

**A.EYNŞTEYN VƏ MÜASİR FİZİKADA UYGUNLUQ  
PRİNSİPİNİN FORMALAŞMASI****F.Ə.MƏMMƏDOV*****Bakı Dövlət Universiteti***

*Məqalə fiziki idrakın inkişafında evristik rol oynamaqla klassik fizikadan kvant mexanikasına keçidə yol açmış uyğunluq prinsipinin metodoloji və qnoseoloji aspektlərinin təhlilinə həsr olunmuşdur. Elmi ədəbiyyatda uyğunluq prinsipi bir qayda olaraq N.Borun adı ilə əlaqələndirilərək «Bor prinsipi» adlandırılır. Bu fikirlə razılaşmayan müəllif uyğunluq prinsipinin təşəkkülündə A.Eynşteynin xidmətlərini araşdıraraq onun «Eynşteyn-Bor prinsipi» adlandırılmasını daha məqsədəuyğun sayır.*

Uyğunluq prinsipi bir-birini əvəz edən fiziki nəzəriyyələrin qarşılıqlı əlaqəsini, qarşılıqlı transformasiyalarını ifadə edən metodoloji-requlyativ prinsip olmaq etibarilə elmi ədəbiyyata «Bor prinsipi» adı altında daxil olmuşdur. Halbuki kvant fizikasının və xüsusilə onun matrisa formasının meydana gəlib inkişaf etdirilməsində müstəsna rolu olmuş bu prinsipin konturları alimlərə intuitivcəsinə N.Borun tədqiqatlarından xeyli əvvəllər məlum olmuşdur. N.Bordan təxminən 10 il əvvəl A.Eynşteyn məkan, zaman və cazibənin relyativist nəzəriyyəsinin yaradılması ilə bağlı mürrəkkəb məsələlərin həllinə rəvac verərəkən empirik yolla istifadə etdiyi bu prinsipin ruhuna daha çox uyğun gələn nəzəri mülahizələrə söykənmişdi. Bu mülahizələr əsasında onun gəlib çıxdığı vahid qənaət bundan ibarət olmuşdur ki, yeni relyativist mexanika müəyyən konkret şəraitdə Nyuton mexanikasına keçə bilər [6]. Bu fakta yeni nəzəriyyənin metodoloji üstünlüyü kimi baxan A.Eynşteyn və yeni fiziki ideyaların tərəfdarları ondan relyativist kvant mexanikasının çoxsaylı opponentlərinə qarşı mübarizədə təsirli bir vasitə və yeni nəzəri sistemin həqiqiliyini təsdiq edən mühüm dəlillərdən biri kimi baxmışlar. Problemin bu aspektini ön plana çəkən S.Semkovski yazırdı: «Eynşteyn haqlı olaraq öz düsturlarının başlıca sübutedicisi qüvvəsini bunda görmüşdür ki, ilk yaxınlaşmada onlardan özlərinin xüsusi halı kimi ehtiva etdikləri Nyuton düsturları alınır» [15, s. 69]. Buna görə də Heyzenberqin uyğunluq prinsipini yalnız N.Borun adı ilə bağlayıb «Bor prinsipi» adlandırması bir o qədər də

dəqiq səslənmişdir. Fikrimizcə, adı çəkilən prinsipin «Eynşteyn-Bor prinsipini» adlandırılması daha dəqiq və ədalətli olardı. Bu fikrimizi aşağıdakı mülahizələrimiz də təsdiq edə bilər.

Məlumdur ki, A.Eynşteyn elmi fəaliyyətinin böyük bir hissəsini vahid sahə nəzəriyyəsinin yaradılmasına həsr etmişdir. Uyğunluq prinsipinin təşəkkülü tarixi ilə bağlı maraqlı faktlardan biri də bundan ibarətdir ki, Eynşteynin vahid sahə nəzəriyyəsinin yaradılmasına göstərdiyi cəhd də həmçinin bu prinsipin ideyasına söykənmişdir. Buna hətta 1905-ci ildə Eynşteyni foton fərziyyəsinin yaranmasına gətirib çıxaran dəlillərin məntiqi strukturunda da uyğunluq prinsipinin izlərini görə bilərik.

Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin yaranmasının tarixi-elmi təhlili göstərir ki, Eynşteyn bütün hallarda uyğunluq prinsipindən xalis intuitiv yolla istifadə etmişdir. Lakin o, ümumi nisbilik nəzəriyyəsində cazibə tənliyinin tamamlanmış variantını işləyib hazırlayarkən artıq uyğunluq prinsipinin ideyalarını məntiqi cəhətdən dərk etmişdi. Eynşteyn ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsasında duran cazibə tənliyini elə formada ifadə etmişdi ki, bu tənlik uyğunluq prinsipinə uyğun olaraq zəif qravitasiya tənlikləri üçün Puasson tənliyinə çevrilirdi. Eynşteyn dünyanın yeni elmi mənzərəsini yaratmaq məqsədilə nisbilik nəzəriyyəsinə özlərinin adekvat ifadəsini bir inersial sistemdən digərinə keçməyə imkan verən Lorens çevrilmələrində tapan hərəkət kütləsi, nisbi məkan və nisbi zaman anlayışlarını daxil etmişdir. Bununla belə, nisbilik nəzəriyyəsi məkan və zaman haqqında klassik təsəvvürləri bütünlüklə atmayıb, məsələnin müəyyən amilləri nəzərə almadığı xüsusi hallar üçün qoruyub saxlamışdı. Başqa sözlə, nisbilik nəzəriyyəsi məkan və zaman münasibətlərinin rasionallıq çərçivəsində ideallaşdırılmasının məhdudluğunu aşkara çıxararaq bu ideallaşdırmanın təqribi xarakterini və məkan-zaman anlayışlarının tətbiq sərhədlərini müəyyənləşdirmişdir.

Eynşteyn xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin yaradılması üzərində işləyərkən həmişə eksperiment ilə nəzəriyyə arasında ardıcıl və ziddiyyətsiz əlaqə yaratmağa çalışırdı. Belə bir əlaqə isə yalnız eksperimentin nəzəriyyə ilə ziddiyyətə girən nəticələrinin məntiqi baxımdan bir araya gətirilməsinə imkan verən şərtlərinin tapılıb, formulə edilməsi nəticəsində yaradıla bilərdi. Bu dövrdə Eynşteyn öz qarşısına elektrodinamika qanunlarının bütün inersial sistemlər üçün kovariantlığını təmin edə biləcək şərtləri müəyyənləşdirmək məqsədi qoymuşdu. Problemə yeni müstəvidə yanaşılma klassik mexanikanın əsas çətinliyini – Maksvell tənliklərinin kovariantlığını təmin edən şərtləri – koordinat, zaman və sahə gərginliyinin birgə çevrilmələri vasitəsilə həll etməyə imkan verdi. Məhz bu çevrilmələr sistemini və onlardan çıxarılan fəlsəfi təmayüllü nəticələri biz Eynşteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi adlandırırıq. Bu rasionallıq əsasında qurulan yeni nəzəriyyə, bir tərəfdən,

klassik nəzəriyyə ilə bir araya sığmayan yeni eksperimental faktları (aberrasiya, Frenel düsturu, Maykelson təcrübəsinin verdiyi nəticələr) izah etməyə, digər tərəfdən əvvəllər məlum olmayan bir sıra hadisələri (məsələn, Dopler effekti) açıqlamağa imkan verdi. Məntiqi-metodoloji baxımdan burada mühüm olan və diqqət çəkən cəhət bundan ibarətdir ki, nəzəriyyənin qurulmasının yeni metodu anlayışların yeni sisteminin yaradılmasına yol açdı [4].

Eynşteynin ümumi nisbilik nəzəriyyəsini uyğunluq prinsipinin tələbləri əsasında yaratdı: bu nəzəriyyə Nyutonun cazibə nəzəriyyəsinin böyük sürətli hərəkətlər və deməli, güclü cazibə sahələri üçün ümumiləşdirilməsi yolu ilə yaradıldı. Eynşteynin cazibə nəzəriyyəsi iki fundamental dünya sabitinin – işığın sürətini ( $c$ ) və qravitasiya sabitini ( $G$ ) ehtiva edirdi. Buna görə də, ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin məntiqi strukturu elədir ki, onun tənlilikləri hədd halında ya xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinə ya da, Nyutonun cazibə nəzəriyyəsinə aparıb çıxarır. Fiziki idrakın inkişafında varislik ideyasını əks etdirən bu nəticə bir daha göstərir ki, elmi idrakın inkişafında köhnə nəzəriyyə əsasında yaranan daha yüksək səviyyəli yeni nəzəriyyədən köhnə nəzəriyyəyə qayıdış yolu heç bir zaman bağlanmır. A.Eynşteyn 1917-ci ildə yazdığı «Xüsusi və ümumi nisbilik nəzəriyyəsi» adlı məqaləsində bu məsələyə toxunaraq yazırdı: «... fiziki nəzəriyyənin ən yaxşı nəsibi, təsir sferasında özünün də hədd hal kimi çıxış etdiyi daha ümumi nəzəriyyənin yaradılması yolunu göstərməkdən ibarətdir».

