Физика

УДК 53(07)
DOI: 10.52754/16947452_2022_3_7

ДҮЙНӨНҮН ФИЗИКАЛЫК СҮРӨТТӨЛҮШҮНҮН ЭВОЛЮЦИЯСЫ ЖАНА АЛМАШУУЛАРЫН ОКУТУУНУН УСУЛДУГУ ЖӨНҮНДӨ

Мамбетова Кымбат Канатовна, окутуучу,
Касым Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университети
kymbatmk2@gmail.com,
Каракол, Кыргызстан
Мааткеримов Нурсапар Оролбекович, п.и.д., профессор,
Жусуп Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. *Физиканы окутуунун заманбап технологиясында дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшү жөнүндө элестетүүлөрдү окуучулардын билимдерин системалаштыруунун формалары катары пайдаланып калыптандыруу зарыл. Механика өнүгүп турган мезгилде бардык кубулуштарды анын закондоруна таянып түшүндүрүүгө мүмкүн болуп көрүнгөндүктөн, дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшү (ДМС) курулган эле. Ошону менен бирге макалада авторлор дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшү жөнүндө элестетүүлөрдү калыптандыруунун ыкмаларын жана каражаттарын баяндашты. Дүйнөнүн заманбап физикалык сүрөттөлүшүнүн негиздери боюнча билимдер деңгээлин жогорулатууга багытталган мугалим менен мектеп окуучуларынын ишмердүүлүктөрү талдоодон өткөрүлдү.*

Ачкыч сөздөр: *зат жана талаа, принциптер жана закондор, ДФС, эволюция, корпускулалык-толкундуу дуализм, физикалык өз ара аракеттенүүлөр, элементардык бөлүкчөлөр, ДФСтын алмашуусу, кылдардын теориясы.*

О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ И СМЕН ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

Мамбетова Кымбат Канатовна, преподаватель,
Иссык-Кульский государственный университет имени Касым Тыныстанов,
kymbatmk2@gmail.com,
Каракол, Кыргызстан
Мааткеримов Нурсапар Оролбекович, д.п.н., профессор
Кыргызский национальный университет имени Жусуп Баласагына
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. *В современной технологии обучения физике необходимо формировать представления о ФКМ как формах систематизации знаний обучающихся. Эволюция ФКМ*

и развитие физических знаний свидетельствуют, что процесс изучения действительности динамичен, он сопровождается от незнания к знанию, показывает бесконечность познания мира и силу человеческого ума. Авторы считают целесообразным проведение сопоставления основных общих атрибутов всех ФКМ, для понимания почему происходит их смена. При этом авторы описывают методы и средства формирования образа физической картины мира. Проанализирована деятельность учителя и школьников, направленное на повышение уровня знаний по основам современной физической картины мира.

Ключевые слова: *вещество и поле, принципы и законы, ФКМ, эволюция, корпускулярно-волновой дуализм, физические взаимодействия, элементарные частицы, смена ФКМ, теория струн.*

ON THE METHOD OF STUDYING EVOLUTION AND CHANGE OF PHYSICAL PICTURES OF THE WORLD

Mambetova Kymbat Kanatovna, teacher,
Issyk-Kul State University named after Kasim Tynystanov,
kymbatmk2@gmail.com,
Karakol, Kyrgyzstan
Maatkerimov Nursapar Orolbekovich,
doctor of pedagogical sciences, professor
Kyrgyz National University named after Jusup Balasagyn
Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. *In the modern technology of teaching physics, it is necessary to form ideas about PCM as forms of systematization of students' knowledge. The evolution of FKM and the development of physical knowledge indicate that the process of studying reality is dynamic, it is accompanied from ignorance to knowledge, shows the infinity of knowledge of the world and the power of the human mind. The authors consider it expedient to carry out a comparison of the main common attributes of all PCMs in order to understand why they change. At the same time, the authors describe the methods and means of forming the image of the physical picture of the world. The activities of the teacher and schoolchildren aimed at increasing the level of knowledge on the basics of the modern physical picture of the world are analyzed.*

Key words: *matter and field, principles and laws, FCM, evolution, particle-wave dualism, physical interactions, elementary particles, change of FCM, string theory.*

