

Эйнштейний онол ба дорнын гүн ухаан

*I personally believe that the doctrine
of indeterminism is true, and that
determinism is completely baseless.*

K. R. Popper,

О. Лхагва¹, Ц. Сайнсаа¹, Л. Эрдэнэтуяа²

¹Монгол улсын их сургууль

²Монх Тэнгэр дээд сургууль

Түлхүүр үг: Байгалийн гүн ухаан, квант физик, дорнын Сэтгэлгээ, шугаман бус эрдэм ба дорнын гүн ухаан, гүйцээх зарчим, шүтэн барилдахуй, огторгуй-хугацаа-матери, багцрахуй

ЭЙНШТЕЙН БА ДЭВШИЛ

Хүмүүний түүх бол нийгмийн дэвшлийн харгуй бөгөөд хөдлөгөгч хүч нь танихуй. Байгаль нийгмийн нууцыг таньж, шинийг бүтээх, үйлдэхийн ухаан, эвийг олсноор бартааг туулан өгсөхийн чадлыг хүмэн олсоор иржээ. Танихуйн үйлийг эрхэлж, нийгмийн хөгжлийг түргэтгэхүйц сод санаа, бүтээлийг туурвисан эрдэмт хүн түүхэнд олон нь мэдээж. Тэдний дундаас билгийн мэлмий нь төрөлхийн хурц, сэтгэхүйн тэнгэртээ Орчлонг багтаасан нэг суут эрдэмтэн бол Альберт Эйнштейн мөн.

Эдүгээс 100 жилийн өмнө 2005 онд түүний “далдыг” нэвт мэдэрч туурвисан хэд хэдэн суут ажил нь хүмүүн төрөлхтний танихуйд хувьсгал өрнүүлж, нийгмийн хөгжлийг хэзээч байгаагүй хурдасгах эрдэм, сэтгэлгээний үрийг цацсан юм. Гэрэл бол ширхэгийн урсгал болох тухай Планк туршлагаас хөөж дэвшүүлсэн санааг шүүрэн өлгөж, фотоцахилгааны үзэгдэл хожуухан бодисын дулаан багтаамж, өнөөгийн лазерын физикийн зүйг увидастан гэмээр тандаж мэдэрчээ. Тэр нь хүмүүний танихуйн нэг сод ноён оргил квантын механик хөгжихөд хүчтэй нөлөөлөв.

2005 оныг дэлхийн физикийн жил болгосон нь холч учир утгатай. Даяаршин нэг “айлд” багцарч буй хүмүүн төрөлхтөнд нэг бус олон олон Эйнштейн хэзээ хэзээнээс илүү хэрэгтэй. Шинэ зуун бол XX зууны эрдэм, мэдээллийн өндөрлөгөөс гараагаа эхэлж байна. Шинэ зууны дэвшлийн “сансарт” хүмүүнийг гагцхүү эрдэм, оюунлаг хөдлөмөрөөр амьдрах тавилан л угтаж байна.

XX зуун хүмүүний танихуйн хөтөч үзлийг үндсээр нь хувиргав. Системийг нэгнээс үл хамаарах тусгаар бүрдэлд бутаргаж, тус бүрийг нь таньвал, эгэл

(шугаман) нийлбэр нь уг системийг тодорхойлно гэж бат итгэсээр ирж[1]. Математик хэлээр бол энэ нь юмсын шинж төрх нь бүрдлийн тоонд шууд хамааралтай хэмээсэн лугаа дүйсэн үг болж байна. Хувьсал тийнхүү шулуун шугам дагаж өрнөх тул системийн ирээдүйн төлвийг бүрэн төлөглөж болно.

Өнгөрч буй зууны сүүлчийн мөчид шинжлэх ухаанд гуравдахь хувьсгал алгуур эрчээ авч байна[2,3]. Эл хувьсгал нь Орчлон дахь аливаа хувьслын язгуур зүй, учгийн үзүүрийг хүмэний гарт атгууллаа. Эл учиг бол математикийн үүднээс аливаа хувьсал нь гагцхүү шугаман бус зүй жамтайг ойлгосонд оршино[1]. Шугаман бус жам хийгээд квант механикийн сургааль ёсоор аливаа юмсын бүрдлүүд салшгүй шүтэн барилдахуйн уялдаатай бөгөөд систем нь далдуур багцрахуйн үйлээр холбоотой байх ажээ. Ийнхүү юмсын талаарх салангад шугаман үзлээс шүтэн барилдлага, шугаман бус жамаар нөхцөн барилдах багцрахуйн үзэлд[1,4] үзэлд шилжээд байна.

