

Х.Намсрай

Ертөнцийн хөгжлийн зүй тогтлын тухай
эргэцүүлэл

1. Удиртгал

Аливаа юмс, үзэгдэл түүний дотор бүх хорвоо ертөнц өөрийн гэсэн хөгжлийн эхлэл төгсгөлийн жам ёстой. Мөнхийн мөнх үргэлжлэх замын зураг байх ёсгүй. Юмс, үзэгдэл эхэлж хөгжихдөө хязгааргүй тооны олон боломжийн өөрийнх нь заяасан гэмээр **цорын ганц горим**, замыг сонгоно. Өөр бусад боломж нь хөсөр хаягдан алга болно. Хүн болон хүн төрөлхтний хөгжлийн зураг энэхүү магадлалын онолын зарчмыг дагана. Өөр хувилбар байх ёсгүй. Орчлон хорвоод гурван гайхамшиг бий. Нэг нь **орон зай**, хоёрдахь нь **цаг хугацаа**, гурав дахь нь хамгийн энгийн энгийнээс эхлэн хамгийн хамгийн нарийн бүтэц болон цэцэг шиг дэлгэрэх аливаа нэг юмны **дотоод тэмүүлэл** буюу дотоод хүчин зүйл болой. Үүнийг физикийн хэлээр **хөдөлгөөн** гэнэ. Ингээд орон зай дотор, цаг хугацааны эрхшээлээр хөдлөх хөдөлгөөн гурав ертөнцийн тулгын гурван чулуу мөн. Энэ нь аливаа нэг юмс, үзэгдэл, хөгжил хөдөлгөөн дурын урсгалаар явагдах ёсгүй бөгөөд энэ урсгалын мөн чанар нь хөдлөшгүй зарчим, гарцаагүй хуулинд захирагдсан байдаг. Зарчим хууль гэдэг нь дээр өгүүлсэн хөгжлийн хязгааргүй тооны олон боломжуудаас дээд зэргийн эмх цэгцтэй, төгс төгөлдрийн цорын ганц замын зургийг сонгох боломжийг олгодог жамтай. Энэ нь хоёрдмол буюу **хос зарчим** бөгөөд тэр нь аливаа хөгжил хөдөлгөөн төгс бүтцийг бий болгоно. Хүн төрөлхтний оюун ухаан хэзээ ч нууцад нь үл хүрэх нэмэх хасах гэж нэрлэх цахилгаан цэнэг, ердийн болон түүний эсрэг буюу антибодис, дэлгэрэх цэцэглэхийн уг сурвалж болсон эр эмийн хослол, гэрэл цацруулдаг гэгээлэг бодис болон гэрлийг үл цацруулдаг харанхуй бодис, нэмэх ба хасах туйлтай соронз, бодисын нягтралыг хариуцсан Ньютоны татах хүч, түүнийг задлах тэмүүлэлтэй сул буюу үүл мэт хөөн хөвүүлэх хар хүч, квант үзэгдлийн бөөм-долгионы хослол гэх мэт хязгааргүй тооны хослол бий. Байгалийн мах цусны тасархай болох хүн болон хүмүүн төрөлхтөн байгалийн хослолын жам ёсыг дагана. Хүний амьдралын ээдрээтэй зам **сайн муу** хоёр хослолын **тэмцэл зөрчилдөөний** үр дүн болой. Бурханы сургаальд сайныг **буян**, муу муухайг **нүгэл** гэж нэрлэжээ. Сайн гэсэн нь сайн чигээрээ, муу гэсэн нь муу чигээрээ үлдэх ёсгүй. Энэ хоёр заримдаа өөр хоорондоо шилжин хувирах жам ёсыг дагана. Үнэмлэхүй сайн, муу гэсэн ойлголт байх ёсгүй. Энэ юу гэсэн үг вэ гэвэл сайн юмны дотор муу юмны үр бий болох ба муу юмны дотор сайн юмны нахиа цэцэглэх магадлалтай.