Киришүү. XVII кылымда негиздөөчүлөрү Р. Декарт, Г. Галилей, И. Ньютон ж.б. болуп саналган классикалык физиканын пайда болушу менен дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшүнүн (ДФС) азыркы күндөргө чейин бир нечеси алмаштырылды. Ал кезде баардык жылуулук, электрдик, магниттик жана жарык кубулуштары механикалык гана негизде каралып калган эле: жылуулукту берилүүнүн түрлөрүндө энергия алмашуулар, электрдик

суюктуктун агымы – электр тогу, электрмагниттик толкундардын таралышы – баары тең же жылуулуктектин, же электрдик, магниттик жана жарык эфирлердин өзгөчө абалы менен түшүндүрүлчү. Эфир өзүнчө заттуу чөйрө катары каралчу. Молекулалык-кинетикалык элестетүүлөр гипотеза түрүндө гана кабыл алынып, М. В. Ломоносовдун бул жөнүндө эмгектери Европада белгисиз калган. Кийин А. Эйнштейн менен М. Смолуховский (1905-ж.) броун кыймылынын табиятын теориялык жактан түшүндүрүшкөн жана Ж. Перрендин (1909-ж.) тажрыйбалык иштери атомдордун реалдуулугун тастыктоонун натыйжасында молекулалык-кинетикалык теория түзүлгөн.

Эң алгачкы элементардык бөлүкчө (электрон) 1897-ж. гана Ж. Томсондун тажрыйбаларында эксперименттик жол менен изилденген, ал эми буга чейин электрдик заряд деп электрдик суюктуктун эң майда кичине бөлүгү же электрдик эфирдеги өзгөчө чекит катары түшүнүлчү. Ошентип дүйнөнүн механикалык моделин классикалык механиканын негизинде жаткан а) Галилейдин салыштырмалуулук принциби жана б) алыскы аракеттенүү деген жоболор (аксиома, постулат, принцип) түрүндө элестетүүгө мүмкүн болгон. Галилейдин салыштырмалуулук принциби боюнча бардык инерциалдуу эсептөө системаларында бирдей механикалык закондор аракет этип, мындай бардык системаларда окшош шарттарда механикалык кубулуштар жана процесстер бирдей аткарылышат. Алыскы аракеттенүү дүйнөдө болгон бардык кубулуштардын ортосунда абсолюттук себептүү-натыйжалуу байланышты (Лапластын абсолюттук детерминизми) тастыктаган. Ньютондун “Натуралдык философиянын математикалык башталыштары” (1784-ж.) эмгегинде классикалык механика курулуп бүткөндөн кийин аталган принцип “ылдамдыктарды кошуунун классикалык теоремасында” математикалык жыйынтыктоосун алган жана ал заттуу нерселердин кыймылынын ылдамдыгын чектеген эмес [1]. Ошондуктан, классикалык механика – бул кичине ылдамдыктардын физикасы деген тастыктоо туура эмес.

Бул эки принципте бардык классикалык механика камтылганы менен көптөгөн эксперименттик натыйжалар дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшүнүн схемасына баткан эмес. Жарыктын ылдамдыгын аныктоо боюнча өтө кылдат эксперименттер (алардын ичинде кош жылдыздарды байкоолордон) ылдамдыктарды кошуунун классикалык теоремасына баш ийбегени билинди, б.а. анын вакуумдагы чоңдугу инерциалдык эсептөө системаны тандоодон көз каранды эмес. Ал эми Ж. Максвеллдин вакуум

үчүн теңдемелери координата менен убакытты кайра өзгөртүүнүн Галилейдин формулаларына салыштырмалуу инварианттуу болбойт экен, ошону менен бирге электрмагниттик кубулуштар дагы салыштырмалуулук принцибине баш ийип бирдей шарттарда ар кандай инерциалдык эсептөө системаларда бирдей аткарылышат. Булардын баары дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшү чектелүү экендигин көрсөтүп, кээ бир жалпы кабыл алынган туура ойго дал келген элестетүүлөрдү өзгөртүүгө талап коюшкан.

Изилдөөнүн каражаттары жана ыкмалары. Дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшүнүн эволюциясы жана физикалык билимдердин өнүгүшү болмушту үйрөнүү процесси динамикалуу экендигин көрсөтүү менен билимсиздиктен билим алууга коштойт, дүйнөнү таанып-билүү чексиз экендигин жана адамдын акылынын күчүн күбөлөндүрөт. Дүйнөнүн физикалык сүрөттөлүшүнүн алмашуулары болушун түшүндүрүү үчүн авторлор алардын негизги жалпы атрибуттарын салыштырууну жүргүзүү керектигин көрсөтүштү.