Багцрахуйн эл хөтөч үзэл нь шинэ зуунд танихуйн бүхий л явцыг зангидаж, сэтгэлгээний болон судагааны математик аргазүйн хувьд ойртуулах замыг нээж байна. Шугаман бус хэмээх нь математик хэлээр бол үйлийн үрд өртсөн аливаа “юмс” төрх, чанар арилжин салаалж хэд хэдэн бүр олон цоо шинэ төрөл эсвэл дэг эрэмбэ олж гарахыг хэлнэ. Амьдрал нэг эхтэй. Бүх юмс эсээс үүсч эхэлсэн бол ухаант хүмүүнийг хүртэл бүрэлдсэн бүхэн нь чухамхүү шугаман бус хувьслын “ухаалаг” сонголт бүтээхуйн бодит баримт юм. Систем бүр өөр өөрийн шугаман бус хуулиар салаалан хувьсан бүрэлдэх бөгөөд тиймээс алгуур төрөл олох олон төлөв, дэгийн альныг нь ч урьдаас төлөглөж тогтоох боломжгүй[4]. Энэхүү хөтөч үзэл

хандлага нь шинэ зуун дахь хүмүүний танихуйн чигийг тогтоож, бүтээх, дэвшихийн хурдныг ч тодорхойлж байна.

Альберт Эйнштейн бол суут физикчдийн нэгэн адил гүн ухаантан, сэтгэгч бас тэмцэгч байв[5]. Энэхүү ажилд А. Эйнштейний харьцангуйн тусгай ба ерөнхий онол, квант физикийн салхийг хагалсан ажлууд хийгээд холч сэтгэлгээ нь өнөөгийн багцрахуйн үзэл санаанд нийлж байгааг цэгнэн хэлэхийг эрмэлзлээ.

Нөхөн гүйцээх зарчим ба шүтэн барилдахуй. Шүтэн барилдахуйн жамыг дорнынхон эрт цагаас мэдэрч байж. Харин атом түүний тэртээх ертөнцийн зүй тогтлыг бидний өдөр тутмын дадал, хүртэхүүд суурилсан классик физик огтхон ч тохирохгүй болохыг илрүүлснээр өрнөдийнхөн эл жамыг “нээхэд” хүрчээ. Нөхөн гүйцээх зарчмыг Н. Бор[6] дорнын гүн ухаанаас санаа авч томъёолсон гэлцдэг нь бий.

Байгаль, нийгмийн аливаа юмс, үзэгдэл нь эвсэх тэрсэхүйн хэмнэлд хувирах аж. Бүрдэл бүр хоорондоо тэрсэх, эвсэхийн үйлийн үрээр багцрахдаа ирээдүйн хам төлвийг сонгож бүрэлдүүлэх эв чадлыг олно[7]. Тиймээс тэрсэх эвсэх төрх нь нөхөн барилдахуйн жамаар багцран нэгсэх чанарыг нөхцөлдүүлдэг аж. Квант физик дэх тодорхойгүйн харьцаа[8] ёсоор бол X, Y хоёр хэмжигдэхүүний үржвэр нь “1” хэмжил чанар буюу тодорхой тогтмол тоотой (h) шууд хамаарлтай буюу: $X \cdot Y \approx h$. X, Y хоёрын аль нэг нь төгсгөлгүй рүү тэмүүлэхэд нөгөө нь тэг рүү буюу эсрэг туйл руу нь дөхөнө. Энэ бол шүтэн барилдахуйн үйл мөн.

Атом түүний тэртээх ертөнцөд бол матери бөөмлөг болон долгиолог бас энерги нь салангад тасанги ба нэл дэлсэн шинжит туйл бүхий хоёрдмол чанарыг илрүүлнэ[9]. Бодис руу туссан бөөм хурднаасаа болон уг бодисын бүтцээс хамааран заримдаа долгиолог шинжийг, өөр тохиолдолд бөөмлөг төрхийг илрүүлрэг. Матери бол бөөмлөг, долгиолог хоёр туйлт динамик хувьслын нэгдлийг хангах оршихуй ажээ.

Өнгөрсөн зуунд эрдэм ухаан материйн гүн рүү нэвтэрч бас эрхэс биетийг агуулсан хязгааргүй сансар-огторгуйг үзэх үзлийг эрс өөрчилснөөр Орчлонгийн тулгуур зарчим буюу юмс өөр хоорондоо багцрахуйн жамаар нөхцөлдсөн бүхэл-амь оршихуй болохыг нээжээ.