2. Байгалийн хөгжлийн жам ёс

Жам ёс гэдэг нь үйл явдал, үзэгдлийн хязгааргүй олон боломж дотроос зөвхөн цорын ганц нь үлдэн хоцорч тэр нь цагийн эрхшээлээр дэвшин хөгжих зүй тогтлыг хэлнэ. Биднийг хүрээлэн буй хорвоо ертөнц энэхүү зүй тогтлоор хөгжжээ. Хүн болон хүмүүн төрөлхтнийг бий болтол нь урт удаан хугацааны хөгжлийн замыг туулсан ертөнцийн хөгжлийн замын

зургийг эрдэмтэд **антропологийн зарчим** гэж нэрлэжээ. Олон мянганы турш хүн төрөлхтний их сэтгэн бодогч эрдэмтэд үүний дотор Исаак Ньютон, Алберт Эйнштейн хүртэл биднийг хүрээлэн буй нарт хорвоогийн хөгжил хөдөлгөөнгүй үүрд мөнх байсан, хойшид ч энэ чигээрээ байх болно гэж үзэж байв. Энэхүү үзэл санааг **тогтонги** буюу **стационар** хорвоо ертөнц гэж нэрлэнэ. Энэ нь энгийн хэллэгээр нар үүрд мөнх мандан бадарна, түүний нэгэн гараг болох хөх цэнхэр эх Дэлхийн амьдрал энэ хэвээрээ үүрд мөнх цэцэглэн хөгжинө гэсэн үг.

Цаг хугацааны урсгалаас үл хамаарах тогтонги ертөнцийн үзэл санааны хүрээнд ертөнцийн бүтцийг зураглан бичих математик арга, тоон тооцоо тэгшитгэлүүдийг зохиосон түүхтэй. Жишээ нь ертөнцийн бүтцийн ерөнхий дүр төрхийг зураглан бичих зориулалтаар зохиосон А.Эйнштейний тэгшитгэл

$$R_{ij} - \frac{1}{2}g_{ij}R = -8\pi GT_{ij}$$

нь хугацаанаас хамааралгүй тогтонги ертөнцийн төлөв байдлыг бичих ёстой гэж анхнаасаа үзэж байв. Гэтэл Оросын эрдэмтэн Фридман шоронд байхдаа энэхүү тэгшитгэлийг бодоод шийд нь хугацаанаас хамааралтай ертөнцийн хөгжлийн төлөв байдлыг бичиж болохыг харуулжээ. Эйнштейн энэхүү хачирхалтай үйл явдалд ихээхэн дургүйцэж, балмагдсан боловч хожим арга буюу Фридманы шийдийг хүлээн зөвшөөрч өөрийнхөө дээрх тэгшитгэлд сансрын хувь нэмэр гэж нэрлэгдэх $-\lambda g_{ij}$ - гишүүнийг нэмсэн ба энд λ нь арвын хасах 120 зэрэгтэй тэнцэх өчүүхэн бага тогтмол болно. Хамгийн сонин тохиолдол гэвэл орчин үеийн асар их хүчин чадалтай супер компьютерийн тусламжтайгаар λ - гишүүнтэй Эйнштейний тэгшитгэлийн тоон шийд өнөөдрийн өдрийн ертөнцийн тэлэлтийн горим-замын зургийг зөв тайлбарлаж байгааг харуулсан явдал юм. Эйнштейний дээрх тэгшитгэлд байгаа g_{ij} -ыг метрик тензор гэнэ. Харин R_{ij} - хэмжигдэхүүнийг **Риман-**

Кристо-Фелийн муруйлтын тензор - R_{ij}^λ -ын тусламжтайгаар

$$R_{ij} = R_{i\lambda j}^\lambda$$

байгуулах ба түүнийг **Риччийн тензор** гэж нэрлэнэ. Харин $R = g^{ij}R_{ij}$ - нь ертөнцийн бүтцийг илэрхийлэх радиусын хэмжээ гэж үзэж болно. T_{ij} -нь ертөнц дотор байгаа бүх бодисын болон орны энерги-импульсийн тензор гэж нэрлэнэ. R -радиусын хэмжээнээс болж ертөнцийн бүтэц нэг бол эмээлийн бүүрэг хэлбэртэй задгай ертөнц, эсвэл бөмбөлгөн