Жыйынтыктар жана талкуулар. Дүйнөнүн электрдинамикалык сүрөттөлүшү классикалык механиканын ичинен келип пайда боло баштаган. Өзүнүн көптөгөн тажрыйбаларында М. Фарадей заряддар жана токтордун өз ара аракеттенүүлөрүнө чөйрөнүн таасирин эске алуу үчүн “талаа” деген түшүнүктү киргизген. Ж. Максвелл Фарадейдин идеяларына математикалык көрүнүштү иштеп чыккан. Ал теңдемелерине жылышуу тогун киргизип электрмагниттик толкундардын бар болушун алдын ала божомолдогон жана жарыктын электрмагниттик табиятын орнотууда зор эмгек жумшаган. Бирок, ошол кезде Фарадей-Максвеллдин электрмагниттик талаасы материянын түрү боло элек болчу да, аны бирдиктүү эфирдин (электр, магниттик жана жарыктын) өзгөчө абалы деп эсептешкен. Ошентип Фарадей-Максвеллдин электрдинамикасынан, жаратылышта болбогон жөн эле божомолдонгон эфирден бошотулган жана Эйнштейндин атайын салыштырмалуулук теориясынын негизинде *дүйнөнүн жаңы электрдинамикалык сүрөттөлүшү* калыптана баштайт.

1900-жылдын аягында М. Планк ысытылган нерселердин нурдануусун түшүндүрүүдөгү кыйынчылыктарды, б.а., “ультракызгылт катастрофаны” (мындай аталышы ысытылган теориялар үчүн теориялык формуласы нурдануунун жыштыгы жогорулаганда ажырымды бере баштаган) жоюш үчүн атомдор энергияны үзгүлтүксүздүк эмес, бирок порциялар, кванттар менен нурдантышат жана жутушат деген гипотезаны чыгарат. 1905-ж . А.

Эйнштейн фотоэффект кубулушун изилдеп, анын закондорун түзүүдө жарыктын кванттары мейкиндикте бөлүкчөлөр түрүндө таралышат деп божомолдогон. Кийин америкалык физик Льюис электрмагниттик кванттардын дал ушул касиети үчүн элементардык бөлүкчөлөргө кошуп атын “фотондор” деп койгон, анткени бул кванттык физиканын мүнөздүү белгиси болот: элементардык бөлүкчөлөрдүн физикалык мүнөздөмөлөрү (энергия, импульс, импульстун моменти, жуптуулук, спин ж.б.) аныкталган чоңдукка секирик менен дискретүү өзгөрүшөт [2].

Броундук кыймылды түшүндүрүү боюнча Эйнштейн жана Смолуковскийдин теориялык иштеринен, Перрендин эксперименттеринен кийин молекулалык-кинетикалык теория жеңип, зат *дискреттүү* бөлүкчөлөрдөн (атом, молекулалар, иондор, электрондор) түзүлгөндүгү далилденген. Буга аналогиялуу болуп Планк кванттарды киргизгенге чейин электрмагниттик талаа *үзгүлтүксүз* болгону менен, кванттык механика жана кванттык электрдинамика түзүлө баштаганда дүйнөнүн жаңы кванттык-талаалык сүрөттөлүшү (ДКТС) калыптандырылышынын соңуна келди.

Өткөн кылымдын башында Н. Бор физикалык илимде жаңы принципти формулировкаланган, ага бардык жалпы теориялар баш ийүүгө тийиш - *дал келүү принцибинин* тастыктоосу боюнча жаңы пайда болгон эң жалпы физикалык теория өзүнө чектик учур катары мурдагы теорияны камтыйт. Ушуну менен мурунку теорияны колдонуунун чегарасын аныктоого мүмкүндүк берген критерий орнотулду, тактап айтканда жаңы жалпы теория мурдагы теория колдонулган аймакта дагы аткарылат [3].