Eynilə Nyuton mexanikasından xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinə keçid kimi ümumilik dərəcəsi kiçik olan Nyuton cazibə nəzəriyyəsindən Eynşteyn cazibə nəzəriyyəsinə keçid də yalnız reallığın kəmiyyət təsvirini verən riyazi münasibətlərinin dəqiqləşdirilməsi olmayıb, həm də nəzəriyyəyə yeni anlayışların və onların təmsalında yeni təsəvvürlərin daxil edilməsi deməkdir. Beləliklə, xüsusi nisbilik nəzəriyyəsindən ümumi nisbilik nəzəriyyəsinə keçilməsi dörd-ölçülü «məkan-zaman» kontinuumunun psevdovklid metrikasının daha ümumi səciyyə daşıyan psevdoriman metrikası ilə əvəzlənməsi ilə yanaşı, həm də, sonuncu nəzəriyyənin real məzmununa daxil edilən yeni təsəvvür ilə bağlı idi. Bu yeni təsəvvürlərə görə psevdoriman metrikası, əvvəla, maddi kütlələrin paylanması, hərəkətindən və halından asılıdır; ikincisi, qravitasiya sahəsində hissəciyin hərəkəti psevdoriman metrikalı, ətalətli hərəkətdir; üçüncüsü, qravitasiya sahəsi bu metrikanın psevdovklid metrikasından fərqlinin təzahürü kimi təsvir oluna bilər.

Beləliklə, apardığımız elmi araşdırmalar göstərir ki, A.Eynşteyn özünün qüdrətli təfəkkürü və müstəsna elmi fəaliyyəti ilə mühüm metodoloji və qnoseoloji yükə malik uyğunluq prinsipinin formulə edilməsinə xeyli yaxınlaşmış, lakin onun bir addımlığında dayanaraq onu müasir fizikanın – kvant fizikasının mühüm requlyativ prinsipi kimi seçib ayıra bilməmişdir.

Halbuki, bu gün fiziki və fəlsəfi ədəbiyyatda uyğunluq prinsipinin şəriksiz müəllifi kimi sayılan Nils Bor məhz bu işi görmüş, onu müasir fizikanın yeni və köhnə nəzəriyyələrinin daxili varislik əlaqəsini əks etdirən mühüm metodoloji prinsip kimi formulə etmişdir. İyirminci yüzilliyin görkəmli fiziklərindən sayılan P.İordan bu münasibətlə yazmışdır: «Zommerfeldin sərrast ifadəsi ilə «sirli çubuq» adlandırılan uyğunluq prinsipi Borun təsəvvürlərini o dövrdəki baxışlardan əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndirərək çoxlu və mühüm nəticələrin alınmasına imkan vermişdir» [5, s.44]. Bu baxımdan uyğunluq prinsipinin fəlsəfi təhlili üzrə görkəmli mütəxəssislərdən sayılan və həmin prinsipin fəlsəfi mənasının açılmasına həsr olunmuş ilk monoqrafiyanın müəllifi İ.V.Kuznetsovun da fikri maraqlıdır. «Bor prinsipinin tarixi xidməti bundadır ki, o ilk dəfə klassik fizikanın mikroaləmə tətbiqinin mümkünsüzlüyünü nümayiş etdirməklə klassik fizikanın rəsonans ümumiləşdirilməsi yolunda ilk addım atdı» [7, s.13].

