

ARİSTOTELES'İN DÖRT NEDEN KURAMININ GÜNÜMÜZ BİYOLOJİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Özlem YILMAZ*

ÖZET

Felsefe tarihinin hiç şüphesiz en önemli filozoflarından biri olan Aristoteles (M.Ö. 384-322), aynı zamanda bilim tarihinin de en önemli kişilerindedir. Yaşadığı dönemde henüz bilim ve felsefe ayrılmamıştır; bununla birlikte Aristoteles, bilimsel ve sistemli düşünmenin, örnekleme yapmanın, bilim insanının doğaya öğrenmek için yaklaşmasının ilkelerini, ilk kez bu derece düzenli şekilde ortaya koyan kişi olmuştur. Dört neden kuramı söz konusu ilkelerin temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmada günümüz biyolojisinin en kapsamlı tartışmalarından biri olan 'fenotipin ne olduğu ve nasıl oluştuğu' konusunun, Aristoteles'in dört neden kuramı ile ilişkisi incelenmiştir. Genotip, fenotip ve çevrenin son derece karmaşık yolları içeren etkileşim ağı, araştırılması için birden fazla nedensel sorgulamayı gerektirir ki bu sorgulama bir anlamda Aristoteles'in dört neden kuramının, maddi, formel ve fail nedenlerinin bir arada sorgulanmasına benzerdir.

Anahtar Kelimeler: Aristoteles'in Dört Neden Kuramı, Fenotip, Nedensellik

(The Importance of Aristotle's Four Causes Theory in Contemporary Biology)

ABSTRACT

Aristotle (384 B.C.E.-322 B.C.E.), who is without doubt one of the most important philosophers of the history of philosophy is also one of the most important names in history of science. During his era, science and philosophy were still one inseparable entity. In addition, he was the first philosopher who had suggested the principles of scientific reasoning and the approach of a scientist to nature that well-organized. The theory of four causes is the basis of these principles. In this thesis the relation between the four causes theory and one of the most comprehensive discussions of contemporary biology –what is the phenotype and how does it occur- has investigated. The research of the complex pathways of interaction net between genotype, phenotype and environment needs causal investigation which involves more than a single cause. This investigation is similar to the investigation of Aristotle's material, formal and efficient causes altogether.

Key words: Aristotle's Four Causes Theory, Phenotype, Causation

* Dr., Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Biyoloji Bilimleri ve Biyomühendislik Bölümü doktora sonrası araştırmacısı
FLSF (Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi), 2013 Güz, sayı:16, s. 221-230
ISSN 1306-9535, www.flsfdergisi.com

