

КВАНТЫН ФИЗИКИЙН ОНОЛ - АРГА ЗҮЙН ЗАРИМ АСУУДАЛ

Г.ЛОДОЙ

МУИС, НШУС, Философийн тэнхим

Түлхүүр үг: Физикийн мэдлэгийн объектив утга, квантын физикийн ерөнхий зарчмуудын арга зүйн үүрэг, физикийн мэдлэг ба философийн харилцан холбоо.

Орчин үеийн шинжлэх ухааны мэдлэгийн нэгэн онцлог нь шинжлэх ухааны салбаруудын харилцан нөлөөлөл эвристик арга зүйн шинжтэй болж буй явдал юм. Шинжлэх ухааны нэг салбарын онол нөгөө салбарын судалгааны арга зүйн үндэслэл болох, эсвэл судалгааны нэгэн объектын хувьд онол болж буй мэдлэг, өөр объектыг судлах аргын үүрэг гүйцэтгэх зэрэг харилцан нөлөөлөл улам бүр хүчтэй болж байгаа нь шинжлэх ухааны мэдлэг арга зүйн нэгдмэл үндэслэлтэй байх хэрэгцээ шаардлага өсч буйн илрэл болно. Орчин үеийн онолын физикийн ололт амжилтууд нь хими, биологийн үзэгдлүүдийг физикийн онолын зарчмуудын тусламжтайгаар тайлбарлах боломж олгож байгаа нь үүний нэгэн тод жишээ юм. Энэхүү ерөнхий хандлага физикийн шинжлэх ухаан болон философийн мэдлэгийн харилцан нөлөөллийн хүрээнд ихээхэн чухал ач холбогдолтой болж байна.

Шинжлэх ухааны мэдлэгийн ерөнхий үндэслэлүүдийг өөрчлөх шаардлага буйг илтгэсэн шинэ нээлтүүд гарах тохиолдолд философийн мэдлэгийн агуулга, хэлбэр дагалдан өөрчлөгдсөөр ирсэн болохыг шинжлэх ухааны түүхийн баримтуудаас харж болно. Философийн ерөнхий онолын мэдлэгийг метафизик буюу "физикийн дараах" мэдлэг гэж бүр эртний үеэс эдүгээ хүртэл нэрлэж ирсэн уламжлал хэвээр байгаа нь физикийн шинжлэх ухаан философийн мэдлэгтэй нягт харилцан холбоо уялдаатай болохын илрэл юм. Байгалийн шинжлэх ухааны орчин үеийн тэргүүлэх чиглэлийн нэг болох квантын физикийн онолын салбарт томъёолсон хууль зарчмууд нь философи-арга зүйн утга холбогдол бүхий агуулгаар баялаг болохыг философичид төдийгүй физикч-судлаач эрдэмтэд онцлон анхаарч янз бүрээр тайлбарласаар байгаа билээ. Квантын физикийн шинэ нээлтүүд нь философи-арга зүйн хувьд нэгэн мөр шийдсэн мэтээр үзэж байсан асуудлуудыг дахин өөр шинэлэг байр сууринаас тайлбарлах шаардлага буйг харуулсаар байна.

Физикийн шинжлэх ухааны бүхий л үеийн туршид философийн тайлбарлал шаардаж байсан нэгэн асуудал бол объектив бодит байдлын

