

Томас Юнгтің "Қос саңылау" тәжірибесінің физика ғылымындағы теориялық маңызы мен алатын орны

ЖАРИЯЛАНДЫ
24.04.2026

СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/188368/>

Абдрашид Сыраухан Зеинұлы

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды Ұлттық зерттеу университеті

Физика ғылымы табиғат құбылыстарын түсіндіру арқылы адамзаттың ғылыми дүниетанымын қалыптастыратын іргелі ғылым саласы болып табылады. Табиғатты тану үдерісінде жарықтың табиғатын зерттеу ерекше орын алады, себебі жарық құбылыстары физиканың ғана емес, жаратылыстану ғылымдарының дамуына тікелей ықпал етті. Жарықтың таралу сипаты, оның толқындық немесе бөлшектік қасиеттері туралы мәселе бірнеше ғасыр бойы ғылыми пікірталастардың өзегіне айналды.

XVII ғасырда Исаак Ньютон ұсынған корпускулалық теория ұзақ уақыт бойы үстем көзқарас ретінде қабылданды. Алайда уақыт өте келе жарықтың кейбір қасиеттерін бұл теория шеңберінде толық түсіндіру мүмкін еместігі мәлім болды. Осыған байланысты Христиан Гюйгенс ұсынған толқындық көзқарас ғылыми ортада балама түсіндіру ретінде қалыптасты, бірақ ол да жеткілікті дәрежеде мойындалмады.

XIX ғасырдың басында Томас Юнг жүргізген қос саңылау тәжірибесі жарық табиғаты жөніндегі теориялық дауға түбегейлі өзгеріс әкелді. Юнг жарықтың өзара әсерлесу қасиетін тәжірибе арқылы көрсетіп, оның толқындық сипатын негіздеді. Бұл тәжірибе физика ғылымында интерференция ұғымының қалыптасуына және толқындық оптиканың дамуына жол ашты.

Юнг тәжірибесінің маңызы оның тәжірибелік нәтижелерімен ғана шектелмей, ғылыми ойлауға енгізген әдіснамалық жаңалығымен де ерекшеленеді. Ол теория мен тәжірибенің өзара байланысын көрсетіп, физика ғылымының әрі қарай дамуына ықпал етті. Осы мақалада Юнгтің қос саңылау тәжірибесінің теориялық маңызы, жарық табиғатын түсіндірудегі рөлі және бұл теорияны дамытқан ғалымдардың үлесі қарастырылады.

ЮНГКЕ ДЕЙІНГІ ЖАРЫҚ ТЕОРИЯЛАРЫ

Жарық табиғатын түсіндіру мәселесі физика ғылымының қалыптасу кезеңінен бастап маңызды зерттеу нысанына айналды. Алғашқы ғылыми көзқарастар жарықты қарапайым бақылаулар арқылы сипаттауға негізделді, алайда уақыт өте келе оның күрделі қасиеттері терең теориялық түсіндіруді талап етті. XVII ғасырда жарық туралы екі негізгі бағыт қалыптасты: корпускулалық және толқындық теориялар. Бұл теориялар ұзақ уақыт бойы бір-біріне қарама-қарсы ғылыми көзқарастар ретінде дамыды.

Исаак Ньютонның ұсынған корпускулалық теорияға сәйкес, жарық өте ұсақ бөлшектерден – корпускулалардан тұрады және олар түзу сызық бойымен қозғалады. Бұл көзқарас жарықтың шағылу және сыну құбылыстарын белгілі бір дәрежеде түсіндіруге мүмкіндік берді. Ньютонның ғылыми беделі мен оның механика саласындағы жетістіктері корпускулалық теорияның кең таралуына ықпал етті. Соның нәтижесінде бұл теория XVIII ғасыр бойы басым ғылыми тұжырым ретінде қабылданды. Сонымен қатар, жарықтың кейбір қасиеттерін корпускулалық теория арқылы түсіндіру қиындық тудырды. Әсіресе жарықтың бір-бірімен әсерлесуі, көлеңке шекараларындағы құбылыстар және түстердің пайда болу ерекшеліктері бұл теорияның шектеулігін көрсетті. Осы мәселелер балама түсіндірулерді қажет етті.