Ошентип, элементардык бөлүкчөлөр корпускулалык жана толкундук касиеттерге ээ болушат. Бирок, бул идеядан элементардык бөлүкчөлөр бир эле убакта корпускула дагы, толкун дагы деген ой келип чыкпайт. Такыр тескеринче болот: элементардык бөлүкчөлөр корпускула дагы эмес, толкун дагы эмес, алар корпускулалык-толкундук дуализмге ээ болушат. Элементардык бөлүкчө деген эмне? – Мындай суроого бүгүн жооп бере албайбыз, себеби элементардык бөлүкчөлөрдүн теориясы жок, болгону бул бөлүкчөлөрдүн көп касиеттерин билебиз. Дагы биз азыр мындай жөнөкөй суроолорго жооп бере алабыз: 1) эмне үчүн элементардык бөлүкчөлөрдүн массалары азыркыдай, башкача эмес? 2) эмне үчүн алар аныкталган электрдик зарядка ээ болушат? 3) эмне үчүн электрон бир эле белгидеги электрге ээ болуп “жарылып” кетпейт? ж.б.

Аныкталган шарттарда (тажрыйбаларда) элементардык бөлүкчөлөр же корпускулалык, же толкундук касиеттерди чыгарышат. Бир эле тажрыйбада бир эле убакта эки касиеттерин эч качан чыгарбайт. Бул жөнүндө Н.Бор формулировкаланган заманбап физиканын негиз салуучу *толуктоочу принципте* айтылат: корпускулалык жана толкундук касиеттери толуктоочу болуп эсептелинет, физикалык приборлор эки класска бөлүнөт, бир приборлордун жардамы менен толкундук, башкалардын жардамында – бөлүкчөлөрдүн корпускулалык касиеттерин изилдесе болот [4].

Ушул эле ойду, математиканын тилинде В. Гейзенбергдин аныксыздык катнашуусу туюнтат. Ошону менен бирге, аныксыздыктар элементардык бөлүкчөлөрдүн мүнөздөмөлөрүн аныктоо тактык эместик болбойт бирок, алардын корпускулалык-толкундук дуализмден чыккан ички касиеттери болушат.

Элементардык бөлүкчөлөрдүн мүнөздүү касиети болуп алардын бири бирине өз ара айлануучулугу саналат, бул элементардык процесстер деңгээлинде дүйнөнүн материалдык биримдүүлүгү жөнүндө күбөлөндүрөт. Ушул учурда өз ара аракеттенүүлөрдүн төмөнкү түрлөрү чыгарылат: 10 күчтүү (ядролук), 2) электрмагниттик, 3) алсыз, 4) гравитациялык (табл. караңыз).

Материянын бул эки түрүнүн касиеттерин салыштыруу жүргүзүүдө мурда алардын *жалпы окшоштугун* белгилейли. 1. Зат менен талааны бириктирген эң биринчиси – бул экөө тең материянын түрлөрү болушуп, мейкиндик жана убакытта бири бирине көз карандысыз бар болууда. 2. Заттуу телолордой эле талаа ар түрдүү формалар жана абалдарга (электрдик, магниттик, электрмагниттик) ээ болот. 3. Заттардай эле талаа энергия, кыймылдын санынын моментине, б.а. материянын бардык негизги мүнөздөмөлөрүнө дагы ээ болот. 4. Талаанын жана элементардык бөлүкчөлөрдүн толкундук касиеттери бар. 5. Элементардык бөлүкчөлөр жана талаа (анын кванттары) корпускулалык касиеттерин чыгарышат. 6. Зат дагы, талаа дагы сакталуунун жалпы закондоруна баш ийишет. 7. Заттык объектилер талаалыктарга айланууга мүмкүн жана тескерисинче да боло алат.

Бирок, зат менен талаанын ортосунда төмөнкү *айырмачылыктар* бар. А. Заттык телолор мейкиндикте чектелген. Бир тело жайланган жерде башка тело болушу мүмкүн эмес ал эми талаалар үчүн суперпозиция принциби аткарылат: бир эле мейкиндик аймакта көптөгөн окшош же ар кайсыл

типтеги талаалар бар болушу (локалдаштыруусу) мүмкүн болот. Б. Бардык заттык телолор массага ээ болушат. Талаалык объектилер, мисалы фотондор массага ээ болушпайт. В. Заттык телолор бир калыпта дагы, ылдамдануу менен дагы кыймылдай алышат, ал эми электрмагниттик толкундар вакуумда бир эле ылдамдык менен таралышат. Г. Заттык бөлүкчөлөрдө (микрообъектилер) спецификалык касиеттер белгиленген: изотоптук спин, укмуштуулук, суктануучулук ж.б. мындай касиеттер электрмагниттик талаанын кванттарында жок болот.

