлана – чөйрөбүздө болгон нерселердин баары жана биздин туюмдарыбыз аркылуу түздөн – түз же кыйыр түрдө көрүнгөн, материяны билдирген реалдуулуктун так өзү. Материянын ажырагыс касиети – кыймыл. Кыймыл – материянын жашоо формасы, анын эң негизги атрибуту б.а. кыймыл бул өзгөрүүнүн бардыгы. Кыймылсыз материя болбойт жана материясыз кыймыл болбойт. Материя формасыз абалда болбойт – андан ар кандай өлчөмдөгү жана татаалдыктагы материалдык обьекттердин уюштурулуусунун иерархиялык системасы түзүлөт. Азыркы табият таанууда материянын зат, физикалык талаа жана физикалык вакуум түрү белгилүү.

Зат – физикалык жана химиялык касиеттерге жана тынч абалдагы массага ээ болгон материянын түрү. Заттык обьекттерге элементардык бөлүкчөлөр, атомдор, молекулалар жана алардан уюштурулган көптөгөн материалдык обьекттер кирет. Химияда заттар жөнөкөй (химиялык бир

элементтин атомдору) жана татаал – химиялык бирикмелер деп бөлүнөт. Заттардын касиеттери тышкы шарттарга жана аны түзгөн атомдордун жана молекулалардын өз ара аракеттеринин интенсивдүүлүгүнө жараша болушу заттардын ар түрдүү агрегаттык катуу, суюк, газ, плазма абалдарын шарттайт.

Жаратылышта материянын кыймылынын ар кандай түрлөрү болуп, аларды материалдык обьекттердин касиеттеринин өзгөрүшүн жана алардын курчап турган дүйнөгө тийгизген таасирин эсепке алуу менен классификациялоого болот. Механикалык кыймыл, термелүү жана толкундуу кыймыл, ар түрдүү талаалардын таралышы жана өзгөрүшү, атомдордун жана молекулалардын жылуулук кыймылы, макросистемалардагы тең салмактуу жана тең салмаксыз жараяндар, ар кандай агрегаттык абалдардын арасындагы фазалык өтүүлөр, радиоактивдүү ажыроо, химиялык ядролук реакциялар, тирүү организмдер жана биосферанын, жылдыздардын, галактикалардын жана жалпысынан, Ааламдын өнүгүшү - бул аталгандардын баары материянын көп түрдүү кыймылынын түрлөрүнүн мисалы болот.

Физикалык талаа – материалдык обьекттердин жана алардын системаларынын физикалык өз ара аракеттерин мүнөздөөчү, материянын өзгөчө түрү. Физикалык талааларга электромагниттик жана гравитациялык талаа, ядролук күчтөрдүн талаасы, ошондой эле ар кандай бөлүкчөлөргө тиешелүү толкундук (кванттык) талаалар кирет. Физикалык вакуум – кванттык талаанын энергиялык төмөнкү абалы. Физикалык вакуумда ар кандай типтеги бөлүкчө анти бөлүкчө түгөйлөрү пайда болушу мүмкүн.

Материалдык обьекттердин кыймылы жана ар түрдүү реалдуу жараяндар мейкиндикте жана убакытта болуп өтөт. Мейкиндик – материянын жашоо орду. Мейкиндик философиялык категория болуп, материалдык обьекттин аралыгын жана өз ара жайгашуусун, алардын элементтерин түзүүчү жашоо менен өз ара аракеттенүүнү мүнөздөйт. Убакыт – материянын жашоосунун негизги формасын белгилөөчү категория, ал кубулуштардын алмашуу иретин же материянын жашоосунун созулмалуулугун туюндурат.

Мейкиндик менен убакыттын кандай негизги касиеттерин биз көрсөтө алабыз? Мейкиндик менен убакыт **обьективдүү** жана **реалдуу,** б.а. адамдардын аң – сезиминен жана обьективдүү реалдуулукту алардын таанып – билүүсүнөн көз карандысыз. Адам обьективдүү реалдуулук жөнүндөгү өзүнүн билимин улам – улам терендетет, байытат. Бирок, илим менен философиянын тарыхында мейкиндик жана убакыт жөнүндө башка көз караштар, атап айтсак, субьективдик көз караштар орун алган.

Бул көз караш боюнча мейкиндик менен убакыт нерселердин өзүнө тиешелүү эмес, таанып – билүүчү субьектиден көз каранды. Бул учурда биздин билимибиздин салыштырмалуулугу өнүгүүнүн ар бир тарыхий этаптарында ашыкча бааланат. Мындай көз караштьı И. Канттын философиясын жактоочулар жактырышкан.

Мейкиндик менен убакыт ошондой эле **универсалдуу, материянын эң жалпы бытие формасы.** Мейкиндиктен же убакыттан сырткары жашаган кубулуштар, окуялар, предметтер жок. Гегелде жогорку реалдуулук – абсолюттук идея, же абсолюттук рух эсептелет, ал мейкиндиктен жана убакыттан сырткары жашайт. Абсолюттук идея гана жараткан жаратылыш мейкиндикте таркалган.

Мейкиндиктин башкы касиети анын **үч ченемдүүлүгү**. Ар кандай предметтин абалы үч көз карандысыз чоңдуктардын – координаталардын жардамында гана так аныкталышы мүмкүн. Тик бурчтуу декарттык координата системасында X, У, Z - узундугу, туурасы жана бийиктиги деп аталат. Сферикалык координата системасында – радиус-вектор r жана бурчтар α менен β Цилиндрдик системада – бийиктик Z, радиус-вектор жана бурч α.

Илимде көп ченемдүү мейкиндик (n - ченемдүү) түшүнүгү колдонулат. Бул математикалык абстракция түшүнүгү чоң роль ойнойт. Реалдуу мейкиндике ал эч кандай катнашы жок. Ар бир координата, мисалы, 6 – ченемдүү мейкиндик каралып жаткан физикалык реалдуулуктун касиеттерин көрсөтөт: температура, тыгыздык, ылдамдык, масса ж.б. Акыркы мезгилдерде биздин Ааламда алгачкы пайда болуу учурунда микродүйнөдө 11 ченем жөнүндө гипотезаны сунуш кылууда: 10 – мейкиндиктик жана бирөө – убакыттык. Андан 4 – ченемдүү континуум (латын сөзүнөн continuum - үзгүлтүксүз) пайда болот.

Ар бир чекитке кайра жана кайра кайтып келүүгө мүмкүн болгон мейкиндиктен айрымаланып(мына ушул мааниде мейкиндик кайталанат), убакыт – **кайталанбайт** жана **бир ченемдүү.** Ал өткөндөн азыркы аркылуу келечеке агат. Убакыттын алгачкы чекитине артка кайтууга болбойт, кандайдыр бир убакыт аралыгын аттап өтүп кетүүгө болбойт. Мындан убакыт себептик – натыйжалык байланыштын чегин түзгөндүгү келип чыгат. Убакыттын кайталанбастыгы жана анын багытталгандыгы себептик байланыш менен аныкталат, анткени себеп натыйжага өбөлгө түзөт.

Убакыттын кайталанбастыгы макроскопикалык процесстерде **энтропиянын өсүү мыйзамында** ишке ашат. Кайталанган процесстерде энтропия(ички тартипсиз системанын ченеми) туруктуу бойдон калат, кайталанбастан – өсөт. Реалдуу процесстер дайыма кайталанбайт. Жабык

системада максималдуу энтропия жылуулук тең салмактуулука туура келет: системанын айрым бөлүктөрүндө температуранын айрымасы жоголот жана макроскопикалык процесстер мүмкүн болбой калат. Системадагы бардык энергия микробөлүкчөлөрдүн баш аламан, тартипсиз кыймылынын энергиясына айланат жана тескерисинче жылуулуктун жумушка өтүшү мүмкүн болбой калат.

Мейкиндик **бирдейлик** менен **изотроптуулук** касиетине ээ, ал эми убакыт – **бирдейлике.** Мейкиндиктин бирдейлиги – бардык чекиттердин тең укуктуулугу, ал эми изотроптуулукта – бардык багыттар тең укуктуу. Убакытта бардык чекиттер тең укуктуу, эсептөөнүн башталыш чекиттери бардыгында бирдей.

Мейкиндик менен убакыттын жогоруда көрсөтүлгөн касиеттери физиканын башкы мыйзамы – сакталуу мыйзамы менен байланышта. Эгерде системанын касиеттерин өзгөртүүдө алар өзгөрүлбөй калса, анда ага сакталуу мыйзамы туура келет. Бул дүйнөдөгү **симметриянын** берилиши. Убакыттын жылышына салыштырмалуу симметрия (убакыттын бирдейлиги) энергиянын сакталуу мыйзамына туура келет; мейкиндиктик жылышууга салыштырмалуу симметрия (мейкиндиктин бирдейлиги) – импульстун сакталуу мыйзамына туура келет; координатанын окторунун бурулушуна карата симметрия (мейкиндиктин изотроптуулугу) – импульс моментинин сакталуу мыйзамына же бурчтук моментине туура келет. Мына ушул касиеттерден мейкиндик – убакыт аралыгынын, анын инварианттуулугунун жана бардык эсептөө системасына карата абсолюттуулугунун көз карандысыздыгы келип чыгат.

Азыркы мезгилдеги илимдерде биологиялык, психологиялык жана социалдык мейкиндик жана убакыт түшүнүктөрүн колдонушат.

Биологиялык мейкиндик жана убакыт органикалык материянын мейкиндик – убакыт чөндүктарынын өзгөчөлүктөрүн мүнөздөйт: адамдын биологиялык бытиеси, өсүмдүктөр менен жаныбарлардын организмдериндеги түрлөрдүн алмашышы.

Психологиялык мейкиндик жана убакыт кабыл алуу менен байланышкан мейкиндик жана убакыттын негизги перцептивдик структурасын мүнөздөйт. Перцептивдик талаа – даам татуу, көрүү ж.б. талаалар. Перцептивдик мейкиндиктин бирдейлиги, анын асимметриясы, ошондой эле аң – сезимдик эмес абалдын жана транспсихикалык процесстерде убакыттын кайталануучу эффекти такталган. Психикалык процесстердин синхронизми дагы жашайт, бир мезгилде параллелдүү эки же бир канча инсандарда окшош психикалык кайгыруу пайда болушу мүмкүн.

Социалдык мейкиндик жана убакыт социалдык обьектилердин мейкиндиктүүлүгүн жана созулмалуулуктун өзгөчөлүгүн мүнөздөйт. Социалдык системада структуралык байланыштардын бирдей эместиги социалдык группалардын жана алардын социалдык потенциалынын чоңдугу менен аныкталат, ошондой эле обьектилердин локалдык метрикалык касиеттери менен аныкталат. Социалдык структуранын коммуникативдик жана интерактивдик өз ара аракеттери социалдык тажрыйбаны жана социалдык окуялардын бирдей өтүшүн кийинкиге өткөрүүдө убакыт чоңдуктарынын өзгөчөлүктөрүн тастыктайт.

Текшерүү суроолору:

1. Ньютонго чейинки мезгилде мейкиндик жана убакыт жөнүндө кандай көз караштар болгон?
2. Дүйнөнүн гелиоборбордук сүрөттөлүшү түзүлгөндөн кийин мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү көз караштар кандайча өзгөрдү.
3. Убакыт менен мейкиндикти И. Ньютон кандай аныктаган?
4. Мейкиндик жана убакыт жөнүндөгү кандай көз караштар А. Эйнштейндин салыштырмалуулук теориясында аныктоочу болгон?
5. Классикалык механиканын салыштырмалуулук принцибине атайын салыштырмалуулук теориясы эмне жаңылык киргизди?
6. Атайын салыштырмалуулук теориясында эмне үчүн жарыктын ылдамдыгы туруктуу деп каралат?
7. Инециалдык эсептөө системасында тынч абал менен кыймылдын убакыттык мүнөзү кандай өзгөрөт?
8. Тартылуу талаасы башка физикалык талаалардан эмнеси менен айрымаланат?
9. Атайын жана жалпы салыштырмалуулук теорияларынын биримдиги жана айрымачылыгы эмнеде?
10. Жалпы салыштырмалуулук теориясынын тууралыгын кантип текшеришкен?
11. Тартылуу массанын жанында эмне үчүн жарыктын нуру ийрейет?
12. Инварианттуулук деген эмне?
13. Мейкиндик менен убакыттын кайсы касиеттеринен сакталуу мыйзамдары келип чыгат?
14. Симметрияга анализ берүүнүн жыйынтыгында таанып – билүүнүн кандай баскычтарын бөлсө болот?
15. Биологиялык мейкиндик жана убакыт деген эмне?
16. Психологиялык мейкиндик менен убакытка кандай өзгөчөлүктөр мүнөздүү?
17. Социалдык мейкиндик менен убакыттын мүнөздөмөлөрүн ачып көрсөткүлө.
18. Мейкиндик менен убакыттын негизги касиеттерин мүнөздөгүлө.

8-бөлүм. Өз ара аракеттер

8.1. Алыстан аракет этүү жана жакындан аракет этүү концепциялары.

8.2. Өз ара аракеттердин типтери: гравитациялык, электромагниттик, начар жана күчтүү.

8.3. Өз ара аракеттердин эң жалпы биригүү концепциясы.

8.1. Алыстан аракет этүү жана жакындан аракет этүү концепциялары.

Өз ара аракеттенүү түшүнүгү илимдин көпчүлүк тармактарындагы негизги фундаменталдык көз караштарынан болуп эсептелет. Өз ара аракеттенишүүлөрдүн негизинде материянын уюштурулуусундагы ар кандай өзгөрүүлөрдү түшүндүрүүгө болот.

Мында материянын микро, макро жана мегадүйнөнүн уюштурулуусун өз ара аракеттенүүлөрсүз түшүндүрүүгө болбойт. Табияттагы өз ара аракеттенүүлөр материалдык дүйнөдөгү ар кандай абалдын өзгөрүүсүнүн себебин жаратат. Ар кандай кубулуш бир себептен келип чыгат, б.а. экинчи бир кубулуштан келип чыгат.

Демек өз ара аракеттенүүлөр – кыймылдын же салыштырмалуу тынч абалдын болорун шарттайт. Бул физикалык өз ара аракеттенүүлөр биздин дүйнөнүн түзүлүшүн аныктайт.

Талаа түшүнүгү электрдик жана тартылуу күчтөрүнүн алыстан аракет этүүнүн мүнөзүн түшүнүүгө умтулууга түрткү болгон. Бүткүл дүйнөлүк тартылуу мыйзамын И. Ньютон ачаар замат, болжол менен жүз жылдан кийин, Кулондун мыйзамы – заряддалган телолордун өз ара аракетин сүрөттөп жазган мыйзам ачылган. Мына ушуга байланыштуу философиялык мазмунда суроо пайда болгон: эмне үчүн физикалык телолор бири – бири менен бош мейкиндик аркылуу аралыктан аракет этишет жана эмне үчүн заряддалган телолор электрдик нейтралдуу чөйрө аркылуу өз ара аракеттенишет? Талаа түшүнүгү киргизилгенге чейин бул суроого канаатандырарлык жооп табылган эмес.

Көп убакыт телолордун ортосундагы өз ара аракет бош мейкиндик аркылуу көз ирмемде берилет деп эсептешкен. Өз ара аракеттин берилишинде мейкиндик катышкан эмес. Мындай божомол **алыстан аракет этүү концепциясынын** маңызын түзөт. И. Ньютон телолордун өз ара аракетинин мына ушундай түрүнүн болбостугун моюнга алаган.

Алыстан аракет этүү концепциясынын негиздөөчүсү - француз физиги жана философу Р. Декарт болгон. Көптөгөн окумуштуулар бул концепцияны X1X – кылымдын акырына чейин колдошкон.

Электромагниттик кубулуштардын эксперименталдык изилдөөлөрү алыстан аракет этүү концепциясынын физикалык тажрыйбага туура келбестигин көрсөткөн. Мындан сырткары, ал концепция атайын салыштырмалуулук теориясынын постулаттарына карама – каршы келген, анткени өз ара аракеттин берилүү ылдамдыгы чектелген жана вакуумдагы жарыктын ылдамдыгынан ашпашы керек.

Электрдик заряддалган телолордо өз ара аракет көз ирмемде ишке ашпайт жана бир заряддалган бөлүкчөнүн которулушу күчтөрдүн өзгөрүшүнө алып барат, башка бөлүкчөлөргө болгон аракет ошол учурда берилбестен, чектелген убакыт өткөндөн кийин берилет. Ар бир электрдик заряддалган бөлүкчө электромагниттик талааны пайда кылат, заряддалган бөлүкчөлөрдүн өз ара аракети «ортомчу» – электромагниттик талаа аркылуу берилет. Электромагниттик талаанын таралуу ылдамдыгы вакуумдагы жарыктын ылдамдыгына(300 000 км/с) барабар. Мына ушул жаңы концепция – **жакындан аракет этүү концепциясынын** маңызын түзөт. Бул өз ара аракет электромагниттике гана таркалбастан, башка өз ара аракеттерге дагы таркатылат. Жакындан аракет этүү концепциясы боюнча телолордун ортосундагы өз ара аракет мейкиндикте үзгүлтүксүз бөлүштүрүлгөн тигил же бул талаа аркылуу берилет (мисалы, тартылуу – гравитациялык талаа аркылуу).

Бул мааниси боюнча кванттык теориядагы талаа концепциясы: ар кандай өз ара аракеттешүүлөрдө өзгөчө бөлүкчөлөр – талаанын кванттары менен алмашуу жүрөт деген ырастоо менен толукталат. Мисалы, эктромагниттик өз ара аракеттенүүнүн талаасы электромагниттик талаа болуп, бул талаанын алып жүрүүчү бөлүкчөлөрү фотондор эсептелет.

8.2. Өз ара аракеттин типтери: гравитациялык, электромагниттик, начар жана күчтүү.

Жаратылыштагы бизге белгилүү болгон материалдык обьекттердин жана системалардын өз ара аракеттешүүлөрү өтө ар түрдүү. Бирок, физикалык изилдөөлөр көрсөткөндөй, бардык өз ара аракеттешүүлөрдү фундаменталдык өз ара аракеттешүүнүн: гравитациялык, электромагниттик, күчтүү жана күчсүз деген негизги төрт түрүнө бөлүүгө болот.

Күчтүү өз ара аракет атомдук ядронун деңгээлинде ишке ашат жана курамдык бөлүктөрдүн өз ара тартылуусун менен түртүлүүсүн мүнөздөйт. Ал 10^{-13} см тартибиндеги аралыкта аракет этет. Белгилүү бир шартта күчтүү өз ара аракет бөлүкчөлөрдү өтө катуу байланыштырат, натыйжада атомдук ядронун жогорку энергиялык байланышы менен материалдык системаны түзөт. Мына ушул себептен атомдордун ядролору өтө туруктуу, аларды

бузууга болбойт. Күчтүү өз ара аракеттешүү атомдук ядролордун туруктуулугун камсыз кылат. Ядродогу нуклондордун өз ара аракеттешүүсү канчалык күчтүү болсо, ядро ошончолук туруктуу, анын салыштырмалуу байланыш энергиясы ошончолук көп болот. Ядродогу нуклондордун санын артуусу менен ядронун өлчөмүнүн салыштырмалуу байланыш энергиясы азайып, ядро ажырап кетиши мүмкүн. Бул Менделеевдин мезгилдик системасынын таблицасынын аягында жайгашкан элементтердин ядролорунда болот.

Күчтүү өз ара аракеттин бир көрүнүшү - ядролук күчтөр. Күчтүү өз ара аракет 1911 – жылы атомдук ядронун ачылышы менен бирге Э. Резерфорд тарабынан негизделген (бул күч менен зат аркылуу өтүүчү α - бөлүкчөсүнүн ажырашы менен түшүндүрүлөт). Хидоки Юкаванын (1935) гипотезасы боюнча күчтүү өз ара аракет ядролук күчтөрдү алып жүрүүчү - аралык бөлүкчөлөрдү чыгаруу менен түзүлөт. Бул пи – мезон, 1947 – жылы табылган, массасы боюнча нуклондун массасынан 6 эсе кичине жана кийинчерээк мезондор табылган. Нуклондор мезондордун «булуттары» менен курчалган.

Нуклондор дүүлүккөн абалга – бариондук резонанска келиши мүмкүн жана мында башка бөлүкчөлөр менен алмашышат. Бариондордун кагылышуусунда аларды булуттары тосот жана «дүүлүгөт», учуп жаткан булуттарды көздөй бөлүкчөлөр багытталат. Кагылышуунун борбордук областынан ар кандай багытта жай кыймылдагы экинчи тартиптеги бөлүкчөлөр нурданат. Күчтүү өз ара аракетте заряддын чоңдугу сакталат.

Электромагниттик өз ара аракет күчтүүгө караганда миң эсе начар, бирок алыстан аракет этүү көбүрөөк. Өз ара аракеттин мындай тиби электрдик заряддалган бөлүкчөлөргө тиешелүү.