Uyğunluq prinsipi elmi biliyin komulyativ xarakterini açaraq göstərir ki, idrak prosesi əlaqəsiz konsepsiyaların bir-birini əvəz etməsi kimi deyil, köhnə nəzəriyyələrin məzmununu özünün xüsusi halı kimi ehtiva edən daha ümumi və daha adekvat nəzəriyyələrə keçid kimi çıxış edir [3]. Uyğunluq prinsipi dialektik idrak nəzəriyyəsinin belə bir müddəasını təsdiq edir ki, elmi nəzəriyyələrin inkişafı biliklərin varisliyi qaydasında baş verir. Bu baxımdan yaranan hər bir yeni nəzəriyyə praktikadan sınaqdan çıxmış köhnə nəzəriyyənin yeni bilik sahəsi üçün tətbiq oluna bilməyən müddəalarını aradan qaldırmaqla onun tətbiq sahəsini qismən də olsa məhdudlaşdırır [10, s 95-104]. Bu zaman yeni nəzəriyyə köhnə nəzəriyyənin qanunlarını xüsusi hal kimi özünə daxil etməklə müəyyən şəraitdə ona keçə bilər [2, s.88]. Uyğunluq prinsipinin bu təsirini XIX və XX əsrlərdə yaradılmış və hazırda fəaliyyətdə olan çoxsaylı fiziki və riyazi anlayışlar sisteminin təmsalında izləmək mümkündür.

N.Borun fikrincə, bir fundamental nəzəriyyədən digərinə keçilməsində iki mühüm xüsusiyyət hökmən nəzərə alınmalıdır [1, s.95]. Bu xüsusiyyətlərdən birincisi yeni və köhnə nəzəriyyələrin anlayışlar aparatının uyumsuzluğu ilə, ikincisi isə nəzəriyyələrdə tətbiq olunan riyazi vasitələrin mühüm evristik və əlaqələndirici rolu ilə bağlıdır. Məsələn, yaxşı məlumdur ki, kvant mexanikası klassik mexanikanın rəsonans ümumiləşdirilməsi yolu ilə yaradılmış və bu məsələ nəzəriyyəyə yeni riyazi abstraksiyaların daxil edilməsi ilə həll olunmuşdur.

Uyğunluq prinsipinin təbiəti, qnoseoloji əhəmiyyəti və evristik imkanları uzun müddət xüsusi olaraq araşdırılmamışdır. Bu isə təsadüfi olmayıb, belə bir motivlə bağlı olmuşdur ki, ayrıca bir fiziki nəzəriyyə çərçivəsində tədqiqat aparən subyektin qarşısında heç də belə bir vəzifə durmur. Buna görə

də metodoloji problemlərlə xüsusi məşğul olmayan və prinsipin iş qabiliyyətini onun həqiqiliyinin meyarı kimi qəbul edən bəzi fiziklər uyğunluq prinsipinin genealogiyasını heç dərk etməyə çalışmırdılar. Təsadüfi deyil ki, elmi idrakın metodoloji aləti olmaq etibarilə uyğunluq prinsipi ilk dəfə məhz fəlsəfi idrak nəzəriyyəsi çərçivəsində təhlil edilmiş və bu vəzifənin ilk icraçısı tanınmış sovet filosofu İ.V.Kuznetsov olmuşdur [7]. İ.V.Kuznetsov uyğunluq prinsipinin mütləq və nisbi həqiqətlərin dialektikasını fizikada konkret ifadə kimi səciyyələndirərək göstərmişdir ki, idrak pilləsi olmaq etibarilə hər bir fiziki nəzəriyyə özlüyündə ancaq nisbi həqiqətdir. Fiziki nəzəriyyələrin bir-birini əvəz etməsi mütləq həqiqətə yaxınlaşma prosesi olub, fiziki reallığın inkişafı, tükənməzliyi və mürəkkəbliyi üzündən heç bir zaman sona yetmir. Uyğunluq prinsipi ixtiyari nəzəri sistemin müddəalarının mütləqləşdirilməsinə, müəyyən konkret şərait üçün yaradılmış nəzəriyyənin mütləq həqiqət səviyyəsinə qaldırılmasına qarşı yönəlmişdir [9, s.69-81]. Fiziki nəzəriyyələrin inkişafının öyrənilməsi belə bir ümumi qənaətə gəlməyə əsas verir ki, fizikanın tarixi məhz uyğunluq prinsipi hesabına bir-birini əvəz edən nəzəriyyələrin sadə ardıcılığı olmayıb, «idrakın hadisələrin getdikcə daha dərin mahiyyətinə, daha geniş ümumiləşdirmələrə doğru istiqamətlənən vahid qanunauyğun prosesidir» [7, s.46].