Христиан Гюйгенс ұсынған толқындық теория жарықты серпімді ортада таралатын толқын ретінде қарастырды. Бұл көзқарас жарықтың сынуы мен таралу жылдамдығын түсіндіруде маңызды рөл атқарды. Алайда сол кезеңдегі эксперименттік мүмкіндіктердің шектеулі болуы және Ньютон мектебінің ықпалы толқындық теорияның кеңінен мойындалуына кедергі келтірді.

Осылайша, XVIII ғасырдың соңына дейін жарық табиғаты жөніндегі мәселе толық шешімін таппай, ғылыми даулардың нысаны болып қала берді. Теориялық тұрғыдан жинақталған қарама-қайшы көзқарастар жаңа эксперименттік дәлелдерді талап етті. Бұл жағдай XIX ғасырдың басында Томас Юнг жүргізген тәжірибелер үшін ғылыми алғышарт қалыптастырды.

ТОМАС ЮНГТІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖАҢАЛЫҒЫ

XIX ғасырдың басында физика ғылымында жарық табиғаты жөніндегі пікірталастар жаңа деңгейге көтерілді. Осы кезеңде Томас Юнг жарық құбылыстарын түсіндіруге тың теориялық көзқарас ұсынып, бұрынғы қалыптасқан ғылыми түсініктерге сын көзбен қарады. Юнгтің ғылыми жаңалығы оның тәжірибелік бақылауларды терең теориялық талдаумен ұштастыра білуінде көрініс тапты. Юнг жарықтың таралуын жеке бөлшектер қозғалысы ретінде емес, өзара әсерлесетін толқындық процесс ретінде қарастыру қажеттігін негіздеді. Оның көзқарасы бойынша, жарық толқындары бір-бірімен қабаттасып, күшейу немесе әлсіреу құбылыстарын тудыра алады. Бұл идея сол

кезеңдегі ғылым үшін түбегейлі жаңа ұғым болып саналды және жарықтың табиғатын түсіндіруде сапалы өзгеріс әкелді.

Қос саңылау тәжірибесінің теориялық мәні жарықтың интерференция құбылысын айқын көрсетуінде жатыр. Юнг бұл құбылысты жарық толқындарының өзара қабаттасуының нәтижесі ретінде түсіндірді. Осылайша, жарықтың толқындық қасиеті тек теориялық болжам ретінде емес, ғылыми тұрғыдан негізделген тұжырымға айналды.

Юнгтің еңбектері алғашқы кезде ғылыми қауымдастық тарапынан бірден қолдау тапқан жоқ. Ньютонның беделі мен корпускулалық теорияның ұзақ уақыт бойы үстем болуы жаңа көзқарастың қабылдануын қиындатты. Соған қарамастан, Юнгтің идеялары біртіндеп физика ғылымында маңызды орын ала бастады және кейінгі зерттеулерге негіз болды. Юнгтің теориялық жаңалығы жарық табиғатын зерттеудің жаңа бағытын қалыптастырып қана қоймай, физика ғылымындағы эксперимент пен теорияның өзара байланысын айқын көрсетті. Бұл көзқарас кейінгі ғалымдардың еңбектерінде жалғасын тауып, толқындық оптиканың қалыптасуына шешуші ықпал етті.

ЮНГ ТЕОРИЯСЫН ДАМУҒА ҮЛЕС ҚОСҚАН ҒАЛЫМДАР

Томас Юнгтің жарықтың толқындық табиғаты жөніндегі идеялары физика ғылымының дамуында маңызды бетбұрыс жасады. Алайда бұл теорияның толық қалыптасуы мен ғылыми ортада кеңінен мойындалуы кейінгі ғалымдардың еңбектерімен тығыз байланысты болды. Юнгтің бастамасы толқындық оптиканың жүйелі ғылым саласына айналуына негіз бола білді.