МАСС-ЭНЕРГИЙН БАГЦРАХУЙ

Харьцангуйн тусгай онолд огторгуй – хугацаа, масс-энергийн шүтэлцэхүйн зүйг нээсэн нь өрнийн шинжлэх ухааны бат бөх

зуршмал хөтөч үзлийг өөрчлөх анхны гараа байлаа. Масс энерги хоёр тэнцүү ($E = mc^2$) чанартай, нэг нь нөгөөдөө хувирна. Эйнштейны энэ нээлтийн[10] алс учир утга нь дорнын гүн ухааны сэтгэлгээтэй нийлж байгааг ХХ зуунд нилээд хожуу ойлгосон юм. Аливаа юмс, үзэгдэл хоорондоо шүтэн буарилдахуйн сүлбээтэй байдаг тухай дорнын ойлголтыг математикаар нотолж харуулсан анхны онол байлаа.

Тэгэхлээр масс, энерги хоёр бол мөнөөх “1” чанарын илэрч буй хоёр туйл нь. Нэгэн нөхцөлд маас-бөөмнөрөл-биежил байсан бол нөгөө хязгаарт нь дан эрч энерги төрхийг олно. Эдгээрийн завсарт бол материйн хувьслын дотоод динамик зүйд харгалзсан маас-энергийн уялдааны төгсгөлгүй “хувилгаан” төлөв цэгцэрнэ. Ингэснээр массыг гагцхүү “чулуу” мэт үзэх яс үзлийг халж, масс-энергийн тасралтгүй динамик хувирлын илрэл болох тухай ойлголтыг физикт төлөвшүүлжээ. Атом болон устөрөгчийн бөмбөг бол масс-энергийн харилцан хувирахуйн туршлагын баттай баримт мөн. Масс энерги энергийн эн тэнцүү чанарыг нээснээр хүн төрөлхтөн цөмийн массыг энергид хувиргах шинэ аргыг олсон юм. Цөмийн массыг тухайлбал, халуун цөмийн увалаар устөрөгчийн изотодуудын массыг энергид хувиргах жолоог атгах цаг ХХI зуунд тохионо. Тэр цагт хүмүүн яндашгүй энергийн нөөц-үүцээ нээх болно.

ОГТОРГУЙ-ХУГАЦААНЫ БАГЦРАХУЙ

Огторгуй, хугацааны ойлголт өрнө, дорнын эрдэм ухаанд хол зөрөөтэй байж. Ньютоны сургаальд номносноор Орчлонд абсолют (туйлын) орон зай бол үл хөдлөх Эвклидийн огторгуй-“агуулах” юм. Эл орон зайд салангад эрхэс, юмс хөдөлнө. Юмс, үзэгдэл хаана ямар нөхцөл, үйлийн үрд өртснөөс хамаарахгүйгээр туйлын ижил жамаар хувьсана. Тэгэхлээр цаг хугацаа ч абсолют. Энэ үзэл өрнийн шинжлэх ухааны гол суурь нь болж байсныг дээр өгүүлсэн билээ.

Харин дорнын бясалгалаас үндэслэсэн сэтгэлгээнд бол огторгуй хугацааг хүний оюуны мэдрэмж буюу сэтгэмж үзэл, харьцангуй хийсвэр бодол мэтээр ойлгож ирсэн байна. Гэгээрлийн дээд төвшинд огторгуй, хугацаа харилцан нэвчиж ууссан байдлалтайг буддын сударт олантаа тэмдэглэж байжээ[11a, б, в]. Буддын сударт [11a]: “... Бид эргэн тойрныг харахад...юм бүхэн нөгөө юмстайгаа ...тэгэхдээ орон зай дотор төдийгүй ... бүр цаг хугацааны хувьд ч холбоо шүтэлцээтэй нь

танигддаг юм. ...Тийм болохоор хугацаанаас гадуур огторгуй үгүй, огторгуйн гаднах цаг хугацаа ч үгүй; ер нь тэр хоёр харилцан нэвчиж ууссан байдаг нь гэгээрлийн туршилтын баримт мөн" гэсэн байна.