хэлбэртэй битүү ертөнц, эсвэл элдсэн гурил шиг хавтгай ертөнцийн зургийг өгнө. Тэгвэл өнөөдрийн өдрийн физикчдын туршилт-судалгааны үр дүнгээс харахад манай хорвоо ертөнц элдсэн гурил шиг **хавтгай ертөнц** болохыг тогтоожээ. Энэ нь өөртөө 100-аас 200 орчим тэрбум оддыг багтаасан манай нарны аймгийн **сүүн зам** шиг 100 орчим тэрбум асар олон Галактикууд нэгэн хавтгай дээр оршино гэсэн үг.

Хамгийн хамгийн гайхалтай сонин зүй тогтол бол эдгээр Галактикууд салхинд туугдсан үүл шиг орчлонгоор нэг хөвж, бие биенээсээ улам бүр хурдсан холдож, хоосон хорвоо болон одох хувь тавиланг хүлээж байгаа юм. Үлээсэн гүзээ шиг тэлэгдэж буй хорвоогийн энэ сонин үзэгдлийг зураглан гаргахын тулд эрдэмтэд олон янзын таамаг дэвшүүлж байгаа билээ. Хамгийн энгийн бөгөөд олон нийтээрээ хүлээн зөвшөөрөгдөх таамаглал бол гэрэл цацруулдаггүй харанхуй бодис, харанхуй энерги хоёр ертөнцийн доторх бүх материйн агууламжийн 95%-ийг бүрдүүлэх ба үлдсэн 5-хан хувь нь бидний мэдэх од эрхэс, Галактикууд тэдгээрийн хоорондох зайг эзэлсэн туяа-цацрал байж хэмээн хорвоо ертөнцийн үлээсэн гүзээ, хийлсэн бөмбөлөг, гудас шиг бүлтийн томрох үзэгдлийг бичиж болохыг эрдэмтэд тогтоожээ. Гүзээ, бөмбөлөг, гудсан дотор хэдий хирийн их агаар, хий бодис байна вэ тэр нь үлээгдэн томорч улам бүр тэлэх ёстой нь энгийн физикийн хуулиас үүдэлтэй. Ертөнцийн доторх бүх агууламжийн 27%-ийг хар бодис, 68%-ийг нь хар энерги эзэлсэн нөхцөлд хорвоо ертөнц тэр чигээрээ хурдсан улам бүр томрон тэлж, ингэснээр хэсэг цаг хугацааны дараа ертөнц хоосон болон хувирах хувь тавилантай болохыг эрдэмтэд тогтоосон юм. Тэгвэл одоо болтол нээж олоогүй, бүртгэж авч чадаагүй харанхуй бодис, харанхуй энерги гэдэг нь чухам ямар төрлийн матери болохыг тогтоож чадахгүй байгаа бөгөөд зөвхөн таамаг төдий зүйл болой. Материйн ийм төрлийн энерги, бодисыг олж хайхаар Дэлхийн алдартай эрдэм шинжилгээний төвүүд болох Швейцарь улсын Женев хот дахь 27 км урт зууван замтай хурдасгуур, ОХУ-ын Дубна хотын Цөмийн Шинжилгээний Нэгдсэн Институт гэх мэт Дэлхийн олон лабораториуд туршилт, бүртгэлийн нөсөр их ажил хийж байгаа боловч одоо болтол харанхуй бодис, харанхуй энергийг олж бүртгэж чадаагүй байна. Ерөөсөө ийм төрлийн матери хорвоод байхгүй ч байж болно.