İ.Lakatos uyğunluq prinsipinin fiziklərin fəaliyyət proqramında oynadığı “ikili” roldan bəhs edir. Bu baxımdan biz onun aşağıdakı fikri ilə razılaşmaya bilmərik: «Uyğunluq prinsipi bir tərəfdən çoxlu elmi hipotezlər təklif edən mühüm evristik prinsip kimi, digər tərəfdən, mexanika və elektrodinamikanın klassik nəzəriyyəsinin anlayışlarının son həddə qədər genişlənməsindən istifadə edən özünəməxsus müdafiə mexanizmi kimi çıxış edir» [8, s.92-95]. Deyilənlərə bunu da əlavə edək ki, uyğunluq prinsipi bir-birini əvəz edən müxtəlif nəzəriyyələri əlaqələndirməklə sintezləşdirici başlanğıc rolunu oynayır. Buna görə də, elmi biliklərin diferensiallaşdığı və inteqrallaşdığı müasir dövrdə uyğunluq prinsipinin evristik və metodoloji rolu durmadan artmaqdadır. Bu prosesdə adı çəkilən prinsip mühüm inteqrativ funksiyanı yerinə yetirərək bir nəzəri sistemdən digərinə körpü salmaqla mövcud biliyin yüksək səviyyəli sintezinə nail olur. Nəhayət, müasir elmdə uyğunluq prinsipindən tez-tez mövcud biliyin və seçilmiş tədqiqat istiqamətinin yoxlanması üçün istifadə olunan fərziyyələrin həqiqiliyinin meyarı kimi istifadə olunur.

Beləliklə, yuxarıda deyilənlərdən belə qənaətə gəlmək olar ki, uyğunluq prinsipini ödəyən hər bir yeni nəzəriyyənin həqiqət olması ehtimalı kiçik olub, şübhəli görünə bilər. Yalnız köhnə bilikdəki səhih məqamları rədd etməyən yeni bilik rəşional sayıla bilər. Müasir fizikada uyğunluq prinsipi yalnız mövcud «hazır» biliyin öyrənilməsi üçün deyil, həm də ən vacibi, hipotezlərin, bir-

biri ilə rəqabət aparan ideyaların formalaşması üçün gnoseoloji oriyentir rolunu oynayır [12].

#### ƏDƏBİYYAT

1. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1969.
2. Kərimov V.M. V.İ.Lenin və müasir fizikanın bəzi fəlsəfi məsələləri. Bakı, Elm, 1983, s. 88.
3. Qurbanov F. Elmə sinergetik yanaşma. Bakı, Elm, 2005, 364 s.
4. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. М. Маркетинг, 2001, 832 с.
5. Иордан П. Гипотеза световых квантов, ее развитие и современное состояние // Успехи физических наук. М., 1930, т.10, в. 1, с.44.
6. İsmayılov V.İ. Müasir fizikanın paradıqmaları və metodoloji prinsipləri / məntiqi-gnoseoloji təhlil. Bakı, Elm, 2004, 478 s.
7. Кузнецов И.В. Принцип соответствия в современной физике и его философское значение. М.-Л., 1948.
8. Lakatos L. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: Criticism and Growth of scientific knowledge, Cambridge, 1970, p.92-95.
9. Мещеряков В.Т. Соотношение как отношение и принцип. Л: Наука, 1975.
10. Нысынбаев А. Принцип соответствия и математика. // Вопросы философии, 1965, с. 95-104.
11. Оганесов Г.А. Принцип соответствия, его роль и значение в признании теорий // Философские вопросы современного естествознания. Е.: 1977, с. 5-37.
12. Рузавин Г.И. Методология научного познания. М.: Юнити, 2005, 288 с.
13. Худяков С.С. Гносеологическое обоснование принципа соответствия //Законы и категории в естественнонаучном познании. Уфа, 1978, с. 97-107.
14. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т.1. М., 1965, 568 с.
15. Семковский С.Ю. Диалектический материализм и принцип относительности. М., 1926.

#### **А.ЭЙНШТЕЙН И ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРИНЦИПА СООТВЕТСТВИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ**

**Ф.А.МАМЕДОВ**

#### **РЕЗЮМЕ**

Статья посвящена анализу методологических и гносеологических аспектов принципа соответствия, играющего эверестическую роль в развитии физического познания и осветившего переход из классической физики в квантовую механику. В научной литературе принцип соответствия связывают с именем Бора и называют «Принципом Бора». Автор, учитывая заслуги А.Эйнштейна в этой области, считает целесообразным называть этот принцип «Принципом Эйнштейна-Бора».