Жогоруда көрсөтүлгөн зат менен талаанын касиеттеринин тизмесинен тышкары 1932-ж. эки жуп бөлүкчөлөр – электрон жана позитрондун кагылышы электромагниттик талаанын эки квантына өз ара айлануулар реакциясы ачылган. Мындай кубулуш баардык жуптар "бөлүкчө+антибөлүкчө" үчүн жалпы болоору айкындалган. Ушундай реакциянын бар болушу заттын бөлүкчөлөрү менен талаанын бөлүкчөлөрү ортосунда терең биримдүүлүк бар экендигин көрсөттү, бул жагдай материалдык дүйнөнүн касиеттеринин чексиз түгөнбөстүгү жана келечекте аларды таанып-билүүнүн өнүгүүсү жөнүндө күбөлөндүрөт.

ДКТСда микродүйнөнүн мегадүйнө менен болгон өз ара байланышы белгиленген илимдин өнүгүүсүнүн жаңы моменти болгонуна көңүл буралы. Аталган объектилердин ажырагыстыгын орнотуу космологиянын дүркүрөп өнүгүшүнүн натыйжасында болгон, анткени салыштырмалуулуктун жалпы теориясынын пайдубалында "Чоң жарылуу" модели түзүлгөн. Анын сценарийинде элементардык бөлүкчөлөр, атомдор, молекулалардын жаралуу этабы орун алаган. Андан кийин Күн системасына сымал микроскопиялык асман телолорду камтыган, курамына миллиарддаган жылдыздар галактикаларды түзүп, азыр Аалам жөнүндө билимдер топтолууда.

Учурда окумуштуу-физиктердин алдында көптөгөн көйгөйлөр чечмелене элек. Бир гана принциптүү маанилүү проблеманы белгилейли: эгерде дүйнө "Чоң жарылуу" учурунда пайда болсо, анда ага чейин кандай абал болгон, материянын бар болуу формалары мейкиндик жана убакыт менен эмне кылуу керек, ансыз кыймыл, материянын түрлөрү ж.б. жөнүндө сөз баштоонун мааниси жок болот. Ошондуктан, дүйнөнүн кванттык-талаалык сүрөттөлүшүн калыптандыруу аяктады деп эсептегенге негиздер азыр жок.

Кванттык электродинамикада фотондор электрмагниттик талаанын дүүлүгүүлөрү катары каралат. Бул идея башка талааларга дагы таралган,

мисалы ядролук талаада заттын атомдорунун ядролорунда протон менен нейтрондордун (нуклондор) ортосунда өз ара аракеттеништи ишке ашырат. Мындай талаанын кванттары π-мезондор деп аталып нуклондордун ортосунда эң кыска аралыкта өз ара аракеттенүүгө жооптуу болууда. Ошентип дүйнөнүн кванттык-талаалык сүрөттөлүшүндө материя элементардык бөлүкчөлөрдөн куралып, алардын ортосунда өз ара аракеттениш ал талаалардын кванттары – фотондор, мезондор, глюондор аркылуу аткарылат. Глюондор бул микродүйнөнүн эң майда бөлүкчөлөрү болгон квантардын (булар азыр бөлүнүп чыгарылып байкала элек) ортосунда аракеттенүүнүн ташычуулары болуп саналат. Ал эми төрт түрдөгү квантардан бардык элементардык бөлүкчөлөр (лептондордон гана башкалары) турушат.

ДФСнын эволюциясына көз чаптырсак төмөнкүдөй байкоого болот: ДМС байыркы грек жана Римдин окумуштуулары, ойчулдары, философтор Архимед Аристотель, Демокрит, Птолемей ж.б. Кайра Жаралуу доордун өкүлү Л. Да Винчи, кийинчерээк астрономдор И. Кеплер, Н. Коперниктин эмгектерине таянуу менен пайдубалы түзүлгөн десе болот. ДЭДС классикалык физиканын ичинен жаралганы жөнүндө натыйжаны жогоруда чыгарганбыз. Ал эми ДКТСнүн элементтери ДЭДС өнүгүү учурунда, жыйынтыктоочу формасы бүтө элек кезде эле пайда болгон [5]. Ошондой эле, азыр ДКТСдө (жыйынтыктоочу) корутундуларды чыгарууга чейин дагы көптөгөн көйгөлөргө толук кандуу чечмелөөлөр табыла электе, дүйнөнүн заманбап сүрөттөлүшү бутуна тура элек кезде бүгүнкү кубаттуу курал-каражаттар аркылуу мазмуну түп тамырынан жаңы маалыматтар алынууда.

