

BİYOLOJİ FELSEFESİNE GİRİŞ DENEMESİ

Teoman Durak

BİYOLOJİ FELSEFESİNİN KONUSU, SINIRLARI, TANIMI, ANA DALLARI

Canlı olaylar ile süreçleri konu alan dallı budaklı biyoloji bilimine —daha doğrusu, bilimlerine— ilişkin 'salt deney alanını aşan' sorunları, bu bilimin felsefesi ele alır. Adından da anlaşılacağı üzere biyoloji felsefesi, yalnızca bir çeşit (teorik) doğa bilimi olmayıp aynı zamanda felsefenin de koludur. Böylece o, araştırma yöntemleri ile çalışma usulularından kimisini felsefeden, kimisini de canlılar, dolayısıyla, deneysel doğa bilimlerinden devşirir. Şu halde bu konuyla uğraşacak kimse, ilkin *canlılar bilimi* adıyla özetlenen öbeğin çatısı altında bulunan tek tek bilimlerin temel işleyişlerini, araştırılma yöntemlerini yakından tanımak; *felsefenin*, özellikle de bir bütün olarak bunun *tarihi gelişmesi* ile *mantık* denilen kolunu esaslı surette —meslekten— bilmek zorundadır.

Öyleyse biyoloji felsefecisi, denel (eksperimental) biyolog olmadığı gibi, genel felsefeci de değildir. O, öncelikle felsefenin teorik, öyleki zaman zaman spekulativ akılyürütme tutumuyla, biyologların deney verilerini geniş bir bağlamda dile getirmekle yükümlüdür. Ama her '*deney verisi*', nasıl olsa tasarlanıp hazırlanmış bir deneyin '*yorum*'u olduğu düşünülürse, biyoloji felsefesinde yapının, bu dar kapsamlı, kısıtlı '*yorum*'a değişik açılardan bakarak 'o'nu enine boyuna yeniden 'değerlendirmek'ten öte bir iş olmadığı kavranılır.

Şu var ki, biyoloji felsefesinin işi, denel biyolojinin kendi deney verilerine ilişkin sunduğu *dar kapsamlı* ifadeleri mantıkça irdeleyip —analiz— bunlar arasında yine mantıkça bağlar kurarak —sentez— kuşatıcı —teorik— açıklamalara ulaşmaktan ibaret değildir. Bunun yanında, deney verilerinin *dile getirilişi* üstüne girişilmiş *açıklamaları*, biyolojinin dışında kalan alanlarda kullanılan ifadelerle ilgi içerisine sokarak *pek geniş kuşatımlı* anlatımlara başvurmak da; biyolojideki deney ile teorik gelişmelerin, özellikle insan hayatını nasıl, nereye dek etkileyebileceklerine yahut etkilemeleri gerektiğine dair tahminler yürütüp belirlemelerde bulunmak da, biyoloji felsefesinin görev alanına girmektedir. İmdi, denel biyolojiden de genel felsefeden de farklı bir araştırma kolu olan biyoloji felsefesi, bellibaşlı üç anadal halinde incelenebilir —her anadal ise, kendi içerisinde yine belli sayıda birtakım ikincil dallara ayrılabilir :

1) TEORİK BİYOLOJİ

- a) Biyolojinin Bilim Teorisi;
- b) Biyomatematik.

2) BİYOLOJİ TARİHİ

- a) Biyofelsefe Tarihi :
 - i - Metabiyoloji Tarihi;
 - ii - Parabiyoloji Tarihi;
- b) Biyoloji Bilimlerinin Tarihi.

3) BİYOLOJİ AHLÂKI (BİYOETİK)

- a) Canlılar bilimine bağlı değişik kolların ortaya koydukları veriler ile biyolojinin dışında kalan alanların sundukları veriler arasında bağlar kurularak canlıların, özellikle de insanların, gerek birey —*davranış biliminde* olduğu gibi— gerekse toplu haldeki —*sosyobiyolojide* olduğu gibi— yaşayışlarının, ayrıca çevreyle olan alışverişlerinin —*çevre biliminde* olduğu gibi— düzenlice ele alındığı alan;

b) Tıp Ahlâkı (deontoloji) —bkz «Ek»te çizim 1.

Biyoloji felsefesinin geniş bir kesimini oluşturan teorik biyoloji, biyoloji teoriklerinin kimisince felsefeyle uzak yakın ilgisi ilişiği bulunmayan başlıbaşına bir çalışma sahası olarak tanıtılmaktadır. Yine başka teoriklerse, teorik biyolojiyi, biyoloji felsefesiyle anlama kabul etmektedirler. Buradan da biyoloji felsefesi ile teorik biyoloji terimlerinin tanımında bile tam bir görüşbirliğinin henüz sağlanamamış olduğu ortaya çıkıyor.

Sözü edilen iki terimin sallantıya, duraksamaya yer vermemesine belirlenmiş olmaması tesadüf eseri sayılmamalıdır. Seçikçe belirlenmemişlik, canlılar biliminin nasıl olsa genel niteliğidir. Söz konusu bilimin, daha doğrusu, bilimlerin öbeğinin sınırları henüz belirgince ortaya çıkarılmış değildir. Sınırdan kasdedilen ise, canlılar biliminin bağlanabileceği, dayanabileceği bu bilime has bir *aksiyomlar sistemi* ile inceleme *yöntemidir*. Gerçi sözünü ettiğimiz bilimin konusu, CANLİdir. Ancak, bir varlığa yahut sürece nereden sonra 'canlı' demeğe başlayabiliriz? Hangi olaylara, hangi süreçlere, hangi nitel ile nicel durumlara bakarak 'şu canlıdır, bu canlı değildir' demek hakkını kendimizde bulabiliriz?

Bir bölüm bilim felsefecisi (epistemolog), 'canlı' diye başlıbaşına bir olayın bulunmadığı, bunun, değişik türden bir fizik-kimya olayı yahut süreci olduğunu ileri sürmektedir. Bir başka bölüm de, 'canlı' denilen olaylar ile süreçlerin özgün oldukları, bundan dolayı da bunları ele alan bilim olarak biyolojinin, her ne kadar fizik-kimya bilimleri ile kesişen birtakım yöreleri varsa da, özerk sayılması gerektiği kanısındadır. Bir ân için ikinci görüşü benimsemiş olalım. Buna göre, 'canlı' kavramı altında derlenmiş belli birtakım olaylar ile süreçlerden söz açabiliriz. Ne var ki 'canlı'yı seçikçe sınırlayıp tanımlamağı başardığımız kanısına vardığımız gün bile, canlılar bilimini fizik-kimya gibi bel bağlanabilir bir deneysel (empirik) doğa bilimi olduğunu ilân etmemiz yine de vazgeçilmez bir şarta dayanacak : Canlılar bilimine konu olan başlıca olayların yahut süreçlerin *tekrarlanabilir*, daha açık bir deyişle, her dem *deneylenebilir* cinsten olmaları gerekir. Canlılar biliminin konusu olan olayların önemli bir kesimi oysa, her dem deneylenebilir cinsten değildir.