Өнгөрсөн зууны жараад онд Галактикууд бие биенээсээ холдон тэлж буй үзэгдлийг АНУ –ын одон оронч эрдэмтэн Хаббл гэрлийн туяаны спектрийн гайхалтай шинж болох Допплер шилжилтийг ашиглан нээсэн түүхтэй. Энэ үзэгдэл маш энгийн бөгөөд хэмжилт хийхэд төвөггүй. Жишээ нь гэрэл үүсгэгч бидэн рүү – Дэлхий рүү хөдөлж байвал түүнээс гарсан гэрлийн цацралын давтамж улам бүр ихэсч ингэснээр түүний шугаман спектр цэнхэр өнгө буюу богино долгионы урт руугаа шилжинэ. Харин гэрэл үүсгэгч Дэлхийгээс холдон хөдөлж буй тохиолдолд түүнээс гарсан гэрлийн цацралын давтамж багасаж, долгионы урт нь ихэсч ингэснээр спектрийн шугам нь улаан өнгө рүү шилжинэ. Гэрлийн

спектерийн энэхүү зүй тогтлыг ашиглан астрофизикчид алсын алс холын одод, бүлэг одод-Галактикууд биднээс холдон хөдөлж байна уу эсвэл бидний зүг рүү ойртон ирж байна уу гэдгийг төвөггүй мэдэх боломжтой. Ингээд Хаббл болон түүний багийнхан мянга мянган Галактикуудын хөдөлгөөнийг тэдгээрээс ирж буй гэрлийн спектерийг хэмжиж, ажиглснаар эдгээр бүх Галактикууд биднээс зугтан улам бүр холдон хөдөлж буй зургийг гаргажээ. Галактикуудын хөдөлгөөний чиглэлүүдийг буцаагаад зурж үзвэл эдгээр бүх “урвуу”-эсрэг хөдөлгөөнүүд нь нэг цэг дээр төвлөрч байгааг баталжээ. Үүнээс үүдэн бидний ажиглалтын хүрээнд байгаа бүх Галактикууд урьдын нэгэн цагт **нэгэн цэгээс** цацагдан тэлсэн мэт зүй тогтлыг харуулжээ.

Шинжлэх ухааны их нээлтүүд шил шилээ даран түүхийн асар богино хугацаанд цэцэг дэлгэрэх мэт гардаг жам ёстойг өнгөрсөн зууны үйл явдлууд харуулж өгсөн. Жишээ нь аравхан жилийн дотор (1905-1915 онуудад) А.Эйнштейн ертөнцийн хөгжлийн ерөнхий дүр төрх, хөдөлгөөнийг бичдэг **харьцангуй тусгай** ба **–ерөнхий онолоо** боловсруулжээ. Тэгвэл хорь гаруйхан жилийн дотор (1915-40 онуудад) ертөнцийн бүтцийн тулгын чулуунууд болох эгэл бөөмс, цөм тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийг бичдэг **квант механик, квант орны онолын** үндсүүд, зарчмуудыг нээсэн түүхтэй. Энд эгэл бөөмсийн хөдөлгөөн бидний сайн мэдэх ердийн буюу классик физикийн объектуудыг бодвол **долгиолог** болон **биет бөөмсийн** шинж чанарыг **нэгэн зэрэг** агуулдаг байна. Жишээ нь бидний замд хоёр нүх байлаа гэвэл түүний аль нэгээр нь бид шурган гарна. Гэтэл эгэл бөөмс энэ хоёр нүхээр ус болон дуу авиа шиг нэгэн зэрэг гардаг тийм хачин чигтэй хөдөлгөөнийг хийж, хоёр нүхээр нэгэн зэрэг гарсан дүр төрхийг хоёр нүхний цаана байгаа дэлгэцэн дээрх хэмжилтийн багажинд бүртгэгдэнэ. Эгэл бөөмсийн хөдөлгөөний энэ хачин хоёрдмол шинж чанарын учрыг одоо болтол эрдэмтэд тайлж чадаагүй байна. Ингээд ертөнцийн бүтцийн уг сурвалж нь **бөөм-долгионы хослолын** нууцанд оршино. 1945-1975 онуудад сансар судлал, цөмийн энергийн дайны болон энх тайваны хэрэглээ, техникийн жинхэнэ хувьсал гарчээ. Дээрх чиглэлийн судалгаануудад их гүрнүүд бие биенээсээ өрсөлдөн асар их мөнгө хөрөнгө, хүний оюун ухаан, техник сэтгэлгээг дээд зэргээр дайчилсан байдаг. Жишээ нь АНУ-д анхны атомын бөмбөгийг бүтээхэд 2тэрбум ам.доллар, тэгвэл ЗХУ-д 800 сая орчим ам. долларыг зарцуулж, бүх чадамгай физикч эрдэмтдээ дайчилсан түүхтэй. Үүний дараа атомын бөмбөгнөөс хэдэн сая дахин хүчин чадалтай устөрөгчийн бөмбөг, анхны атомын цахилгаан станц, атомын зэвсгийн цэнэгт хошууг тээвэрлэгч тив алслан нисэгч пуужин, усан доогуур явагч атомын хөдөлгүүртэй шумбагч онгоцууд, гэрэл хэдэн тэрбум жил гүйх тийм алс холын оддууд, Галактикуудыг судлах хүчин чадалтай сансарын дуран авиа, багаж төхөөрөмж, антенуудыг бүтээж, хүн анх сансарт ниссэн, Дэлхийгээс тасарч саран дээр хөл тавьсан (энэ Апполон програмд АНУ 20 тэрбум ам.доллар зарцуулсан байх жишээтэй) гэх мэт хүн төрөлхтний түүхэнд урьд хожид үзэгдээгүй