Электромагниттик өз ара аракеттешүүлөр электр заряддары менен шартталып, электр жана магнит талааларынын жардамында иш жүзүнө ашырылат. Электр талаасы - кыймылсыз электр заряддары болгондо, ал эми магнит талаасы – электр заряды кыймылда болгондо пайда болот. Магнит талаасынын өзгөрүшү алмашып туруучу электр талаасын пайда кылат да, электромагниттик өз ара аракеттешүү негизделет. Электромагниттик өз ара аракеттешүүлөр бар болгондуктан атомдор жана молекулалар болот, заттарда химиялык жактан алмашуулар жүрөт. Мында заттардын ар түрдүү агрегаттык абалдары, сүрүлүү, серпилгичтүүлүк, суюктуктардагы беттик тартылуу кубулушу ж.б.у.с. өзүнүн табияты боюнча молекулалар арасындагы күчтөр менен аныкталат. Электромагниттик өз ара аракеттешүү электростатиканын жана электродинамиканын фундаменталдык мыйзамдары: Кулондун мыйзамы, Ампердин мыйзамы ж. б. электр жана

магнит талааларын байланыштырган Максвеллдин электрмагнит теориясы менен – жалпыланган түрдө түшүндүрүлөт. Электр жана магнит талааларын, ошондой эле электр тогун өндүрүү, түзүү жана колдонуу азыркы техникалык ар түрдүү каражаттарды: электрдик приборлорду, радио кабылдагычтарды, телевизорлорду жана ар кандай жылыткыч приборлорду, компьютерлерди ж.б.у.с. түзүү үчүн негиз катары кызмат кылат.

Электромагниттик өз ара аракеттин алып жүрүүчүсү зарядга ээ болбогон фотон – электромагниттик талаанын кванты эсептелет. Электромагниттик өз ара аракет процессинде электрондор менен атомдун ядросу атомго, атомдор – молекулага кошулушат. Белгилүү мааниде бул өз ара аракет химияда жана биологияда негизги болуп эсептелет.

Начар өз ара аракет ар кандай бөлүкчөлөрдүн ортосунда болушу мүмкүн. Ал 10^{-15} – 10^{-22} см аралыгында болот жана бөлүкчөлөрдүн бөлүнүшү менен байланышкан. Мисалы, атомдук ядродо нейтрондун протонго, электрон менен антинейтринонун айланышы. Начар өз ара аракеттин эсебинен Күн жарык берет. Бөлүнүп чыккан нейтрино жогорку өткөрүмдүүлүк жөндөмдүүлүгүнө ээ – ал калыңдыгы миллиард км болгон темир плитасы аркылуу өтө алат. Начар өз ара аракетте бөлүкчөлөрдүн заряды өзгөрбөйт. Начар өз ара аракетке фотондон башка бардык элементардык бөлүкчөлөр катышат. Ал элементардык бөлүкчөлөрдүн көпчүлүгүнүн ажырап кетишин, нейтрондор менен заттардын өз ара таасирин жана башка жараяндарды шарттайт. Начар өз ара аракеттешүү, негизинен көптөгөн изотоптордун, эркин нейтрондордун ж.б.у.с. атомдук ядролорундагы бета – ажыроо жараяндарында үстөмдүк кылат.

Начар өз ара аракет тийишкен өз аракет эмес, ал оор бөлүкчөлөрдүн (бозондор) аралык алмашуу жолу менен ишке ашат. Бозон виртуалдуу жана туруктуу эмес. Азыркы мезгилдеги билимдин деңгээли боюнча көпчүлүк бөлүкчөлөр начар өз ара аракеттин натыйжасында туруктуу эмес.

Гравитациялык өз ара аракет электромагниттике караганда көп эсе начар. Гравитациялык өз ара аракеттешүүлөр салмакка ээ болгон ар кандай материалдык обьекттердин өз ара тартылуусунда пайда болот. Ал гравитациялык талаанын жана жаратылыштын фундаменталдык мыйзамы – И. Ньютон тарабынан ачылган бүткүл дүйнөлүк тартылуу күчүнүн мыйзамы аркылуу аныкталат. Бүткүл дүйнөлүк тартылуу күчүнүн мыйзамы менен материалдык телолордун Жердин талаасына түшүүсү, Күн системасынын планеталарынын, жылдыздардын ж.б. кыймылдары сыпаттап түшүндүрүлөт. Талаанын кванттык теориясына ылайык гравитациялык өз ара аракеттешүүнүн алып жүрүүчүлөрү катары гравитация талаасынын нөлдүк салмактагы бөлүкчөлөрү болгон кванттар – гравитондор болуп саналат .

«Ньютон тартылуу мыйзамын ачкандан 100 жылдан кийин, Кулон электрдик күчтөрдүн аралыктан көз карандылыгын ачкан. Бирок, Ньютон менен Кулондун мыйзамдары төмөндөгүдөй эки катнашта айрымаланат. Гравитациялык тартылуу дайыма бар, ошол эле мезгилде электрдик күчтөр, эгерде телолор электр зарядына ээ болгон шартта гана болот. Тартылуу мыйзамы тартылууга гана ээ, ал эми электрдик күчтөр тартылышы дагы жана түртүлүшү дагы мүмкүн»[1]. Бирок, ультра кичине аралыкта (10^{-33} м тартибинде) жана ультра чоң энергияда гравитация дагы мааниге ээ, анткени гравитациялык өз ара аракет өзүнүн күчү боюнча башка өз ара аракеттер менен салыштырууга мүмкүн болуп калат. Классикалык масштабда гравитациялык өз ара аракет(тартылуу) чечкиндүү мааниге ээ. Аракет кылуу радиусу чектелген эмес.

Азыркы мезгилдеги физиканын башкы маселеси – физикалык өз ара аракеттердин жана талаанын жалпы теориясын түзүү. Бирок, илимдин өнүгүшү план менен дайыма эле дал келе бербейт.

8.3. Өз ара аракеттердин эң жалпы биригүү концепциялары.

Жаратылышта эреже катары, бир эле өз ара аракет пайда болбостон, бир мезгилде өз ара аракеттин бир канча типтери пайда болот жана көптөгөн бөлүкчөлөрдүн касиеттери бардык төрт тиби менен аныкталат. Мисалы, протон – күчтүү өз ара аракеттеги бөлүкчө, бирок электр зарядына ээ болгондуктан, аны электромагниттик өз ара аракетте дагы катышууга аргасыз болот. Протон нейтрондун β - ажыроосунда пайда болот, б.а. начар өз ара аракет процессинде, анда протон начар өз ара аракет менен байланышкан. Акырында, ал гравитациялык өз ара аракетте катышат, анткени телолордо атомдордун курамына кирген протон салмака ээ. Кээ бир бөлүкчөлөр өз ара аракеттин бир түрүндө катышат, башкасында катышпашы мүмкүн. Электрон же мюон тибиндеги бөлүкчөлөр күчтүү өз ара аракетте катышпайт. Фундаменталдык өз ара аракеттер бөлүкчөлөрдүн айланышына алып барат: жок болушуна жана түзүлүшүнө. Мисалы, нейтрон менен протон кагылышканда эки нейтрон жана Π^{+}- мезон пайда болот.

Убакыт өз ара аракеттин күчтөрүнөн көз каранды, ошол убакытта элементардык бөлүкчөлөрдүн өз ара айланышы жүрөт. Күчтүү өз ара аракет менен байланышта болгон ядролук реакциялар 10^{-24}- 10^{-23} с убакыт аралыгында жүрөт. Бул эң кыска убакыт аралыгында бөлүкчө жогорку энергияга чейин ылдамдатылган, жарыктын ылдамдыгына жакын ылдамдык менен 10^{-13} см тартибиндеги өлчөмдөгү элементардык бөлүкчө аркылуу өтөт. Электромагниттик өз ара аракеттер менен шартталган өзгөрүүлөр 10^{-19} – 10^{-21}

[1] Эйнштейн А., Инфельд А. Эволюция физики. М., 1975. С. 65.

с убакыт аралыгында ишке ашат, ал эми начар өз ара аракет(мисалы, элементардык бөлүкчөлөрдүн ажыроосунда) – негизинен 10^{-10} с аралыгында ишке ашат.

Ар кандай айлануунун убакыты боюнча өз ара аракеттер менен байланышкан күч жөнүндө тыянак чыгарса болот. Элементардык бөлүкчөлөрдүн өз ара аракети физикалык талаа аркылуу ишке ашат (талаада элементардык бөлүкчөлөр кванттар деп аталат).

Физиктер жаратылыштагы күчтөрдүн ортосундагы байланышты табууга аракет жасашууда. Электромагниттик жана начар өз ара аракеттердин бири – бири менен болгон байланышы такталган. Мына ушул байланышты – электрдик начар күчтөр теориясын – С. Вайнберг менен А. Салам ачкандыгы үчүн 1979 - жылы Нобель сыйлыгын алышкан. Электрдик начар күчтөр теориясын толугу менен далилденген деп эсептөөгө болбойт, бирок негизги идеялар көптөгөн тажрыйбалар менен текшерилген. Ал идея боюнча электромагниттик бир канча формалардан түзүлгөн жалпы электрдик начар талаанын бөлүгү болуп эсептелет. Бардык формалар(компоненттер) электромагниттик талаага караганда төрт эсе чоң. Элементардык бөлүкчөлөр – кварктар менен лептондор нурланат жана электрдик начар талаанын кварктары жутулат, анда белгилүү фотондор менен жаңы бөлүкчөлөр, аралык деп аталган же вектордук бозондор W^+, W^-, Z^0- спини 1 болгон массивдүү бөлүкчөлөр. Алар нуклондукунан 100 эсе чоң болгон массага ээ. Аралык W - бозондорду жакында эле протон – антипротон тажрыйбасында табышкан. Алардын массалары электрдик начар күчтөр теориясындагы айтылгандарга ылайык келет. Мына ошентип, электромагниттик менен начар өз ара аракеттердин биримдиги жаңы ишеничтүү далилди кабыл алган.

Начар күчтөрдүн аракетинин радиусу болжол менен 10^{-16} см. Мына ушул масштабда алар электромагниттик күчтөр менен биригишет, ал эми кичине масштабда электрдик начар талаа, тез кыймылдагы заряддардын электрдик жана магниттик талааларга окшош бөлүнбөйт.

Мындан ары жагында эмне болот? Мында гипотеза областы башталат. Көпчүлүк окумуштуулардын пикири боюнча электрдик начар өз ара аракет 10^{-30}см масштабында күчтүү менен бригет. Азырынча мындай кичине масштабдагы экспериментти элестетүү кыйын. 10^{16}Гэв өлчөмүндөгү энергияга азыркы тездеткич установкаларда жетүүгө мүмкүн эмес.

Бирок Улуу биригүү деп аталган гипотезага жакынкы жылдарда чечүүчү эксперимент жүргүзүлүшү мүмкүн. Анткени Улуу биригүүнүн натыйжасы протондун туруксуздугу эсептелет. Бул жаңы типтеги процесс, анда нуклондордо β - ажыроодогу сыяктуу бир кварктан башкасына өтүү жүрбөстөн, кварктар антикварктарга жана лептондорго айлануу жүрөт.

Мында бариондук заряддардын сакталуу мыйзамы бузулат. Мындай айлануунун ыктымалдуулугу өтө кичине, башкача болгондо биз дагы жашабайт элек, бизди курчаган ядролук материя – жеңил бөлүкчөлөргө чачырап кетмек.

Теориялык баалоо боюнча протондун жашоо убактысы 10^{30}- 10^{34} жылды түзүш керек. Бул Ааламдын жашынан көп эсе чоң. Бирок бул процессти табууга аракет кылса болот. Ал үчүн протондук ажыроонун детектору түзүлөт, анда миңдеген тонна заттар болот (б.а. 10^{33}- 10^{34} нуклондор). Космостук нурлардан мындай установкаларды коргоо үчүн Жердин тереңине жайгаштырат. Ошонде бир жылда бир канча протондордун ажыроосу байкалышы мүмкүн. Эксперименттер башталган. Бирок азырынча протондордун жашоо убактысы 10^{31} жылдан ашаарын тактašты. Улуу биригүүнүн башка ыктымалдуу натыйжасы – жалгыз магниттик жылдыздардын «монополиясынын» болушу. Алардын массалары фантастикалык чоң. Космостук монополияны изилдөө боюнча тажрыйбалар жүргүзүлүүдө. Бирок протондордун ажыроосу боюнча тыянак чыгарууну күтүп турса болот.

А. Эйнштейн электромагниттик менен гравитациялык өз ара аракеттердин биригүү мүмкүндүгүн божомолдогон. Азыркы учурда электромагниттик өз ара аракеттин начар менен, ошондой эле күчтүү өз ара аракет менен биригиши мүмкүн, б.а. супер биригүү - жаратылыштагы бардык төрт күчтөр биРөөнө биригиши мүмкүн. Акыркы мезгилдерде мындай биригүүнү жалпы салыштырмалуулук теориясынын принциби болуп эсептелет деген ой-пикирлер айтылууда.

Жалпысынан азыркы физиканын өнүгүшүнүн анализи биригүү тенденциясынын күчөгөндүгү жөнүндө айтууга негиз берет. Бирок көптөгөн жыйынтыктарга карабастан, азыркы мезгилдеги теориялык физикадагы кванттык теория менен жалпы салыштырмалуулук теориясынын синтези жөнүндөгү маселе ачык бойдон калууда.

Мына ошентип, дүйнөнүн азыркы физикалык сүрөттөлүшү физикалык реалдуулукту тагыраак жана тереңирээк чагылдырат, бирок ал дагы бүткөн сүрөттөлүш эмес, болгону чексиз көп түрдүү сырткы дүйнөгө дагы бир жолу жакындоо болуп эсептелет. Физикалык илимдердин кийинки прогресси азыркы учурда кабыл алган көз караштарды алмаштырып, чындыкка туура келген жаңы көз караштарды, идеяларды иштеп чыгат.

Текшерүү суроолору:

1. Алыстан жана жакындан аракет этүү концепцияларынын маңызы кандай?
2. Өз ара аракеттенүүлөрдүн кванттык концепциясы деген эмне?

3.Фундаменталдык өз ара аракеттердин негизги түрлөрүн атагыла жана аларды мүнөздөгүлө.
4. Күчтүү, электромагниттик, начар, гравитациялык өз ара аракеттер деген эмне?
5.Фундаменталдык өз ара аракеттердин ортосундагы өз ара байланыш кандай?
6.Фундаменталдык өз ара аракеттердин универсалдуулугу эмнеде?

9-бөлүм. Табияттагы динамикалык жана статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөр.

9.1. Детерминизм концепциясы жана статистикалык мыйзамдар.
9.2. Табияттагы сакталуу жана айлануу мыйзамдары.
9.3. Жылуулук кубулуштарындагы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамдары. Термодинамиканын негизги мыйзамдары.

9.1. Детерминизм концепциясы жана статистикалык мыйзамдар.

Ар нерсенин өзүнүн табигый жолу обьективдүү себептүүлүккө, мыйзам ченемдүүлүккө баш ийет б. а. себептүүлүк обьективдүү жана жалпы деген окуу детерминизм деп атальшы бизге философия курсунан белгилүү.
Детерминизм деген сөз латын тилинен аныктоо деген маанини түшүндүрөт. Себептүүлүктүн обьективдүүлүгүн жана жалпылыгын танган идеалисттик окуу индетерминизм деп аталат да, ал детерминизмге каршы турат. Мында индетерминизм себептүүлүк жөнүндөгү проблемада идеалисттик багыт болуп, кубулуштардын өнүгүшүнүн негизги себептерин тышкы обьективдүү дүйнөдөн издебестен, аларды аң-сезимден, акылдан чыгарат. Диалектикалык материализм индетерминизм менен гана эмес, себептердин көп түрдүүлүгүн тышкы, механикалык таасирлер менен байланыштырып түшүндүрүүгө аракет жасаган механикалык детерминизмди да танат. Механикалык детерминизм 17 – 18 – кылымдарда табият таануу илимдеринде үстөмдүк кылып, ал кезде табигый илимдердин бардыгынын ичинен механика илими өтө толук жана ар тараптан өнүккөндүгү табигый илимдердин өнүгүшүнүн тарыхынан бизге белгилүү. Ошондой эле механикалык детерминизм макротелолордун мыйзам ченемдүүлүктөрүн окуп үйрөнүүдө, машиналардын, көпүрөлөрдүн жана башка курулуштардын техникалык эсебин чыгарууда колдонулат. Бирок көп сандаган биологиялык жараяндарды, психикалык иш-аракеттерди жана коомдун өнүгүү мыйзамдарын механикалык детерминизмдин көз карашында болуп түшүндүрүүгө болгон аракеттер терең жаңылыштык болот.

Мында кандайдыр бир жараяндын же кубулуштун башталган абалы боюнча, кийинки абалына бүтүм чыгарып кортунду чыгаруу акыйкаттуу болуп эсептелбейт. Ошондуктан биздин элибизде «Бешиктеги баланын бек болорун ким билет, карындагы баланын кан болорун ким билет», буйруса, жараткан колдосо аткарылат ж.б. акылман асыл ойлор айтылып келет.
Демек статистикалык жана динамикалык мыйзамдар, ар кандай кубулуштун, жараяндын болуп өткөндөн кийинки абалдарын түшүндүрүү мүнөзү боюнча айырмаланат. Ошондой эле ар кандай кубулуш же жараян кайсыл бир себеп менен мейкиндикте , кандайдыр бир убакыттын ичинде болуп өтөт.

9. 2. Табияттагы сакталуу жана айлануу мыйзамдары .

Сакталуу идеясы адегенде божомол катарында философияда пайда болгон. Антикалык философтор Анаксагор, Демокрит, Эпикур, Лукреций материянын жок болуп кетпөөсүн соолубастыгын баса белгилеген. Ошондой эле Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Левкипп материянын түбөлүк кыймылда болушун анын негизги касиети деп таанышкан. Мында байыркы заманда эле дайыма өзгөрүп туруучу дүйнөдө, кандайдыр бир өзгөрбөөчү туруктуу нерсе – материя бар деген ойду айтышып келишкен.

Андан кийинки илимдин өнүгүшү менен механиканын математикалык изилденишинин негизинде массанын жана механикалык энергиянын сакталуу мыйзамы пайда болгон .

Ошондой эле эксперименттерде механикалык кубулуштардагы энергиянын сакталуу мыйзамы ачылды. Ошентип, 19 – кылымдын ортосуна чейин материя менен кыймылдын сакталуу мыйзамы ачылган. Бир эле убакта эки окумуштуу, француз химиги А. Лавуазье жана орус окумуштуусу М. В. Ломоносов тарабыннан ачылган химиянын негизги мыйзамы болуп материянын сакталуу мыйзамы эсептелет. Бул мыйзам боюнча: бардык химиялык айлануураларда реакцияга катышкан заттардын массалары реакциянын натыйжасында пайда болгон продуктылардын массаларына барабар. Бул мыйзамды бүтүндөй жаратылышка карата колдонсок төмөнкүдөй аныктама келип чыгат: материя бардан жок болбойт, жоктон пайда болбойт, бир формадан экинчи формага гана өтүп турат.

20 – кылымдын башында А.Эйнштейндин атайын салыштырмалуу мыйзамынын негизинде сакталуу мыйзамдарын түп – тамырынан бери кайрадан карап чыгууну талап кылган. Жарык ылдамдыгына салыштырмалуу ылдамдыктар үчүн релятивдүү механика пайда болот. Нерсенини массасынын чоңдугунун ылдамдыгына байланыштуулугу аныкталат. Толук энергиянын массага пропорциялаш экендиги ачылат. Мындан байыркы

заманда абстрактуу болгон энергиянын сакталуу мыйзамы так, сандуу формулага айланат. Бирок энергиянын сакталуу мыйзамынын эволюциясы убакыттын өтүшү менен анын текшерилип, такталып турушунун зарылдыгын көрсөтөт. Азыркы учурдагы илимде сакталуу мыйзамы квант теориясында, айрым алганда, элементардык бөлүкчөлөрдүн теориясында чоң роль ойнойт. Мисалы, бариондук заряддын сакталуу мыйзамы, изотоптук спиндин өзүнчө бир түрдүүлүк сакталуу мыйзамы, жуптуулуктун сакталуу мыйзамы ж.б. бар.

Сакталуу мыйзамы физикалык системалардын симметриялык касиеттери менен тыгыз байланышкан. Энергиянын сакталуу мыйзамын убакыттын бир тектүүлүгү жана импульс менен, кыймыл санын сакталуу мыйзамын мейкиндиктин бир тектүүлүгү жана изотроптуулугу менен түшүндүрүүгө болот. Тартылуу теориясынын өнүгүшү менен келечекте мейкиндик – убакыттын симметриясын жана фундаменттик сакталуу мыйзамын кайрадан кароо белгиленүүдө.

Энергия – материянын бардык түрлөрүнүн кыймылынын жалпы сандык өлчөмү. Энергия энергиянын сакталуу, айлануу мыйзамына баш ийет.

Табияттагы жалпы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамы боюнча, табияттагы жалпы энергия жоктон жаратылбайт жоголуп да кетпейт, энергиянын саны өзгөрбөйт бир формадан экинчи формага гана өтөт. Материянын кыймылынын түрлөрүнө жараша энергиянын да тийиштүү түрлөрү (механикалык , ички, жылуулук, химиялык, электр – магниттик, ядролук ж.б.) каралат.

Табияттагы энергиянын сакталуу мыйзамы – табияттын негизги жалпы мыйзамы. Бардык бөлүнгөн системалар үчүн аткарылуучу негизги актуалдуу мыйзамдары болуп төмөндөкөлөр эсептелет: энергиянын, импульстун, кыймыл санынын моментинин жана электр заряддарынын сакталуу мыйзамдары. Электр зарядынын сакталуу мыйзамы – ар кандай туюк системанын бардык бөлүктөрүнүн заряддарынын алгебралык суммасы өзгөрбөстүгүн көрсөтүүчү жаратылыштын фундаменталдык так мыйзамдарынын бири. Бул мыйзам англиялык физик М.Фарадей тарабынан тажрыйба жүзүндө далилденген.