Şu son söylenenlerden başlıca iki sonuç çıkmaktadır :

1) Sergiledikleri belli birtakım nitelikler yüzünden fizik-kimya bilimlerinin konusuna girmeyen, seçikçe sınırlayamadığımız, bununla birlikte 'canlı' diye aşırı kuşatıcı bir kavram altında kullanılmaktan da gayrı çıkar yol bulamadığımız olayların varlığını inkâr edemiyoruz.

2) Başta gelen özelliği, hep tekrarlanamayan, deneylenemeyen bu olayları konu alan canlılar bilimi, genellikle öteki deneysel doğa bilimlerinden ayrılır. Bu sebepten canlılar biliminin, öbür doğa bilimlerinden az çok değişik bir *aksiyom sistemi* ile *araştırma-inceleme yöntemine* sahip bulunması açıkça ortaya çıkmaktadır.

İşte bütün bu ve buna bağlı başka birsürü teorik sorunla, 'canlı' dediğimiz varlıkları yahut olayları konu alan uzmanlar, yâni denel biyologlar elbette doğrudan uğraşmazlar. Ne var ki bu önemli düğüm çözülmedikçe denel biyolojinin sunduğu sonuçların teori seviyesinde verimlendirilmeleri hayal olarak kalacak. 'Canlı'yı gerekli ölçüde belirleyemedikçe de insan olarak kendimizi doğru düzgün anlamamızın söz konusu olup olmayacağı ise tartışmaya açık bir sorudur.

—II—

BİR TEORİK ARAŞTIRMA ALANI OLARAK BİYOLOJİ FELSEFESİNİN İNCELEDİĞİ BAŞLICA SORUNLAR

Her ne kadar, *teorik fizikte* görülen *Isaac Newton'un*

$$(F = \frac{Gm_1 \cdot m_2}{\left[\begin{matrix} \rightarrow & \rightarrow \\ r_1 & -r_2 \end{matrix} \right]^2} \cdot \frac{\begin{matrix} \rightarrow & \rightarrow \\ r_1 & -r_2 \end{matrix}}{\left[\begin{matrix} \rightarrow & \rightarrow \\ r_1 & r_2 \end{matrix} \right]})$$

şeklindeki çekim yasası gibi, olabilir bütün evrenlerde geçerli sayılabilecek genişlikte yasaları vucuda getirmesi uygulamada imkânsızsa da, biyoloji felsefesinin anadallarından teorik biyolojinin öncelikle 'canlı'yı, bundan başka, bütün belligen biyoloji kavramlarını *kuşatıcı*, aynı zamanda da *açık seçik* tanımlarla belirlemesi

başta gelen ödevidir. Böyle bir ödevle yükümlü bulunan teorik biyoloji, incelediği sorunlar açısından da sorunları irdeleyişi bakımından da iki bölüm halinde ele alınabilir¹.

Teorik biyoloji ilk anlamda, *Ludwig von Bertalanffy*'nin belirlemesi uyarınca, canlılar biliminin mantıkça işleyişini ve yöntemini inceler. Biyoloji bilgisinin temellerini araştırır. Bundan ötürü genel biyolojiyle olduğu kadar genel mantıkla ve bilim felsefesiyle de sıkı sıkıya ilintilidir. Gerek teleolojinin, gerek olay - teori bağıntısının gerekse deneyin, biyoloji için ifade ettikleri değer ile anlam çeşidinden mantıkça irdelenmeği bekleyen sorunlar, biyolojiyi, kendi araştırma tarzlarını düzenlemek açısından yakından ilgilendirirler. Eleştirel ve yöntemli açıklayış, çarçabuk oluşturulmuş derme çatma varsayımların yol açtıkları yanılgılara karşı en sağlam güvencedir².

Genel çizgilerini böylece belirttikten sonra, şimdi de *bilim teorisi* (epistemoloji) olarak teorik biyolojinin görevleri ile işleyişine biraz daha ayrıntılı tarzda bakmakta yarar var.

1) *Biyolojinin bilim teorisi* (epistemolog'u) bir kere, olup bitenlerle doğrudan ilgilenmez. Dile getirdikleri, deney yahut gözlem verisi olaylar, fenomenler olmayıp bunlara dair denel bilimcinin bildirdiklerinin analizidir. Bilim teorisi, şu halde, deneycinin yapmış olduğu tesbitler üstüne analitik bir açıklamada bulunur. Bu sebeple deneycinin sözünü ettiği deney verisinin, deneye konu olan olayla —gerçeklik tabanıyla— uyuşup uyuşmadığını, teknik deyimle, *maddî yanılgıların* (material fallacies) bulunup bulunmadığını biyolojinin bilim teorisi çoğunlukla denetleyemez. O, yalnızca deney verisinin nasıl dile getirildiğine, dolayısıyla, bunda öncül (ler) ile vargı (lar) arasında aykırılık, çelişki, karşıtlık türünden *biçimsel yanılgıların* (formal fallacies) varolup olmadığına bakarak değerlendirmeye girişebilir.

Yukarıda sözü edilen yanılgı türlerinden birincisine örnek :

«Çevrenin aşırı kirlenmesi, doğal —biyolojik— dengenin bozulmasına yol açar. Burada deniz kirlenmemiştir. Bu, suyun saydam

1 Burada biyoloji felsefesine ilişkin gösterilen bütün bölümlerle ilgili altbölümlerle ilgili birer teklif niteliğini taşımaktadırlar. Aynı şey, tanımların birçoğu içinde söz konusudur.

2 Bkz. *Ludwig von Bertalanffy* : «An Introduction to Theoretical Biology», s. 5.

görünüşünden bellidir. Öyleyse burada denizin doğal dengesi de bozulmamıştır»³.

Örnek diye sunulmuş olan önermenin geçerlik derecesini biyolojinin bilim teorikisi smayamaz. Bunu yapmak için deneye başvurmak gerekir. Yalnız, söz konusu önermenin, biçimsel yönden yanıltıcı olduğunu öne sürebilir. Doğal dengenin bozulması ne demektir? Bunun ölçüsü tesbit olunmuş mudur? Olunmuşsa, nedir? Sözü edilen denizin doğal dengesinin bozulmamış olduğu, suyunun saydam gözükmemesine bağlanmaktadır. Oysa doğal denge ile saydam —yahut güzel— görünüş arasında ne türden bağların bulunduğu belirtilmemiştir. Öyleyse eldeki önerme, yeterince inandırıcı, aydınlatıcı görülemez. Üstelik böyle bir önermenin geçerlik derecesi de ölçülemez. Belli biçimsel değerlendirmelerden yoksun bir önermenin deneye koşulabilmesi için onun ilk elde tek tek terimlerinin olabildiğince biçimselleştirilerek tanımlanmaları gerekir.