МУИС Нийгмийн Шинжлэх Ухааны Сургууль

тухай асуудал юм. Математикийн томъёололд оруулсан физикийн дүгнэлтүүд объектив утга холбогдолтой юу? Эсвэл тэдгээр нь оюун ухааны зохиомжууд уу? гэх мэт асуултанд нэгэн утгатай хариулт өгөхөд хялбар биш юм. Энэ асуудал нь үнэн хэрэгтээ объект, субъектын харилцааны философийн асуудал болно. Сонгодог механикийн онолын төлөөлөгчид физикийн мэдлэг объектив агуулгатай болохыг хүлээн зөвшөөрч байсан төдийгүй физикийн хууль зарчмууд нь бодит юмсын харилцан үйлчлэлийн үнэн зөв илэрхийлэл болох тул судлаачийн, эсвэл судалгааны арга хэрэгслийн нөлөөллийг тооцох шаардлагагүй гэсэн зарчмын үүднээс асуудалд хандаж байв. Мэдрэхгүйгээр хуран мэдэрч болох байгалийн үзэгдлүүдийн судалгааны хүрээнд ийм зарчмыг баримтлах бололцоотой юм. Энэхүү зарчмыг орчин үеийн физикийн онолын үндэс суурийг тавигчдын нэг болох А.Эйнштейн баримталж байсан болохыг түүний хэлсэн дараах үгнүүд гэрчилнэ. Тэрбээр өгүүлэхдээ: "Физикийн ойлголтууд нь бидний гадна орших бодит ертөнцийн уг чанарыг илэрхийлдэг, өөрөөр хэлбэл, тэдгээр нь мэдрэн хүртэгч субъектуудаас үл хамааран "бодитой орших" юмсын тухай санаа бодол болно"¹ "Бидний бүтээсэн онолын байгууламжууд нь бодит байдлыг илэрхийлэх боломжтой гэдэгт итгэхгүй бол ямар ч шинжлэх ухаан байх боломжгүй билээ"²

Гэтэл сонгодог философийн зарим төлөөлөгчид, тухайлбал Д.Хьюм, Ж.Беркли, И.Кант нар шинжлэх ухааны мэдлэгийн агуулга нь мэдрэхүйн туршлагын хүрээнээс чанагш орших юмсад холбогдолгүй гэж үзэж байв. И.Кантын үзлээр, байгалийн тухай шинжлэх ухааны мэдлэг оюун ухааны априори бүдүүвчинд захирагдах бөгөөд бид байгалийн хуулийг танин мэдэх бус, харин оюун ухаанаараа тэдгээрийг зохиомжилдог аж. Үүнтэй төсөөтэй үзэл баримтлалыг орчин үеийн зарим физикчид дэвшүүлж буй нь сонирхолтой юм. Тухайлбал квантын онолын томоохон төлөөлөгч М.Борн "Тэмдэг ба бодит байдал" гэдэг зохиолдоо тэмдэглэхдээ: "Бидний үзлээр субъектив шинж бол анхдагч бөгөөд объектив дүгнэлт хийх боломж шийдэгдээгүй асуудал болно"³ гэжээ. Орчин үеийн физикийн шинжлэх ухааны судалгаа мэдрэхүйд өртөгдөх ертөнцийн хүрээнээс улам бүр цаашилж "үл ажиглагдах" микро – ертөнцийн зүй тогтлыг судлан томъёолж буй нь танин мэдэхүйн объект, субъектийн харилцааны асуудлыг сонгодог философийн уламжлалаас өөрөөр тайлбарлахад хүргэж байна.

¹ А.Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т.3, с.613

² Мөн тэнд, 543 дахь тал

³ /M.Born. Symbol und Wirklichkeit. – "Physikalische Blätter", 1965, n.2,5.59/

Микро-ертөнцийн үзэгдлүүдийг судлахад танин мэдэхүйн субъектийн үйл ажиллагааны нөлөөллийг заавал харгалзах шаардлага гарч буй нь квантын физикийн онол нь объектив агуулгатай эсэх тухай асуудал онол – арга зүйн шийдлийг шаардаж буйг харуулж байна. Эл асуудлыг тайлбарлахдаа орчин үеийн физикийн онолын төлөөлөгчид санал зөрөлдөж байсан баримт цөөнгүй бий. Тухайлбал, А.Эйнштейн квантын онолын үндэслэлүүдийн талаархи Н.Бор, М.Борн, В.Гейзенберг нарын тайлбарт шүүмжлэлтэй хандаж байв. Эл асуудлын талаархи өөрийн байр суурийг илэрхийлж А.Эйнштейн бичихдээ: "Ажиглалтын үйл ажиллагаа буюу ажиглагч байх эсэхээс үл хамааран оршин буй аливаа тогтолцооны бодит төлөв байдлыг бүрэн тодорхойлж болно гэдгийг физикийн шинжлэх ухааны дээд зорилго болох ёстой гэдгийг би зөвшөөрдөг бөгөд энэхүү үзэл баримтлалд хандах энэ онолын (квантын механикийн) баримтлал зарчмын хувьд хангалттай биш юм" гэсэн буй.¹ "Копенгагены тайлбар" гэдэг нэрээр алдаршсан арга зүйн үзэл баримтлалын гол санаа нь Н.Борын "гүйцээлтийн зарчим", В.Гейзенбергийн "тодорхойгүйн зарчим" зэрэгт томъёологдсон болно. Квантын онолын талаархи өөрийн үзэл бодлыг тайлбарлаж В.Гейзенберг бичихдээ: "Шинжлэх ухааны нээлтийн үнэ цэнийг тодорхойлох үндсэн шалгуур нь объектив байх шинж гэдэг нь аль хэдийнээ тодорхой болсон юм. Квантын онолын Копенгагены тайлбар энэ баримтлалд тохирох эсэх тухай асуудлыг авч үзвэл квантын онол нь энэ баримтлалд бүхий л боломжийнхоо хирээр тохирдог гэж бид хэлэх эрхтэй нь бүх талын магадлалтай юм. Квантын онолд субъектив ямар ч шинж үнэхээр байхгүй бөгөөд энэхүү онол нь физикчийн ухамсрыг атомын үзэгдлийн хэсэг гэж огтхон ч үздэггүй"² гэжээ.