Giriş

Bir organizmanın fiziksel özelliklerinin gösterimine yani onun fizyolojisine, morfolojisine, davranışlarına fenotip diyoruz.¹ Örneğin gözlerimizin rengi, boyumuzun uzunluğu, hormonlarımızın salgılanma miktarı, hangi besinleri ne derece sindirebildiğimiz ya da bir bitkinin yapraklarının şekli, yaprak sapları arasındaki mesafe, tohumunun içerdiği mineral miktarı veya bir kuşun yuvasını yapma tarzı, gagasının yapısı gibi özellikler fenotipik özelliklere örnek olarak verilebilir. Fenotipin nasıl oluştuğu insanların çok uzun zamandır merak ettiği bir konu olmuştur. Ancak biyolojinin son yüzyılda büyük sıçramalara neden olarak hızla gelişmiş olan genetik, moleküler biyoloji, gelişim biyolojisi ve ekoloji alt dallarının elde ettiği bilgiler sayesinde fenotip kavramının ne olduğu üzerindeki tartışmalar, büyük bir ivme ile hızlanmıştır. Bu yoğunluk ve hız içindeki tartışmaları iyi değerlendirebilmek tarihsel bir perspektifle bakabilmeyi gerektirir. Aristoteles bu tarihsel bakışın önemli bir noktasında durmaktadır. Dört neden kuramı, modern biyolojide olduğu gibi yer almamakla birlikte –ki bu anlaşılır bir durumdur–, bilim insanının doğaya yaklaşımına dair son derece değerli bir teoridir. Bu nedenle biyolojideki yöntemsel tartışmalar içinde gerekli noktalarda değerlendirilmesi önemlidir. Aristoteles'e göre doğayı sorgulama sırasında değinilmesi gereken dört neden, bu çalışmada özellikle canlılar üzerinden açıklanmaya çalışılacaktır. Ardından fenotipin açıklanmasında kullanılan ve günümüz biyoloji felsefesinin önemli çalışma konularından olan gen merkezci ve gen merkezci karşıtı yaklaşımlardan kısaca söz edilecektir. Bununla birlikte formel nedenin, sırasıyla gen merkezci yaklaşım ile gen merkezci olmayan yaklaşıma benzerlikleri üzerine değinilecektir. Gen merkezci ve gen merkezci olmayan yaklaşımlar argümanları açısından oldukça çeşitlilikler göstermektedir. Ayrıca bu iki uç noktanın ortalarında yer aldığı söylenebilecek birçok yaklaşım bulunmaktadır. Söz konusu yaklaşımların detaylarına değinilmeyecek, sadece gen merkezci yaklaşımdan ve burada anlatım kolaylığı için *en etkili yol* olarak anılan bütüncül yaklaşımdan genel olarak söz edilecektir. Fenotipin açıklanması ve araştırılmasında kullanılan en etkili yol; çevresel, fizyolojik, gelişimsel, genetik ve evrimsel faktörlerin bir arada ve birbirleriyle ilişkileri bağlamında değerlendirilmesidir. Sonuç olarak formel neden, maddi neden ve fail nedenin bir arada düşünülmesinin, fenotipin açıklanmasında, araştırılmasında kullanılacak en etkili yola benzerliği anlatılacaktır. Ereksel neden, bu karşılaştırmada kullanılmamıştır. Çünkü günümüz biyolojisi, kendisinin en temel ilkelerinden olan evrim kuramı sayesinde doğada ereksel nedenin varlığı teorisini yanlışlamıştır. Ancak ereksel neden birçok çalışmada yer almaya devam etmekte ve önemini korumaktadır. Burada ereksel neden ve formel neden benzerliğinden ve gen merkezci yaklaşımların ereksel neden ile ilişkisinden söz edilmiştir.

¹ Richard Lewontin, "The Genotype/Phenotype Distinction" The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2011 <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/genotype-phenotype/>>

Dört Neden Kuramı ve Doğa Bilimlerindeki Yeri

Shields, Aristoteles'e göre insanların felsefe yaptığını, çünkü deneyimleri üzerine düşünüp merak ettiklerinde onları şaşırtıcı bulduklarını ve onlar üzerine daha çok düşünmeye başladıklarında artık evren ve evren içindeki yerimizi düşünüyor olduklarını söyler.²

Fiziğin konusu doğadır, yani oluş ve değişme içinde olan varlıklardır:

“Çünkü hareket ve değişme içinde olan varlıklar vardır.

Doğa en genel olarak bu ‘hareket ve değişme içinde olan varlıkların hareketlerinin nedeni ve ilkesi’ olan şeydir”.³

İşte oluş ve değişme içinde olan bu varlıkların hareketlerinin ve sükûnetlerinin ilkesi onların içindedir. Yani doğa varlıkların içindedir, diğer bir deyişle onlara içkindir (immanent).

Aristoteles felsefe yapmaya fenomenleri (phainomena) belirli şekilde organize ederek ve onlarla ilgili önceden yapılmış önemli çalışmaları (endoxa) inceleyerek başlar.⁴ Doğayı sorgulama kendisinden çok önce başlamıştır. Önceki düşünürler de nedensel sorgulamada genel olarak dört nedenden söz etmiştir, ancak onlar bu nedenleri sistematik bir biçimde açıklamamışlar ve ilişkilendirmemişlerdir.⁵

Aristoteles'e göre bilmek, nedeniyle bilmektir; bu yüzden doğayı sorgulayan kişinin yapması gereken doğal olaylara “neden?” sorusunu sormaktır. Çünkü bir şeyle ilgili bilgiye sahip olduğumuzu ancak o şeyin nedenini kavradığımızda düşünürüz:

“Bunlar belirlendikten sonra ‘nedenler’ (aitia) üzerine araştırma yapmamız gerekiyor: neler bunlar ve sayıca ne kadar? Çalışmamız bilmek amacını taşıdığına göre ve her bir nesne konusunda ‘ne için’i (dia ti) kavramadıkça o nesneyi bildiğimizi düşünmediğimize göre şu açık: biz de oluş, yok oluş ve her tür doğal değişme üzerine bunu yapmalıyız ki, onların ilkelerini bilip araştırdığımız her nesneyi bu ilkelere götürmeyi deneyebilelim”.⁶

“Neden?” sorgulamasının dört tipi vardır. Ancak her olayın araştırılması için tüm nedenlerin sorgulanmasına gerek yoktur. Hatta Aristoteles, bazı olayların sadece bir tip nedeni olduğunu da belirtir. Ancak bir olayın en iyi şekilde kavranılması dört nedeninin de anlaşılmasıyla olabilir. Doğa bilimcisinin

² Christopher Shields, “Aristotle” The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Summer 2012 Edition <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/aristotle/>>

³ Ahmet Arslan, İlkçağ Felsefe Tarihi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2011, s 163

⁴ Christopher Shields, “Aristotle” The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Summer 2012 Edition <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/aristotle/>>

⁵ Andrea Falcon, “Aristotle on Causality” The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2012 Edition), <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/aristotle-causality/>>

⁶ Aristoteles, Fizik (Çeviri Saffet Babür), Yapı Kredi Yayınları 2. Baskı, 2001, 194 b 17-21

224 Dört Neden Kuramının Günümüz Biyolojisi Açısından Önemi

yapması gereken “neden” sorusunu bu dört tip neden için de uygun şekilde sormaktır.⁷

“Nedenler dört tane olduğuna göre doğa bilimcisine düşen bunların hepsi üzerine bilgi edinmek: ‘ne için?’i bütün bunlara indirgerse; yani maddeye, biçime, devindiriciye ve ereksel nedene indirgerse doğaya uygun olarak açıklama yapmış olacaktır”.⁸

Doğanın açıklanmasında sorgulanan bu dört neden maddi neden, formel neden, fail neden ve ereksel nedendir.

Nedenlere tek tek değinmeden önce Aristoteles’e göre birincil ve ikincil tözlerin var olduğunu belirtmek istiyorum. Birincil tözler somut bireysel varlıklardır (this something ‘tode ti’), örneğin: Sokrates ve arkadaşımın kedisi olan Biyu gibi; ikincil tözler birincil tözlerin ait olduğu genel kategoriler ya da türlerdir, örneğimiz için: insan ve kedi gibi. Doğayı sorgularken dört neden kuramını hem birincil hem de ikincil tözler için kullanabiliriz.⁹

Maddi neden (material cause), bir şeyin formunu üzerine almasına neden olan şeydir. Maddesiz form olamaz (Aristoteles, maddesiz olan tek formun Tanrı olduğunu söyler).¹⁰ Örneğin:

“Evet, düşünme bir Formdur, ancak insan bedeni denen özel madde, özelleşmiş maddede gerçekleşmesi mümkün olan bir Formdur”.¹¹

Diğer bir deyişle, her form ancak kendisiyle birlikte söz konusu varlığa ilişkin olabileceği özellikteki madde ile birlikte olabilir. Madde değişmeyi kabul eden ve çeşitli nitelikleri taşıyabilen şeydir. Bir varlığın maddi nedenini çoğunlukla ‘neyden yapılmıştır?’ (what is it made of?)¹² sorusu ile sorgularız. Ancak burada yapılmış kelimesi sanat eseri şeyler için kendi anlamında olmasına rağmen, doğanın ürünü şeyler için ‘neyden oluşmuş’ anlamına geliyor olabilir.