Biçimsel yanımlarla, tek tek deneylere ilişkin dar kapsamlı ifadelerden çok, birsürü deney ile gözlem verisini 'harmanlayan' varsayım, yasa, teori gibi kuşatıcı önermelerde karşılaşılabılır. Söz gelişi, «geolojik araştırma verileri, ortamda olagelmış köklü değişikliklerin, hayatı ortadan kaldırmamış olduklarını göstermektedirler; öyleyse insanın da, şu sıralarda ortamı alabildiğine değiştirmesi, olağan bir gidiş olup yeryüzünde hayatın süregitmesini tehdit etmemektedir»⁴ önermesi, ilk bakışta düzgün gözükmekle birlikte, temelde yanıltıcıdır. Öncül durumdaki önermenin dile getirdiği olayı açıklayan kural, vargı niteliğini taşıyan ikinci önerme için geçerli görülemez. İnsanın yol açtığı, çok özgül (spesifik) türden bir değişikliktir de ondan. Şu halde bir kurala hudutlarını aşacak kertede geçerliğin yüklenmeğe kalkışılması —örnekte yalnızca doğal değişiklikler için söz konusu olabilecek bir kuralın, insanın yol açtığı değişiklikleri de açıklamak üzere kullanılması gibi—, mantık yanımlarından biri durumundaki 'acele genelleme'ye (accidens conversio) sebep olur.

2) Biyolojinin bilim teorikisi, canlı denilen varlıkları araştıran tek tek bilimlerin yahut bilim kollarının özel ile genel işleyişle-

3 W.J. van der Steen : «Inleiding tot de Wijsbegeerte van de Biologie», s : 21.

4 W.J. van der Steen : A.g.e., s : 24.

rini inceleyerek bu bilimler öbeğine en uygun düşecek açıklama ile tanım tarzlarının neler olabileceğini tesbit etmeğe uğraşır.

3) İşte biyolojinin bilim teorikçisi, tesbit ettiği açıklama ile tanım tarzları uyarınca, denel biyologun ortaya koyduğu deney verisini en ince ayrıntılarına dek gözden geçirip açıklar : *Analiz*; bunun ardından da söz konusu ayrıntıları, benzer deney verilerini oluşturan unsurlarla karşılaştırarak tanımlar : *Sentez*. Böylece meydana getirdiği açıklamalar ile tanımlamaları denel biyolojinin hizmetine sunar. Daha önce yapılmış tanımlarıysa, yukarıda belirtilmiş olduğu üzere, mantık açısından yeniden gözden geçirip denetler.

Aslında denel biyolog ile biyolojinin bilim teorikçisi arasında keskin bir ayırım çizgisini her zaman kolayca çekmeğe imkân yoktur. Bunun da en çarpıcı örneği *Charles Darwin*'in bilim yaşantısıdır. Darwin, gerek denel gerekse teorik araştırmalarının sonucunda canlıları açıklayacak nedenselliğe dayalı bir ifade tarzını benimsemiştir. Bu yoldan ilerleyerek giriştiği gözlemleri açıklamış; açıkladığı gözlemlerde önemli gördüğü kimi unsurları tanımlayarak «yaşama kavgası» («the struggle for life»), «en güçlünün yaşayakalması» («the survival of the fittest»), «evrim süreci» («evolutionary process») gibi bellibaşlı birtakım belirlemelere yahut kurallara ulaşmıştır. Belirlemeler arasında bağlantılar aracılığıyla da bugün birçok biyologun teori diye benimsediği ünlü evrim varsayımını meydana getirmiştir.

Gerçi canlılarla ilgili bilimlerin aşırı derecede uzmanlıklara bölünüp karmaşıklaşmaları sonucunda günümüzde *Jean Lamarck*, *Charles Darwin*, *Hugo De Vries*, *Julian Huxley* çeşidinden hem denel, hem teorik biyolojide eş ustalıkta at sürebilecek dehalara rastlamak ihtimali epey azalmıştır artık. Bununla birlikte, bugün denel biyolog, biyolojinin bilim teorisinden tamamıyla habersiz olsa dahî, biyolojinin bilim teorikçisi, yukarıda değinildiği üzere, genel biyolojinin işleyişinden anlamalı, bu arada tek tek biyoloji bilimlerinde iş gören denel biyologların sundukları deney verilerini teori düzleminde değerlendirebilecek durumda olmalıdır.

Biyolojinin bilim teorikçisinin, yöntem açısından dökümü kabaca sunulmuş olan, şu üç görevi arasında, ikincisi en önemli yeri tutar. Nitekim yöntem ile görev sıralamaları örtüşmemektedir. Biyolojinin bilim teorikçisinden öncelikle beklenen canlı bilimlerinin kullanabileceği açıklama ile tanımlama modellerini kotarması; ayrıca var-

sayım, yasa ile teori oluşturma şartlarını belirlemesidir. Ancak bunları yapabildiği, yöntem sıralamasında ilk basamağı oluşturan denel biyologun sunduğu *denel verisine ilişkin tasvirin* analizini başarmasına bağlıdır. Elde açık seçik açıklama ile tanımlama modelleri; ayrıca varsayım, yasa ile teori kurmanın güvenilir şartları bulunuyorsa, denel biyologun kendisi de girişmiş olduğu deneylerin verilerinden kalkarak yasa, giderek teori vucuda getirebilir; yahut da girişeceği deneylere sıçrama tahtası oluşturabilecek varsayımlar tasarlayabilir. Daha açıkçası : Dökümü sunulan basamaklardan birincisi ile ikincisi teorinin tekelinde bulunmakla birlikte, üçüncü basamağı o, çoğu kere denel biyologla, özellikle de teorik biyolojinin *biyomatematik* kesiminde çalışan araştırmacıyla paylaşır.

İkinci anlamıyla teorik biyoloji, denel biyolojiyle, teorik fiziğin, denel fizikle kurduğu bağların benzerini oluşturan bir doğa bilimi sayılır. Böylece teorik biyoloji, genel biyolojinin değişik yörelerinde araştırılan 'gelişme', 'metabolizma', 'davranış', 'üreme', 'kalıtım' çeşidinden canlı olaylarına dair ayrı ayrı teorilerin yanı sıra, eninde sonunda canlılık dediğimiz görünümün tümünü kapsayacak bir teorinin de* kurulduğu merci olmalıdır⁵. Bu görevleri yerine getirirken de teorik biyoloji, teorik fiziğin 'ısı teorisi'nde yahut 'ışık teorisi'nde görüldüğü gibi, biçimsel bir dile başvurmalıdır.