Мейкиндиктин симметрия касиеттеринен анын бирдейлигинен импульстун сакталуу мыйзамы келип чыгат: жабык системада импульс сакталат, б.а. убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт. Импульстун сакталуу мыйзамы классикалык физика үчүн гана туура болбостон, башка мыйзамдар үчүн да аткарылат. Эксперимент далилдегендей, импульстун сакталуу мыйзамы кванттык механиканын мыйзамдарына баш ийген микробөлүкчөлөрдүн жабык системасы үчүн да аткарылат. Демек

импульстун сакталуу мыйзамы универсалдык мүнөздү алып жүрөт жана жаратылыштын фундаменталдык мыйзамдары болуп эсептелет.

Жаратылыштагы бардык заттар атомдордон, атомдор – электрондор, протондор жана нейтрондордон тургандыктан, ар кандай нерсенин электр заряды алардын элементардык электр заряддарынын суммасынан турат .

Мындан тышкары жаратылышта чектелген системалардын класстары жана кубулуштары үчүн гана аткарылуучу сакталуу мыйзамдары да эсептелет. Энергиянын сакталуу мыйзамы механикалык жараяндар үчүн Г. В. Лейбниц (1636), механикалык эмес кубулуштар үчүн Ю. Р. Майер (1845), жана Г. Л. Гелмьгольц (1847), киргизишкен. Жылуулук кубулуштарындагы энергиянын сакталуу мыйзамы термодинамиканын биринчи мыйзамы деп аталат.

Механикалык жараяндарда толук механикалык энергия сакталат. Мындагы толук механикалык энергия кинетикалык жана потенциалдык энергиялардын геометриялык суммасына барабар болот. Кинетикалык энергия – механикалык системанын чекиттеринин ылдамдыктарына көз каранды болгон энергия.

Потенциалдык энергия – нерсенин бири - бирине карата өз ара жайгашуусуна көз каранды болгон механикалык энергиянын бөлүгү.

Мисалы, Жер бетинде кандайдыр бийиктикке көтөрүлгөн нерсе потенциалдык энергияга ээ. Бир нерсенин потенциалдык энергиясы жөнүндө сөз болгондо аны менен өз ара аракеттешүүчү экинчи нерсе бар деп эсептелет. Ошентип механикалык жараяндарда толук механикалык энергия сакталат. Мында кинетикалык энергия потенциалдык энергияга өтөт, тескерисинче потенциалдык энергия кинетикалык энергияга да айланат. Бирок толук механикалык энергия жок болбойт. Мисалы, маятникти тең салмактуулук абалынан четтетүүдө сырттан энергия беребиз. Бул учурда маятник потенциалдык энергияга ээ болот да, тең салмактуулук абалына келүүдө кинетикалык энергияга айланат. Ошентип маятник өз кыймылын толук токтотконго чейин потенциалдык менен кинетикалык энергиянын бири – бирине өз ара айланyулары жүрөт.

Маятник кыймылын токтоткон учурда толук механикалык энергия чөйрөнүн ички энергиясына өтөт.

Демек табиятта толук механикалык энергия жоктон жаратылбайт, жоголуп да, кетпейт энергиянын саны өзгөрбөйт бир формадан экинчи формага гана айланат. Чындыгында Күн системасындагы энергиянын негизги булагы Күн болуп эсептелет. Анын кыска толкундуу нурдануу энергиясы Жер планетасындагы өтө маанилүү физика – химиялык

жараяндарды аныктап, бир далай геофизикалык кубулуштардын пайда болушуна алып келет.

Күн энергиясы Жерде болуучу кубулуштарга чоң таасирин тийгизет. дүйнөнүн түрдүү өлкөлөрүндө Күндүн энергиясын чарбага жана өнөр жайга кеңири пайдалануу иштери жүрүүдө.

9.3. Жылуулук кубулуштарындагы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамдары. Термодинамиканын негизги мыйзамдары.

Бизге белгилүү болгондой бир жыл ичиндеги мезгилдердин өзгөрүүлөрүндө курчап турган айлана чөйрөдөгү жылуулук өзгөрөт. Жаз менен жай мезгили келгенде айлана чөйрө өзгөрүп, көгөрүп, чөп дарактар гүлдөйт, келгин куштар биринин артынан бири келип тиричилик кыймылы башталат. Күзүндө суук боло баштаганда бак дарактын жалбырактары түшүп, жаныбарлардын денесиндеги түктөрү көбөйүп, көптөгөн жаныбарлар кыштын келишин күтпөй узакка созулган ченге кирет. Мезгилдин алмашуусунда температуранын 20 – 30 С өзгөрүүсү биздин айлана – чөйрөдөгү бардык нерсени өзгөртөт. Айлана – чөйрөнүн өзгүрүшү, Жер шаарында жашоо мүмкүнчүлүгү жылуулуктан көз каранды.

Жаратылыштагы жылуулук кубулуштары түшүнүгүнүн өнүгүшү биздин айлана - чөйрөдөгү механикалык кыймыл менен байланышта болгон кубулуштар болуп эсептелет. Бул кубулуштарга макросистема деп эсептелген нерселердин температураларын өзгөртүүнүн негизинде же алардын абалынын бир агрегаттык абалдан экинчисине өтүүсүндө байкоо жүргүзүлөт. Буларды жылуулук кубулуштары деп атайбыз. Табияттагы мындай кубулуштар адамдардын, жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн жашоосунда абдан маанилүү ролду ойнойт.

Макросистеманын касиеттерин жана көптөгөн жылуулук жараяндарын изилдөө мүмкүнчүлүгү он жетинчи кылымда термометрдин ойлоп табылышы менен кеңейген. Илимдин өнүгүшүндө жылуулуктун эмне экендигин түшүндүрүүдө бири – бирине карама – каршы болгон эки көз караш өнүгүп келген. Алардын ичинен бири – жылуулуктун заттык теориясы, жылуулук өзгөчө типтеги салмаксыз нёрсе, жылуулукту бир абалдан экинчисине өтүүчү суюктук катары баалайт. Мындай суюктук теплород деп аталат. Затта канчалык теплород көп болсо анын температурасы ошончолук жогору болот. Ал эми экинчи көз карашты жактагандар, жылуулук – заттын бөлүкчөлөрүнүн ички кыймылынын бир түрү деп эсептешкен. Заттын бөлүкчөлөрү канчалык тез кыймылдаса анын температурасы ошончолук жогору болот.

Көпчүлүк байыркы философтор отту жана андан чыгып турган жылуулукту жер, суу, аба менен бирге бардык нерселерди пайда кылуучу стихия катары карашкан. Ошондой эле жылуулук кубулуштарынын түшүнүгү жана касиеттери, байыркы философтордун заттардын түзүлүшү жөнүндөгү атомистикалык окуусу менен байланышкан. Мындай көз караштардын негизинде жылуулук теориясын адегенде корпускулалык («корпускула» сөзү - бөлүкчө дегенди түшүндүрөт) деп аташкан. Мындай аталышты Ньютон, Гук, Бойль, Бернулли ж.б. колдонушкан.

Жылуулукту заттын бөлүкчөлөрүнүн айлануучу кыймылы катары эсептеген М. В. Ломоносов жылуулуктун корпускулалык теориясына чоң салымын кошкон. Ал өзүнүн теориясынын жардамы менен эрүү, буулануу жана жылуулук өткөрүүчүлүк жараяндарын түшүндүргөн, ошондой эле заттын бөлүкчөлөрүнүн кыймылы токтогондо «өтө жогорку даражадагы сууу» орун алат деп эсептеген. Жылуулук энергиянын формасын түшүндүрөт. Теплород теориясы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамынын натыйжасында жокко чыгарылган.

Жылуулук кубулуштарынын жана макросистема касиеттеринин өнүгөшүнө немец физиги Р. Клаузиус (1822 – 1888), англис физик – теоретиги Дж. Максвелл, австрия физиги Л. Больцман (1844 – 1906) ж.б. маанилүү салым кошкон.

Термодинамика – нерсенин молекулалык түзүлүшүн эске албаган жана жылуулук кубулушун параметрлер, приборлор (термометр, монометр ж.б.) менен мүнөздөөчү жана башка молекулалардын таасир этүүсүнө реакция кылбаган жылуулук кубулушу жөнүндөгү илим. Термодинамика мыйзамдары молекулалардын саны өтө эле көп болгон нерселердин жылуулук касиеттерин мүнөздөйт. Мындай нерселерди илимде макросистема деп атайбыз.

Термодинамика – термодинамикалык теңсалмактуулук абалдагы макросистемалардын эң жалпы касиеттери жана бул абалдардын биринен бирине өтүү жараяндары жөнүндөгү илим. Бул теория материяда өтүп жаткан бардык жылуулук өзгөрүүлөр менен улантылган, жалпыга белгилүү тажрыйбалык далилдерге негизделген ой жүгүртүүнүн жолу болуп саналат. Термодинамика теория катарында жылуулук машиналарын, б.а. жылуулуктун эсебинен жумуш аткарган машиналарды куруу тажрыйбаларын жалпылоонун негизинде келип чыккан. Мында термодинамика теориясы идеалдык газ түшүнүгүнө негизделип түзүлгөн. Заттардын реалдык абалдарын (катуу, суюк, газ) идеалдык газдардын (электрондук, фотондук, фонондук ж.б.) катарына ажыратууга болот. Мисалы, металлдардын эркин электрондор тобу идеалдык газ катары

каралышы мүмкүн. Термодинамиканын жардамы менен жаратылыштын ар кандай кубулуштарын (оптикалык, электрдик, магниттик, химиялык, механикалык ж.б.) изилдөөгө болот. Бизге белгилүү болгондой заттын касиеттерин өздөштүрүүдө аны түзгөн бөлүкчөлөрдүн касиеттерине жана өз ара аракеттенүүлөрүнө таянган ыкма статистикалык ыкма деп аталат.

Бул ыкма статистикалык физикада (термодинамикада) кеңири колдонулат. Башка бардык теориялар сыяктуу эле термодинамикада дагы өзүнө тиешелүү түшүнүктөргө таянат. Термодинамикалык системанын абалын мүнөздөөчү физикалык чоңдуктар термодинамикалык пароментрлер деп аталат. Термодинамикалык система – заттары жана энергиялары өз ара жана айлана – чөйрө менен алмаша алуучу нерселердин тобу. Термодинамикалык система (катуу жана суюк зат, газ, электр, магнит ж.б. талаа) көп бөлүчөлөрдөн (молекула, атом, фотон, фонон ж.б.)тургандыктан, алар макроскопиялык пароментрлер (басым, көлөм, температура ж.б.) менен мүнөздөлөт. Эгерде сырткы чөйрө менен зат (бөлүкчөлөр) алмашпаса жабык термодинамикалык система деп аталат. Ошондой эле чөйрө менен энергия жана зат (бөлүкчөлөр) алмашса ачык термодинамикалык система дейбиз. Эгерде система энергия (жылуулук) алмашпаса, алмашпас, система энергия жана зат (бөлүкчөлөр) алмашса, туюк же обочолонгон термодинамикалык система делет. Термодинамика илимде жана техникада кеңири колдонулуп анын негизги мыйзам ченемдүүлүктөрү төмөндөкү негизги термодинамиканын башталмалары аркылуу түшүндүрүлөт.

Термодинамиканын 1- башталышы – энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамынын жалпы түрдө берилген термодинамикалык аныктамасы. Бул аталган негизги мыйзам боюнча : Системага берилген жылуулук саны (Q) анын ички энергиясын өзгөртүүгө (U) жана жумуш (A) аткарууга сарп кылынат. Мында башка системалардан ушул системага же ушул системадан башка системаларга жалпы учурда, энергия, жумуш жана жылуулук саны түрүндө берилет. Жогорудагы аталган термодинамиканын 1 – башталмасы төмөндөкү математикалык формула аркылуу туюнтулат :

$$Q = U + A$$

Ошондой эле ички энергия системанын абалынан функция, б.а. ички энергия система абалын өзгөртүү жолуна көзкаранды. Ички энергия энергиянын бардык түрүн (молекулалардын кыйылынын энергиясы, молекулалардын ички энергиясы, системадагы электролиттик нурлануу энергиясы ж.б.) камтыйт.

Адатта термодинамиканын 1 – башталмасына төмөнкүчө аныктама берилет:

1 – түрдөгү түбөлүк кыймылдаткычтын, б.а. өзүнүн ички энергиясынын гана эсебинен «түбөлүк» жумуш аткара турган машинанын же кыймылдаткычтын болушу мүмкүн эмес. Термодинамиканын 1-башталмасынан маанилүү жыйынтык келип чыгат: түбөлүк кыймылдаткычтын болушу мүмкүн эмес, б.а. энергиянын тышкы булагысыз, тышкы бул же башка энергияны колдонбостон дайыма жумуш аткаруучу кыймылдаткычтын болушу мүмкүн эмес. Тышкы энергиянын булагы болгон учурда анын бир бөлүгү жылуулук энергиясына, экинчи бөлүгү молекулалардын иретсиз кыймылына өтөт, бул тышкы энергиянын булагынын толук түрдө пайдалуу жумушка айлана албастыгынын себебин түшүндүрөт.

Түбөлүк кыймылдаткыч – сырттан энергия албастан чексиз убакыт иштей алат деп элестетилүүчү кыймылдаткыч (1 – типтеги түбөлүк кыймылдаткыч). Аталган типтеги кыймылдаткычтын идеясы энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамына каршы келет жана аны жүзөгө ашырууга мүмкүн эмес. Механикалык түбөлүк кыймылдаткычтын биринчи долбоору 13 – кылымга таандык (Виллар де Оннекур, 1225 -ж; Пьер де Марикур, 1269 –ж; Франция).

Түбөлүк кыймылдаткычтарды жүзөгө ашыруунун көп кылымдык жемишсиз аракеттеринин натыйжа 18 – кылымдын аягында окумуштуулардын арасында аны куруу мүмкүн эместиги жөнүндөгү ишеним чыңдалып, 1775 – жылы Париж илимдер академиясы түбөлүк кыймылдаткычтардын долбоорлорун кароодон баш тартышкан. 19 – кылымдын ортосунда энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамы тастыкталышы менен түбөлүк кыймылдаткычтарды жүзөгө ашыруунун принципиалдуу мүмкүн эместиги далилденген.

Көптөгөн тажрыйбалардын натыйжасында, бардык жылуулук жараяндары механикалык кыймылдан айырмаланып, кайталанбоочу, б.а. тескери багыттагы ошол эле жылуулук абалдарын ишке ашыруучу тескери жараяндардын практика жүзүндө болушу мүмкүн эмес. Ар кандай температурага ээ болгон эки нерсени бири – бирине жакындаштырсак, температурасы жогору болгон нерсе температурасы аз болгон нерсеге жылуулугун өткөрөт. Мында тескери жараян – жылуулук, температурасы аз болгон нерседен температурасы жогору болгон нерсеге эч качан өз алдынча өтпөйт.

Газдын боштукта кеңейиши да кайталанбоочу жараяндардын мисалы болот. Ортосунан тосмо менен тосулуп турган идиштин бир бөлүгүндө газ бар болсо жана тосмо алынаары менен идиштин экинчи бөлүгү да газ менен

толтурулат. Сырттан кийлигишүүсүз, газ эч качан баштапкы бөлүгүндө өз алдынча тура бербейт.

Термодинамиканын 2 - башталышы - термодинамиканын негизги мыйзамдарынын бири; жаратылыштагы энергиянын бардык түрлөрү өзүнөн өзү жылуулук энергиясына айланарын , ал эми жылуулук энергиясы өзүнөн өзү айлана албастыгын көрсөтөт. Демек жаратылыштагы ар кандай жараяндар багытка ээ. Мында жылуулук энергиясы системаны түзгөн бөлүкчөлөрдүн башаламан кыймылдарынын бардык түрүнүн кинетикалык энергияларынын суммасын түзөт, б.а. жылуулук – бул башаламандык. Энергиянын бардык түрлөрү - багытталган кыймылдын энергиясы, б.а. ирееттүүлүк. Ошондой эле системанын багытталган иреттүү кыймылы (мис., механикалык же электр кыймылы) дайыма башаламан кыймылга (жылуулукка) өзүнөн өзү эле айланат. Бирок тышкы таасирсиз башаламандык иреттүүлүккө өтпөйт. Демек мында макросистемада жылуулук жумушка аргасыздан айланат. Бул айлануу эч качан өзүнөн өзү аткарылбайт. Термодинамиканын 2 – башталмасына төмөндөкүдөй да негизги аныктамалар берилет.

1) 2 – түрдөгү түбөлүк кыймылдаткыч болушу мүмкүн эмес (В. Оствальд). Бул аныктама машинанын пайдалуу аракет коэффициентинин формуласын талдоодон келип чыккан.

2 – түрдөгү түбөлүк кыймылдаткычтар курчап турган нерселерден (океандан, күндөн, аба атмосферасынан ж.б.) алынган жылуулукту (энергияны) толугу менен жумушка айландыра алуучу кыймылдаткычтар.

2) Жылуулук өзүнөн өзү ысык нерседен муздак нерсеге гана өтө алат (Р. Клаузиус) . Эгерде жылуулук муздак нерседен ысык нерсеге өтө алса, анда жылуулук машинасындагы муздаткычты ысыткыч менен туташтыруудан 2-түрдөгү түбөлүк кыймылдаткычты алууга болор эле.

3) Бирден - бир натыйжасы жылуулукту жумушка айландыруу процессин ишке ашыруу мүмкүн эмес. Табиятта, жылуулуктун толук боюнча жумушка гана айлана турган процессинин болушу мүмкүн эмес. (У.Томсон, М. Планк). Бул аныктамадан жылуулукту жумушка айландыруу процесси дагы башка процесстер жана айлана – чөйрөдөгү өзгөрүүлөр менен дайыма улантыла тургандыгы келип чыгат, мисалы, муздаткычтын ысышы менен улантылат.

Демек термодинамиканын 2 – башталмасы көрсөткөндөй, ар кандай машина – материя кыймылынын бир түрүн экинчисине айландыруучу система. Термодинамиканын 2 – башталмасы ушул айландырууну илимий түрдө ишке ашырат.

Азыркы термодинамика илиминде термодинамиканын 2 – башталышынын энтропия аркылуу берилген аныктамасы чоң мааниге ээ.

Энтропия – термодинамикага биринчи жолу энергиянын кайталанбоочу чачыроо ченин аныктоо үчүн киргизилген түшүнүк.
Бул аталган түшүнүктү илимге эң алгач жылуулуктун жумушка айланышынын маанилүү мүнөздөмөсү катары немис окумуштуусу Клаузиус киргизген. Ал жылуулуктун жумушка айлануу жараяны белгилүү физикалык мыйзамченемдүүлүгүнө баш ийе тургандыгын көрсөткөн мезгилде энтропия деген өзгөчө функцияны киргизген.
Энтропия грек тилиндеги сөз болуп кыргызча «өзгөрүү», «айлануу», «бурулуу» деген сөздөрдүн маанисин түшүндүрөт.
Өзүнүн мааниси боюнча энтропия илимдеги энергия жана материя сыяктуу фундаменталдык түшүнүктөрдүн бири.

Энтропия илимдин башка тармактарында да кеңири колдонулат: статистикалык физикада энтропия кандайдыр бир макроскопикалык абалга келтирүүчү ыктымалдуулуктун өлчөмүн түшүндүрсө, информациялык теорияда болсо ар түрдүү натыйжага алып келүүчү кандайдыр бир тажрыйбанын аныкталбаган ченин көрсөтөт. Мында энтропиянын жогоркудай түшүндүрүлүшү терең маанилүү байланышка ээ болот. Мисалы үчүн, энтропиянын маалыматтык түшүнүгүнүн негизинде статистикалык физиканын көпчүлүк негизги жоболорун чыгарууга болот.

Ошондой эле реалдык жараяндар макродүйнөнүн энтропиясын көбөйтүүгө алып келет б.а. макродүйнөнүн энтропиясы максимумга умтулат. Чындыгында эле жылуулук ысык нерседен муздак нерсеге гана өз алдынча берилет. Демек, макродүйнөдө дайыма температуралардын теңсалмактанышы орун алып турат.
Натыйжада термодинамикалык системанын энтропиясы өсүп максимумга умтулат. Эгерде термодинамиканын 2 – башталмасынын «макродүйнөдө температуралар дайыма теңелүүгө б.а. бирдейленүүгө умтулат» деген аныктамасы бүт Ааламга колдонулса, анда Аалам «жылуулук өлүмүнө» дуушар болот деген жыйынтыкка келүүгө болот. Мындагы Ааламдык «жылуулую» өлүмү Ааламдагы энергиянын бардык түрү акыры жылуулук кыймылынын энергиясына өтөт, ал Ааламдагы заттарга бирдей бөлүштүрүлөт, андан кийин алардагы бардык макроскопиялык жараяндар токтолот деген жалган тыянак . Ошентип азыркы космология пайда болгонго чейин Ааламдык « жылуулук өлүм» жөнүндөгү тыянакты жокко чыгаруу боюнча көп аракеттер жасалган. Алардын ичинен эң эле белгилүүсү Больцмандын (1872) флуктуация жоромолу. Анын негизинде Аалам дайыма теңсалмактуу изотермалык абалды сактап, кокустук мыйзамы боюнча бул жерде же экинчи башка жерде бул абалдан четтейт. Флуктуация латын сөзүнөн термелүү деген маанини түшүндүрөт. Флуктуация –

физикалык чоңдуктардын орточо маанилеринен кокусунан четтелиши. Флуктуацияны кокус факторлорго көзкаранды болгон каалаган физикалык чоңдуктар берет жана анын сандык мүнөздөмөсү математикалык статистика жана ыктымалдык теориясынын методдоруна негизделген.