Aristoteles oluşun sonucunda ortaya çıkan şeye form demektedir. Dolayısıyla formel neden (formal cause), ereksel nedene (final cause) benzerdir. Formun kendisi hareketsiz ve değişmezdir. Bu anlamda Platon’un idealarına benzer, ancak onlardan çok önemli bir farkı vardır ki, Aristoteles’e göre form madde olmadan yoktur, ancak madde ile birlikte vardır. Yani form varlıklara madde ile birlikte içkindir ve kendisi yalnızken değişmez olmasına rağmen varlıkların hareket ve oluşlarının ilkesidir, doğadır.¹³ Bir varlığın formel nedenini

⁷ Andrea Falcon, “Aristotle on Causality” The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2012 Edition), <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/aristotle-causality/>>

⁸ Aristoteles, Fizik (Çeviri Saffet Babür), Yapı Kredi Yayınları 2. Baskı, 2001, 198 a 22-24

⁹ Christopher Gill, “Essentialism in Aristotle’s Biology” Critical Quarterly, 2011 Vol 53, No 4, p 13

¹⁰ Ahmet Arslan, İlkçağ Felsefe Tarihi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2011, s 175

¹¹ A. g. e., s 170

¹² Christopher Gill, “Essentialism in Aristotle’s Biology” Critical Quarterly, 2011 Vol 53, No 4, p 13

¹³ Ahmet Arslan, İlkçağ Felsefe Tarihi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2011, s 169

sorgulamaya onun ne olduğunu (what is it?)¹⁴ sorarak başlarız. Bu sorunun cevabı söz konusu varlığın formel nedenidir. Örneğin ‘Özlem nedir?’ sorusunun cevabı söz konusu bireysel varlığın formel nedenini söyler: ‘insandır’. Bu örneğe göre insan formu söz konusu varlığın bedeni –maddesi- üzerine gelerek onunla birlikte Özlem’in kurucu unsurları olmuştur. Artık Özlem’in alacağı her nitelik bu kurucu unsurların üzerine gelebilir. Bir diğer anlamda formel nedenin sorusu, söz konusu varlığın ne’liğinin tanımını (definition –logos-) sormaktadır.¹⁵

Formel nedeni “öz” (‘ousia’ veya ‘essentia’) kavramı için düşünmek de mümkündür. Aristoteles ‘öz’ (esence) kelimesini üç anlamda kullanır: form; öznenin maddesi; bireysel somut varlık. Onun için öz, o varlığın olmazsa olmaz özelliğidir. Ayrıca Aristoteles sumbebekos (accident) kavramını kullanmıştır (ilk kez), bu kavram, değiştiğinde ait olduğu şeyin o şey olmaya devam edeceği özellikler içindir. Örneğin beyaz bir kuşun rengi değiştiğinde o yine bir kuş olarak kalır. Yani beyazlık onun için sumbebekos dur, özsel (essential) değildir.¹⁶

Bir şeyin oluşmasında hareket ettirici neden fail nedendir (efficient cause). Örneğin, suyun ısınmasında ateş, Afrodit heykelinde heykeltıraş fail nedenlerdir.¹⁷

Ereksel neden (final cause) şeylerin sahip olduğu amaçtır (telos), yönelimdir. Şeyler onun doğrultusunda oluş içersindedirler. Aristoteles, Fizik’te ereksel nedenle ilgili şöyle der:

“İmdi böyle şeylerin ya rastlantısal olarak ya da ‘bir şey için’ olduğu düşünülüyorsa öte yandan bunların rastlantısal olarak da kural dışı olarak da olmaları olanaklı değilse ‘bir şey için’ olsalar gerek. İmdi bütün bu tür nesnelere bunları ileri sürenlerin de dediği gibi doğa gereğidir. Öyleyse doğa gereği oluşan ve var olan nesnelere bir ‘ereksel neden’, (ne için) var”.¹⁸

O halde doğadaki varlıkların nedenselliklerini araştırırken Aristoteles’e göre söz konusu varlık için sormamız gereken sorulardan biri de ‘ne için?’ (what is it for?)¹⁹ dir. Bu sorunun cevabı o varlığın yönelimini, ereğini gösterir. Yine Fizik’te Aristoteles,

“Bu yolda biraz ileri gidenler ise bitkilerde de amaç için yararlı şeyler oluşuyor diye düşünüyor; sözcüğü ‘yapraklar meyveyi korumak içindir’. Dolayısıyla doğa gereği ve bir şeyden ötürü güvercin yuvasını yapıyorsa, örümcek ağını örüyorsa, bitkiler yapraklarını ‘meyveler için veriyor’ köklerini ‘beslenmek için’