Bilim tarihi boyunca hangi biçimsel dile en çok güvenebiliriz sorusu güncelleştiginde, akla geliveren ilk cevap, MATEMATİK olmuştur. Bütün mantık sistemleri gibi matematik de, aklyürütme düzeninin ifadesi olmakla birlikte, aşağı yukarı üç bin yıldır işlene işlene uygulamalara ilişkin sorunların hemen hepsine rahatlıkla koşulabilmiş büyüklü anahtar görünümündedir. Matematik, fizik önermeleri tekanlamlı tarzda dile getirmek başarısıyla, insanoglunun bugüne değin bulmuş olduğu bütün öbür bildirişme araçlarına karşı erişilmez bir üstünlük kazanmıştır. Hani nerdeyse, içerikçe nice saçmasapan olursa olsun, matematik sembollerle örülmüşse, bir önermenin, ilk bakışta saygı ile güven uyandırdığı görülür.

Bugün çeşitli matematik açıklama tarzları var. Bunlardan biri, sorunumuza uymuyorsa, bir başkası uyabilir. İşte söz konusu görüş-

* Canlılığı eksiksizce dile getirebilecek bir teorinin kurulmasının söz konusu olup olmayacağı, bu çalışmada daha önce tartışılmıştır -bkz : s : 3.

5 Bkz : Ludwig von Bertalanffy : A.g.e., s : 5.

ten kalkanlar, biyolojinin de matematikleştirilmesinde ciddi engellerle karşılaşılacağını savunmaktadırlar. Matematik biyolojinin —teknik adıyla 'biyomatemiği'in— baş savunucularından *Nicholas Rashevsky*'ye bakılırsa, biyolojideki ilkeler, her ne denli fizik ilkelerden çıkarılamazlarsa da, bu, biyolojiye konu olan olayların, temelde, fizik olaylarla aynı özellikleri paylaşmadıkları anlamına gelmez⁶. Bu durumda madem fizik, matematiği üstün bir başarıyla konularına uygulayabilmiş, öyleyse biyoloji de, kaynağını fizik, özellikle mikrofizik evrende bulan süreçleri fiziğin biçimsel dilinden yararlanarak önermeleştirebilir. Belki klâsik mekaniğin dayandığı matematik türü kimi biyoloji süreçlerini dile getirmeğe yatkın olmayabilir. Ama elde ihtimaller hesabı, istatistik çıkarımlar (statistical inferences) hesabı, kümeler teorisi (set theory) gibi mantık-matematik çeşitleri var. Gerçekten de çağımızda dar anlamda mantık ile matematiğin gittikçe bütünleşmeleri, her şeyden önce biyolojinin, dolayısıyla, onun birer kolu oldukları kimi bilim teoricienince savunulmağa başlanan psikoloji ile sosyolojinin işlerine yarayacağına benzer. Nitekim mantık-matematik yöntemlerinin, canlı bilimlerdeki en çığır açıcı uygulamalarına, öncelikle nevroloji ile endokrinolojide incelenen süreçleri açıklamakta kendisine bol bol başvurulan *kibernetikte* tanık olmaktadır.

Ancak, *David L. Hull*'un da işaret ettiği üzere, biyoloji önermelerinin biçimselleştirilmesi, yarar yanında birtakım sakıncaları da birlikte getirir. Bunlardan biri, biçimsel bir dili kullanacak teorik biyologun —öncelikle biyomatemiğin—, denel biyologla bağlantı kuramaması tehlikesidir. Biyoloji, bellibaşlı araştırma yöreleri için belirli birtakım biçimsel dilleri 'resmi'leştiremediği sürece, bu ifade tarzlarını öğrenmek zorunluğunu duymayacak denel biyolog, teorik biyologun, biçimsel tarzda bildirdiklerinden bir şey anlamayacaktır. Biyoloji önermelerinin biçimselleştirilmesiyle doğabilecek ikinci bir sakınca, genellikle positivist-emprist tutumlarda görülen, 'analiz'in, artık zorunlu bir araç olmaktan çıkarılıp başbaşa amaç kılınmasıdır⁷. Bu durumu 'analiz için analiz' yahut 'analiz'in 'put'laştırılması diye de niteleyebiliriz. Halbuki hedef, dakikçe yü-

6 Bkz: *Nicholas Rashevsky*: «A Unified Approach to Physics, Biology and Sociology», s: 179.

7 Bkz: *David L. Hull*: «What Philosophy of Biology is not?», s: 173.

rütülecek bir *analiz* işleminin sonunda düzgünce kurulmuş bir *sentez* ulaşmak olmalıdır. Mantıkça kavi, ayakları da gerçeklik dünyasına basan bir sentez, bizi güvenilir yeni önermelere, yeni açıklamalara götürür. Yeni açıklamalar da, varolanların kimisini dışlayan kimisiniye içeren daha değişik tanımların oluşturulmasına fırsat hazırlar. Böylece gerek mantığın gerekse gerçeklik dünyasının isterlerini karşılayabilen yeni açıklamalar ile bunlardan kalkılarak meydana getirilen tanımlar, bilimde yaratıcılığı, genişlemeyi, yayılmayı, ilerlemeyi, derinleşmeyi ifade ederler.

—III—

BİYOLOJİ FELSEFESİNDE ELE ALINAN BAŞLICA
SORUNLARIN TARİHİ SEYRİNE KISA BİR BAKIŞ

Açıklama ile tanımlama modelleri, öteki deneysel doğa bilimleri gibi, canlılar biliminin de vazgeçemeyeceği aletlerdendirler. Bunlarsız bilimin işlemeyeceği ortadadır. Olaylar dünyası, genel olarak *bilginin*, özel olarak da *bilimin* 'hammadde' anbarıdır. Açıklama-tanımlama taslaklarıysa, bu 'hammadde'lerin işlendikleri merciler olarak görülebilirler⁸.

Canlılar biliminin, özellikle de onun bilim teorisinin başta gelen sorunu açıklama tarzıdır. Ta *Aristoteles*'ten bugüne değin biyolojide açıklamanın, *neden-etki bağıntısı* uyarınca mı yoksa *gaye* esasına göre mi düzenlenmesi gerektiği sorusu bir türlü tatmin edici şekilde cevaplandırılmamıştır. Bu soru'nun kaynağı, bir bakıma biyolojiye konu olan 'canlı' kavramı altında irdelenen süreçlerin çetrefilliğinde, 'ele avuca sığmayış'larında aranmalıdır. Biyokimya ile biyofizik alanlarının dışında, biyolojiye konu olan süreçlerin hiçbirini, (x) (Ax > Bx)⁹ şeklinde tümelliği dile getiren mantık formülüne tam anlamıyla uymamaktadır.