гайхамшигтай амжилтуудыг олсон билээ. 1970-80-аад онуудад амьд ертөнцийн гайхамшиг болсон амьдралыг програмчилдаг удамшлын хоёр хос мушгиа ДНК-ын молекулын нууц кодыг ойролцоогоор 10 тэрбум ам.долларын хөрөнгөөр тайлсан түүхтэй. Ингээд 1990 оноос хойш мэдээллийн технологи, компьютер, хиймэл оюун ухааны хувьсал гарчээ. Шинжлэх ухаан танин мэдэхүйн энэ их хувьслын дундаас хамгийн хамгийн гайхамшигтай бөгөөд хүн төрөлхтнийг алмайруулсан онцгой нэгэн нээлт бол биднийг хүрээлэн буй хорвоо ертөнц хүний богинохон амьдрал шиг үүсэлтэй, хөгжилтэй, төгсгөлийн үе шаттай болохыг шинжлэх ухааны баттай туршлага, ажиглалт онолын судалгааны бүтээлээр харуулсанд оршино. Учир юу вэ гэвэл, өнгөрсөн зууны жараад онд АНУ-ын хоёр эрдэмтэн цэргийн болон сансар судлалын зориулалтаар диаметр нь хэдэн арван метртэй тэнцэх асар том дуран авиа, орчлонгийн хязгаараас ирж болох бүхий л гэрлийн долгион, цуурай шуугианыг бүртгэж авах маш нарийн өндөр мэдрэмтгий чадалтай антенийг ертөнцийн бүх зүгт чиглүүлэн, байж болох хамгийн бага бүх шуугиан-фоныг арилгаж, **тэг тохируулга** хийх зорилгоор олон өдөр шөнө хэмжилт хийсэн ч муур, хулгана гүйх, шатаар хүн явах шувуу нисэх, өрөөний хананд хадаас хадах зэргээс үүсэх өчүүхэн бага хэлбэлзэл фон-дэвсгэрийг тооцож, арилгаад ч антеныг удирддаг телевизын дэлгэцэн дээрх жирэлзээг яагаад ч арилгаж чадсангүй. Энэхүү жирэлзээ нь бүх ертөнцийн аль ч хязгаар орон зайд хааш хаашаа нэг километр урттай куб шоо дотор ердөө л хоёр гуравхан гэрлийн бөөм фотон тэнүүчлэн хөдлөхөөс үүсэх дэвсгэр цацралын хэмжээ бөгөөд тэр нь бүх орчлонгоор нэгийг саяд хуваасантай тэнцэх тийм адилхан жигд тоон тархалттай, хасах хоёр зуун далан нэг градусын (-271^0) хүйтэнд харгалзана. Жишээ нь Москвад зоосон ийм төрлийн супер антен Токиод байгаа хүн тамхи татахаар асаасан шүдэнзний гэрлийг тас харанхуйд мэдрэх тийм асар өндөр нарийвчлалтайгаар бүртгэж авахтай адилхан энэ дэвсгэр –цуурай, шуугиан-жирэлзээний цаад мөн чанарыг яагаад ч ойлгох аргагүй болсон туршлагын сансар судлаачид арга буюу эцэстээ дэлхийн эксперт-гарамгай физикч нарт хандан семинар зохион байгуулжээ. Эцэс төгсгөлгүй маргаан мэтгэлцээний эцэст эрдэмтэд нэгэн санаан дээр тохиролцсон юм. Тэр нь олон тэрбум жилийн өмнө одоогийн ертөнцийг үүсгэсэн хязгааргүй их эрчтэй цунами маягийн тэсрэлт дэлбэрэлтийн **үлдэгдэл** цуурай-жирэлзээ юм байна гэж үзжээ. Ингээд хэдэн жилийн дараа энэхүү дэвсгэр-цуурай-цацралыг бүртгэж авсан хоёр эрдэмтэн Нобелийн шагнал хүртсэн.