Танин мэдэхүйн объект, субъектийн харилцааны тухай онол-арга зүйн уламжлалт баримтлалыг нарийвчлан үзэх шаардлагатай болох тухай санааг В.Гейзенберг "ажиглалтын хэрэгслийн нөлөөллөөс хамаарах харилцаанд нь квантын үзэгдлийг авч үзэх" зарчмаар илэрхийлсэн байдаг. Энэхүү зарчмын утга санааг тайлбарлах боломж янз бүр байдаг учир зарим судлаачид субъектив идеалист үзэл баримтлал мэтээр үздэг явдал бий. Квантын физикийн онолыг субъектив үзэл баримтлал гэж үзэх нь хангалттай

¹ А.Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т.4, с.296

² В.Гейзенберг. Физика и философия. М., 1963, с. 34

үндэслэлтэй биш юм. Гүйцээлтийн болон тодорхойгүйн зарчмууд нь физик объектыг ажиглагч - судлаачаас хамаардаг гэж огтхон ч үздэггүй бөгөөд микро-ертөнцийн үзэгдлүүд объектив бодитой оршдог боловч тэдгээрийн шинж төлөвийн илрэл нь судалгааны макро нөхцлөөс хамаардаг учир энэхүү хамаарлыг тодорхойлоход сонгодог физикийн зарчмууд хангалттай үндэслэл болж чадахгүй тул онол –арга зүйн шинэ үндэслэл шаардлагатай гэдгийг анхааруулдаг.

Асуудлын гол утга нь макро-ертөнцийн үзэгдлүүдийн шинж байдлыг тодорхойлдог ойлголтуудаар микро-ертөнцийн үзэгдлүүдийг нэгэн утгатай тодорхойлох боломжгүй гэдэгт оршино. Шинжлэх ухааны шинэ онолыг байгуулахад хуучин онолын ойлголтуудыг хэрэглэж болох боловч, тэдгээрийн утга холбогдлыг нарийвчлах, эсвэл шинэчлэн өөрчлөх шаардлага зайлшгүй тулгардаг.

Квантын физикийн онол – арга зүйн зарчмууд нь физикийн уламжлалт ойлголтуудын хэрэглэгдэх хязгаарын хүрээг нарийвчлан тогтоож өгсөн төдийгүй тэдгээрийн тусламжтайгаар микро-үзэгдлүүдийг тодорхойлоход шинэ утга холбогдол тогтоох шаардлагатай гэдэг санааг агуулдаг болно. Энэ тухай В.Гейзенберг бичихдээ: “Физикийн үндсэн зарчмуудыг үе үе өөрчлөх зайлшгүй шаардлагатай болохыг анх удаа релятивист физикийн онол харуулсан билээ. Өдөр тутмын амьдралаас, эсвэл сонгодог физикийн хэлний сангаас авсан ойлголтуудыг шүүн шинжлэлгүй шууд хэрэглэхээс болгоомжлохыг харьцангуйн онолын үр дүн бидэнд сануулаагүй бол квантын онолыг ойлгоход маш бэрхшээлтэй байх байсан нь гарцаагүй юм” гэжээ¹.