8 Krz: Immanuel Kant: «Kritik der reinen Vernunft» (B167).

9 Yukarıdaki formülde geçen 'x' genelgeçer değer taşımaktadır; 'x', 'A'nın özelliğiye, 'B'nin de özelliğidir —bkz: Carl G. Hempel: «Explanation and Prediction by Covering Laws», s: 108.

Biyolojinin tersine fizik, XI. ile XVI. yüzyıllar arasında yaşamış *Ebu Hasan ibn-ul-Heysem*, *Ömer Hayyam*, *Nasruddin Tusî*, *Uluğ Bey*, *Ali Kuşçu* gibi çığır açıcı bilginlerin öncülüğünde bir yandan matematik dili, beri yandan da neden-etki bağıntısını, açıklama tarzı olarak benimsemeğe koyularak kaynaklandığı felsefeden git gide uzaklaşmıştır. XVI. ile XVII. yüzyıllarda *Galileo Galilei*, *Nicolas Copernicus*, *Johannes Kepler* gibi kalburüstü bilimciler de, matematik dili, nedensel açıklama tarzı ile deney yöntemini doğa olaylarına daha dakikçe uygulamak yoluyla fiziği örnek bilim mertesine yükseltmişlerdir. Halbuki biyoloji, bu başarıyı daha uzun süre gösteremeyecek, canlılar felsefesi olmaktan öteye geçemeyecekti. Ancak, XVII. yüzyılda *René Descartes*, biraz da insan aklını olağanüstü yüceltmek tutkusuyla olacak, insanın bedeninden başlayarak öteki bütün canlıları makine olarak kabul etmesi¹⁰, bu arada fizikte üstün başarılarla —sözgelisi Newton mekaniği— tanık olunması, canlılar felsefesinde —*metabiyoloji* altındanda incelenen— *mekanizm* denilen çığırın başgöstermesine yol açmıştır.

Mekanist, kendisine konu olan canlıya ilişkin süreçleri, tıpkı fizikçi gibi, neden-etki bağıntısı çerçevesinde açıklamağı denemiştir. Buna karşılık, XVIII. yüzyılın sonlarına doğru, ama özellikle XIX. yüzyılın ilk çeyreğinde mekanist açıklayışa tepki şeklinde doğan *vitalist* akım, fizikdışı, fizikötesi açıklamalara kaymıştır. Söz konusu açıklama tarzının özündeysen Aristoteles¹¹ ile onun düşünce yolunu Ortaçağ boyunca izlemiş olanlarca¹² pek rağbet görmüş bulunan *gayeci* açıklama tarzı yatmaktadır.

İşte canlılar felsefesinin, öyleki canlılar biliminin tam anlamıyla üstesinden gelememiş olduğu görülen MEKANİZM - VİTALİZM karşıtlığı da, bunlardan türemiş *fizikalizm*, *indirgemeceilik* (reduksi-

10 Bkz.: René Descartes : «Metot Üzerine Konuşma», V. Bölüm (20-25).

11 Aristoteles, GAYE kavramını «Fizik» («Physika»: B24) adlı eserinde «bir şeyin, başka bir şey uğruna olması» şeklinde tanımlamaktadır. «Sözgelisi» der, «yürüyüşe çıkmaktaki gaye (to telos) sağlıklı kalmaktır».

12 Ortaçağın en keskin düşünürlerinden *Ebu Ali ibn Sina*, 'gayeliliği' şöyle belirler :

«... cisimler arasında belirli bir 'sevgi' bağı bulunur. Bundan dolayı da birbirlerini çekerler ...» Başka bir deyişle, her cisim, kendisini 'seven' cismin hedefidir, menzildir. Ancak, bütün cisimlerin ortak gayesi, «Sevgili'ye ('Ma'sûk', daha açıkçası, 'Zorunlu Varhğ'a ('Vâcib el-Vucûd') erişmektir». —«Dânişnâme-i Alâ-i'nin İngilizce çevirisi : «Metaphysics», 54. satır, sayfa : 100.

yonism), *organismacılık*, *evrimcilik* (evolusiyonizm), *sistem öğretisi*, *panpsizizm* çeşidinden akımlar da, biyolojinin, sağlam, tutarlı, inandırıcı bir açıklama tarzını geliştirememiş olmasına bağlanabilir.

Biyokimya, biyofizik, genetik gibi, biyolojinin temel seviyelerine ilişkin kollar da nedensel açıklama tarzıyla pekâlâ verimli sonuçlar üretebilmektedir. Nitekim günümüzde bunların en gözde biyoloji kolları olmaları da buradan geliyor. Şu var ki söz konusu seviyenin ötesinde kalan biyoloji kollarında işlerin derhal çatalaştığı görülüyor. Daha fizik-kimya bilimleriyle sıkı bağları bulunan *fizyoloji* dahî hep salt nedensel açıklamalarla iş görmeyebilir. Bu söylenene ışık tutması bakımından 'göz'ün nasıl açıklandığına yahut açıklanabileceğine bakalım : 'Göz, değişik hayvan türlerinde ışığın belli dalga boylarını yakalayıp başka birtakım organların da dolaylı dolaysız katkılarıyla hayvana çevresi hakkında belirli bir tasavvur sağlayan cihazdır'.

Sözü edilen, bağrında hem *nedensel* hem de *gayeli* unsurlar barındıran bir açıklamaya, öyleki, tanıma örnektir.

'Göz'ün açıklanışında da belirdiği üzere, canlı olaylarına yahut işleyişlerine ilişkin açıklamalarda, en azından, 'gayemsi' ifadelerden, biyolojinin kimi bilim teorikileri ne denli karşı çıkarlarsa çıksınlar¹³, kaçınılmıyor. Bunlar, 'doğaötesi' bir gücün koyduğu hedefe yönelik bir süreci anlatmazlar. Sadece herhangi bir canlının işlerliğini, diriliğini sağlayan en basidinden en karmaşığına dek tek tek parçaların yerine getirmesi beklenen görevleri bildirirler. İşte *Jacques Monod*, biyolojide bu tür *görevbildirir* (fonksiyonel) nitelikli açıklamaları EREKLİ (TELEOLOJİK) yerine EREKBİLİMSEL (TELEONOMİK) terimiyle belirlemekten yanadır¹⁴. Erekbilimselin (teleonomik'in) karşıtı olarak alışlagelmiş erekli (teleolojik) anlayışla 'göz'ü açıklamaya kalkarsak, şöyle dememiz gerekir : (Doğaötesi bir güç) Göz'ü birtakım hayvan türlerine —özellikle de insan-

13 Kız : Ernest Nagel : «Teleological Explanations and Teleological Systems», sayfalar : 107 ile 108.

14 Jacques Monod, cardılar evreninde tanık olduğumuz belirli yönde tutarlı, yapıcı tarzda giden olaylar ile süreçleri, bilim tarihindeki astroloji-astronomi karşıtlığım örnekseyerek, birtakım bilim dışı yahut bilimötesi anlamlarla yüklü bulunan *teleoloji* (ereklilik) yerine, *teleonomi* (erekbilim) terimiyle belirlemeği yeğlemiştir —Bkz : «Le Hasard et la Nécessité», s : 59.

lara— çevrelerini tanıyabilmeleri İÇİN vermiştir (armağan etmiştir).