Корутунду. Илим менен техниканын бүгүнкү өнүгүү этабында Ааламдын жаратылышы боюнча принципиалдуу суроолоруна атактуу окумуштуулар азыр толук жооп бере алышпайт. Кийин дагы Ааламдын эң сонун коздугунда чыныгы табиятын абсолюттук тактык менен билүү эч качан мүмкүн эмес [6]. Алардын пикири боюнча “Чоң жарылуудан” чыккан кенен изилдене элек нурдануулардын түрлөрүн талдоонун негизинде пайдалуу маалыматтарды алууга шарттар түзүлүүдө. Мисалы, байкоого болбогон нейтринонун массасы ушунча кичине болгондуктан алар өлчөмү Күн системасындай коргошун шарынан эч тоскоолдуксуз тешип өтүп кете алат. Азыр болсо физик-экспериментаторлор нейтринолук шоолаларды түзүп иштей алышат. Жакында эле америкалык жана европалык

космологиялык агенттиги түзгөн зор иш проектисинде лазердик интерферометрди камтыган космостук антеннасын курушуп эң кичине толкун узундуктагы гравитацтялык толкундарды (аларды бар болорун Эйнштейн 1916-ж. Алдын ала божомолдогон) алгач регистрациялоо жүргүзүлдү.

XX кылымдын физикалык илимдин көптөгөн гиганттары (В. Гейзенберг, Э. Шредингер, В. Паули, И. Пригожин ж.б.) талаанын бирдиктүү теориясын иштеп чыгууга зор күчтөрүн жумшашканы жөнүндө бүтүрүүчү класстын окуучулары менен студенттерге убакыттын бюджетине жараша жогорку ирет жана удаалаштыкта баяндоо алардын табигый-илимий көз караштарына маанилүү таасир этээри анык. Физик-теоретиктердин арасында кылдардын теориясынын кайсыл версиясы гравитациялык кванттык туура теориясын түзөт деген көйгөй пайда болгон, ошондуктан астрономиялык масштабды эске алуу менен мультиаалам үчүн суперкылдардын теориясы түзүлүүдө [7]. Жакынкы мезгилде окумуштуулар элементардык бөлүкчөлөрдүн улам кабатуу ылдамдаткычтары, гравитациялык толкундардын космостук детекторлорду ж.б. заманбап технологиялардын жардамы аркылуу Ааламды изилдешип, көптөгөн жаңы кызыктуу жыйынтыктарга жетишет деген окуучулардын ишеними убакыт өткөн сайын бекемдейт [8].

	ДФС нын компон енттери	**Дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшү**	**Дүйнөнүн электо динамикалык сүрөттөлүшү**	**Дүйнөнүн кванттык-талаалык сүрөттөлүшү**	**Дүйнөнүн заманбап сүрөттөлүшү**
1	Матери янын түрлөрү	Дискреттик зат	Дискреттик зат.Үзгүлтүксүз электрмагниттик талаа.	Баардыгы “кирпичтерден” – элементардык бөлүкчөлөрдөн турат, алардын саны жана курамы микродүйнөнүн касиеттерин таанып-билүүнүн өнүгүшүндө өзгөрүүдө.	Кара көңдөйлөр, антизат, күңүрт энергия, терс масса, гравитондун толкун узундугу.
2	Кыймы лдын	Телолордун механикалык	Механикалык кыймыл.	Элементардык бөлүкчөлөрдүн	Космостук кылдар.