Огторгуй- хугацаа хоёр тус тусдаа бус харин нэг амь багцрахуй болохыг харьцангуйн тусгай ба ерөнхий онолдоо А. Эйнштейн [10] нотолжээ. Эйнштейний онолд огторгуй, хугацаа хоёр салангад бус харин 4-хэмжээст огторгуйд нэгдсэн юм. Харьцангуйн тусгай онолд огторгуй, хугацаа хоёр нь системийн харьцангуй хурднаас хамааран нэг амь болж, огторгуй- хугацааг бүрэлдүүлнэ. Огторгуй- хугацааны амь шинж систем бүрт өөр өөрөөр илэрдгийг ч тогтоосон юм. Энэ онолыг хөгжүүлэгсдийн нэг Минковский [116]: " Үүнээс цаашид огторгуй дангаараа, хугацаа тусдаа байх явдал сүүдэрт хөсөр шидэгдэж, эл хоёрын нэгдэл л гагцхүү жинхэнэ бодит үнэн болон хадгалагдана" гэж тодорхойлсон байна. Энэ бол релятив физик дэх огторгуй- хугацааны мөн чанар мөн, тэр хоёр сүлэлдэн нэг 4-хэмжээст огторгуйг бүрэлдүүлнэ.

ОРЧЛОНГИЙН БАГЦРАХУЙН ЖАМ

Харьцангуйн ерөнхий онол[10] огторгуй- хугацааны нэгсэхүйн зүй тогтлыг эрс өргөтгөн огторгуй- хугацаа-матер багцрахуйн жамыг нээсэн байна. Орчлонгийн тулгуур харилцан үйлчлэлийн нэг- таталцлын хүч нь огторгуй- хугацааг муруйлгадаг болохыг эл онол тогтоожээ. Масс- энерги Орчлонгийн геометр оронг бүрэлдүүлж, шинжийг нь тодорхойлж байгаа нь энэ мөн. Математикийн хэлээр бол Орчлонгийн 4-хэмжээст геометр нь масс-энерги-огторгуй-хугацаа амьсан багцарахуйн биежил юм. Эл их багцрахуй нь Орчлонгийн дотоод динамик хувьслыг хөтөлж байгаа хэрэг мөн.

Орчлонгийн геометр дэх 4-хэмжээст огторгуйн муруйлтыг масс-энергийн түгэлттэй холбосон тэгшитгэлийг Эйнштейний орны тэгшитгэл хэмээдэг. Эл алдарт тэгшитгэл нь Орчлонгийн бүтэц хувьслыг чухамхүү нэгэн амь нэгсэхүй мэтээр тодорхойлох боломж нээснийг дээр өгүүлсэн. Их дэлбэрэлт, тэлэлт болон Орчлонгийн төгсгөлийн асуудал эл тэгшитгэлийн шийд түүний цаашдын хувилбар хөгжилтэй холбоотой. Энэ бол хүн төрөлхтний өмнө тавигдаж буй хойч үеийнхний шийдэх хамгийн тулгуур асуудал мөн.

Харьцангуйн физикт огторгуй-хугацаа амьсан дээд эрэмбийн хэмжээст "1" огторгуйд нэгсдэг тухай дээр нэгэнтээ

өгүүлсэн. Энэ талаар дорнын гэгээнтэн нар ч бас төстэй зүйл "үздэг" л байна. "Бясалгах туршилтын үе дэх огторгуйн тухай ярих юм бол тэс өөр хэмжээстэй огторгуй тохиодог..., тийм туршилтад хугацааны цувраа үзэгдэл нэгэн дор зэрэгцэж, юмс мөр мөрөө тулан оршиж... тэгсэн мөртлөө хөшинг хөлдүү бус бүр ч огторгуй хугацаа хоёр хутгалдсан амь хэлхээнд хувирдаг "[11в] гэж өгүүлсэн байна. Хугацаа үл урсах ганц туйл руу нийлдэг тухайд "хийсвэр санаа буюу сэтгэн зохиосон зүйл огтхонч биш, харин жинхэнэ бодит үнэн" [12] хэмээн итгэлтэй байгаа нь огторгуй-хугацаа нэгсэж, дээд эрэмбийн нэгсэхүйн чанар үүсгэснийг илтгэж байж болох юм.

А. Эйнштейний эхий нь тавилцсан квант физикийн хөгжил нь XX зуунд бодисын бүтцийг танин мэдэх, түүнийг техник технологийн дэвшил болгон хувиргах талаар суут ололтод хүрсэн билээ. Бас Орчлон, байгаль, нийгмийн аливаа хувьслыг үзэх шинэ хөтөч үзэлд хүргэлээ. Шинэ зуунд хүмүүн Орчлон ертөнцийн бүтэц зүй тогтлыг судлах, таних чигт гарааг эхлээд байна. Энд харьцангуйн ерөнхий онол, квант орны онол, шугаман бус физикийн арга, санааны нэгдэл шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэх байх, Их давшилт хийх нь дамжиггүй.