Biyolojide açıklamalar, ister *tasvirici-tümevarımcı* (deskriptiv-induktiv), dolayısıyla, *ihtimalci* (probabilistik), ister *tümdengelimci-kuralkoyucu* (deduktiv-nomolojik) olsun, bütünüyle ele alındıklarında hem *nedenselliğin* (kausalite) hem de *gayeliliğin* (finalite) şartlarını az çok karşıladıkları görülür. Ama biyolojide *nedensel* ile —*erekbilimsel* anlamda— *gayeli* açıklamaların yanında *zamanbildiren* (kronolojik), *biçimbildirir* (morfolojik), *karşılaştırmalı* (komparativ), *istatistik* ile *yapısal* (struktural) açıklamalarla da sık sık karşılaşılır —Bkz : «Ek»te çizim 2.

Araştırılan konuya göre sözü edilen açıklama türlerinden ya biriyle, ya birkaçıyla ya da ard arda gelmek suretiyle hepsiyle iş görülür. Yüzyılımızda canlılarla ilgili çalışmaların, hâlâ iki temel anlayışa dile getirildiklerine tanık oluyoruz. Bunlardan '*alabildiğine-genelleyici-sentezci*'¹⁵ teorilerde ayrı türdeki açıklamaların birbirlerinden mantık sırası halinde sökün etmeleriyle elde edilen GENETİK AÇIKLAMADIR¹⁶. Öncelikle biyolojiye has böyle bir açıklamadan eldeki teorinin kapsamına girebilecek yeni durumlarla karşılaşıldıkça başka açıklama(lar) türetilebileceğinden, genetik açıklama, çoğunlukla tamamlanmamış önerme zincirlerinden meydana gelir. '*Alabildiğine-genelleyici-sentezci*' önerme silsilelerinin tersini sergileyen '*salt analizci*' anlayışa uygun şekilde meydana getirilmiş önermelereyse tamamlanmış gözüyle bakılabilir.

'Alabildiğine-genelleyici-sentezci' teorilerin işledikleri biyoloji süreçleri, mikrofizik süreçlerin bütünleşmesi sonucunda meydana geldikleri kabul olunmaktadır. Mikrofizik süreçlerin bütünleşmesiyle ortaya çıkan, özellikleri bakımından da kendilerine kaynaklık etmiş olanlarla ilişiği kesilmiş biyolojik süreçleri, bu nedenle fizik kökenli yasaların yanı sıra biyolojiye has yasalar da belirlemektedir —Bkz : «Ek»te çizim 3. İşte biyolojide *genetik açıklamalar*, değişik türden önerme zincirlerinin tutarlı işbirliği sonucunda kurulabilirler. Birbirini tamamlayan birkaç genetik açıklamadan da anlamlı bir

15 Bkz : Teoman Duralı : «Çağdaş Düşüncede Canlı Sorununa İlişkin Temel Bilimsel Alanlar, s : 107.

16 Dkkat : *Genetik açıklama* lerimi, kalıtsal ile değişken süreçlerin bilimi demek olan '*genetik*'le karıştırılmamalıdır —Bkz : W.J. van der Steen : A.g.e., s : 94.

bütün olan SİSTEMİK TANIM ortaya çıkar. Değişik tarzlarda dile getirilmiş açıklama arkaplânlarına dayanılarak oluşturulmuş biyoloji tanımları bu kere de biyolojiye has çökyönlü yasaları meydana getirirler. *Biyolojik teorinin* temelinde şu halde ÇOKYÖNLÜ-YASALILIK (polinomi)¹⁷ yatar.

Biyolojiye ilişkin bilim teorisinin uğraşısı, araştırma verilerinin hangi açıklama tarzlarıyla, açıklama türleriyle dile getirilebileceklerinden ibaret değildir. Ayrıca açıklamalarda kullanılan kavramların nasıl tanımlanmaları gerektiği de onun sorunları arasındadır. Biyoloji, bu ihtiyacı XX. yüzyılın ilk çeyreğine değin gündelik dille karşılamıştır. Ne var ki, fiziğin yardımıyla fen ilerledikçe yeni araçlar, canlıların araştırılmasında uygulamaya konulmuş, dolayısıyla da, deney verileri arttıkça artmıştır. Ufuk genişleyip önceleri farkına varılmamış varlık alanlarına nüfuz edildikçe, yeni bulguları adlandırmak gereği doğmuştur. Ortaya koyulan bu yeni süreçleri, bu yeni nesnelere alışlagelmiş gündelik dilde kullanılan kavramlarla donatmak, türlü karışıklıklara, sallantılara, insanbiçimci (antropomorf) çökantınlıklara yol açmıştır. İmdi biyolojinin de, saygıdeğer, güvenilir bir bilim haline gelmesinin, fizik gibi dilini tek anlamlı sembollerle pekiştirmesiyle, başka bir deyişle, biçimselleştirilmesiyle sağlanabileceği savunulmağa başlanmıştır. Bu da işte, biyoloji tarihinin dördüncü evresini oluşturur :

Birincisi, daha çok *tümdengelimli-kuralkoyucu* —Ortacağ;

İkincisi, gözleme dayalı *tümevarımlı-tasvirici* —aşağı yukarı XV. ile XIX. yüzyıllar arası;

Üçüncüsü, ilkin *analizin* ağır bastığı, ama XIX. yüzyılın ikinci yarısıyla birlikte *sentezin* de gittikçe önem kazandığı dönem;

Dördüncüsüyse, biyoloji dilinin biçimselleştirilmesi gereğinin 1910'lardan beri gittikçe daha sık vurgulandığı dönemdir : Bu dönemle birlikte biyoloji, iki ana akılyürütme biçimini, *tümevarımlı-tasvirici-analizcilik* ile *tümdengelimli-açıklamalı-sentezciliği* bağrında bütünleştirip özümsemek çabasıdadır.