¹⁴ Christopher Gill, “Essentialism in Aristotle’s Biology” Critical Quarterly, 2011 Vol 53, No 4, p 13

¹⁵ A. g. e., s 13

¹⁶ John Wilkins, “Essentialism in Biology”, Philosophical Issues in Biology Education, To be published, p 14

¹⁷ Ahmet Arslan, İlkçağ Felsefe Tarihi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2011, s 176

¹⁸ Aristoteles, Fizik (Çeviri Saffet Babür), Yapı Kredi Yayınları 2. Baskı, 2001, 199 a 3-7

¹⁹ Christopher Gill, “Essentialism in Aristotle’s Biology” Critical Quarterly, 2011 Vol 53, No 4, p 13

226 Dört Neden Kuramının Günümüz Biyolojisi Açısından Önemi

yukarıya değil aşağıya salıyorsa, şu açık: doğa gereği oluşan ve var olan nesnelere bu aynı neden var. Doğa da iki anlamda hem madde hem de biçim (morphe) olarak kullanılıyor; amaç ise biçim (morphe); öteki şeyler amaç için, amaçtan ötürü: öyleyse biçim, şekil (morphe) nedendir, hem de ‘ereksel neden’ (he hou heneka)”.²⁰

yazarak doğadaki tüm varlıkların ereklere olduğunu vurgular. Ona göre doğadaki tüm hareketin, oluşun, bir yönelimi amacı, yani ereksel nedeni vardır.

Formel neden ve maddi neden varlığa içkindir, onun kurucu unsurlarıdır. Zaten onlar olmadan varlık, varlık değildir. Fail nedense varlığa dışsaldır. Ereksel neden bir anlamda formel nedenle aynı olması bakımından yine varlığa içkindir. Ereksel neden varlıkların kendisine doğru yöneldiği amaç olması bakımından bir anlamda varlığın nihai halini temsil ediyor olabilir. Zaten İngilizceye ‘final cause’ olarak çevrilmiştir. Bu anlamda formel nedenle ereksel neden aynı şeydir. Çünkü şeylerin formu, onların oluşlarının ilkesi olan dolayısıyla almaya çalıştıkları son biçimdir. Önceki örnek üzerinden ifade edecek olursak: Özlem, insan olduğuna göre yani formel nedeni ‘insan olmak’ olduğuna göre (Özlem nedir? Özlem insandır.), oluş içindeyken insan olma halini gerçekleştirmeye çalışacaktır, bu anlamda ‘insan olmak’ Özlem varlığının ereği olacaktır. Yani Özlem varlığı insan olma amacına yönelmiş bir varlıktır. Bu örnekte belirgin olarak görüldüğü gibi formel neden ile ereksel neden birbirlerine çok benzerdir (neredeyse aynı). Yine bir önceki sayfada 20 numaralı alıntıya bakacak olursak, orada da ereksel neden ile formel nedenin benzerliğinin vurgulanmış olduğunu görürüz: yaprak varlıklarının sahip oldukları form (morphe) yani biçim, meyveyi koruma amacı doğrultusunda o şekle gelmiştir.²¹ Yani yaprak varlıklarının, formu-morphesi-şekli-biçimi yapraktır. *Yaprak olmak* onun formel nedenidir ve formun oluşmasının nedeni –telos- *meyveyi korumak amacıyla yaprak olmaktır*. Yani ereksel neden ve formel neden bu anlamda birbirlerine hemen hemen aynılar denilebilecek kadar yakındır: *yaprak olmak*.

Fenotipin Açıklanması ve Dört Neden Kuramı

Aristoteles’in deyimiyle bir anlamda “morphe” yani biçimimiz fenotipimizdir diyebiliriz (*bugün canlıların biçimine morfoloji diyoruz, morfolojimiz de fenotipimizin bir parçası ancak tek parçası değil*) ve Ona göre morphe *ereksel nedendir*. Yani varlıklar o biçim (morphe) olmayı amaçlayarak oluş içinde olurlar (*ereksel neden, -final cause-*) ve sonuçta (*final cause, -ereksel neden-*) o morphe olurlar. Ancak biz bugün fenotipimizin oluşumunda hiçbir amacın (*telos*) olmadığını biliyoruz. Fenotip, nesilden nesile geçen DNA materyalinden oluşan genotipin ifadesi ile oluşmaktadır. Gen ifadesi, organizmanın çevresi ile etkileşimini gerektiren, bu etkileşim ile başlayan