Жогоруда биз белгилеген Ааламдык « жылуулук өлүмү» жөнүндөгү тыянактын тура эмес экендигин азыркы космологиянын теорияларында далилденүүдө. Анткени бул жерде эң маанилүү физикалык факторлор, анын ичинде ордук күчү эске алынбаган. Мында ордук күчүнүн негизинде заттардын бир тектүү изотермалык ыктымалдуу бөлүштүрүлүшү болбогондуктан, энтропиянын максимумуна туура келбейт. Ошондой эле Ааламдын туруктуу эместиги илимий байкоолордун негизинде аныкталууда. Аалам кеңейип баштапкы кеңейүүсүндө бир тектүү болгону менен бара бара ордук күчүнүн натыйжасында айрым обьектилерге бөлүнүп, галактиканын топтошуулары, галактикалар, жылдыздар планеталар пайда болду. Бул жараяндар табигый түрдө өтүп, энтропия өсүү менен термодинамиканын мыйзамдары бузулбайт .

Аалам дайыма стабилдүү абалда болбостон үзгүлтүксүз эволюцияланууга катышат.

Демек термодинамиканын 2 – башталмасын аз бөлүкчөдөн түзүлгөн системага жана бүтүндөй Ааламга колдонууга болбойт. Себеби термодинамиканын 2 – башталмасы макродүйнөдөгү гана термодинамикалык кубулуштарды жалпылоодо пайда болгон мыйзам болуп саналат.

Термодинамикалык ыктымалдуулукту энтропия менен байланыштырууга болот. Тең салмактуу абал термодинамикалык ыктымалдуулукта гана орун алат. Демек системанын тең самактуу абалга келиши менен энтропия да, термодинамикалык ыктымалдуулук да максималдуу мааниге жетет. Системанын абалын молекулалык – кинетикалык (статистикалык) көз караш боюнча талкуулап, энтропиянын термодинамикалык ыктымалдуулукка түз пропорционалдуулугуна ишенүүгө болот. Ошентип энтропия менен термодинамикалык ыктымалдуулуктун бул окшоштуктары аларды өз ара байланыштырууга мүмкүндүк берет. Бул байланышты австриялык физик Людвиг Больцман 1872 – жылы төмөнкүчө аныктаган :

$$S = K \ln W$$

Бул жерде К – Больцман турактуулугу, W - термодинамикалык ыктымалдуулук. Термодинамикалык ыктымалдуулук макросистеманы түзүүчү бөлүкчөлөрдүн жайгашуу ирээтүүлүгүн мүнөздөйт.

Мындан системанын энтропиясы термодинамикалык ыктымалдуулукка көз каранды болот деп жыйынтык чыгарылат, ал эми термодинамикалык ыктымалдуулук ички энергиядан б.а. температурадан көз каранды болот деген натыйжага токтолобуз.

Термодинамиканын экинчи башталмасынын иликтөөсүнөн Ааламдын жылуулук өлүмү жөнүндөгү проблемасы актуалдуу түрдө талкууга алынган. Немец физиги Р. Клаузиус (1822 – 1888) Ааламды туюк система катары карап жана ал үчүн термодинамиканын экинчи башталмасын колдонуп, төмөндөкүдөй жыйынтыкка келген: Ааламдын энтропиясы өзүнүн максимум чекитине жетет. Демек кыймылдын бардык формалары убакыттын өтүшү менен жылуулукка өтөт дегенди түшүндүрөт. Ысык нерседен муздак нерсеге жылуулуктун өтүшү, Ааламдагы бардык нерселердин температураларынын теңелишине алып келет, б.а. толук жылуулук тендештиги келип чыгат жана Ааламда болуп жаткан бардык жараяндар токтоп – Ааламдык жылуулук өлүмү болот. Мындай жыйынтыктын чектүүлүгү, термодинамиканын экинчи башталмасын туюк эмес системалар үчүн колдонуу маанисиз экендиги менен түшүндүрүлөт. Биздин Аалам да ушул сыяктуу туюк эмес, ачык системалардан болуп эсептелет.

Термодинамиканын 3–башталышы (Нернст теоремасы) – термодинамиканын мыйзамы . Бул мыйзам боюнча температура абсолюттук нөлгө умтулганда ар кандай системанын энтропиясы тыгыздыкка жана басымга көзкаранды болбогон белгилүү бир чектик мааниге умтулат. Аталган мыйзам ченемдүүлүк немис окумуштуусу В. Нернст тарабынан 1906 – жылы аныкталган.

Демек абсолюттук температура нөлгө умтулганда, системанын температурасынын өзгөрүшү да нөлгө умтулат. Чындыгында эле абсолюттук нөлдө башаламан кыймыл токтолот, натыйжада, башаламандыктын же иретсиздиктин чени болгон энтропия нөлгө умтулат. Термодинамиканын 3 – башталмасы башкача да аныкталат. Бул аныктамага ылайык абсолюттук нөл температура алынбайт, температура абсолюттук нөлгө жакындаганда энтропия нөлгө умтулат. Ошентип макродүйнөдө энтропия төмөндөйт.

Бул болсо температура төмөндөгөндө, системанын иретсиздиктен иреттүүлүккө өткөндүгүн көрсөтөт. Мисалы, суу бууга айланганда, эритме кристаллданганда мындай жараян орун алат. Бууда суюктукка салыштырганда иретсиздик көп болот, ал эми кристаллда эритинди же суюктукка караганда иретсиздик менен башаламандык аз. Идеалдык газдагы атомдордун өз ара жайгашуусунда эч кандай мыйзамченемдүүлүк жок ; ар кандай атомдун абалы калган атомдордун абалына көзкаранды эмес, б.а. анын жакынкы да, алыскы да иреттүүлүгү жок. Суюктукта жана аморфтук

катуу нерселерде жакынкы иреттүүлүк болот. Ошентип алыскы жана жакынкы иреттүүлүк - заттын (атомдун, молекуланын, иондун) структуралык бөлүкчөлөрүнүн жайгашуусундагы, анын магниттик жана диполдук электр моменттеринин багытталышындагы иреттүүлүккө келүүчүлүгү.

Демек иретсиздик азайып, иреттүүлүгү өсүп жаткан бардык жараяндарда энтропия төмөндөйт. Температуранын төмөндөшүндө келип чыккан заттын фазасы анын энтропиясы канчалык кичине болсо, ошончолук туруктуу болот . Ошондой эле термодинамиканын 3 – башталышынын дагы бир маанилүү далили болуп, абсолюттук нөл температурада телонун статистикалык салмагы бирге барабар болуп, негизги абалда жайланышы эсептелет.

Текшерүү суроолору:

1. Детерминизм деген эмне?
2. Индетерминизмди танган кандай концепцияларды билесиңер?
3. Табияттагы статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөргө түшүнүк бер.
4. Динамикалык мыйзам ченемдүүлүктөргө мисалдар келтирип, анын өзгөчөлүктөрүнө токтол.
5. Табиятта кандай негизги сакталуу мыйзамдары бар?
6. Импульстун жана кыймыл санынын сакталуу мыйзамы деген эмне?
7. Табияттагы энергия түшүнүгү кандай мүнөздөлөт?
8. Термодинамика деген эмне?
9. Термодинамикалык система дегенге кандай түшүнөсүңөр?
10. Термодинамиканын мыйзамдарынын маанисине аныктама бер.
11. Термодинамиканын негизги мыйзамдарынан кандай кортундуларды чыгарууга болот?
12. Энтропия деген эмне?
13. Биринчи жана экинчи түрдөгү түбөлүк кыймылдаткычтар деген эмне?.
14. Л. Больцман энтропиянын термодинамикалык ыктымалдуулукка болгон кандай көз карандылыктагы мыйзам ченемдүүлүгүн ачкан?
15. Флуктуация деген эмне?
16. В. Нернст теоремасы эмнени аныктайт?
17. Л. Больцман турактуусунун сан мааниси канчага барабар?
18. Термодинамиканын мыйзамдарына табияттагы кубулуштардан мисалдар келтиргиле.
19. Жакынкы жана алыскы иреттүүлүк деген эмне?
20. Азыркы мезгилдеги илим «Жылуулук өлүмү» гипотезасын кандай көз караштардын негизинде жокко чыгарууда?

10-бөлүм. Табият таануунун принциптери.

10.1. Аныксыздык принциби.
10.2.Толуктоо принциби.
10.3. Бөлүкчөлөрдүн теңдештигинин принциби.
10.4. Паули принциби.
10.5. Ылайык келүүчүлүк принциби.
10.6. Суперпозиция принциби.
10.7. Ле Шателье – Браун принциби.

10.1. Аныксыздык принциби.

Классикалык механикада ар бир бөлүкчө белгилүү бир траектория боюнча кыймылда болот. Ошондуктан каалаган учурда анын координатасын жана импульсун аныктоого болот. Микробөлүкчөлөрдүн толкундук касиеттери бар болгону үчүн алар классикалык бөлүкчүлөрдөн олуттуу түрдө айырмаланышат. Негизги айырамачылыгынын бири – микробөлүкчөнүн белгилүү траекторияда кыймылдаганы жана бир убакта анын координатасы менен импульсунун так маанисин айтууга болбойт. Бул корпускулалык – толкундук дуализмден келип чыгат. Бул чекитте «толкундун узундугунун» физикалык мааниси жок болгондуктан, ал эми импульс болсо толкундун узундугу аркылуу аныкталгандыктан, белгилүү импульска ээ болгон микробөлүкчө анык эмес координатага ээ. Тескерисинче, эгерде микробөлүкчө так маанидеги координатага ээ болгон абалда болсо, анда анын импульсу анык эмес координатага ээ болот.

1927-жылы Вернер Гейзенберг (1901–1976) электрон сыяктуу микробөлүкчөлөр үчүн аныксыздык (белгисиздик) принциби деп аталган чектөөнү сунуш кылган. Бул принципке ылайык бир эле убакытта электрондун импульсун жана анын мейкиндиктеги абалын так аныктоо мүмкүн эмес. Чынында эле берилген моментте мейкиндиктин берилген чекитинде толкундун амплитудасын же жыштыгын аныктоо мүмкүн, ал эми мейкиндикте толкун бир калыпта тегиз тарагандыктан электрондун берилген моментте ээлеген абалы (орду) жөнүндө сөз кылуунун өзү туура эмес болуп калат.

Мында В. Гейзенберг электрондун координаты менен импульсун өлчөө мүмкүнчүлүгүн талдап жатып, анын абалын аныктоого ыңгайлуу болгон шартка импульстун болушу тоскоолдук кылаарын жана тескерисинче, бул эки түшүнүк бири-бири үчүн толуктоочу да болуп эсептелээри жөнүндөгү жыйынтыкка келген.

Гейзенбергдин аныксыздык катнашынын тендемесине ылайык бир эле убакыттын моментинде электрондун импульсун жана координатасын аныктоого болбойт. Ошондой эле бул аныксыздык катнашы төмөндөгү мыйзам ченемдүүлүк боюнча аныкталат:

$$X * P \geq h$$

Мында P – электрондун импульсу ; X – электрондун координатасы ;
h – Планк турактуусу.

Гейзенбергдин анык эместик шарты, координата менен импульс анык эместиктердин көбөйтүндүсү Планк турактуулугунан аз болушу мүмкүн эместигин түшүндүрөт. Координата жана ага жараша импульсту бир убакта так аныктоого мүмкүн эместиги, өлчөө методдорунун толук ишке ашпагандыгы же өлчөө приборлору менен байланыштуу болбойт. Бул микрообьектердин обьективдүү касиеттеринин өзгөчөлүгүн чагылдыруучу анын спецификасынын натыйжасы жана анын кош касиеттүү корпускулалык – толкундук жаратылышы менен байланышкан.

Ошентип аныксыздык принциби квант теориясынын фундаменталдуу жоболорун көрсөтүп, ал физикалык системаларды түзүүчү кошумча физикалык чондуктардын бир эле мезгилде так мааниге ээ боло албастыгын мүнөздөйт. Ал элементардык бөлүкчөлөрдүн корпускулалык – толкундук кош касиетин чагылдырат, алардын өз ара аракет этишүүлөрүнүн статистикалык түшүнүгүн туюндурат. Аныксыздык принцибин анализдөө менен кээ бир философтор мындай жыйынтыкка келишкен: аныксыздыкты салыштыруудан келип чыккан натыйжа дүйнө таануунун чегин белгилейт. Чындыгында аныксыздык принциби микродүйнөнү таанууну чектебейт, бир гана классикалык механиканын түшүнүктөрүнүн жана мыйзамдарынын канчалык деңгээлдеги колдонула тургандыгын көрсөтөт.

10.2. Толуктоо принциби.

Бул аталган принцип микродүйнөдөгү элементардык бөлүкчөлөрдүн абалын мүнөздөөчү башкы принциптерден болуп эсептелет. Толуктоо принциби даниялык улуу физик Н. Бор тарабынан 1927-жылы ачылган. Толуктоо принцибинин негизинде, микрообьектилерди түшүндүрүүчү айрым физикалык чондуктар жөнүндөгү тажрыйбалык маалымат алууда (элементардык бөлүкчө, атом, молекула) биринчилерине кошумча башка кээ бир чондуктар жөнүндөгү маалыматтардын жоголушу менен байланышта болот (бөлүкчөлөрдүн координаталары же алардын ылдамдыктары).

Нильс Бордун аныктамаына таянып көпчүлүк учурда физиктер, бул принципти өлчөөчү прибордун микрообьктилердин абалына таасир көрсөтүүсүнүн натыйжасы болот деген мааниде да түшүндүрүшөт.
Мында толуктоо принциби боюнча, өлчөөчү куралдарга кошумча чоңдуктардын абалы көпчүлүк учурда таасир этишээрин түшүндүрөт (мисалы, бөлүкчөлөрдүн координаталары), тиешелүү куралдар менен башка чоңдуктарды (импульсту) ченөөдө, жыйынтыгында өлчөөчү курал менен бөлүкчөнүн өз ара аракет этишүүсүнүн натыйжасында көзөмөлдөөгө такыр мүмкүн болбой турган өзгөрүүлөр келип чыгат.
Мисалы, электрон ар кандай эксперименттерде өзүн шартка байланыштуу бөлүкчө сыяктуу же толкун сыяктуу алып жүрөт. Квант механикасы, бөлүкчөлөрдүн кээде толкун өңдүү, кээде корпускула өңдүү касиеттеринин негизинде каалаган тажрыйбанын жыйынтыгын алдын ала түшүндүрүп баяндап бере алат. Кванттык теориянын позициясы менен өлчөөдөгү прибордун ролу, системанын кээ бир абалдарын «даярдоосу» менен түшүндүрүлөт. Өз ара бирин – бири толуктоочу чоңдуктарда, бир убакта так аныкталган мааниге ээ болуучу абалдардын болушу принципиалдуу түрдө болушу мүмкүн эмес. Эгерде мындай чоңдуктардын бирөөсү так аныкталган болсо, башкасынын мааниси анык эмес болот. Ушундан улам, факт жүзүндөтолуктоо принциби байкоочу менен байланыштуу болбогон кванттык системалардын обьективдүү касиеттерин чагылдырат.
Квант механикасында микробөлүкчөнүн корпускулалык – толкундук кош касиеттери бириктирилет.

10.3. Бөлүкчөлөрдүн теңдештигинин принциби.

Бирдей бөлүкчөлөрдүн теңдештигинин принциби кванттык механиканын жаңы фундаменталдык принциби болуп эсептелет.
Теңдеш бөлүкчөлөр – бул массасы, электр заряды башка кээ бир ички мүнөздөмөлөрү боюнча айырмаланбаган бөлүкчөлөр.
Микробөлүкчөлөр үчүн теңдештик принциби аткарылат: бөлүкчөлөрдүн ордун которууда бири – биринен алуучу бөлүкчөлөр системаларынын абалын эч кандай экспериментте айырмалоого болбойт. Кванттык механикада теңдеш бөлүкчөлөр индивидуалдуулугунан биротоло ажыраган. Бирок жаратылышта бирдей эки система болбойт – алардын бары индивидуалдуу. Индивидуалдуулук молекулалык деңгээлде да көрүнүшү мүмкүн. Мисалы, этил спиртинин жана диаметилдик эфирдин молекулалары бирдей атомдук курамга жана молекулалык салмакка ээ, бирок химиялык жана физикалык касиеттери ар түрдүү. Мындай заттар химиялык изомерлер деп аталат. Изомерия атомдук ядролордо да кездешет.

Классикалык механикада бирдей бөлүкчөлөрдү анын мейкиндиктеги абалы менен импульсу боюнча аныктоого болот. Мында бөлүкчөнү номерлөө менен анын траекториясын көзөмөлдөп байкап анализ жүргүзөбүз. Демек мында эки бирдей бөлүкчөнүн кайсы бири оңго карай жана экинчисинин солго карай жылып кыймылга келгендигин байкоого болот. Ал эми кванттык механикада траектория түшүнүгү өз маанисинен ажыраган. Ошол себептен ар бир теңдеш бөлүкчөнүн кыймылынын абалын өзүнчө байкоого мүмкүн эмес. Ошентип мында бөлүкчөлөрдү номерлөө менен белгилүү убакыттан кийин алардын кесилишин күзөтөбүз. Мындай кесилиштерде бөлүкчөлөр айырмаланбайт. Ошондуктан кванттык механиканын жоболорунун негизинде иликтесек, мындагы бирдей бөлүкчөлөр өздөрүнүн жекелик касиетин жоготот. Теңдеш бөлүкчөлөрдүн айырмаланбастыгы, толкундук функциянын симметриясынын белгилүү касиетине алып келет. Эгерде бөлүкчөлөрдүн ордун алмаштырууда толкундук функция белгисин өзгөртпөсө, анда ал симметриялуу; белгисин өзгөртсө ассимметриялуу деп аталат. Кванттык механикада толкундук функциянын симметриясы убакыттын өтүшү менен өзгөрбөй тургандыгы далилденген. Кванттык механикада теңдеш бөлүкчөлөр толкундук функция аркылуу мүнөздөлөт. Бөлүкчөлөрдүн абалын өзгөртүп ордун алмаштырууда толкундук функциянын белгиси гана өзгөрөт. Бөлүкчөлөрдүн толкунунун симметриялуу же ассиметриялуу экендиги бөлүкчөлөрдүн спини менен аныкталат. Спин англис тилинен айлануу, тегеренүү деген маанини түшүндүрөт. Спин микродүйнөдө элементардык бөлүкчөлөрдүн же алардан түзүлгөн системанын кыймыл санынын (импульсунун) өздүк (ички) моменти. Мында спин бөлүкчөнүн кванттык касиети болуп, ал бөлүкчөлөрдүн мейкиндиктеги кыймылы менен байланышы жок жана аны классикалык физиканын жоболору менен түшүндүрүүгө болбойт. Спини жарым болгон бөлүкчөлөр (электрон, протон, нейтрон ж.б.) антисимметриялуу функция менен мүнөздөлөт да, Ферми – Дирактын статистикалык мыйзамдарына көз каранды болот. Спини бүтүн болгон бөлүкчөлөр (фотондор, мезондор ж.б.) симметриялуу функция аркылуу мүнөздөлүп Бозе – Эйнштейндин статистикалык мыйзамдары менен аныкталат.

Демек квант механикасында спин теңдеш бөлүкчөлөрдүн фундаменталдык мүнөздөмөсү болуп, ал аркылуу бирдей (теңдеш) бөлүкчөлөрдүн системасынын абалын аныктоого болот.

10.4. Паули принциби.

Теңдеш бөлүкчөлөрдүн системасынын толкундук функциясынын симметриясы бөлүкчөлөрдүн спининен көз каранды экенндиги теория

жүзүндө швейцар физиги В. Паули (1900 – 1958) тарабынан 1925 – жылы негизделген. Паули принциби атомдун электрон оболочкаларынын толукталышы жөнүндөгү негизги түшүнүктү берет. Паули тажрыйбалардын жыйынтыгын жалпылап, жаратылыштагы фермиондордун системасы ассиметриялык толкундук функцияны мүнөздөгөн гана абалда болоору жөнүндөгү принципти түздү. Мындан Паули принцибинин жөнөкөй аныктамасы келип чыгат: теңдеш фермиондордун системасынын ичинен каалаган экөө бирдей стационардык абалда боло алышпайт.

Паули принциби – жаратылыштын бүтүндүү жана жарым спиндүү эки бирдей бөлүкчөсү бир убакытта бирдей абалда болбой тургандыгын туюнткан негизги мыйзам болуп эсептелет. Бул жогорудагы аталган принципке ылайык бир эле атомдук системада бирдей кванттык сандардын маанилерине ээ болгон эки бөлүкчөнүн болушу мүмкүн эмес. Демек Паули принциби боюнча ар кандай атомдо эки бирдей стационардык абалда болгон эки электрондун болушу мүмкүн эмес.

Алар сөзсүз төрт кванттык сандардын маанилери боюнча (баштапкы кванттык сан, магниттик кванттык сан, орбиталык кванттык сан жана спиндик кванттык сан) айырмаланышат. Мындагы негизги кванттык мааниге ээ болгон көп электрондуу атомдогу электрондордун жыйындысы электрондук катмар деп аталат.

Атомдун электрондук катмарын толтуруу эрежесин аныктаган Паулинин принциби Д. И. Менделеевдин элементтердин мезгилдик системасын түшүндүрүүгө жардам берет. Д. И. Менделеев химиялык элементтерди катар номеринин өсүшү боюнча жайгаштырып, элементтердин химиялык касиеттеринин мезгилдүү өзгөрө тургандыгын негиздеген. Ошол мезгилде белгилүү болгон 64 химиялык элементтерден сырткары таблицанын кээ бир торчолук орундары (клеткалары) толтурулган эмес, себеби аларга туура келүүчү химиялык элементтер өз учурунда белгисиз болгон. Д. И. Менделеев белгилүү болгон химиялык элементтерди гана туура жайгаштырбастан, жаңы ачыла элек химиялык элементтердин бар экендигин жана алардын негизги касиеттерин алдын ала айткан.