17 Bkz: Bernhard Rensch: «Polynomistic Determination of Biological Processes, s: 245.

—IV—

BİR AHLÂK GÖRÜŞÜ OLARAK BİYOLOJİ FELSEFESİ

Burada şu noktanın artık iyice açıklık kazandığı öne sürülebilir :

Biyoloji felsefesi, canlılar bilimine konu olan olaylar ile süreçleri tutarlı bir bütünlük halinde derleyip toparlamanın yanında, biyolojinin dışındaki bilimler, din ile sanat gibi kültür kurumlarını da hesaba katar. Bu da doğaldır. Çünkü biyolojinin, özellikle de onun felsefesinin madem asıl amacı insan yaşamasını bir bütün olarak görüp açıklamaktır, öyleyse insanın dirim (biyotik) tabanı kadar onun yapıp ettiklerini de göz önüne almak zorundadır. İnsan, 'iki dünyalı' bir varlıktır : O, bir yanda kendisinin oluşturmadığı *Doğa*-nın, öbür yandaysa kendi kurduğu *kültür* ortamının ürünüdür. Gerçekten de *Conrad Hal Waddington*'nn dediği gibi, ahlâk değerlerini yaratmakla insan, yepyeni bir evrim çeşidinin boşandırıcısı ile süreleyicisi olmuştur. Bu süreçte önceki kuşaktan bir sonrakine aktarılan kültür değerleri söz konusudur. İşte öbür canlılar ile insan arasındaki esash fark, doğal soyacekının yanı sıra insanın kültür kalıtımına da malik olmasında yatmaktadır. Bu ikinci özelliğinden ötürü insanı, Aristoteles, «zöon politikon» («toplum kuran hayvan») ¹⁸, Waddington ise, «ethical animal» («ahlâk oluşturan hayvan») ¹⁹ deyimleriyle dile getirmişlerdir.

Temelde canlı olan insanın eylemlerini düzenleyen —kuralkoyucu (normativ)— yahut tasvir eden —tasvirici (deskriptiv)— AHLÂKın (etik), ilkelerini canlılığı dikkate alarak tesbit etmesi gerektiği açıktır. Ne yazık ki bu nokta bugüne değin özellikle Batı düşünce geleneğinde önemli ölçüde ihmale uğramıştır. İşte biyoloji AHLÂKı (biyoetik), canlı varlık olarak insanın, *doğal çevresini eylemleriyle yapma* (sun'i) ortama dönüştürmesini, öte yandan

¹⁸ Bkz: Aristoteles «Ton Peri Ta Zöia Historiön» («Hayvanlar Üzerine Araştırmalar») —488a/10.

¹⁹ Bkz: Conrad Hal Waddington: «The Importance of Biological Ways of Thought», s: 99.

da bu eylemlerin doğurduğu sonuçları kâh toptan, kâh tek tek ele alan bir biyoloji felsefesi anadadır.

Yeni biyolojinin doğuşu, bir bakıma insanın, canlı olma özelliğini tekrar keşfetmesi sonucunu yaratmış olduğu rahatça söylenebilir. Buradan da kavramlarıyla, ilkeleriyle, uygulamaya dönük kural-koyuculuğuyla biyolojiden kaynaklanan özgün bir ahlâk anlayışı, öyleki dünyagörüşü ortaya çıkmıştır. Söz konusu biyoloji tabanına dayalı ahlâk anlayışı ile dünyagörüşünün anahtar kavramıysa EVRİMdir. Bütün canlı (biyoloji) bilimlerinin esasını oluşturan bu kavramın içerdiği anlam, ne klâsik fizik geleneğinde ifadesini bulan 'hareket'tir ne de beşerî bilimlerin, çevresinde dönüp dolaştıkları 'tarihîlik'tir. 'Hareket', dıştan gelen bir itmeyle nesnenin yer değiştirmesidir. Oldukça karanlık, kaypak bir kavram olan 'tarihîlik'le de 'geçmiş'ten —'geçmiş(ler)' nerede başlar, nerede biter, orası da pek belli değildir— 'şu ân'a değin süregelen olaylar silsilesinin artıbraktığı 'tortu' kastedilir. 'Tarihîlik', bilimce güvenilir şekilde gerekçelenemeyecek tümel ile tikel 'bilinç' yahut 'irade', 'hürlük' türünden düşünceleri barındırır. Buna karşılık 'evrim', aslında yalnızca canlılar evrenindeki 'mekanik süreç'e işaret eden kavramdır. Ancak bu 'mekanik süreç', 'hareket'te olduğu gibi yalnızca dış etkenlerce belirlenmez. Canlı bireyin kendi iç (genetik) düzeninde beliriveren —önceden kestirilemez— olaylar, canlının bulunduğu ortamla uyuşup uyuşmamalarına göre, ya yaşarlık —üreme değeri— kazanırlar ya da yitip giderler. İşte, pek kısaca, biyolojik evrimin işleyişi böyledir. Biyolojik evrim anlamındaki 'süreç'te aslında 'hürlük', 'irade', 'bilinç' çeşidinden düşünceler aranmamalı. Bunlar, evrim kavramına onun anlamca genişletilmesiyle katılmışlardır. Zamanla *Herbert Spencer*, *Teilhard de Chardin*, *Henri Bergson* gibi düşünürlerin indinde 'evrim', cisimleri, canlıları, bu arada sosyobiyolojik bir varlık olarak insanı da kucaklayan bir 'evrensel gelişme süreci'ni dile getirir kavram hâline gelmiştir.

Buraya dek kaba çizgileriyle aktarılmış olan genel felsefî çekirdeğinin yanında, *biyoloji ahlâkının*, TIP AHLÂKI (deontoloji), DAVRANIŞ BİLİMİ (etoloji), ÇEVREBİLİM (ekoloji), SOSYOBİYOLOJİ (yahut biyososyoloji) gibi dalları yahut araştırma alanları vardır. Bunların her biri, kendi aralarındaki etkileşmelerin yanı sıra, biyoloji ahlâkı denilen anadalm dışında kalan kesimlerle de