Эцэст хэлэхэд, дорнынхон гэгээрлийн мэдрэмжээр Орчлон лугаа нэгсэн таниж, үзэл, гүн ухааныг хөгжүүлсэн нь үнэн хэмээнэм[1,13, 15]. Тэдний байгаль лугаа нэгсэн "үзэж" тоймлон буулгасан төсөөлөл, зарчим, дүгнэлт нь өнөөгийн суут эрдэмтдийн нээлттэй нийлэх тухай өнөөг хүртэл хэний ч санаанд ороогүй байхаа. Гэвч эдүгээ тийм тохиол яалтгүй болж, нэрт физикчид энэ асуудлыг шуурхай судалж байна. Гэгээрэлд хүрч Орчлонг шууд үзэж танин мэдэх нь хүмүүний эрдэм ухааны нэг гол амь сурвалж нь байжээ хэмээхэд аргагүй хүргэж байна [1, 13].

Тэнгэр хийгээд их талтай тулан амьдарч байсны хувьд монгол туургатны танихуйн үзэл, үнэмшил нь нь дорнын сэтгэлгээ, танин мэдэхүйн нэг өвөрмөц чиглэл байдлаар хөгжсөн нь мэдээж. Танин мэдэхүйн тэр хүч нөөц нь их талынхны соёл иргэншлийг бүрэлдүүлэх гол ундрага нь байх боломжтой гэж үзнэ. Энэ талаар гүн уламжлалтай [1,13,15,16] байсан нь ч тодорхой. Тэр нь чухамдаа үе үе их эзэнт гүрэн бүрэлдэхэд хүргэсэн соёл-иргэншлийн ундрага байсан нь түүхэн баримттай бизээ. Суурин ард түмнээс гоц ялгаатай нь бол монголчууд алга дарам газарт "зав чөлөөгүйгүй" хадагдаагүй, хөлгүй тэнгэрийн доорх "хязгааргүй" талд байгалийн эрхшээлд

сөгдөж, аргадаж амьдрахдаа түүн лугаа нэгсэхүйн увьдсыг олсон байх илүү магадлалтай.

ИШЛЭЛ

- [1] О. Лхагва, Хөтөч үзэл ба танин мэдэхүй, сэтгүүл: Манай Монгол, 3(17), 38, 2003;
- [2] I. Prigogin, The End of Certainty, Free Press, 1997, p.2
- [3] Г. Николис, И. Пригожин, Познание сложного, Москва, 1990.
- [4] Liu Lam, Nonlinear Physics for Beginners, World Scientific, 1998, p. 5.
- [5] О. Лхагва, Ц. Сайнсанаа, Квант физик ба нөхөн барилдахуй,
- [6] Шугаман бус эрдэм ухааны үндэсний I бага хурлын бүтээл, 2004, х. 136.
- [7] Б. Хофман, Э. Дюкас, Альберт Эйнштейн-бүтээгч, тэмцэгч, орч. О. Лхагва, Улаанбаатар, 1987.
- [8] Н. Бор, Атомная физика и человеческое познание. Москва, 1956, 62.
- [9] Karl Popper, The Open Universe, London & New York, 1995, p.539.
- [11] В. Гейзенберг, Боровская интерпретация квантовой теории, Ном: Развитие современной физики, Москва, 1964, с. 65.
- [12] Д. Бом, Квантовая теория, Москва, 1961, с.125.
- [13] А. Эйнштейн, Сущность теории относительности, Москва, ИЛ, 1955
- [14] a. Fritjof Capra, The Tao of Physics, Flamingo, 1983, p.167
a. p.189, б. p.185, б. p.189, в. p.205.
- [15] Д. Сузуки, Основы Дзэн-Буддизма, в кн. Дзэн-Буддизм, Бишкек, 1993, с 203.
- [16] О. Лхагва, Их талын нүүдэлчдийн соёлын ундрага, Proceed, VIII Congress of Mongolists, Mongolica, Vol. 13(34), 92, 2003.
- [17] Дзэн-Буддизм, в кн. Дзэн-Буддизм, Бишкек, 1993, с 203.
- [18] О. Lhagva, On Space-Time Structures in Human Civilization, Proc. VII Int. Congr. of Mongolists, Mongolica, Vol., 9(30), 1999, Ulaanbaatar, p. 581.