Элементтердин химиялык жана кээ бир физикалык касиеттери атомдогу тышкы (валенттүү) электрондор менен түшүндүрүлгөндүктөн, элементтердин химиялык касиетинин мезгилдүүлүгү атомдогу электрондордун мезгилдүүлүгүнөн көз каранды. Мында таблицадагы химиялык элементтер ырааттуу жайгашкандыктан ар бир кийинки элементти эсептөө иши андан мурунку элементке бир протон жана атомдун электрондук катмарынан бир электронду кошуу менен аяктайт. Д.И.Менделеев ачкан элементтердин химиялык касиеттеринин мезгилдүүлүгү, бир типтүү

элементтердин атомунун тышкы катмарынын структуралары бир – бирин кайталагандыгын түшүндүрөт. Д.И.Менделеевдин элементтердин мезгилдүү системасы – жаратылыштын фундаменталдуу мыйзамы болуп эсептелет.

Кванттык теорияда Паули принцибин колдонуу электрондук газдар үчүн классикалык статистикадан башка Ферми – Дирак статистикасына алып келди.

Паули принциби катуу нерселердин жылуулук, электр жана магниттик касиеттерин, ядро теориясын түшүндүрүүдө маанилүү орунду ээлейт.

10.5. Ылайык келүүчүлүк принциби.

Кванттык – механикалык түшүнүктөрдүн түзүлүшүндө Н.Бор тарабынан киргизилген ылайык келүү принциби маанилүү ролду ойнойт. Ылайык келүүчүлүк принциби даниялык физик Нильс Бор тарабынан 1923-жылы ачылган. Бул принцип боюнча : өнүктүрүүчү классикалык болуп эсептелген ар бир жаңы, жалпы теория аны толугу менен жокко чыгарбайт, тескерисинче анын колдонуу чектерин көрсөтүп, өзүнө классикалык теорияны кошот. Ар бир жаңы түшүнүктү же теорияны түзүүдө мурда белгилүү болгон жана колдонулуп келген идеялардын бири же бир нечеси түрдүү даражада эске алынат. Мында иштелип чыккан жаңы түшүнүктөрдүн баарында эски классикалык түшүнүктөрдүн жана идеялардын айрым элементтери колдонулат биринен экинчисине өтөт. Релятивистик механиканын кинематика жана динамика формулалары вакуумдагы жарыктын ылдамдыгында Ньютондун механикалык формуласына өтөт. Мисалы, элементардык бөлүкчөнүн кыймылынын ылдамдыгы жарыктын боштуктагы кыймылынын ылдамдыгынан дээрлик төмөн болсо, анда Лоренцтин координата менен убакыт боюнча өзгөртүп түзүүсү Галилейдин өзгөртүүсүнө өтөт. Демек релятивисттик механиканын мыйзамдары кыймылдын төмөнкү ылдамдыктарында классикалык механиканын мыйзамдарына ылайык келет.

Ылайык келүүчүлүк принциби ылайык келүүчүлүк байланыштын бир түрү экендигин жана өтө маанилүү болуп эсептелген математикалык гипотезаларды иштеп чыгуу ыктарын талдоого бурулат. Мында айрым учурларда кубулуштун физикалык сүрөттөлүп берилиши эң жакшы иштелип чыгып, андан кийин гана теориянын математикалык аппараты аныкталат же, тескерисинче алдын ала теориянын математикалык аппараты андан кийин анын физикалык мааниси аныкталышы мүмкүн.

10.6. Суперпозиция принциби.

Суперпозиция принциби – бири-бирине өз ара таасир этпеген шарттагы, ар биринин өз өзүнчө таасир этүүсүнөн чыгып эффектилеринин суммасынан турган татаал жараяндардын жыйынтыктоочусу болуп эсептелет. Суперпозиция принциби өз ара сызыктуу катнашта болгон гана системаларда колдонулат.

Ошондой эле суперпозиция принциби термелүүлөр теориясында, физиканын бөлүмдөрүндө жана техникада зор мааниге ээ болот.

Табияттагы айрым кубулуштрдагы суперпозиция принцибинин көрүнүштөрүн талдап чыгалы. Бир эле мезгилде бир канча толкундар таралган учурда чөйрөнүн бөлүкчөлөрүнүн термелүүлөрүнөн пайда болгон толкундар алардын ар биринин өз алдынча термелген кездеги термелүүлөрүнүн геометриялык суммасына барабар болот. Демек толкундар жөн гана бири экинчисин дүүлүктүрбөстөн эле катталышып (кабатталышып) калышат.

Оптикалык кубулуштарга карата колдонулучу суперпозиция принцибин жарык нурларынын көз карандысыздык мыйзамы деп атайбыз. Анчалык чоң эмес интенсивдүүлүктөгү жарык нурлары кесилишкенде өз ара таасир этишпейт. Эгерде жарык агымынын интенсивдүүлүгү чоң болсо, алардын көз карандысыздыгы бузулат.

Классикалык талаалардын теориясында жана квант теориясында суперпозиция принциби аткарыла турган абалда болот. Бирок, бөлүкчөлөрдүн өз ара бири-бирине айлануулары менен коштолуучу жараяндарда болсо суперпозиция принциби супертандоо эрежелери менен толукталат.

10.7. Ле Шателье – Браун принциби.

Теңдештик абалдагы системага сырткы шарттар таасир кылганда тең салмактуулук бузулуп, системадагы заттардын концентрациялары өзгөрөт. Сырткы шарттардын (температура, басым, концентрация) таасиринен теңдештик абалдагы системаны түзгөн аралашманын составынын өзгөрүшү теңдештиктин жылышы деп аталат. Эгерде реакциянын продуктуларынын концентрациясы көбөйсө теңдештик солго, ал эми баштапкы реагенттердин концентрациялары көбөйсө теңдештик оңго жылат. Системанын теңдештик абалына сырткы шарттардын таасири жөнүндөгү тажрыйбаларды жыйынтыктап француз окумуштуусу Ле Шателье 1884-жылы төмөндөкүдөй кортундуга келет: Эгерде системанын теңдештик абалына таасир кылган шарттардын (температура, басым, көлөм) бирин

өзгөртсөк, анда теңдештик абал жасалган өзгөрүүгө каршы аракет кылган реакциянын багытын көздөй жылат.

Немец физиги Браун 1887-жылы Ле Шателье жоболорун андан ары тереңдетип толуктап изилдеген. Бул илимдин өнүгүү тарыхында Ле Шателье – Браундун принциби болуп белгиленип калат.

Температура өзгөргөндө теңдештиктин жылуу багыты Вант-Гоффтун мыйзамы менен аныкталат: Эгерде теңдештик абалдагы системанын температурасы жогоруласа, теңдештик жылуулук сиңирүү менен жүргөн, ал эми температура төмөндөсө жылуулук бөлүп чыгаруу менен жүргөн багытка жылат. Бул мыйзам ченемдүүлүк Ле Шателье – Браундун принцибинин айрым учурун туюндурат. Жогорудагы принцип системадагы болуп жаткан жараяндардын багытынын агымын алдын ала түшүндүрөт. Принципке ылайык сырткы факторлордон туруктуу тең салмактуулуктун жылышы же четтөөсү мүнөздөлөт. Мында Ле Шателье- Браундун принциби бизге белгилүү болгон Ленцтин электродинамика эрежесин негиздеп жалпылайт. Ленц эрежеси индукциялык токтун багытын аныктайт. Эреже боюнча индукциялык ток бул токту пайда кылган магнит агымынын өзгөрүү багытына каршы багытталат. Жалпысынан алганда Ле Шателье – Браундун принциби боюнча, эгерде система туруктуу тең салмактуулукта болсо, анда ар кандай сырткы таасирлерден келтирилген жараян, сырткы таасирлерден пайда болгон өзгөрүүлөрдү жоюу багытына умтулат.

Текшерүү суроолору:

1. Принцип деген эмне?
2.Микробөлүкчөнүн корпускулалык – толкундук дуализми эмнени түшүндүрөт.
3. Аныксыздык принциби деген эмне?
4. Квант механикасын изилдөөнүн предмети классикалыктан эмнеси менен айырмаланат?
5. Материянын микробөлүкчөлөрүндө толкундук касиети бар экендигин кандай эксперименттер далилдешет?
6. Толуктоо принцибине аныктама бергиле.
7. Теңдеш бөлүкчөлөр деген эмне?
8. Теңдеш бөлүкчөлөрдүн анти бөлүкчөлөрдөн айырмасы эмнеде?
9. Микродүйнөдөгү фундаменталдык принциптерди атагыла.
10. Аныксыздык принциби биздин таанып – билүүлөрүбүзгө чек коебу?
11. Атомдогу төрт кванттык сан кандай принципти аныктайт?
12. Системанын теңештик абалы деген эмне?

13. Ле Шателье – Браундун принцибинин колдонулушунун кандай мисалдарын билесиңер?
14. Салыштырмалуулук принциби деген эмне?
15. Ылайык келүү принциби деген эмне?
16. Суперпозиция принциби деген эмне?
17. Фермиондор деген эмне?
18.Стационардык абал дегенди кандай түшүнөсүңөр?

Терминдердин сөздүгү

«А»

Абориген (лат. aborigines - башынан, эзелтеден.) – белгилүү бир жерде пайда болуп, өөрчүп жана азыркы кезде ошол аймакта жашаган организмдер.

Абсолюттук (лат. absolutus - чексиз, шартсыз) - өзүнүн маңызы боюнча шартсыз жана салыштырмалуу эмес өзгөрүлбөс, түбөлүктүү.

Абстракция (лат. abstractio - бөлүү, ажыратуу) - нерселердин же кубулуштардын конкреттүү касиеттеринен жана байланыштарынан ой аркылуу алыстап, алардын негизги, жалпы жактарын көрсөтүүчү таанып-билүүнүн илмий формасынын бири.

Австралопитек (лат. australis түштүк + гр. pithekos маймыл) - тукум курут болгон байыркы киши сымал маймыл. Арткы буту менен баскан. Болжолдуу 2,5 млн. жыл мурда жашаган.

Автотрофтор (грек. autos өзү + trope тамак) - фотосинтез же хемосинтез (жашыл өсүмдүктөр, кээ бир микроорганизмдер) аркылуу тамактанган организмдер.

Агрегат (лат. aggregatus - кошуу, бириктирүү) - ар кандай бөлүктөрдү жана обьектилерди бүтүнгө механикалык кошуу.

Агробиоценоз (гр. agros - талаа + bio - жашоо + koinos - жалпы) - адам баласы тарабынан жасалма жол менен түзүлгөн, түрдүк курамы. Өтө жарды биотикалык жыйындыдан турган биоценоз. Агробиоценоздорду адамдар түзүшөт жана аларды жөнгө салып турушат.

Адаптация (лат. adaptatio - ыңгайлануу) - организмдердин айлана–чөйрөнүн экологиялык элементтерине (экологиялык факторлорго) ыңгайланышы, ошондой эле алардын тышкы чөйрөдөгү факторлордун таасирине жооп берүү реакциясы.

Адвекция (лат. advectio - жеткирүү) – жер бетинин бир аймагынан экинчи аймагына аба катмарынын горизонт багыты боюнча жылышы. Ал жер бетиндеги абанын температурасынын ж.б. чондуктарынын өзгөрүшүнө алып келет.

Адекваттуулук (лат. adaequatus - дал келүүчү, бирдей) - ылайык келүү, туура келүү, эквиваленттүүлүк.

Адекваттык өзгөрүүлөр (лат. adaequatus - дал келүүчү) – сырткы чөйрөнүн таасирине байланыштуу тирүү организмдердин өзгөрүшү.

Адсорбция (лат. ad (орусча на, при) + sorbere соруу, сиңирүү) - суюктуктун же катуу нерсенин үстүнкү бетинин газдан же суюктук эритмеден затты жутушу.

Аксиома́(грек. axioma - ылайык табылган, кабыл алынган негиз) кээ бир математикалык теорияларды түзүүдө далилдөөсүз кабыл алынган негизги математикалык чындык.

Акциденция (лат. accidentia - кокустук) - субстанциянын өтмө сапаты же касиети.

Альгология (лат. alga - балыр + логия) балырлар жөнүндө окутуучу илим. Альгология балырлардын жалпы түзүлүштөрүн, таркалышын, көбөйүшүн, экологиясын жана маанисин үйрөтөт.

Аморфтук заттар (гр. amorphos - формасыз) - атомдору жана молекулалары иретсиз жайгашкан катуу заттар.

Анаболизм (гр. anabole - көтөрүү) – клетканын жана ткандын струтурасын түзүүчү, жаңылоочу органикалык кошулмалардын, белоктордун, углеводдордун, липиддердин, нуклеин кислоталарынын ж.б. синтезделиши.

Анализ (грек. analysis - талдоо, ажыратуу) - дүйнөдөгү нерселерди изилдөөдө, ой аркылуу бүтүндү бөлүктөргө бөлүп кароо. Анализдин максаты бөлүктү татаал бүтүндүн элементи катары таанып–билүү.

Аналогия (грек. analogia - туура, дал келүү) - ар түрдүү нерселерди жана көрүнүштөрдү алардын ортосундагы окшоштуктары боюнча таанып-билүү ыгы.

Анатомия (гр. anatome - бөлүктөргө, тилимдерге жара кесүү) – организдин түзүлүшүн иликтөөчү илим.

Анизотропия (гр. anisos жуп эмес, тең змес + tropos касиет) – өсүмдүк органдарынын чөйрөнүн шарттарынын бирдей таасирине түрдүүчө реакция жасашы.

Аннигиляция (лат. annihilatio - жок нерсеге айлануу, жок болуу) - бөлүкчө антибөлүкчө менен кагылышканда болуп өтүүчү элементардык бөлүкчөлөрдүн айлануларынын бир түрү. Аннигиляция болгондо бөлүкчө менен антибөлүкчө жоюлат да башка квантка айланат, бул учурда массанын энергиянын сакталуу мыйзамы аткарылат.

Антибиотиктер (гр. anti каршы + bios жашоо) – микроорганизмдер пайда кылуучу, микроорганизмдердин белгилүү бир түрүн өлтүрүүчү, өсүшүн токтотуучу өзгөчө химиялык заттар.

Антропогендик (гр. anthropos адам + genos пайда болуу) **фактор** - адам баласынын тиричилик аракетинин натыйжасында табигый жаратылышка таасир этүүсү.

Антропогенез (грек. anthropos адам + genes төрөлгөн) - адамдын пайда болушу, калыптануусу жана өнүгүүсү жөнүндөгү окуу.

Антропоиддер (грек. anthropoeides - адам сымал) – адам сымал маймылдар.

Антропология (гр. адам + окуу, илим) - адамдын пайда болушу жана эволюциясы жөнүндөгү илим.

Антропоморфизм (гр. адам + форма) - адамга тиешелүү болгон сапаттарды, касиеттерди, жаратылыштын күчтөрүнө мифологиялык образдарга (кудайга, духка) көчүрүү. Антропоморфизм анимизм, тотемизм менен тыгыз байланышкан.

Антропосоциогенез (гр. адам + коом + пайда болуу) - адамдын жана коомдун пайда болушу, калыптанышы өнүгүүсү жөнүндөгү окуу.

Апогей (гр. apogeios - Жерден алыстаган) – асман телолорунун эллипс орбитасы боюнча Жерди айланган учурдагы Жерден өтө алыстаган учуру.

Ареал (лат. area - аянт, мейкиндик) - жер бетиндеги жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн таралуу аймагы.

Ароморфоз (грек. airo көтөрөм + morphosis форма, түр) - түрлөрдүн өзгөрүшүндөгү эволюциянын багытталган прогрессивдүү формасы. Организмдин түзүлүшүнүн жана аткарган кызматынын прогрессивдүү эволюциялык кайрадан түзүлүүсү.

Архантроптор (гр. archaios байыркы + anthropos адам) – казылып алынган, адам уруусундагы байыркы адамдар. Антропологияда адам эволюциясынын баштапкы баскычында архантроптор деген термин менен берилет. Архантропторго питекантроптор, синантроптор, атлантроптор, гейделбер адамдары ж.б. кирет.

Ассимиляция (лат. assimilatio - окшотуу, салыштыруу) – жөнөкөй заттардан татаал кошулмалардын ферменттердин жардамы менен синтезделиши.

Астеносфера (грек. asthenes күчсүз + sphaira - чөйрө) - литосфераны каптаган Жердин жогорку мантиясындагы катуулугу, бышыктыгы жана илешкектүүлүгү начар катмар.

Астробиология (гр. astron жылдыз + биология) – биологиянын Ааламдагы ар кандай асман телолорундагы тирикчиликти изилдөөчү бир бөлүмү. Астробиология Ааламдагы ар кандай орундарда эң жөнөкөй органикалык клеткалардын жаралышын жана аларда жашоонун жогорку формасына өтүп жетилишин, ошондой эле Жердин жасалма жандоочуларында узакка жашаган жан-жаныбарлар жана космонавтардын организмдеринин иштөө функцияларын да изилдейт.

Астрономия (гр. astron жылдыз + nomos мыйзам) - космос телолорунун, алардан түзүлгөн системалардын жана жалпы эле Ааламдын түзүлүшү, өнүгүшү жөнүндөгү илим.

Атмосфера (гр. atmos буу + sphaira - чөйрө) - Жер шарын курчап жана аны менен кошо айланып туруучу аба кабыгы . Атмосферанын курамында 78,1 % азот, 21 % кычкылтек, 0, 9 % аргон, аз сандагы көмүр

кычкыл газы, суутек, гелий, неон ж.б. газдар бар. Атмосфера 5 негизги катмарга бөлүнөт: тропосфера (8-18км чейин), стратосфера (18-40км чейин), мезосфера (40-50кмден 80-85км чейин), термосфера же ионосфера (80-85кмден 500-800км чейин) жана экзосфера (800км ден жогору).

Атом (гр. atomos бөлүнбөс) - заттын мироскопиялык өлчөмдөргө жана массага ээ бөлүгү, химиялык элементтин негизги касиетин алып жүрүүчү эң кичине бөлүкчөсү .

Атрибут (лат. attributum - берем, күч берем, маани берем) – нерселердин же кубулуштардын ажырабас негизги зарыл касиети жана белгиси. Буларсыз нерсе ошол нерсе болуудан, кубулуш ошол кубулуш болуудан калат.

Аэробдук организмдер (гр. aer аба + bios жашоо) - эркин молекулалык кычкылтекке ээ болуу аркылуу жашаган жандуу организмдер.

Аэробиоз (гр. aer аба + bios жашоо) – эркин абалдагы кычкылтеги бар чөйрөдөгү тиричилик.

Аэрозолдор (аэро (аба)… + лат. solutio эриме) – катуу нерселердин майда бөлүкчөлөрүнүн же суюктуктардын тамчыларынын газ чөйрөсүндө (демейде абада) аралашып кошо жүрүүчү дисперсиялуу курамы. Аэрозолдорго түтүн, туман, чаң жана алардын аралашмалары кирет.

Аэрофиттер (аэро (аба)… + гр. phyton өсүмдүк) – керек азык заттарды атмосферадан алып жашаган өсүмдүктөр: эңилчектер, эпифиттер ж.б. Аэрофиттерге ошондой эле кээ бир дарактардын бутактарында, жалбырактарында өскөн мамыкчөптөр менен дарактардын кабыгында жашоочу кээ бир балырлар кирет.

«Б»

Бактериялар (гр. bakterion - таякча) – прокариоттук түзүлүштүү микроорганизмдер. Көбүнчө бир клеткалуу организмдер.

Баллистика (гр. ballo - ыргытамын) - октордун, снаряддардын, авиабомбалардын, миналардын, реактивдүү снаряддардын кыймылдарын окуп үйрөнүүчү илим.

Бариондор (гр. barys - оор) - спини жарым бүтүндүү жана массасы протондон кем эмес оор элементардык бөлүкчөлөрдүн тобу. Аларга протон жана нейтрон, гиперондор, резонанстар, «сыйкырдуу» бөлүкчөлөрдүн бир тобу кирет.

Биология (гр. bios - жашоо + логия) - жандуу табият жөнүндөгү илимдердин жыйындысы.

Биосфера (гр. bios жашоо + sphaira – чөйрө) - Жердин активдүү тиричилик өтүүчү жандуу организмдер болгон катмары. Ал атмосферанын төмөнкү катмарын, гидросферанын, литосферанын

үстүнкү катмарын камтыйт. Биосферанын пайда болушуна жана өрчүп-өнүгүшүнө тиричиликтин келип чыгышы жана алардын эволюциялык өрчүп-өнүгүүсү негизги себепчи болуп саналат.

Биота (гр. biote - тиричилик, жашоо) - белгилүү аймакта тарыхый жактан калыптанган өсүмдүктөр менен жаныбарлар тобу.

Биоценоз (био + гр. koinos жалпы) - абиоталык факторлору бирдей болгон жер бетинин бир аймагындагы өз ара байланышкан организмдердин тобу. Мис., көлдүн, токойдун биоценозу ж.б.

Бифуркация (лат. bifurcus - экиге бөлүнүү) - белгилүү чекитте системанын кыймылынын траекториясынын экиге бөлүнүүсү.

Бихевиоризм (анг. behaviour - жүрүм-турум) - сырткы таасирлерден жаныбарлардын психикасынын өзгөрүшү жөнүндөгү концепция.

«В»

Вакуум (лат. vacuum - боштук) - басымы атмосфералык басымдан аз болгон сейректелген газдын абалы.