²⁰ Aristoteles, Fizik (Çeviri Saffet Babür), Yapı Kredi Yayınları 2. Baskı, 2001, 199 a 25-33

²¹ Söz konusu alıntıda Aristoteles biçime morphe demiş, ancak yine Fizik’te ‘biçim (eidos)’ ile ‘şekil (morphe)’ ayrı şekilde söylemiştir. (193 b)

oldukça karmaşık sinyal iletim yolları sonucunda gerçekleşir. Diğer bir değişle çevresel faktörler gen ifadesini direkt olarak etkilerler. Organizmalar çevreden gelen sinyalleri işleyerek fizyolojik fonksiyon gösterirler. Bir organizmanın genotipinde yer alan genlerin açılıp açılmayacağı diğer bir değişle ifade edilip edilmeyeceği, çevresel parametreler etkisiyle gerçekleşir. Sözünü ettiğimiz karmaşık sinyal iletim yollarının oluşmasını sağlayan çevresel faktörler Aristoteles'in *fail neden* olarak ifade ettiği nedenlerdir. Ancak onun söylediği gibi varlığa dışsal değil, içseldir.

Günümüzde, biyoloji ve biyoloji felsefesi alanlarında genotip, fenotip ve çevre kavramları ve fenotipi neyin oluşturduğu ile ilgili yoğun tartışmalar mevcuttur. Daha önce de belirtildiği gibi sözü edilen tartışmalara bu çalışmada detaylı olarak değinilmeyecektir. Gen merkezci kuramların çok genel ifade ile yaklaşımları: “organizmaların fenotiplerinin genotipleri tarafından belirlendiği” dir. Bu yaklaşımlar çoğu zaman tam da ereksel nedenin ifadesi olan soru ile “ne için? (what is it for?)” genleri açıklarlar. Kaplan ve Pigliucci, genlerin belirgin özellikler için olması ile genlerin belirgin özelliklerle sadece *ilgili* “ne ile ilgili? (what is it about?)” olması arasındaki ayrımı vurgular.²² Bir genin belirli bir özellik için olduğunu söyleyebilmemiz için elimizde istatistiksel, biyokimyasal, tarihsel ve ekolojik bilgi bulunması gerektiğini belirtir. Bu tarzdaki söylemlerin doğal ve yerinde olduğu durumların bulunduğunu ve böyle durumlarda genlerle karakterlerin sadece ilgili olmasından daha fazla ve önemli veriye sahip olduğumuzu söyler.²³ Gen merkezci yaklaşımların karşısında, fenotipin belirlenmesinde çevrenin ve gelişimsel faktörlerin etkisini vurgulayan kuramlar vardır.

Aristoteles'in formel nedeni de gen merkezci yaklaşımdan olan bilim insanlarının canlıları araştırırken sorduğu neden sorusu ile oldukça benzerlik göstermektedir. Canlıların fenotip özelliklerini genleri merkeze alarak araştıran yaklaşımlar söz konusu genlerin, tam da formel nedenin örneğin heykeltıraşın aklında heykelin fikri, biçimi olması ya da spermde minyatür insan figürü olması gibi fenotip için belirleyici bir kod olduğunu düşünürler. Diğer bir değişle bu bilim insanlarının canlılara yaklaşımı onların formunu belirleyen nedeni – genlerini- araştırmaktır. Gen merkezci yaklaşım genotipi merkeze alarak canlılarla ilgili olguları inceler. Aslında DNA bir anlamda Aristoteles'in “kuvve” kavramına benzerdir. DNA'nızda belirli bir fenotipe neden olabilen genler varsa, o fenotipi gösterecek potansiyeliniz var demektir. Hiç kuşkusuz genler fenotip için son derece belirleyicidir, ancak onları araştırmanın merkezine koymak, gen ifadesinin olmazsa olmaz koşulu olan çevresel ve gelişimsel faktörleri hafife almak olacaktır. Bilim insanları Aristoteles kuramı açısından fail neden olarak söyleyebileceğimiz çevresel faktörleri de araştırırlar ve onları genlerle –formel nedenlerle- ilişkilendirirler. Yukarıda da belirtildiği gibi Aristoteles'e göre formel neden ve maddi neden özneye için nedenlerdir, fail neden ise özneye