Квантын физикийн үндсэн зарчмууд нь мета-онолын судалгааны ерөнхий үндэслэлүүд болох учир онол - арга зүйн гүн гүнзгий утга холбогдолтой юм. Н.Бор, В.Гейзенберг нарын томъёолсон зарчмууд нь микро-ертөнцийн үзэгдлүүдийн шинж төлөвийн тухай асуудлыг тайлбарлахыг зорьсон бус харин тэдгээрийг танин мэдэх, онолын томъёололд оруулах арга зүйн асуудлыг шийдвэрлэхийг зорьсон болно. Сонгодог философийн үндсэн ойлголтуудыг (тухайлбал орон, цаг, шалтгаан, үр дагавар, зайлшгүй, санамсаргүй гэх мэт) шинжлэх ухааны хөгжлийн өнөөгийн төвшинтэй уялдуулан нарийвчлан боловсруулахад квантын физикийн үндэслэлүүд онол-арга зүйн гол баримжаа болж өгсөн билээ. Физикийн онолын судалгаанд философийн ерөнхий үндэслэлүүд шууд

¹ В.Гейзенберг. Физика и философия. М., 1963. с. 101

нөлөө үзүүлдэггүй боловч тэдгээрийн утга санааг нарийвчилсан байдлаар физикийн хэлэнд буулгасан философийн агуулга бүхий зарчмууд арга зүйн чухал ач холбогдолтой байдаг. Бодит байдал, сэтгэхүйн хоорондын зөрчил, хэл, сэтгэхүйн зөрчил, шинэ ба хуучин мэдлэгийн зөрчил, тэдгээрийн залгамж холбооны тухай философийн асуудлыг физикийн шинжлэх ухааны үүднээс нарийвчлан үзэж, шийдвэрлэсэнд квантын онолын арга зүйн ач холбогдол оршино. Физикийн мета-онолын төвшинд философи-арга зүйн асуудлууд зайлшгүй үүсдэг болохын нэгэн нотолгоо нь квантын физикийн онол болно. Байгалийн шинжлэх ухаанд нэгэн шинэ эрин үеийг нээсэн ололтуудыг дагалдаж философи өөрийн агуулга хэлбэрийг өөрчлөх ёстой гэсэн нэгэн онч үгийн үнэн болохыг орчин үеийн физикийн онол сургаал улам бүр баталсаар байна.

Орчин үеийн физикийн шинжлэх ухааны ерөнхий төлөв байдлыг авч үзвэл сэтгэлгээний арга барилын хоёр үндсэн чиглэл харилцан мэтгэлцэж буйг ажиглаж болно. Энэ нь нэг талаас, харьцангуйн онолоос эх сурвалжтай релятивист чиглэл, нөгөө талаас, квантын статистик онол гэсэн арга зүйн хоёр чиглэл зонхилж байна. Тэдгээрийн гол ялгаа нь физик үзэгдлийг тайлбарлахад баримталж буй сэтгэлгээний арга зүйн баримтлалын зөрөөтэй байдлаар тодорхойлогдоно гэж хэлж болох юм. Эйнштейний баримталж байсан арга зүйн зарчим нь ажиглалт, хэмжилтийн хэрэгслүүдийн үйлчлэлийг үл харгалзан физик ертөнцийн зүй тогтлыг онолын байгууламжийн хэлэнд буулгаж болно гэсэн үндэслэлтэй юм. Эйнштейний арга зүйн баримтлал нь рационалист хандлагатай гэж хэлж болно. "Онолын байгууламжийн үндэслэлийг бидний мэдрэхүйн туршлагын баримтуудаас гаргах боломжгүй" гэсэн үндэслэлийг Эйнштейн дэвшүүлж байсан юм.¹ Гэтэл үүний эсрэг нь Н.Бор үзэхдээ: "туршлагын баримтуудыг бүхэлд нь хамарсан цогц объектив тайлбар хийхийн тулд тэдгээр баримтуудыг тодорхойлсон нөхцлийг мэдлэгийн бүх салбарт харгалзан үзэх хэрэгтэй"² гэсэн байр сууринаас хандаж байв.