Валенттүүлүк (лат. valentia - күч) - атомдордун башка атомдорго белгилүү сандагы электрондорду берүү же алардан белгилүү сандагы электрондорду алуу менен химиялык байланыш түзүү жөндөмдүүлүгү.

Верификация (лат. verus анык, чын + facere жасоо) - тажрыйбада далилдөөгө мүмкүн болгон түшүнүктүн же ой жүгүртүүнүн мааниси, б.а. эмпирикалык текшерүүгө мүмкүн болгон түшүнүктөр жана ой жүгүртүүлөр.

Вивисекция (лат. vivus тирүү + sectio кесүү) - организмдин функциясын окуп үйрөнүү максатында жандуу жаныбарларга заттардын таасирлерин, дарылоо усулдарын ж.б. операцияларды жүргүзүү.

Визуалдык (лат. visualis - көрүү) - жөнөкөй, көз менен байкалуучу.

Виртуалдык бөлүкчө (ср.-лат. virtualis - мүмкүн) - байкоого мүмкүн эмес болгон абалдагы элементардык бөлүкчө. Аны кванттык механикада бөлүкчөлөрдүн өз ара аракети жана өз ара айланышы аркылуу түшүндүрөт.

Вирустар (лат. virus - уу) - жандуу клетканын ичинде гана көбөйө алган өсүмдүктөрдө, жаныбарларда жана адамдарда жугуштуу оорууну козгогучтар.

Витаминдер (лат. vita - тиричилик.) – өсүмдүк жана микроорганизмдерде синтезделүүчү химиялык жаратылышы жана түзүлүшү ар кандай, тиричилик үчүн зарыл болгон органикалык бирикмелер.

Вульгардык материализм (лат.vulgaris - демейки, жөнөкөй) - материализмдин илимий принциптерин бурмалап, бузуп жөнөкөйлөштүргөн философиялык агым. Алар аң-сезим менен материяны теңдеш карашат.

«Г»

Галактика (гр. gala - сүт, galaktikos – сүт жолу) - саманчынын жолу, жылдыздар курамы жана анын ичиндеги Күн системасы. Галактикалар жүздөгөн млрд. жылдыздардын зор системасынан турат.

Галофилдик организмдер (гр. hals (halos) туз + гр. phileo сүйөм) – туздун жогорку концентрациясын кармаган чөйрөдө жашоочу организмдер.

Гармония (гр. harmonia, harmonikos - уюшкан, шайкеш) - органикалык биримдиктин ар кандай бөлүктөрү менен компоненттеринин өз ара шайкештиги.

Гелиофиттер (гр. helios Күн + phyton өсүмдүк) – жарыкты сүйүүчү өсүмдүктөр, бул өсүмдүктөр ар дайым жарык тийип туруучу жерлерде өсөт .

Гелиоцентризм (гелио… + борбор) - Күн системасынын борборунда Күн жайгашкан жана аны башка планеталар айланып жүрөт деген концепция.

Ген (гр. genos - пайда болуу, түпкү теги) - генетикалык маалыматтардын материалдык алып жүрүүчүсү. Дезоксирибонуклеин кислотасынын (ДНКнын) молекуласынын тукум куума касиетин маалымдоочу бөлүгү. Ар бир ген клеткадагы белоктордун биринин түзүлүш структурасын мүнөздөп, организмдин белгилери менен касиеттеринин өөрчүшүн аныктайт.

Гендик мутациялар (лат. mutatio - өзгөрүү) – гендердин химиялык структурасынын өзгөрүшүнүн натыйжасында болот. ДНК молекуласында нуклеотиддердин жайгашуу тартиби бузулуп, тукум куучулук маалымат өзгөрүп, белоктун синтези бузулат.

Генезис (гр. genesis - келип чыгуу, пайда болуу) - жаратылыштык же социалдык кубулуштардын пайда болуу жана калыптануу жараяны.

Генетика (гр. genetikos - келип чыгуу, пайда болууга тиешелүү) – организмдин тукум куучулук жана өзгөргүчтүк мыйзам ченемдүүлүктөрү жөнүндөгү илим.

Геном (англ. genome < гр. genos - пайда болуу, түпкү теги) - өсүмдүктөрдүн же жаныбарлардын клеткаларындагы хромосомдордогу гендердин жыйындысы.

Географиялык детерминизм (лат. determinare - аныктоо) - коомдун өнүгүшүндө географиялык чөйрөнүн таасирин ашыра баалаган окуу.

Геоид (гр. ge Жер + eidos көрүнүш) - Жердин фигурасы, континенттин алдында созулган, чектелген деңгээлдик бет.

Герменевтика (гр. hermeneutike (techne) - түшүндүрүүчү искусство) - ар кандай текстеги котормону, түшүнүүнү жана чечмелөөнү изилдөөчү таанып–билүүнүн методологиясындагы багыт.

Гетеротрофтуу (гр. heteros башка + trophe азык, тамак) - органикалык заттар менен тамактанган организмдер. Автотрофтуу организмдерден айырмаланып гетеротрофтуу организмдер өз алдынча органикалык эмес заттардан органикалык заттарды түзө албайт. Аларга көптөгөн микроорганизмдер, жаныбарлар жана адамдар кирет.

Гибрид (лат. hibrida - аргын, кошмо) гибриддештирүү (аргындаштыруу) – тукум куучулук касиети ар башка жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү, (клеткаларды) аргындаштыруусунан алынган организм (клетка).

Гигиена (гр. hygieinos - дарылык касиети бар, ден-соолукту чыңдоочу) - саламаттыкты сактоо жана чыңдоо жөнүндөгү илим.

Гигрофиттер (гр. hygros нымдуу + phyton өсүмдүк) – абанын нымдуулугу өтө жогору болгон жерлерде же нымдуу топуракта өскөн өсүмдүктөр.

Гидросфера (гр. hydor суу + sphaira - чөйрө) - Жер шарынын суу кабыгы; ал океан, деңиз, дарыя, көл, суу сактагыч, саз, жер астындагы суу, мөңгү, кар ж.б. суу обьектилерин бүтүндөй камтыйт.

Гипердинамия (гр. hyper жогору, үстүндө + dynamis күч) - булчуңдун максималдуу активдүүлүгү.

Гиподинамия (гр. hypo төмөн, астында + dynamis күч) - физикалык активдүүлүктүн жетишсиздиги.

Гипотеза (гр. hypothesis - негиз, божомолдоо) - фактылар менен али далилдене элек илимий божомол. Кубулуштардын ортосундагы себептүү жана мыйзам ченемдүү байланыштар тууралуу ыктымалдуу пикир же ой бүтүмү болуп саналат.

Гомеостазис (гр. homoios окшош, бирдей + stasis туруп туруучу, кыймылсыз) - ички чөйрөнүн динамикалык абалын сактоо багытындагы организмдин ылайыкташуу реакциясынын жыйындысы (телонун температурасы, кандын басымы ж.б.)

Гормондор (гр. hormao - кыймылга келтирем, козгойм) – ички секреция бездеринен бөлүнүп чыгып, канга жана ткань суюктугуна куюлуучу органикалык заттар; адам жана жаныбарлардын организминдеги манилүү функциялардын (зат алмашуу, өсүү, жыныстык жетилүү ж.б.) жөнгө салуучулар.

Гравитация (лат. gravitas - оордук) - материянын бардык түрүнө таандык болгон универсалдуу өз ара аракеттенүү.

«Д»

Девигация (лат. deviatio - четтөө, бир жакка оошуу) – кандайдыр бир органдын өөрчүшүндөгү четтөө. Эволюцияда девигациянын жардамы менен онтогенездин баскычтарында өзгөрүүлөр жүрөт.

Дейтерий (лат. Deuterium, гр. deuteros - экинчи) - суутектин массалык саны экиге барабар болгон туруктуу оор изотобу.

Демография (гр. demos калк + grapho жазамын) - калктын жашын, жынысын, кесибин, структурасын жана динамикасын изилдөөчү илим.

Детерминизм (лат. determinare - аныктоо) - бардык кубулуштардын себептүүлүк жана обьективдүү мыйзам ченемдүүлүк байланышы жөнүндөгү философиялык окуу. Детерминизмге каршы индетерминизм болот да, себептүүлүктүн жалпы мүнөзүн танат.

Деформация (лат. deformatio - бузулуу) - катуу нерселердин сырткы күчтүн аракети астында ысытканда же муздатканда ж.б. формасынын же өлчөмүнүн өзгөрүшү. Деформацияланганда катуу нерсени түзүп турган бөлүкчөлөрдүн өз ара жайгашуу абалдары өзгөрөт.

Динамика (гр. dynamikos – күчтүү, dynamis – күч) – механиканын бир бөлүмү, ал күч таасир кылгандагы материалдык нерсенин кыймыл мыйзамдарын изилдейт.

Дискреттүүлүк (лат. discretus - бөлүнгөн, ажыраган) - үзгүлтүктүүлүктү түшүндүрүп, үзгүлтүксүзгө карама–каршы коюлат.

Диссимиляция (лат. dissimilis - бирдей эмес) - энергия бөлүп чыгаруу аркылуу организмде татаал заттардын жөнөкөйгө бөлүнүшү. Ассимиляция менен биримдикте зат алмашууну мүнөздөйт (метаболизм) .

Диссипация (лат. dissipatio - жайылуу) - иреттүү кыймылдын энергиясынан иретсиз кыймылдын энергиясына өтүү.

Диссоциация (лат. dissociatio - бөлүнүү, ажыроо) – молекулалардын, радикалдардын же иондордун молекулалык массалары кичине болгон бир нече бөлүктөргө ажырашы.

Дифракция (лат. diffractus - сынган) - толкундун тоскоолдукту айланып өтүү кубулушу. Толкун тоскоолдукка кезиккен учурдагы анын түз сызыктуу таралуусунун бузулушу дифракция менен менен түшүндүрүлөт. Дифракция кубулушу бардык толкундарда (үн, электрмагнит ж. б.) байкалышы мүмкүн.

Дифференциация (лат. differentia - түрдүүлүк, айырмачылык) - бүтүн нерсенин ар түрдүү бөлүктөргө, формаларга, баскычтарга, катмарларга бөлүнүшү, ажырашы, жиктелиши. Айрым кубулуштарды жана жараяндарды так жана терең изилдөө үчүн багытталган илимий таанып–билүүнүн өнүгүшүндөгү зарыл баскыч.

Дуализм (лат. dualis - эки ача, оомо) - дүйнөнүн негизинде бири-бирине көз каранды болбогон эки башталма материя жана рух жатат деп эсептеген философиялык окуу. Физикада корпускулалык-толкундук дуализм теориясы бар.

«Е»

Евгеника (гр. eugenes - теги жакшы) - ден–соолуктун тукум куучулугу жана аны жакшыртуу жөнүндөгү окуу.

«З»

Зоогеография (гр. zoon - жаныбар, жандуу зат + география) - географиянын жана зоологиянын жер бетиндеги жаныбарлардын географиялык таралышын изилдөөчү илим.

Зоология (зоо… + …логия) – жаныбарлар жөнүндө илим. Биологиянын жаныбарлар дүйнөсүнүн көп түрдүүлүгүн, алардын түзүлүшүн, тиричилик аракетин, дүйнөгө таралышын жашаган чөйрөсү менен байланышын, жеке жана тарыхый өөрчүшүнүн мыйзам ченемдүүлүгүн изилдөөчү тармагы.

Зоомасса (зоо + лат. massa - кесек, бөлүк) – ар кандай экологиялык системалардагы кездешкен бардык жаныбарлардын же алардын топторунун суммалык массасы.

Зоопланктон (зоо + гр. plankton - адашуучу) – суунун агымы менен жылып, тиричилигин суунун тереңинде өткөргөн жаныбарлар тобу.

Зоотомия (зоо + гр. tome - кесүү, жара кесүү) – жаныбарлардын ички түзүлүшү жөнүндөгү илим.

«И»

Идеограмма (гр. idea түшүнүк + gramma жазуу белгиси) - түшүнүктү баяндоочу жазма белги.

Иерархия (гр. hierarchia ыйык + arche бийлик) - жогорудан төмөн көздөй кеткен тартипте бүтүндүн бөлүктөрүнүн же элементтеринин жайгашуусу.

Изомерлер (гр. isos бирдей, тең, окшош + гр. meros үлүш, бөлүк) - молярдык массасы жана курамы бирдей, бирок түзүлүшү жана касиеттери боюнча айырмаланган кошулмалар.

Изотондор (изо + гр. tonos чыңалуу) - бирдей сандагы нейтрондорго жана ар башка сандагы протондорго ээ болушу менен айырмаланышкан ядролор.

Изотоптор (изо + гр. topos орун) - Менделеевдин мезгилдик системасында бир эле катар номерге ээ, атомдорунун ядролорунда

протондордун саны бирдей бирок нейтрондорунун саны менен айырмаланган химиялык элементтин ар түрдүүлүгү.

Изотропия (изо + гр. tropos багыт) - телонун (чөйрөнүн) бардык багыттары боюнча физикалык касиеттеринин бирдейлиги.

Имманенттик (лат. immanens (immanentis) - тиешелүү, таандык) - кандайдыр бир нерсеге, көрүнүшкө таандык болгон ички касиет, мыйзам ченемдүүлүк.

Иммиграция (лат. immigrare - көчүп кирем) - 1) көчүрүү, гаструляция ыкмаларынын бири. Анда кээ бир клеткалар түйүлдүктүн ичинде орун которуштуруп, анын тышкы катмарынын алдына жайгашат; 2) убактылуу же туруктуу жашоо үчүн башка өлкөлөрдүн атуулдарынын көчүп келиши.

Иммобилизация (лат. immobilis - кыймылсыз) - организмдин ооруга же бузулууга учураган бөлүктөрүнө, көбүнчө кол-бутка же кыр аркага кыймылсыз абалды түзүү. И. кан тамыр, нерв, ткандардын сыныктан бузулушун сактайт, сөөктүн бүтүшүнө шарт түзөт. Адсорбция жолу менен катуу бетте жандуу организмден бөлүнгөн ферменттерди бекемдөө жараяны.

Императивдик (лат. imperativus - буйрук кылган, өкүм сүйлөгөн) - сөзсүз, кескин.

Инвариант (лат. invarians – өзгөрбөөчү) - тигил же бул өзгөртүүдө чондуктун өзгөрбөстүгү.

Индетерминизм (лат. in- эмес, жок + лат. determinare аныктоо) - себептүүлүктүн обьективдүүлүгүн жана жалпылыгын танган философиялык агым.

Индукция (лат. inductio - тартипке келтирүү) – мурдагы тажрыйбага таянып, байкоонун жана эксперименттердин болочок натыйжасын алдын ала билүүгө байланышкан жалпылоонун түрү. Жекеден жалпыга өтүүчү ойлоонун ыкмасы, таанып–билүүнүн усулу.

Инерция (лат. inertia - аракетсиз) - нерсеге аракеттенген сырткы күч болбогондо же аракеттенген күчтөр бири–бирин тең салмактаганда, нерсенин бир калыптагы түз сызыктуу кыймылын жана салыштырмалуу тынч абалын сактоо касиети.

Инстинкт (лат. instinctus - козгоо) - белгилүү бир шарттарда ошол жердеги жаныбарлар түрүнүн өкүлдөрүнө мүнөздүү жүрүм-турумуна түрткү болуучу татаал кыймыл аракеттердин жыйындысы. Организмдин тарыхый өрчүү, жараянында иштелип чыккан алардын белгилүү тиричилик шартына ыңгайланууусунун бирден–бир формасы.

Интеграция (лат. integratio - толтуруу, калыбына келтирүү; integer - бүтүн) - бөлүктөрдүн бүтүнгө биригиши.

Интерпретация (лат. interpretatio - түшүндүрөм, кең мааниде – түшүндүрүү, ачып берүү, жоруп берүү) - кандайдыр бир белгилердин курамын (символго, текстке) түшүндүрүү, талкуулоо, маанисин чечмелеп ачып берүү.

Интерференция (лат. inter аралык + ferens алып жүргөн) - эки же бир нече жарык толкундары катталганда жарык энергиясынын мейкиндикте кайра бөлүштүрүлүшү, б.а. алардын интенсивдүүлүгүнүн көбөйүү же начарлоо кубулушу.

Интуиция (лат. intueri - тигиле карайм) - айрым учурда адамдын аң-сезиминин баамдоо жолу менен чындыкты билип алышы.

Иррационализм (лат. – акыл – эссиз) – таанып билүүдөгү акыл-эстин ордун,ролунтанган же чектеген философиялык метод.

Иондор - (гр. ion - жылуу, кыймылдуу) - бир же бир нече электрондорду өзүнө кошуп алуунун же аларды жоготуунун натыйжасына пайда болгон заряддуу атомдор же атомдордун топтору. Оң заряддалган иондор катиондор, терс заряддалганы аниондор деп аталат. Иондор заттардын бардык агрегаттык абалдарында кездешет. «Иондор» түшүнүгүн жана терминин илимге 1834-жылы М. Фарадей киргизген.

«К»

Календарь (лат. calendarium < Calendae календы - бай. римдиктерде айдын биринчи күнү) - асман телолорунун көрүнгөн кыймылынын мезгилдүүлүгүнө негизделген убакыттын узак аралыгын эсептөө системасы. Календарь жана аны түзүүдө, иликтеп үйрөнүүдө күн менен түндүн, жыл мезгилдеринин алмашышы, ай фазаларынын өзгөрүшү пайдаланылат. Убакыт чегинин бирдиги күн менен түндүн алмашуусу - сутка, айдын жерди айлануусу – ай, жердин күндү толук айлануусу – жыл деп кабыл алынган.

Каннибализм (фр. cannibalisme < исп.) – түр ичиндеги жырткычтык, өзүнө тектеш жаныбарлардын бирин-бири (чочко торопоюн, ит итти) жеп коюшу.

Канцерогендик заттар (лат. cancer рак + ген) - тирүү организмдерде ар түрдүү шишик жана башка нормадан четтөөчү кубулуштарды, ооруларды пайда кылуучу химиялык кошулма заттар.

Катаболизм (гр. katabole - төмөн ыргытуу) – организмде кармалган же тышкы чөйрөдөн жутулуп алынган татаал азык заттардын – белоктордун,

нуклеин кислоталарынын, углеводдордун, липиддердин, майлардын ферменттик реакциялардын жардамы менен ажырашы. Диссимиляция.

Катализ (гр. katalysis - бузулуу) - катализаторлор катышканда химиялык реакциянын ылдамдыгынын өзгөрүшү.

Катастрофа (гр. katastrophe - төңкөрүш, бурулуш; жок болуу) - оор залакага ээ болгон күтүлбөгөн кырсык, окуя.

Категория (гр. kategoria - пикир айтуу, күнөөлөө; белги) - чындыктын көрүнүштөрүнүн эң эле жалпы жана маанилүү байланыштарын чагылтып көрсөтүүчү түшүнүктөр.

Квант (нем. Quant < лат. quantum - канча) - бардык түрдөгү электр–магниттик энергиянын нурлануусу же жутулуусу үзгүлтүктүү айрым бөлүкчөлөрдөн туруучу энергиянын үлүшү. Бул чондукту 1900-жылы М. Планк киргизген.

Кибернетика (гр. kybernetike - башкаруунун искусствосу) - машиналарды, жандуу организмдерди жана коомду башкаруунун жалпы принциптери жөнүндө илим.

Классификация (лат. classis класс, түркүм, + facio жайгаштырам) - изилденип жаткан предметтерди изилдөө үчүн маанилүү болгон айрым тайпаларга бөлүү.

Климат (гр. klima – кыйгач. жантайуу) – белгилүү бир аймакка мүнөздүү болгон аба ырайынын көп жылдык режими.

Коацерваттар (лат. coacervatus - топтолгон, чогултулган) - өзүн курчаган эритмеге караганда коллоиддик эритмедеги - чоң концетрациядагы коллоиддин катмарлары же тамчылары.

Комета (гр. kometes - куйруктуу жылдыз) - күн системасына кирүүчү асман телосу. Өтө созулган эллипис орбитасы боюнча Күндү айланат.

Комменсализм (фр. commensal – табакташ, бирге отуруп тамак жеген) - табияттагы белгилүү бир түрдүк организмдердин башка бир түрлөрдүн эсебинен, аларга зыян келтирбей жашоосу (азыктануусун же чөйрө катары пайдалануу түрүн айтабыз).

Компьютер (англ. computer < лат. computare - санайм, эсептейм) - электрондук эсептегич машина (ЭЭМ) менен бирдей мааниде.

Конкуренция (лат. concurrere – түртүшүү, күрөшүү) – бир түрдүн ичиндеги особдордун же түрлөрдүн ортосундагы организмдердин бири–бири менен болгон байланыштары. Конкуренция негизинде түрлөр аралык же түрлөрдүн ичинде белгилүү ресурска же жашоо аянтка карата жүрөт.

Константа (лат. constans (constantis) – туруктуу) - математикалык, физикалык жана башка жараяндарды аткарууда колдонулуучу туруктуу(сан мааниси өзгөрбөгөн) чоңдуктар.

Континент (лат. continens) материк - туш тарабынан океан, деңиз менен курчалган жер кыртышынын ири массиви.

Континуум (лат. - үзгүлтүксүз) - үзгүлтүксүз, байланыштуу, чекиттердин, сандардын же физикалык чоңдуктарын бирдиктүү бүтүндүгү.

Конустар (лат. conus < гр. conos) - денизде жашоочу, алдынкы бакалоордуу маллюскалар классчасындагы тукум. Раковинасы (үлүл кабыгы) конус сымал, кооз. 500 дөн ашык түрү тропик жана субтропик денизлеринде жашайт.