Юнг теориясын тереңдетіп, математикалық және теориялық тұрғыдан дамытқан ғалымдардың бірі Огюстен Жан Френель. Ол жарық толқындарының таралуын, қабаттасуын және кеңістіктегі мінез-құлқын жүйелі түрде қарастырды. Френельдің еңбектері толқындық теорияның тек идеялық тұжырым ғана емес, нақты ғылыми негізі бар теория екенін дәлелдеді. Оның зерттеулері интерференция мен дифракция құбылыстарын түсіндіруде маңызды рөл атқарып, Юнг идеяларының дұрыстығын ғылыми қауымдастық алдында айқындады.

Франсуа Араго мен Жан Батист Био жарықтың поляризация құбылысын зерттеу арқылы толқындық теорияның аясын кеңейтті. Олар жарықтың белгілі бір бағытта тербелу қасиетін анықтап, бұл құбылысты корпускулалық теория арқылы түсіндіру мүмкін еместігін дәлелдеді. Поляризация толқындық көзқарастың маңызды дәлелдерінің біріне айналып, жарықтың толқын ретінде сипатталуына қосымша негіз берді.

XIX ғасырдың екінші жартысында Джеймс Клерк Максвелл жарық табиғатын жаңа деңгейде түсіндірді. Ол жарықты электромагниттік толқын ретінде қарастырып, оның электр және магнит өрістерімен тығыз байланысын көрсетті. Максвеллдің теориясы

толқындық оптиканы электродинамикамен біріктіріп, жарық құбылыстарын біртұтас физикалық заңдылықтар шеңберінде түсіндіруге мүмкіндік берді. Бұл көзқарас Юнг пен Френель бастаған толқындық идеялардың логикалық жалғасы болды.

XX ғасырдың басында Альберт Эйнштейн жарық табиғатына жаңа қырынан қарады. Ол фотоэффект құбылысын түсіндіру барысында жарықтың бөлшектік қасиеттерін көрсетті. Эйнштейннің бұл тұжырымы жарықтың тек толқын ғана емес, сонымен қатар бөлшек сипатқа да ие екенін дәлелдеді. Осылайша, жарықтың дуалистік табиғаты жөніндегі көзқарас қалыптасты. Бұл жаңа түсінік Юнг теориясын жоққа шығармай, керісінше оны кеңейтіп, толықтырды. Юнг идеяларының дамуы физика ғылымының бір теориялық шеңбермен шектелмейтінін көрсетті. Әрбір жаңа ғалым бұрынғы теорияларды теріске шығарудан гөрі, оларды тереңдетіп, жаңа деңгейге көтерді. Нәтижесінде жарық табиғаты жөніндегі түсінік күрделі, көпқырлы ғылыми жүйеге айналды.

ЮНГ ТӘЖІРИБЕСІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЛОСОФИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ

Томас Юнгтің қос саңылау тәжірибесі физика ғылымының дамуында тек жекелеген құбылысты түсіндірумен шектелмей, ғылыми ойлау жүйесіне түбегейлі өзгеріс енгізді. Бұл тәжірибе табиғатты тану барысында бақылау, тәжірибе және теорияның өзара тығыз байланыста болатынын көрсетті. Юнгтің жұмысы физика ғылымында эмпирикалық деректердің теориялық тұжырымдарды қайта қарауға қабілетті екенін дәлелдеді.

Юнг тәжірибесінің теориялық маңызы жарықтың толқындық қасиетін дәлелдеу арқылы классикалық физиканың дамуына серпін беруінде көрініс тапты. Бұл тәжірибе интерференция ұғымын ғылымға енгізіп, толқындық оптиканың негізгі қағидаларын қалыптастырды. Нәтижесінде жарық құбылыстары жүйелі түрде зерттеле бастады және оларды біртұтас теория аясында түсіндіру мүмкіндігі пайда болды.