Арга зүйн баримтлалын энэхүү ялгааны гол үндэс нь динамик болон статистик хуулиудын тухай асуудал болно. Квантын механикийн онолын томоохон төлөөлөгчид болох Н.Бор, В.Гейзенберг, М.Борн, П.Ланжавен зэрэг эрдэмтэд байгальд статистик хууль зүй тогтол зонхилж байдаг гэсэн байр суурийг баримталж, физик үзэгдлүүдийн шалтгаалцлалын холбоог

¹ см. А.Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т.4, с.298

² Н.Бор. Атомная физика и человеческое познание. с.13

нэгэн утгатай томъёолж болохгүй гэж үзэж байжээ. Энэ үзэл баримтлалыг зарим физикчид, тухайлбал А.Эйнштейн шүүмжилж байсан билээ. Онол-арга зүйн энэхүү мэтгэлцээн нь физикийн тусгай онолын хүрээнээс хальсан мета-онолын асуудалтай холбоотой байсан бөгөөд үнэн хэрэгтээ философи, арга зүйн асуудалд холбогдох юм.

Статистик болон динамик хуулиудын харьцааны асуудал нь зайлшгүй ба санамсаргүй, магадлалт чанар зэрэг философийн ерөнхий ойлголтуудтай нягт холбогдох бөгөөд тэдгээр хуулиудын аль нэгийг нь үгүйсгэх эсвэл эн зэрэгцүүлэн авч үзэх нь арга зүйн хувьд өрөөсгөл юм. Квантын механикийн хуулиуд нь статистик шинжтэй байгаа нь байгалийн шалтгаалцлалын хуулийг үгүйсгэж буй хэрэг бус, харин шалтгаалцлалын асуудлыг илүү өргөн хүрээнд нарийвчлан тодорхойлж буйн илрэл мөн. Динамик хууль нь статистик хуулийн тодорхой нөхцөл дэх хязгаарын тохиолдол болно гэсэн баримтлал илүү үндэслэлтэй байж болох юм. Зөвхөн энэ жишээнээс харахад квантын онолын үндэслэлүүд философийн тулгуур ойлголтуудыг нарийвчлан боловсруулахад арга – зүйн чухал нөлөө үзүүлсэн нь тодорхой. Квантын физикийн онолын философи – арга зүйн үндэслэлийн тухай асуудал одоо болтол нэг мөр шийдэгдээгүй байгаа бөгөөд энэ нь нэг талаас квантын физикийн онол бүрэн төгс иж бүрдэл болох шатандаа хүрээгүй байгаа, нөгөө талаас онолын шинэ баримтуудыг тодорхойлох, шинэ нэр, ойлголтыг томъёолох үйл явц үргэлжилсээр байгаа нь уг онолыг үнэлэх асуудал нээлттэй болохыг харуулж байна. Гэвч уг онолын хүрээнд томъёологдсон физикийн тогтмолууд физик ертөнцийн универсаль зүй тогтлуудын илэрхийлэл болох нь эргэлзээгүй юм. “Эдгээр /физикийн/ тогтмолуудыг нээж, хэмжин тогтоосон нь орчин үеийн физикийн хамгийн баттай ололтууд болно”¹ гэсэн Б.Расселийн үнэлэлт ихээхэн үндэслэлтэй юм. Аль ч утгаар нь авч үзсэн квантын физикийн онол орчин үеийн шинжлэх ухааны сэтгэлгээний арга барил, арга зүйн шинэ боломжийн үндсийг тавьсанд түүний гол үнэ цэнэ оршино. Ертөнцийг хүн танин мэдэх боломж хязгаарлагдмал бус бөгөөд танин мэдэхүй гүнзгийрэх тусам шинжлэх ухааны хэлийг боловсронгуй болгох шаардлага үүсдэг нь “Бодит байдлын тухай ойлголт, төсөөлөл хэлний хүлээсэнд оршдог” гэсэн герменевтик арга зүйн зарчим учир холбогдолтой болохыг харуулна. Хүн ертөнцийг танин мэдэх үү, эсвэл хэлний утгын сангийн хүрээнд ойлгох уу? гэдэг асуудал шинжлэх ухааны арга зүйн тулгамдсан асуудлын нэг болно.

¹ Б.Рассель. Человеческое познание, его сфера и границы. М., 2001, с.