Концепция (лат. conceptio - түшүнүү, көз караштар,система) - кандайдыр бир кубулушту түшүнүүнүн жолу; аларды түшүндүрүүдөгү көз караштардын системасы.

Координаталар (лат. co (cum) бирге + ordinatus иреттелген) - жер бетиндеги же асман сферасындагы чекиттин абалын аныктоочу чоңдуктар.

Корпускула (лат. corpusculum – денече, бөлүкчө) - классикалык физикада бөлүкчө.

Космогония (гр. kosmos – катар, тартип, дүйнө, Аалам + goneia –пайда болушу) - космостук телолор жана алардын системасынын пайда болушу жана эволюциясы жөнүндөгү окуу.

Космология (космос + гр. logos – окуу, илим) - бүтүндөй Ааламдын түзүлүшү жана эволюциясы жөнүндө окуу.

Космонавтика (космос + гр. nautike – кеме башкаруу өнөрү) - космос мейкиндигинде учуучу аппараттар жөнүндөгү илим.

Коэволюция (лат. co (cum) - чогуу, биргелешип + эволюция) - адамдын жана коомдун өнүгүшүндө биологиялык менен социялдыктын өз ара аракети.Генетикалык маалыматтары менен байланышпаган, бирок биологиясы боюнча байланышкан ар башка түрлөрдүн эволюциялык өз ара аракети.

Креационизм (лат. creatio (creationis) – жасоо, жаратуу,пайда кылуу) - дүйнөнү жана адамды кудайдын жараткандыгы жөнүндөгү тезис.

Криофилдер (гр. kryos – суук, муз + phileo – сүйөм) – туруктуу төмөнкү температуралар шартында жашоочу организмдер.

Криофиттер (гр. kryos – суук, муз + phyton - өсүмдүк) – суукка чыдамдуу болгон өсүмдүктөр.

Кристаллдар (гр. krystallos - муз, тоо хрусталы)– катуу телолор, аларга атомдордун, молекулалардын, иондордун мейкиндикте мыйзам ченемдүү кайталанып жайгашуусунун натыйжасында кристаллдык торчону пайда кылуу касиети мүнөздүү. Кристаллдар жөнүндөгү илим кристаллография деп аталат.

Ксерофиттер (гр. xeros – кургак + phyton - өсүмдүк) – кургакчыл, суусу аз жерлерде өсүүгө ылайыкташкан өсүмдүктөр.
Кульминация (лат. culmen – туу чоку) - жарык чыгаруучулардын меридиан аркылуу өтүү кубулушу. Күн борборунун жогорку кульминация учуру чыныгы чак түш, ал эми төмөнкү кульминация учуру - чыныгы түн ортосу деп аталат.
Кумулятивизм (лат. cumulatio – көбөйүү, топтолуу) - жаратылыштагы жана коомдогу жараяндардын реалдуу касиеттери менен катнаштары жөнүндөгү билим жоголбостон толукталып, суммаланып же топтолуп өнүгүп туруучу билим катары караган концепция. Кумулятивизмге каршы антикумулятивизм концепциясы турат.

«Л»

Липиддер (гр lipos - май) - май жана май сыяктуу заттардын жаратылыштагы органикалык тайпалары.
Литофиттер (гр. lithos – таш + phyton - өсүмдүк) – таштак жерлерде жана аскалардын жаракаларында өсүүчү өсүмдүктөр.
Логика (гр. logike – сөз, акыл-эс) - ойлоонун формалары менен мыйзамдары жөнүндөгү илим.

«М»

Макродүйнө (гр. makros – чоң, узун) - макрообьектилер дүйнөсү. Өлчөмү адамзаттын жашоо тажрыйбасы менен ченелет: мейкиндик миллиметр, сантиметр жана километр аркылуу, ал эми убакыт секунд, минут, саат, жыл аркылуу өлчөнөт.
Макромолекула (чоң + лат. moles - масса) – бири-бири менен негизги валенттүүлүктөрү аркылуу байланышып кошулган көп сандаган атомдордун жыйындысы, б.а. бир ири молекуланын же полимерлердин молекуласы.
Макрофауна (чоң + лат. Fauna – бай. рим мифологиясында талаа жана токой кудайы, малдын колдоочусу) - өлчөмү 2мм ден 20мм ге чейин болгон топуракта жашоочу жаныбарлар. Буларга курт–кумурскалардын личинкалары, көп буттуулар, сөөлжандар ж.б. кирет.
Масса (лат. massa – кесек, бөлүк, масса) - материянын инерциялык жана гравитациялык касиеттерин аныктоочу анын негизги мүнөздөмөлөрүнүн бири болгон физикалык чоңдук.
Массанын сакталуу мыйзамы - 1) химиядагы массанын сакталуу мыйзамы (Ломоносов - Лавуазье мыйзамы) – реакцияга кирген заттардын жалпы массасы реакциядан кийинки пайда болгон заттардын жалпы массасына барабар. 2) физикадагы массанын сакталуу мыйзамы

төмөнкүдөй айтылат: изоляцияланган (туюк) системада болуп өтүүчү ар кандай жараяндарда бул системанын массасы өзгөрбөйт.

Математика (гр. mathematike, mathema – билим, илим) - чыныгы дүйнөнүн сандык катыштары жана мейкиндик формалары жөнүндөгү илим.

Материя (лат. materia – зат) - обьективдүү реалдуулукту туюнтуучу философиялык категория. Материя - адамдын аң–сезиминен тышкары жашап анын туюму аркылуу көчүрмөсү берилген, сүрөттөлгөн, чагылдырылган обьективдүү реалдуулукту белгилөөчү философиялык категория.

Мегадүйнө (гр. megas – чоң) - өтө чоң космостук масштабдагы жана ылдамдыктагы дүйнө. Аралык – жарык жылы, парсек жана астрономиялык бирдиктер менен, ал эми убакыт – миллиондогон жана миллиарддаган жылдар аркылуу өлчөнөт.

Мезолит (гр. mesos – ортодогу, арадагы + lithos – таш) - орто таш кылымы (б.з.ч. 10-5 кк.).

Метаболизм (гр. metabole - өзгөрүү) - зат алмашуу, организмдеги ассимиляция менен диссимиляция жараяндарынын биримдиги.

Метагалактика (гр. meta – арасы, бир нерседен кийин + Галактика) - астрономиялык байкоого мүмкүн болгон Ааламдын бөлүгү.

Метаморфоз (гр. metamorphosis – өзгөрүү, кубулуу) - жандыктардын, айбандардын, түйүлдүгүнүн өөрчүү жараяндарында бир деңгээлден экинчисине өткөндө мурункусуна таптакыр окшобогон кубулушу. Мисалы сайгактын куурчакчасынын сайгакка, баканын көнөк- башынын бакага айланышы.

Метафизика (гр. «Meta ta physika» физикадан кийин (Аристотелдин физика боюнча жазган трактаттарынан кийин жайгаштырылган философиялык чыгармалары дал ушундайча аталган) – диалектикалык усулга карама – каршы коюлган усул.

Метеорлор (гр. meteora - абада калкып учуучу) - түнкү асманда байкалуучу кыска мөөнөттүк жаркыроолор.

Метод (гр. methodos - жол, ыкма,усул) - обьективдүү дүйнөнү таанып билүүдөгү регулятивдик принциптердин жана ыкмалардын системасы.

Механика (гр.mechanike < mechane - машиналар жөнүндө илим, машина жасоо өнөрү) - материалдык нерселердин механикалык кыймылын жана алардын бөлүктөрүнүн өз ара аракеттенишин изилдөөчү илим. Ньютондук механика мыйзамдары механиканын негизи болуп эсептелет.

Миграция (лат. migratio – оошуу, бир жерден экинчи жерге көчүү) - 1) жаныбардын миграциясы – жашаган жерлеринде жашоо шартынын өзгөрүшүнө же өрчүү циклине байланыштуу жаныбарлардын жер оошуп

турушу; 2) Калктын миграциясы - адамдардын бир жерден башка жерге көчүшү; жашаган жерин мезгилдүү узак убакытка же биротоло өзгөртүшү.

Микробөлүкчөлөр (гр. mikros - кичине) - массасы эң кичине бөлүкчөлөр, аларга төмөнкүлөр кирет: элементардык бөлүкчөлөр, атомдор, атом ядросу, молекулалар.

Микроскопия (*микро* + гр. skopeo – карайм) – микроскоптун ж.б оптикалык куралдардын жардамы менен микроорганизмдерди байкап, текшерип иликтөө.

Минерал (лат. minera – руда, кен) – жер кыртышында жүрүүчү ар кандай физикалык жана химиялык жараяндардын натыйжасында пайда болуучу, курамы боюнча бир тектүү, касиеттери бири-бирине окшош табигый химиялык бирикмелер.

Моделдештирүү (лат. modulus – чен, үлгү, норма) - үлгүнү (моделди) түзүү жана изилдөө аркылуу обьектини окуп үйрөнүү жолу же усулу.

Модификация (лат. modificatio – түрүн өзгөртүү, формасын алмаштыруу) - жандуу организмдеги «аныкталган» өзгөрүүчүлүк.

Молекула (лат. moles – масса) - заттын бардык химиялык касиеттерине ээ болгон берилген заттын эң кичине бөлүгү. Молекула химиялык байланыштар менен бириктирилген атомдордон турат.

Монизм (гр. monos – бир, жалгыз) - дүйнөнүн негизин бир гана нерсе түзөт деген философиялык агым.

Мониторинг (лат. monitor – күн мурун эскертүү, сак болдуруу) - айлана-чөйрөнү коргоо, жартылыш байлыктарын сарамжалдуу пайдалануу жана аларды пайдалануунун ыкмаларын иштеп чыгуу, адам баласына жана башка тирүү организмдерге зыян келтирүүчү ар түрдүү жаратылыш кырсыктарынан сактоо, алдын ала эскертүү максатында белгилүү экосистемага же биосферага үзгүлтүксүз түрдө байкоо жүгүзүү менен текшерип туруу.

Муссон (фр. mousson < ар. маусим – жыл мезгили) – кышында кургактыктан деңизди, жайында тескерисинче, деңизден кургактыкты карай соккон аба агымы. Муссон жыл мезгилдериндеги кургактык менен деңиздин жылуулук айырмасынын натыйжасында, абадагы басымдын ар кандай болушунан пайда болот.

Мутация (лат. mutatio - өзгөрүш, алмашыш) - табигый же жасалма жол аркылуу тукум куучулуктун структурасынын өзгөрүшү.

«Н»

Нейрондор (гр. neuron - нерв) - нерв тканынын негизги клеткалары: алар нерв системасынын функцияларын камсыз кылат. Нейрондор денеден жана урчуктардан турат. Урчуктардын дендриттер (грек.- дарак) жана аксондор (грек- урчук, бутакча) деген эки түрү бар.

Нейтрино (ит. neutrino < нейтронду *кичирейтип көрсөткөн сөз)* - заряддалбаган туруктуу элементардык бөлүкчө; анын спини экиден бирге ал эми массасы нөлгө барабар. Лептондор тобуна кирет. Нейтрино начар өз ара аракеттенишке жана гравитациялык өз ара аракеттенишке гана катышат.

Некрофагия (гр. nekros – өлүк, өлгөн + phagos жеп салуу) - тарп менен азыктанып жашоо.

Неолит (гр. neos – жаңы + lithos – таш) - жаңы таш кылымы (б.з.ч 8-3 кк.).

Ноосфера (гр. nous – акыл + sphaira - чөйрө) - жандуу жана акыл чөйрөсү. Биосферанын эң жогорку өнүккөн баскычы б.а. адам баласы бул учурда жаратылыш менен мүмкүн болушунча гармонияда жашап калат. В.И.Вернадскийдин окуусунда - акыл чөйрөсүнүн планетага тийгизген таасири.

Нуклон (лат. nucleus – ядро) - атомдун ядросун түзгөн протондун жана нейтрондун жалпы аталышы.

«О»

Обьект (лат. objectum – предмет) - субьектин (адамдын) аң-сезиминен тышкары жана ага көз карандысыз жашоочу кубулуш, нерсе.

Озон (гр. ozon - жыттанам) - кычкылтектин аллотропиялык түр өзгөртүүсү; кескин жыттуу, көгүш түстөгү жарылгыч газ. Эки атомдуу кычкылтектин молекуласынан (O_2)айырмаланып, озондун молекуласы үч атомдон (O_3) турат.

Онтогенез (гр. ontos – бар болуу + гр. genesis - келип чыгуу, пайда болуу) – туулгандан өлгөнгө чейинки бардык өзгөрүүнү өз ичине камтыган организмдердин индивидуалдык (өздүк) өнүгүүсү.

Орбита (лат. orbita – нук, жол) - асман телолорунун мейкиндикте кыймылдаган мезгилдеги жолу.

«П»

Палеонтология (гр. palaios – байыркы + ontos – бар болуу + логия) – казылып алынган калдыктар жана тиричилик аракеттеринин издери боюнча өткөн геологиялык доордогу жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү изилдөөчү илим.

Пансперми концепциясы (гр. pan – бүт, бардык, ар ким + sperma – урук) – жашоо Жерге башка жактан космостон алынып келинген деген концепция.

Пантеизм (гр. pan – бүт, бардык, ар ким + theos – кудай) - дүйнө менен кудайды теңештирген философиялык окуу.

Парадигма (гр. paradeigma + мисал, үлгү) – азыркы илимге америкалык окумуштуу Т. Кун тарабынын киргизилген түшүнүк. Ал илимий билимди уюштуруунун ыкмасы, дүйнөнүн сүрөттөлүшү, модели жана изилдөө маселелерин чечүүнүн үлгүсү. Илимдин тарыхында парадигмага Аристотельдин динамикасы, ньютондук механикасы ж.б. кирет. Парадигманын алмашуусун илимий революция катары караса болот.

Парадокс (гр. paradoxos - күтүүсүз, таң калыштуу) – каралуучу маселе боюнча кабыл алынган жалпы пикирден кескин айырмаланган күтүлбөгөн, демейдегидей эмес, салтка туура келбеген ырастоо, ой жүгүртүү же жыйынтык.

Параметрлер (гр. parametron – ченөөчү, өлчөмдөш) - кандайдыр бир түзүлүштүн же кубулуштун негизги касиеттерин мүнөздөөчү чоңдуктар.

Пестициддер (лат. pestis – жугуштуу + caedo – жок кылуу) - өсүмдүк илдеттерине, отоо чөптөрүнө, жүн, тери, дан жана дан азык-түлүктөрүнүн зыянкечтерине, мал мителерине, ошондой эле адамдын жана жаныбарлардын коркунучтуу ооруларын таратуучуларга каршы күрөшүү үчүн колдонулуучу химиялык каражаттар. Пестициддерге органикалык, органикалык эмес бирикмелердин ар кандай тобу кирет.

Плазма (гр. plasma – дал келтирилген, жасалгаланган) - оң жана терс электр заряддарынын көлөмдүк тыгыздыгы жакындатылган маани менен бирдей болгон иондошкон газ. Плазма электр раздяды кезинде жана газды жетишерлик даражада жогорку температурада ысытканда пайда болот. Плазма Ааламдагы заттын эң эле көп тараган абалы.

Планеталар (гр. aster planetes - адашма жылдыз) - Күндү же башка жылдыздарды эллипстик орбита боюнча айланып, Күн нурунун чагылышынан жаркыраган асман телолору.

Планктон (гр. planktos – адашуучу) - активдүү кыймылдоого мүмкүнчүлүгү жок, суунун ар түрдүү катмарларында калкып жашоочу организмдердин жыйындысы. Бул топту майда омурткасыз жаныбарлар, балырлар ж.б. түзөт .

Платформа (лат. plat – тегиз + forme – форма) – жер кыртышынын (литосферанын) салыштырмалуу тынч абалда турган ири бөлүгү.

Плюрализм (лат. pluralis - көп) - бир нече же көп негиздерди болжоо.

Позитрон (лат. posi (tivus) – оң + электрон) - электрондун антибөлүкчөсү. Массасы электрондукуна барабар болгон элементардык бөлүкчө.

Полимерлер (гр. polymeres – көп бөлүктөрдөн турган, көп түрдүү) - көптөгөн сандагы кайталануучу бөлүктөрдөн турган молекулалар, заттар. Полимерлер табигый (белоктор, нуклеин кислоталары, табигый чайырлар) жана синтездик (полиэтилен, полипропилен, фенол-формальдегид чайырлары ж.б.) болуп бөлүнөт.

Популяция (фр. population - калк, эл) - өзүнүн түрүнүн башка особдордун жыйнагынан салыштырмалуу обочолонуп, ареалдын белгилүү бөлүгүндө узак убакыт жашаган ошол эле түрдүн оңой аргындашуучу особдорунун жыйнагы.

Постулат (лат. postulatum - талап кылуу) - илимде алгачкы далилдөөсүз кабыл алынган өбөлгө, жобо.

Потенциалдуу (лат. – күч) – белгилүү бир шарттар менен ыңгайлар түзүлгөндө гана ачык,даана көрүнгөн азырынча жашыруун, катылып жаткан мүмкүндүк.

Практика (гр. praktikos – кыймыл-аракеттүү, активдүү) - коомдук керектөөнү канаттандыруу үчүн адамдын максаттуу багытталган таанып–билүүчүлүк, материалдык иш аракеттери.

Приматтар (лат. primates – биринчилер) - сүт эмүүчүлөрдүн жогорку тайпасы. Алар: жарым маймылдар, маймылдардын бир канча түрлөрү жана адамдар.

Принциптер (лат. principium - негиз, алгачкы башат) - эң жалпы жана негизги фундаменталдык теориялардын жоболору.

Проблема (гр. problema – милдет, тапшырма) - чечүүнү талап кылган милдет, маселе.

Прогноз (гр. prognosis – алдын-ала айтуу, алдын ала көрө билүү) - кандайдыр бир кубулуштун келечектеги абалы тууралуу алдын-ала түзүлгөн ыктымалдуу божомол. Илимий маалыматтарга таянып алдын ала айтуу.

Продуценттер (лат. producens (producentis) – өндүрүүчү) - жөнөкөй органикалык эмес заттардан тамакты өндүрө алган жашыл өсүмдүктөр, автотрофтуу организмдер.

Прокариоттор (лат. pro – алды, алдыда + гр. karyon – жаңак, жаңактын ядросу) - калыптанган клеткалык ядросу жана хромосомдордун аппараты болбогон организмдер. Прокариотторго бактериялар, көк-жашыл балырлар, микроплазмалар кирет.

Протон (гр. protos – биринчи) - бирдик оң электр зарядына ээ болгон стабилдүү элементардык бөлүкчө.

Протоплазма (гр. protos – биринчи + плазма) - ядродон жана цитоплазмадан турган жандуу клеткалар.

Психика (гр. psychikos – көңүл, жан) - мээнин обьективдүү дүйнөнү чагылдыруу жөндөмдүүлүгү.

Пульсарлар (анг. pulsars *кыскартыл.* Pulsating Sources of Radioemission (радио нурлануунун импульстук булактары) - 1967–жылы ачылган импульстук электромагниттик нурлануусунун космостук булактары.

«Р»

Радиациялык биология (лат. radiatio – жаркыроо) - иондоштуруучу нурлантуунун биологиялык обьектилерге аракет этиши жөнүндөгү илим.

Радиоактивдүү калдыктар (лат. radio – нур чыгарам + активдүүлүк) - радиактивдүү заттарды иштетүүдө пайда болгон радиоактивдүү калдыктар. Ядролук реакторлордун иштөөсүндө жана радиоактивдүү изотопторду колдонууда, өндүрүүдө пайда болуучу колдонулбаган радиоактивдүү таштандылар.

Раса (фр. race – уруу, порода) - келип чыгышы жагынан, дене түзүлүшүнүн (чачы, терисинин түсү, көзү ж. б.) тукум куучулук жалпы белгилери боюнча айырмаланган тарыхый калыптанган адамдар тобу. Расалар негизги төрт чоң топко бөлүнөт: негроид, австралоид, европоид, монголоид.

Рационализм (лат. rationalis – акыл-эстүү) - эмпиризмге каршы болуп, акыл–эсти гана чыныгы билимдин булагы деп эсептеген философиялык агым.Рационализм менен эмпиризм сенсуализмге каршы турат.

Реакция (лат. re – каршы + actio – кыймыл) - организмдин тышкы дүүлүктүрүүчү факторлорго жооп бериши.

Реалдуулук (лат. realis – чыныгы) - жок болмушка, жок нерсеге карама-каршы болуп, чындыкта, анык жашаган дүйнө.

Регресс (лат. regressus – кетенчиктөө) - артка карай өнүгүү.

Редукционизм (лат. reductio – артка тартуучу, кайра кайтып келүүчү) - татаалды жөнөкөйгө, курамды элементардыкка түшүрүү.

Резонанстар (лат. resonans - үн чыгарып жооп берем) - элементардык бөлүкчөлөр өз ара аракеттенгенде пайда болуп, өтө эле аз убакыт жашаган бөлүкчөлөр. Адрондордун кыска убакытта жашоочу дүүлүккөн абалы.

Рекомбинация (*ре* + combinatio – биригүү) - иондорду кошуу, нейтралдуу атомдорду жана молекулаларды пайда кылуучу иондошуучу процесс.

Релаксация (лат. relakatio – начарлануу, азаюу) - көп бөлүкчөлөрдөн физикалык термодинамикалык системанын тең салмаксыз абалдан акырындык менен термодинамикалык тең салмактуулук абалга өтүү жараяны.

Реликтер (лат. relictum – калдык) - байыркы доордун флорасынан жана фаунасынан калган, азыркы мезгилдерде жок болуп бара жаткан түрлөр.