²² Jonathan Michael Kaplan and Massimo Pigliucci, “Genes for Phenotypes: A Modern History View” *Biology and Philosophy*, 2001, 16:189-213 p 191

²³ A. g. e., s 189

228 Dört Neden Kuramının Günümüz Biyolojisi Açısından Önemi

dışardan gelir. Günümüz biyolojisi açısından bakıldığında da durum ilk anda öyle gibi görünür. Ancak biyolojide formel nedenin (genlerin), madde üzerinde kendini gösterebilmesi fail neden (çevresel faktörler) olmadan mümkün değildir. Bir anlamda, fail neden de özneye neredeyse içkin olmak zorundadır. Yani tıpkı maddi ve formel neden gibi fail neden de varlığa içkindir. Çünkü fail neden olmadan canlı varlıklar var olamazlar. Bu anlamda fenotipin açıklanmasında kullanılacak en etkili yol, Aristoteles'in bakışından formel, maddi ve fail nedenin bir arada düşünülmesi ile mümkündür. Örneğin bir insanın boyunun uzunluğunu tam olarak anlamam ve açıklamam: 1) o kişinin genotipini *formel neden*- (boy uzunluğu ile ilgili genlerini, evrimsel olarak bulunduğu yeri), 2) bedenindeki diğer fizyolojik fonksiyonları ve biyokimyasal özelliklerini *maddi neden (mineraller vb) ve aynı zamanda fenomenin alt fenomenleri (hormonlar vb)*- (hormonlarını, kanındaki çeşitli maddeleri, sindirim ve solunum sistemlerinin nasıl çalıştığı gibi fizyolojik fonksiyonları), 3) çevresel etkileri – *fail neden*- (yaşadığı yerin hava koşullarının nasıl olduğu, nasıl beslendiği, bulunduğu ortamdaki stres koşulları gibi) sorgulamam ve incelemem ile mümkündür.

Williams'ın yaptığı gibi, Aristoteles'in formel nedenine benzettiğim genotip kavramı (Eidos – Form – Information – Genes)²⁴, bazı filozoflara göre ereksel nedene yakın olabilir. Çünkü özellikle gen merkezci yaklaşımın genlere “what is it for?” sorusu ile yaklaşımı, tam da ereksel neden arama sorusuna benzerdir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi günümüz biyolojisi canlılarla ilgili her şeyin, evrimsel süreçlerle, yani rastlantısal olarak çıkmış özelliklerin doğal seleksiyon ile seçilmesi sonucunda, oluştuğu teorisini benimsemiştir. Bu anlamda, gen merkezci yaklaşımların, ereksel neden arayışına benzer yanları, gen merkezci yaklaşımlara karşı önemli bir eleştiri olabilir. Diğer bazı düşünürler²⁵ gen sorgulamasını maddi neden sorgulaması içinde değerlendirirler, oysa DNA materyalinin nesilden nesile aktarılıyor olabilmemesinin, onu diğer moleküllerden ve elementlerden farklı kıldığını ve bu nedenle DNA'nın maddi nedenden farklı bir yerde durduğunu düşünüyorum. Aristoteles'in dört neden kuramı, fenotipin açıklanmasında oldukça gerekli ve önemlidir: “Aristoteles, karşılaştırmalı fonksiyonel açıklamada harikadır”.²⁶

Sonuç

Biyolojide nedensellik tartışmasının yoğunlaşması, yakın (proximate) ve nihai (ultimate)²⁷ neden gibi eski paradigmanın nedensellik anlayışlarının yerlerini yeni nedensellik anlayışlarının kavramlarına bırakmasına yol

²⁴ Nigel Williams, “Aristotle's Lagoon” Current Biology, 2010, Vol 20, No 3, R84

²⁵ Massimo Pigliucci, “From molecules to phenotypes? The promise and limits of integrative biology” Basic and Applied Ecology 4, 2003, 297-306 p 299

²⁶ Allan Gotthelf, “Darwin on Aristotle” Journal of the History of Biology, 1999, 32: 3-30 p 3