	түрлөрү	которулушу. Механикалык кыймылдын салыштырмалуулугу.	Электрмагниттик толкундар.Баардык кыймылдын салыштырмалуулугу	бири-бирине өз ара айлануулары. Корпускулалык-толкундуу дуализм. Кыймылдын бир нече классикалык мүнөздөмөлөрүн тануу (траектория, так жайланышы жана берилген чекитте ылдамдыгы)	
3	Мейкиндик жана убакыт	лар абсолютуу, бири биринен жана материядан көз каранды эмес. Салыштырмалуу которулуштар жана убакыттын бөлүктөрү гана байкалууда, алардын сан маанилери абсолюттуу. Мейкиндиктин геометриясы евклиддик.	Мейкиндик жана убакыт өз ара байланышкан. Узундуктун жана убакыттын бөлүктөрү материалдык телолордун абалынан көз каранды болот. Мейкиндик-убакыттын псевдоевклиддик геометриясы. Римандын математикасы (дүйнө 4-өлчөмдүү)	Микродүйнөнүн мейкиндиги жана убакыттын касиеттери 10^{-15}м жана 10^{-23} с чейин ДЭДСтеги алардын касиеттери менен дал келет. Андан терең деңгээлдерде жаңы дискреттүү касиеттердин келип чыгышы божомолдонот.	Момолой ийиндер, параллелдүү аалам. Гипермейкиндик, кванттык параллелдүү ааламдар, мульти-аалам. Суперкылдардын теориясы. Мембраналар.
4	Өз ара аракеттенүүнүн мүнөзү	Алыска аракеттениш. Бүткүл дүйнөлүк тартылуу закону Ньютондун орнотушу.	Жакынкы аракеттенүү. Баардык аракеттеништер (гравитациялыктан башкалары) электрмагниттик мүнөзгө ээ болушат.	Өз ара аракеттенүүлөрдүн жаңы түрлөрү: 1) алсыз, 2) күчтүү (ядролук) ачыкталды. Электрмагниттик жана алсызы электралсызга бириктирилди.	Баардык пайдубалдуу аракеттенүүлөрдүн жамыгы теорияга келечекте бириктирүү. Стандарттык модель.
	Дал		$\frac{\vartheta}{c} << 1$	Элементардуу	Антроптуу

5	келүү принциби		болгон шарты аткарылганда дүйнөнүн электрдинамикалык сүрөттөлүшү дүйнөнүн механикалык сүрөттөлүшүнө өтөт.	бөлүкчөлөрдүн физикалык мүнөздөмөлөрүнүн өзгөрүүсүнүн дискреттүүлүгүн эске албаганда ДКТС ДЭДСнө өтөт.	принцип
6	Дүйнөнүн таанып-билүүчүлүгү	Дүйнө таанып-билинилди деген катачылык элестетүү.	Билимдердин салыштырмалуулугу. Объективдүү бар болгон дүйнөнүн таанып-билүүчүлүгүнө ишеним өсүүдө.	Антибөлүкчөнүн (позитрон) ачылышынын мааниси. Антиэлементти куруунун көйгөйү. Антизатты алуунун экономикалык мүмкүнсүздүгү	Декогеренттүүлүк концепциясы. Дүйнөнү таанып-билүү процесси улантылууда...

Таблица – Дүйнөнүн физикалык ар кайсы сүрөттөлүштөрүнүн компоненттерин салыштыруу

Адабияттар

1. Мелих Ю.Б., Картина мира XVIII-XIX вв. А. фон Гумбольдт и К.Ф.Гаусс// Вопросы философии, 2011, № 4. – С. 39-44.
2. Блахинцев Д.И. Труды по методологическим проблемам физики. – М.: Издательство МГУ, 1993. – 239 с.
3. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание / Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1961.
4. Архипкин В.Г., Тимофеев В.П. Естественнонаучная картина мира: учеб. пос. – Кросноярск: Кросноярский гос. ун-т, 2002. – 320 с.
5. Ефименко В.Ф., Макогина Е.И., Хоменко Е.А. Развитие представлений об эволюции физической картины мира // Физика в школе, 2002, № 6. – С. 45-49.
6. Митио Каку. Физика невозможного. – М.: 2008.
7. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. – М., 2007.
8. Жороева, М. К. Физикалык түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө окуучулардын турмуштук практикасын жана байкоолорун пайдалануу использование жизненной практики и наблюдений учеников в усвоении физических понятий / М. К. Жороева, Ү. А. Маматова // Вестник Ошского государственного университета. – 2016. – № 3-4. – С. 71-76. – EDN XHLHNX.