Эцэст нь нэг талаас түм буман Галактикууд ширээн дээр цацсан будаа шиг ертөнцөөр нэг тархан бие биенээсээ улам бүр хурдсан алга болох тэмүүлэлтэй физик хөдөлгөөний зүй тогтол, нөгөө талаас урьдын урьд цагт нэгэн хязгаарлагдмал орчноос их тэсрэлт болж цунами маягийн үзэгдэл болсны шинж тэмдэг болох орчлонгийн дэвсгэр-фон-үндсэн цацрал-цуурайг нээсэн нь арван дөрвөн тэрбум жилийн өмнө биднийг хүрээлэн буй **ертөнц үүсчээ** гэсэн хөдөлшгүй дүгнэлтэнд хүрсэн юм.

Ингээд ертөнцийн үүслийн эхэн үеийн төлөв байдлыг зураглан бичих боломж физикийн болон математикийн ухаанд байж болох уу гэсэн асуулт гарна. Хариулт нь боломжгүй. Яагаад гэвэл физикийн хэлээр ертөнцийн үүслийн их тэсрэлт буюу их төрөлтийн (Big Bang) үед байгалийн хууль зүй, зарчим, учир шалтгаан ач холбогдолгүй болж, бүх юмсын физик хэмжигдэхүүн хязгааргүй тоон утга авах ёстой гэж үзжээ. Жишээ нь ертөнц үүсэх үеийн түүний физик хэмжигдэхүүнүүд болох даралт, температур, хязгааргүй халуун цацралын төлөв байдлыг ямар нэгэн физик хуулиар төсөөлөн бичих боломжгүй гэж үздэг. Гэвч ертөнцийн үүслийн эхэн мөчийг бичих загвар, тооцоог миний бие 2020 оны хавар томъёолон гаргасан. Энэ нь юу вэ гэвэл байгаль, ертөнцийн бүтцийг илэрхийлдэг гурван гайхамшигтай физик тогтмол бий. Нэг нь ертөнцийн ерөнхий бүтцийг илэрхийлдэг Ньютоны буюу бүх ертөнцийн таталцлын тогтмол G , хоёрдахь нь гэгээлэг ертөнц түүний дулааны цацрал болон цахилгаан-соронзон шинж төлөвийг хариуцсан гэрлийн хурдны тогтмол c , энэхүү тогтмол нь Эйнштейний харьцангуйн тусгай онолын амин сүнс нь болдог. Гуравдахь нь бичил ертөнцийн тоон тоот хуулийг авч явдаг энергийн нэгж-зоос буюу түүнийг анх тооцсон Германы эрдэмтэн Макс-Планкийн нэрээр нэршсэн Планкийн тогтмол \hbar болно. 1900 онд Планк энэхүү гурван үндсэн тогтмолуудыг ашиглан өөр физик тоон тогтмолыг гаргаж болох уу гэсэн асуулт тавьж, байгалийн дөрвөн хүч болох хүндийн, цахилгаансоронзон, хүчтэй, сул үйлчлэлийн хүчнүүдийн нэгдлийг хангасан энергийн нэгж буюу түүнд харгалзах урт гэсэн физик хэмжигдэхүүний хамгийн доод нэгж болох Планкийн уртыг

$$L_{Pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} = 1.62 \times 10^{-35} \text{ метр}$$