Релятивизм (лат. relativus – салыштырмалуу) - обьективдүү дүйнө жөнүндөгү билимдерди салыштырмалуу деп эсептеген философиялык агым.

Рефлекс (лат. reflexus – чагылуу) - жандуу организмдин тышкы таасирге кайтарган жообу.

«С»

Сапротрофдор (гр. sapros – чириген + trope - тамак) - органикалык заттардан органикалык эмес заттарга айлануучу жана өсүмдүктөр менен жаныбарлардын калдыктары менен тамактануучу организмдер.

Сапрофагдар (гр. sapros – чиринди + phagos жеп салуу) – чиринди, өсүмдүк калдыктары менен азыктануучу курт–кумурскалар.

Сапрофиттер (гр. sapros – чиринди + phyton - өсүмдүк) - өлгөн организмдердин органикалык заттары же тирүү организмдердин бөлүп чыгарган калдыктары менен азыктануучу өсүмдүктөр.

Сейсмология (гр. seismos – жер титирөө + логия) - жер титирөө жөнүндөгү илим.

Селекция (лат. selectio - тандоо, ылгоо) - тандоонун илимий усулдарынан колдонуу жолу менен жаңы өсүмдүктөрдүн сортторун, жаныбарлардын породаларын келтирип чыгаруу.

Сидерикалык (лат. sideris – жылдыздуу) ай – Айдын жылдыздарга салыштырмалуу Жерди бир толук айланып чыгуу убактысы. Ал 27,3 сутканы түзөт.

Симметрия (гр. symmetria – өлчөмдөш) - мейкиндиктеги обьектинин структурасынын ар кандай өзгөртүүлөргө салыштырмалуу инварианттуулугу.

Синодикалык (гр. synodos – чогулуш) ай – Айдын удаалаш бирдей фазаларынын арасындагы өткөн убакыт. Ал 29,5 сутканы түзөт.

Синтез (гр. synthesis – биригүү, айкалышуу) - обьектидеги ар түрдүү элементтерди бир бүтүнгө кошуу.

Синхрофазатрон (гр. synchronos – бир убакта + phasis – пайда болу, көрүнүү + элек(трон) - заряддалган бөлүкчөлөрдү (көпчүлүк учурда протондорду) күчтүү өзгөрмө электр талаасы топтолгон ылдамдатуучу аралыктар аркылуу бир канча жолу өткөзүп туруучу түзүлүш.Элементардык бөлүкчөлөрдүн ылдамдыктарын жогорулатуучу түзүлүш.

Синэкология (гр. syn – бирге) – экологиянын организмдердин жыйындысын биоценоздук же экосистемалык деңгээлде алардын пайда болушун жана алардын кубулуштарынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдеп үйрүтүүчү бөлүмү.

Система (гр. systema – бөлүктөрдөн турган бүтүндүк, бирикме) - бүтүндү түзгөн өз ара аракеттеги обьектилердин жыйындысы.Структуралык түзүлүштө уюшулган өз ара байланыштагы элементтердин ырааттуу,ирeттүү көптүгү.

Социосфера (лат. soci(etas) – коом + sphaira - чөйрө) - географиялык кабыктын бир бөлүгү; ага адамзат жана ал өздөштүргөн табият чөйрөсү кирет.

Спектрдик анализ (лат. spectrum – көрүнүш, образ) - заттын химиялык курамын, анын атомдорунун спектринин жардамы менен аныктоочу физикалык усул.

Спектрограмма (лат. spectrum – көрүнүш, образ + gramma – жазуу белгиси, сызык, линия) - спектрдин тартылып алынган сүрөттөлүшү.

Спин (англ. spin – айлануу, тегеренүү) - кванттык жаратылышка ээ болгон микробөлүкчөлөрдүн кыймыл санынын өздүк моментти импульсу.

Статика (гр. statos – турган, тең салмакта турган) - механиканын материалдык нерселердин күчтөрдүн аракети астында тең салмакта болуу шартын окуп үйрөнүүчү бөлүгү.

Стерилдөө (лат. sterilis – өнүмсүз, тукумсуз) – азык чөйрөсүндөгү, жабдыктардагы, лабораториялык идиштердеги, аспаптардагы микроорганизмдерди жана алардын спорасын өлтүрүү, жок кылуу.

Стохастикалык (гр. stochasis – божомол, жоромол) - кокустук, ыктымалдуулук.

Стратосфера (лат. stratum – катмар + sphaira - чөйрө) - атмосферанын тропосфера менен мезосферанын ортосундагы катмары. Төмөнкү чеги 9–11 км де жогоркусу 40–50 км де орун алган. Стратосфера үстүндө жана астында жаткан катмарларга караганда озондун арбын болушу менен өзгөчөлөнөт.

Субстанция (лат. substantia – маңыз, негизинде жаткан) - бардык заттардын, көрүнүштөрдүн түпкү негизи мазмуну. Дүйнөнүн негизинде жаткан маңыз, дүйнөнүн пайдубалы же фундаменти.

Субстрат (sub – алдында, жанында + stratum – катмар) - жеке жана жалпы нерселер менен кубулуштардын көп кырдуу же ар кыл касиеттеринин көптүгүнүн биримдиги.

«Т»

Телеология (гр. telos (teleos) – максат + логия) - дүйнөдөгү бардык көрүнүштөр мурунтан белгиленген сыйкырдуу максат боюнча өнүгөт деген көз караш.

Телескоп (гр. tele – алыска, ыраак + skopeo – карайм) - асмандагы жарык чыгаруучу обьектилерди көрүү, фотографиялык жана фотоэлектрдик байкоо үчүн колдонулуучу астрономиялык оптикалык курал.

Температура (лат. temperatura – тиешелүү аралашма, өлчөмдөш, нормалдуу абал) - макроскопиялык системанын термодинамикалык тең салмактуулук абалын мүнөздөөчү физикалык чоңдук.

Тенденция (лат. tendere – багыт алуу, умтулуу) - кандайдыр бир көрүнүштүн өнүгүү багыты, бир нерсеге карай болгон умтулуш, бет алыш.

Тензор (лат. tendere – созулуу, кысылуу) - мейкиндик менен убакыт өлчөмүн жана анын геометриялык касиеттерин аныктоочу бардык чоңдуктардын жыйындысы.

Теория (гр. theoreo - карайм, изилдейм) - курчап турган дүйнөдөгү кубулуштар менен нерселердин ортосундагы маанилүү байланыштар жана мыйзам ченемдүүлүктөр тууралуу, ар тараптуу же далилдүү түшүнүктөрдү берген илимий билимдердин жыйындысы.

Терминатор (лат. terminare – чектеп салуу, чектөө) – планеталардын же анын жандоочуларынын бетиндеги жарык тийген жана жарык тийбеген бөлүктөрүнүн ортосундагы чек ара. Терминатор сызыгында планеталардын же жандоочулардын бетинин чекиттеринде Күн чыгат жана батат. Жерден көрүнгөн Күндүн же Айдын дискасынын терминатору эллипстин жарымы түрүндө проекцияланат. Анын диска боюнча которулушу фазалардын алмашуусу менен аныкталат.

Термодинамика (гр. therme – жылуу, ысык + динамика) - термодинамикалык тең салмактуулук абалдагы физикалык макроскопикалык системанын (нерсе жана талаанын) жалпы касиеттеринин жана абалдарынын өзгөрүү жараяндарынын жалпы

мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдөөчү физиканын бөлүгү. Жылуулук кубулуштарын окутуп үйрөтүүчү бөлүк.

Термосфера (гр. therme – жылуу, ысык + sphaira - чөйрө) – атмосферанын мезосферадан жогорку катмары: ал 80–90км бийиктиктен башталат. 200–300 км бийиктикке чейин температура улам жогорулап, 1 500С ге жетет да, андан кийин бир кыйла бийиктикке чейин өзгөрбөй бир калыпта болот.

Техносфера (гр. techne – искусство, чеберчилик + sphaira - чөйрө) - техниканын жаратылышка, адамды курчаган дүйнөгө таасир эткен чөйрөсү.

Траектория (лат. trajectorius – орун которуштуруу) - эсептөөнү баштоонун тандап алынган системасына карата (салыштырмалуу) материалдык чекиттин чийген сызыгы.

Транспсихикалык (лат. trans – аралай, аркылуу + психика) - аң–сезимдик эмес абалдын түпкү көрүнүшү (түш көрүү, галлюцинациялар, көзү ачыктык ж.б.).

Тропосфера (гр. tropos – бурулуш, өзгөрүү + sphaira – чөйрө) - атмосферанын массасы боюнча басымдуулук кылган эң төмөнкү катмары. Атмосферанын Жерге жакын болгон катмары. Анын бийиктиги уюл кеңдиктеринде 8–10 км, мелүүн кеңдиктерде 10–12 км, тропиктик кеңдиктерде 16–18 кмге жетет.

«У»

Урбанизация (лат. urbanus – шаардык, urbs – шаар) - чоң шаарларда өнөр жайынын жана калктын санынын өнүгүшү.

Утилизация (лат. utilis - пайдалуу) - өндүрүштүн жана үй чарбасынын калдыктарын (таштандыларын) кайрадан иштетүүгө колдонуу.

«Ф»

Фаготрофтор (гр. phagos + жеп салуу + trope тамак) - башка организмдер менен тамактанган организмдер.

Фаза (гр. phasis – пайда болуу, көрүнүү) – жаратылыштагы же коомдогу кандайдыр бир кубулуштун же жараяндын өнүгүүсүнүдөгү учур, айрым стадия. Астрономияда, физикада, химияда, электр-техникада колдонулган түшүнүк.

Фазатрон (гр. phasis – пайда болуу, көрүнүү + элек(трон)) - заряддалган оор бөлүкчөлөрдү (протон, дейтрон ж.б.) ылдамдаткыч.

Факт (лат. factum – жасалган, ишке ашырылган) - ишке ашкан чындыктын көрүнүшү.

Фальсификация принциби (лат. falsificare – калп окшотуп жасоо, жалган, бурмалоо) - илимий билимди илимий эмес, жалган билимден айырмалоочу принцип, аны англиялык ойчул К. Поппер негиздеген.

Фатализм (лат. fatalis - тагдыр, жазмыш) - тагдырдын жазмышына ишенүү, адам өз тагдырын өзгөртө албайт деген көз караш.

Фауна (лат. Fauna – бай. рим мифологиясында талаа жана токой кудайы, малдын колдоочусу) - белгилүү бир аймакта жашоочу жаныбарлардын түрлөрүнүн жыйындысы.

Фенотип (гр. phaino – көрсөтөм + typos – форма, үлгү) - индивидуалдык өнүгүү жараянында калыптанган организмдин бардык белгилеринин жана касиеттеринин жыйындысы. Фенотип жашоо чөйрөсүнүн шарты жана организмдин тукум куучулук касиеттери менен өз ара аракеттенишинин негизинде калыптанат.

Ферментер (лат. fermentum – ачыткы) - биологиялык катализаторлор, химиялык жаратылышы - белоктор; заттарды организмге айландырат жана зат алмашууну багыттайт.

Физика (гр. physis – табият) - материянын түзүлүшү, касиеттери, анын кыймылдарынын мыйзам ченемдүүлүктөрү, өз ара аракеттеништери жөнүндөгү илим.

Физиология (гр. physis – табият + логия) - бүтүндөй организмдин жана анын айрым органдарынын, алардын тутумдарынын тиричилик функциялары жөнүндөгү илим.

Филогенез (гр. phylon – уруу + генез) - ар кандай типтеги, класстагы организмдердин тарыхый өнүгүшү. Жандуу организмдер дүйнөсүнүн тарыхый өөрчүсү.

Флора (лат.Flora – гүл менен жаздын кудайы) - белгилүү бир географиялык аймакта өсүүчү же ал жерде геологиялык өткөн доордо өскөн өсүмдүк түрлөрүнүн жыйындысы.

Флуктуациялар (лат. fluctuatio – термелүү) - системанын орточо абалынан кокусунан четтеши.

Функция (лат. functio - аткаруу) - ишмердүүлүктүн милдеттүү чөйрөсү.

«Х»

Хаос (гр. chaos – бай. грек мифологиясында – болгон нерселердин бардыгы пайда болгон, туман жана караңгылык менен толтурулган аңырайып көрүнүп турган түбү жок ор) - тартипсиздик, баш аламандык.

Химия (лат. (al)chimia – (ал)химия) - заттардын касиеттери менен айлануусу, анын курамынын жана түзүлүшүнүн өзгөрүшү менен коштолгон кубулушту окутуп үйрөтүүчү илим.

Хионосфера́ (гр. chion – кар + сфера) - тропосферанын бөлүгү.

Хлорофилл (гр. chloros – жашыл + phyllon - жалбырак) – өсүмдүктүн жашыл түстөгү пигменти.

Холизм (англ. holism < гр. holos – бүтүн) - биримдик жана өз ара байланыш принцибин мистикалык түрдө бурмалоого негизделген философия.

Хромосомалар (гр. chroma (chromatos) – түс + soma - тело) – организмдердин жана клеткалардын тукум–куучулук касиеттерин аныктоочу жана гендерди алып жүрүүчү клетка ядросундагы органоиддер.

«Ц»

Ценоз (гр. koinos - жалпы) – бир жерди жердеген ар кандай организмдердин жыйындысы.

Церера (лат. Cereris - бай. римдик мифологияда – түшүмдүүлүктүн жана жер иштетүүнүн кудайы) - биринчи жолу ачылган эң ири астероид. Цереранын 1801–жылы 1–январда италиялык астроном Ж. Пиацци ачкан. Диаметри 770 км, Күнгө чейинки аралыгы 2,77 а.б., айлануу мезгили 4,6 жыл.

Цивилизация (лат. civilis – граждандык) - коомдук-экономикалык түзүлүштүн жетишилген рухий маданияттын жана материалдык маданияттын деңгээли.

Циклон (гр. kuklon – тегеренүүчү, айланууучу) - борборунда аба басымы төмөн болгон куюн мүнөздүү ири масштабдагы атмосфералык кыймыл.

Цитология (гр. kytos – клетка, сырткы катмар + логия) - клетка жөнүндөгү илим.

Цитрус өсүмдүктөрү (лат. citrus) - цитрус уруусундагы дайыма жашыл абалдагы өсүмдүк.

«Э»

Эволюция (лат. evolutio – өөрчүү) - жаратылыштагы жана коомдогу кыймылдын формасы, үзгүлтүксүз, акырындап өзгөрүү жана өнүгүү.

Экватор (лат. aequator – теңдегич) - уюлдардан бирдей аралыкта жатып, жердин айлануу огуна перпендикуляр болгон чоң тегерек сызыгы.

Экзистенциализм (лат. exsistentia - жашоо) - жашоонун философиясы.

Экзосфера (гр. exo – сыртында, тышкары + сфера) - атмосферанын эң жогорку (300-500 км ден жогору) абасы өтө суйдаң, сейрек катмары.

Эклиптика (гр. ekleipsis - тутулуу) - асман сферасынын Күндүн көзгө көрүнгөн жылдык кыймылы өтүүчү чоң тегереги.

Эклектика (грек. – тандап алуучу) – өзүндө бирдей теориялык негиз болбогон жана ар кандай, айрым учурда карама-каршы багыттарга мүнөздүү болгон элементтерди баш аламан чогулткан методологиялык ыкма.

Экологиялык пессимизм (гр. oikos - үй, мекен + логия + лат. pessimus – эң начар, өтө начар) – адамзаттын алдында турган глобалдык проблемаларды чечүүгө кыйын деген философиялык багыт.

Экологиялык стратегия (гр. strategia < stratos – аскер + ago – баштайм) - адам баласынын нормалдуу жашашы жана алар жашаган коомдун өнүгүшү тирүү организмдердин системасына (жаныбарларга, өсүмдүктөргө, микроорганизмдерге) түздөн–түз көз каранды экендигин далилдей турган концепция.

Эксперимент (лат. experimentum – сынак, тажрыйба) – эмпирикалык изилдөөнүн усулу. Экспериментте изилденүүчү обьект ар кандай приборлор жана каражаттарды түздөн-түз колдонуу аркылуу таанып–билинет.

Электр заряды (гр. elektron – чайыр, янтарь) – бөлүкчөлөрдүн жана нерселердин сырткы электромагниттик талаа менен өз ара аракеттеништерин жана алардын өздүк электр–магнит талаасы менен өз ара байланышын аныктоочу бөлүкчөлөрдүн жана нерселердин негизги кассиеттеринин бири; электромагниттик талаанын булагы. Электр зарядынын эки түрү бар, шарт боюнча оң жана терс деп аталат.

Электролиз (электро + гр. lysis – эритүү, эрүү) – электролит аркылуу туруктуу ток өткөндө элекролиттин курамына кирүүчү заттын электроддун бетине бөлүнүп чыгуусу менен коштолгон химиялык жараян.

Электролиттик диссоциация (электро + lytos – ажыроочу, эрүүчү) – эритилген заттын молекулаларынын эриткич менен өз ара аракеттенүүлөрүнүн натыйжасында иондорго ажырашы.

Электрон (гр. elektron - янтарь) – терс бирдик электр зарядга ээ болгон туруктуу элементардык бөлүкчө.

Элемент (лат. elementum – стихия, эң баштапкы зат) - татаал нерселердин, кубулуштардын, жараяндардын бөлүнбөс бөлчөгү.

Эмпиризм (гр. empeiria - тажрыйба) – тааным теориясынын билимдин бирден бир булагы сезим-туюм тажрыйбасы жана билимдин маңызы тажрыйбаны баяндайт деп эсептеген багыты.

Энергия (гр. energeia – аракет) – материянын кыймылынын түрдүү формаларынын жалпы сандык өлчөмү.

Энтропия (гр. en – ичкери + trope - бурулуш, айлануу) - термодинамикалык функция, жабык системанын ички энергиясын мүнөздөөчү бөлүгү. Термодинамикада энтропия түшүнүгүн немец физиги Р. Клаузиус киргизген.

Этнография (гр. ethnos – урууѓ, эл + grapho - жазамын) - элди-этносту ж. б. этностук жалпылыктарды алардын этногенезин, турмуш тиричилигин жана маданий-тарыхий байланыштарын изилдөөчү коомдук илим.

Эукариоттор (гр. eu - жакшы, толук + karyon – жаңак, жаңак ядросу) - ядролуу клеткалар. Ядросу цитоплазмадан толук, даана ажыратылган клеткалуу организмдер.

Адабияттар

1. Асанбаева Д. А.,Джапаров Д.Р. «Концепции современного естествознания». – Бишкек, 1995.

2. Дубнищева Т. Я. «Концепции современного естествознания».- Новосибирск, 1997.

3. Дягилев. Ф. М. «Концепции современного естествознания». – М., 1998.

4. Горелов А. А. «Концепции современного естествознания».- Москва, 1997.

5. Карпенков С. Х. «Концепции современного естествознания».- М., 1997.

6. Курманова У. Г. «Современное естествознание».- М., 1997.

7. Канке В. А. «Концепции современного естествознания». – М., 2003.

8. Рузавин Г. И. «Концепции современного естествознания».- М., 1997.

9. Дягилев Т.Я. «Концепции современного естествознания».- М., Институт МпиЭ., 1998.

10. Самыгина С. И, Басаков М. И. и др. «Концепции современного естествознания» Ростов – на – Дону. Изд. «Феникс» 1997.

11. Солопов Е. Ф. «Концепции современного естествознания». – М., 1998.

12. Лавриненко В.Н, Ратникова В.П. и др. «Концепции современного естествознания».- М., 2003.

13. Лобачев А.И. «Концепции современного естествознания». – М.. 2001.

14. Лось В.А. Основы современного естествознания. – М., 2000.

Кошумча:

1. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с начала 19 века до середины 20 века.- М., 1979.
2. Кудрявцев П. С. Курс истории физики.- М., 1974.
3. Ахундов М. Д. Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы. – М., 1982.
4. Декарт Р. Избранные произведения. – М., 1950.
5. Еремеева А. И. Астрономическая картина мира и ее творцы. – М., 1984.
6. Ньютон И. С. Математические начала натуральной философии.-Собрание академика А.Н.Крылова. Т. 7.-М.-Л., 1936.
7. Новиков И. Д. Эволюция Вселенной. – М., 1983.
8. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики.- М., 1966.
9. Григорьев В., Мякишев Г. Силы в природе. – М., 1978.
10. Философские проблемы естествознания. – М., 1985.
11. Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы.- М., 2004.

12. Купцов В. И., Девятова С. В. Естествознание в контексте мировой истории.- М., 2003.

13. Философия современного естествознания. – М., 2004.
14. Томпсон Н. М. Философия науки. – М., 2003.
15. Мандельштам М. И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. – М., 1972.
16. Методологический анализ теоретических и экспериментальных оснований физики гровитации. – Киев, 1973.
17. Новиков. И. Д. Эволюция Вселенной. – М., 1979.
18. Пригожин И,, Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986.
19. Хакен Г. Синергетика. - М., 1980.
20. Хокинг С. От Большого Взрыва до черных дыр. Краткая история времени. – М., 1990.
21. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. – М., 1976.
22. Шмутцер Э. Теория относительности – современное представление. Путь к едниставу физики. – М., 1981.
23. Фейнберг Дж. Из чего сделан мир? – М., 1981.
24. Философские проблемы астрономии 20 века. – М., 1976.
25. Философские аспекти глобальной экологии. – М., 1989.

Басууга берилди: 15.05.2015 г.

Обьем: 11 б.т.
Формат 60х84 1/16.

Буюртма №13
Даанасы 100 шт

Редакционно-издательский отдел “Билим” ОшГУ

995576