²⁷ Ernst Mayr, “Cause and Effect in Biology” Science, New Series, 1961, Vol: 134, No: 3489, pp 1501-1506 p 1502

açmaktadır.²⁸ Anzaldo'nun da vurguladığı gibi moleküler biyolojinin, gen-merkezli yaklaşımı bir yana bırakıp klasik doğa tarihi ruhunu yeniden yakalayarak teleolojik olmayacak bir şekilde ama Aristoteles tarzında dört neden kuramını yeniden düşünmesi son derece değerli olacaktır.²⁹ Çünkü canlılarla ilgili olayları tek bir nedene (örneğin: genlere) indirgemek, her basamağında çok fazla olasılık ve karmaşık ilişkiler barındıran ve çok yönlü düşünülmesi şart olan doğayı yanlış açıklamak demektir. Aristoteles'in de ifade ettiği gibi madde olmadan form yoktur, belirtildiği gibi fail neden de canlıya içkin olduğuna göre; maddi, formel ve fail nedensiz, yani çevresel, fizyolojik, gelişimsel, genetik ve evrimsel faktörler bir arada ve birbirleriyle ilişkileri bağlamında değerlendirilmedikçe, fenotipin tam bir açıklaması mümkün değildir. Belki de bu araştırma programı, yani tüm bu faktörlerin değerlendirilerek fenotipin açıklanmaya çalışılması ancak, söz konusu fenomene mümkün olan tüm neden sorularının uygun şekilde sorulması ile gerçekleşebilir. Bu anlamda, Aristoteles'in dört neden kuramındaki formel neden, maddi neden ve fail nedenin bir arada düşünülmesi, fenotipin açıklanmasında kullanılabilir en etkili yola benzerdir.

²⁸ Kevin Laland, John Odling-Smee, William Hoppitt and Tobias Uller, "More on how and why: cause and effect in biology revisited" *Biology and Philosophy*, 2013, 28:719-745 p 740

²⁹ Armando Aranda Anzaldo, "Back to the Future: Aristotle and Molecular Biology" *Ludus Vitalis*, 2007, Vol XV, Num. 28, pp 195-198 p 197

KAYNAKÇA

- ANZALDO, Armando Aranda. Back to the Future: Aristotle and Molecular Biology, *Ludus Vitalis*, 2007, Vol XV, Num. 28, pp 195-198
- ARİSTOTELES, Fizik, Yapı Kredi Yayınları 2. Baskı, 2001, Çeviri: Saffet Babür
- ARSLAN, Ahmet. İlkçağ Felsefe Tarihi 3 Aristoteles, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları 3. Baskı, 2011
- FALCON, Andrea. Aristotle on Causality, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2012 Edition), Ed.: Edward N. Zalta
- GILL, Christopher. Essentialism in Aristotle's Biology, *Critical Quarterly*, 2011, Vol 53, No 4.
- GOTTHELF, Allan. Darwin on Aristotle, *Journal of the History of Biology*, 1999, 32: 3-30
- KAPLAN, Jonathan Michael and PIGLIUCCI, Massimo. Genes for Phenotypes: A Modern History View, *Biology and Philosophy*, 2001, 16:189-213
- LALAND, Kevin., ODLING-SMEE, John., HOPPITT, William and ULLER, Tobias. More on how and why: cause and effect in biology revisited, *Biology and Philosophy*, 2013, 28:719-745 p 740
- LEWONTIN, Richard. The Genotype/Phenotype Distinction, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2011, Ed.: Edward N. Zalta
- MAYR, Ernst. Cause and Effect in Biology, *Science, New Series*, 1961, Vol: 134, No: 3489, pp 1501-1506
- PIGLIUCCI, Massimo. From molecules to phenotypes? The promise and limits of integrative biology, *Basic and Applied Ecology* 4, 2003, 297-306
- SHIELDS, Christopher. Aristotle, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2012 Edition), Ed.: Edward N. Zalta
- WILKINS, John S. Essentialism in Biology, *Philosophical Issues in Biology Education* (To be published)
- WILLIAMS, Nigel. Aristotle's Lagoon, *Current Biology*, 2010, Vol 20, No 3, R84