олдог томъёог гаргасан юм. Миний бие Планкийн энэхүү санааг ургуулан дээрх дөрвөн тогтмолын тусламжтайгаар ертөнцийг анх үүсгэж болох хүч, нэгэнт үүссэн ертөнцийг цааш нь үүл мэт хөөн хөвүүлдэг хүч, мөн ертөнцийн бүх масс-жин, ертөнц анх үүссэн үеийн температур, хязгааргүй их даралт, нягтыг тооцох томъёонуудыг гаргасан. Энэ томъёонуудын тусламжтайгаар жишээ нь ертөнцийг анх төрүүлсэн буюу их тэсрэлтийн хүч нь

$$F_{NP} = \frac{G\hbar M_U}{c L^3} = 1.67 \times 10^{104} \text{ Н}$$

арвын 104-зэрэгтэй Ньютон хүч, энд $M_U = 3 \times 10^{52}$ кг нь ертөнцийн бүх масс, тэгвэл ертөнцийг хөөн хөвүүлдэг хүч нь $F_x = 1.21 \times 10^{44}$ Н, арвын 44-зэрэгтэй Ньютон хүч, Галактикуудыг хурдасган хөдөлгөдөг хурдатгал аравын хасах арван зэрэгтэй $F_x/M_U = a = 6.9 \times 10^{-10}$ метр/сек² болохыг олж тооцсон юм. Ингээд ертөнц хүний

амьдралыг бий болтол арван дөрөв орчим тэрбум жилийн насыг “насалж”, дараа нь одоогийн өдрөөс тооцон ирээдүйн 13,5 тэрбум жилийн дараа тас харанхуй, хоосон хорвоо болон хувирах тооцоог гаргав. Ингээд ертөнц үүсэлтэй, антропологийн гэж нэрлэх болсон урт удаан хөгжлийн жамтай, бас хоосон болон арилах хувь тавилантай болохыг харуулав.

Эцэс сүүлдээ ертөнц хав харанхуй хоосон болон мөнх орших юм уу эсвэл цаг хугацаа орон зайг сорон авч нэгэн цэгт хуралдан анх үүсч гарсан шиг онцгой буюу сингуляр цэг болон хувирах болов уу, эсвэл манай ертөнцтэй зэрэгцээ оршиж болох өөр ертөнц рүү ичсэн тарвага нарт хорвоод гарч ирдэг шиг тийм агуу гайхамшигтай өөр нарт хорвоод шурган гарч ирэх болов уу гэх мэт санаа хүний оюун ухаан саруул сэтгэлгээний хязгаарын гадна үлдэнэ. Өөр боломж огт байхгүй.

Аливаа хөгжил хөдөлгөөн цагийн урсгалаар явагдана. Тэгвэл цаг хугацаа гэдэг чинь чухам юу юм бэ гэсэн асуулт гарна. Цаг хугацааг бид үнэрлэж, амталж, харж, мэдэрч чадахгүй. Орон зай шиг бид цаг хугацаагаар чөлөөтэй зорчиж чадахгүй. Цаг хугацааны өнгөрсөн болон ирээдүй рүү зорчих боломжгүй зөвхөн өнөөдрийн өдрийн амьдралаар бид амьдардаг. Ингээд цаг хугацаа гэдэг жинхэнэ бодит зүйл үү эсвэл бидний оюун санааны цэвэр бүтээгдэхүүн үү гэх маргаан мэтгэлцээн эрдэмтдийн дунд бий. Цаг хугацаа байсан байгаагүй Дэлхий тэнхлэгээрээ эргэлдэнэ, нарыг тойрон 30км/сек-ийн хурдтай хөдөлнө. Нар манддагаараа мандана. Хүн төрнө, өснө, бурхны оронд очно. Энд цаг хугацаа гэсэн ойлголт нэг их нөлөөлөхгүй мэт санагдана. Гэвч хорвоо ертөнцөд халуун аягатай цай хөрөхөөс биш аяндаа халдаггүйтэй адил тийм нэг төрлийн урсгал бий үүнийг цаг хугацааны явалттай холбож болох юм.

2020.11.23

Улаанбаатар