Философиялық тұрғыдан алғанда, Юнг тәжірибесі ғылыми білімнің салыстырмалылығы көрсетті. Ұзақ уақыт бойы үстемдік еткен корпускулалық теорияның шектеулі екені анықталып, ғылымда абсолютті ақиқат ұғымының шартты екенін дәлелдеді. Бұл жағдай ғылыми теориялардың тарихи және мәдени контексте қалыптасатынын көрсетеді. Сонымен қатар, Юнг тәжірибесі классикалық физика мен кванттық физика арасындағы байланысты түсінуге жол ашты. Кейінгі кезеңде жүргізілген кванттық зерттеулер жарықтың дуалистік табиғатын анықтап, Юнг тәжірибесінің нәтижелерін жаңа деңгейде қайта түсіндірді. Бұл тәжірибе ғылымдағы сабақтастық пен эволюцияның айқын мысалына айналды.

Юнгтің ғылыми мұрасы физикадан тыс салаларға да әсер етті. Оның әдіснамалық

көзқарасы ғылыми зерттеулерде сын тұрғысынан ойлаудың, тәжірибелік дәлелдерге сүйенудің маңызын көрсетті. Осы тұрғыдан алғанда, Юнг тәжірибесі ғылым тарихындағы тек физикалық емес, жалпы танымдық құндылығы жоғары жетістіктердің бірі болып саналады.

Қорытындылай келе Томас Юнгтің жарық табиғаты жөніндегі зерттеулері физика ғылымында жаңа парадигманы қалыптастырды. Қос саңылау тәжірибесі жарықтың толқындық қасиетін дәлелдеп қана қоймай, ғылыми әдістемеді бақылау мен теорияның тығыз байланысын көрсетті. Юнгтің еңбектері классикалық физиканы дамытуға, толқындық оптиканың негізін қалауға және кейінгі ғалымдардың – Френель, Максвелл, Эйнштейн – зерттеулеріне жол ашты.

Ғалымдардың пікірінше, Юнг тәжірибесі ғылыми білімнің эволюциялық сипатын, теориялар арасындағы сабақтастықты және жаңа деректер негізінде көзқарасты қайта қарау қажеттілігін айқын көрсетті. Философиялық тұрғыдан алғанда, бұл тәжірибе ғылымдағы абсолютті ақиқат ұғымының шарттылығын көрсетіп, ғылыми әдістеменің дамуына ықпал етті. Сонымен қатар, Юнгтің тәжірибесі ғылыми зерттеулерде эмпирикалық дәлелдердің маңыздылығын дәлелдеді және тәжірибе нәтижелерін теориялық тұрғыда талдаудың тиімділігін көрсетті. Оның зерттеулері жарық құбылыстарының кешенді сипатталуын қамтамасыз етіп, ғылымдағы тәжірибе мен теорияның интеграциясының үлгісін көрсетті.

Томас Юнгтің теориялық және тәжірибелік жаңалықтары физика ғылымына орасан зор үлес қосты. Оның еңбектері жарық табиғатын түсіндіруде ғылыми ойлаудың маңызды құралдары ретінде қызмет етіп, классикалық және кванттық физика арасындағы көпірді қалыптастырды. Юнг тәжірибесі ғылым тарихында эксперименталды дәлелдердің теориялық жаңалықтарға айналуының көрнекті үлгісі болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. *Оптика или трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. Исаак Ньютон. Перевод с третьего английского издания 1721 г, с примечаниями С.И.Вавилова. Издание второе, просмотренное Г.С.Ландсбергом. Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва 1954.* <https://www.phantastike.com/science/optics/djvu/view/>
2. *Оптика Ньютона, Погребысская Е. И. Издательство “Наука”, Москва 1981.* https://www.eduspb.com/public/books/byograf/pogrebysskaya_optika_nyutona.pdf
3. *Hecht, E. Optics. 5th Edition. Pearson, 201* <https://emineter.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/04/hecht-optics-5ed.pdf>
4. *Jenkins, F. A., White, H. E. Fundamentals of Optics. 4th Edition. McGraw-Hill, 2001.*
5. *Physics History resources: Stanford Encyclopedia of Philosophy. Wave Theory of*

Light.

ҚМ АА Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі
© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.