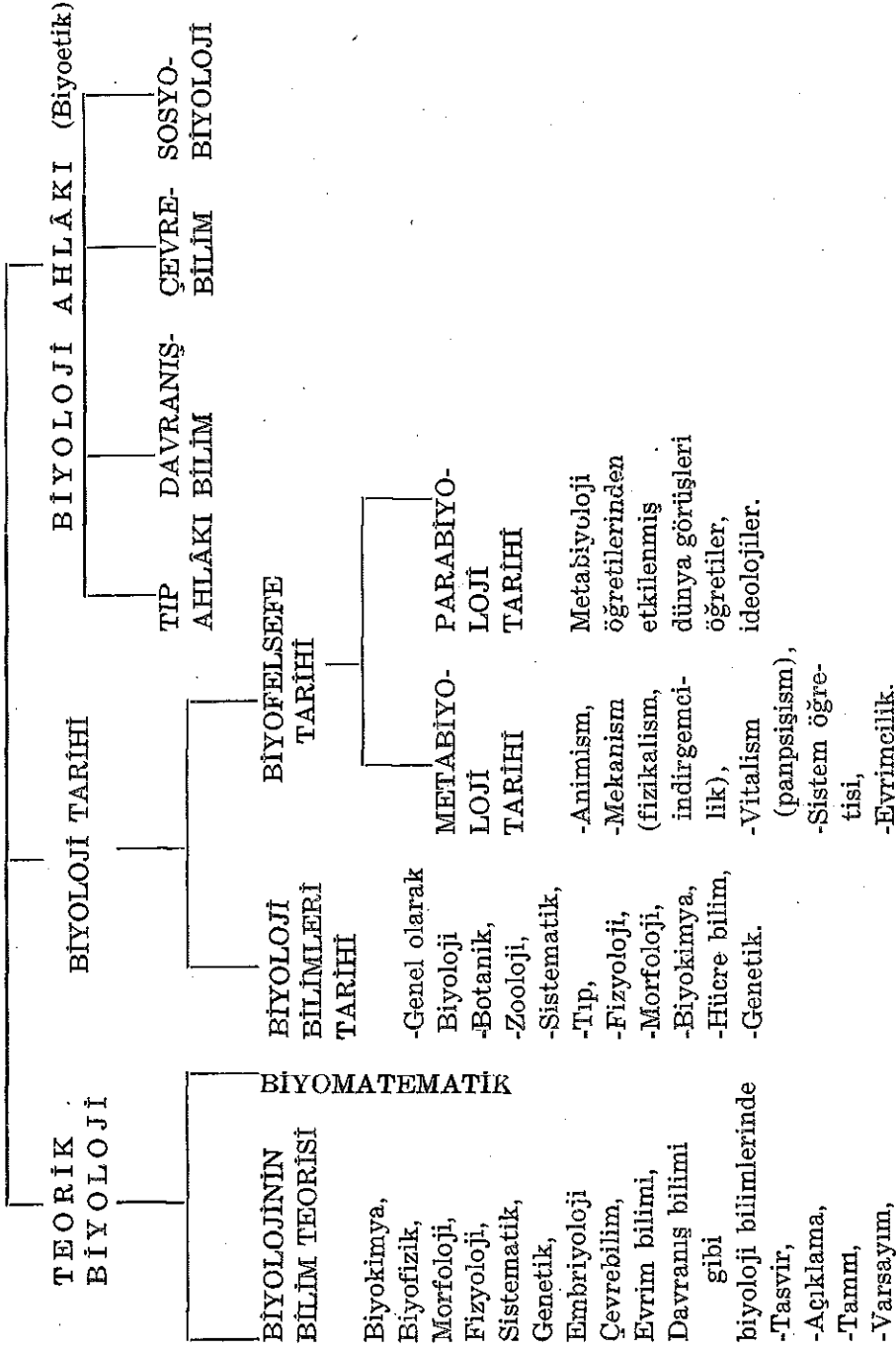
bağlantılıdır. Nitekim tıp ahlâkı, geniş çapta bir yandan biyokimya ile genetiğe eğilirken, beri yandan da gerek bellibaşlı ilkelerini gerekse kavram yapısını genel felsefenin bir kolu olan ahlâktan çekip çıkarır.

İmdi burada, yurdumuzda adı yeni anılan, dünyadaysa, henüz 'tescil' edilmeğe başlanan BİYOLOJİ FELSEFESİ'nin, tanımı, boyutları ve boğumları ana çizgileriyle tanıtılmağa çalışılmıştır. Bu çalışmada zikredilmiş olan her anadalm, başlıbaşına bir uzmanlık demek olduğu düşünülürse, dallı budaklı bir araştırmalar-incelemeler alanı olarak biyoloji felsefesinin, bilim âlemi için ifade ettiği anlam ile önem daha seçikçe anlaşılır. Ancak, son bölümde belirtildiği üzere, onun, salt bilimin ve bilim felsefesinin ötesinde, insan hayatının tüm köşe bucaklarına seslenebildiği, asıl hatırdan uzak tutulmaması gereken noktadır. Bu nedenle Amerika Birleşik Devletleri ile Kanada başta olmak üzere, biyoloji felsefesi, bilim ile felsefe araştırmalarının yoğun şekilde yürütüldüğü Federal Almanya ile Demokratik Almanyada, Avusturya, İsviçre, Britanya, Felenk, Fransa, Polonya, Sovyetler Birliği, Hindistan, İtalya ile İspanyolca konuşulan kimi ülkelerde git gide ilginin odağı olmak yolundadır. Çoğu kere saydığımız ülkelerin kimisinde biyoloji felsefesi bir bütün olarak ele alınmamışsa bile, en azından, onun ana dallarından bir ikisi ağırlık kazanmıştır. Bu tercihin, çoğunlukla belirli kültür, toplum ile bilim gelenekleriyle bağlantılı olarak yapıldığı görülüyor. Sözgelisi, İngilizce konuşulan ülkelerde genellikle üstünde durulan biyolojinin bilim teorisiyken, Almanca konuşulan ülkeler ile Hindistanda daha çok biyofelsefe ağır basmaktadır. Fransa ile Polonyada biyolojinin biçimsel bir ifade tarzına kavuşturulması önemsenirken, Sovyetler Birliğinde —Amerika Birleşik Devletlerinde de biyolojinin bilim teorisinin yanı sıra— biyoloji kollarının (bilimlerinin) sundukları verilerin yol açtıkları ve açabilecekleri ahlâk ile toplum sorunları inceleme konusu yapılmaktadır. Doğal olarak bu, fazlasıyla kabataslak bir tasvir olmakla birlikte, yine de biyoloji felsefesinin, tarih-toplum-bilim düzlem ile düzenleri uyarınca, nasıl türlü türlü ilgi çevrelerine seslenebildiğinin ve seslenebileceğinin açık bir kanıtını sunmaktadır.

Biyoloji felsefesi, Türkiyede hangi tarzda, hangi biçimde gelişeceği hakkında şimdiden elbette hiçbir şey söylenemez. Ancak, çe-

sitli uzmanlıklara ayrılrsa —ki, ayrılmalıdır— da, bunlar arasındaki dolaylı dolaysız bağlar gözden irak tutulmamalıdır. Sonuç olarak, bu çalışmada esas belirtilmek istenen, bir bütün halinde geliştirilecek biyoloji felsefesinin, Türk düşünce hayatında yeni önemli SENTEZlere ulaşılmasında hatırı sayılır katkılarda bulunabileceği inancıdır.

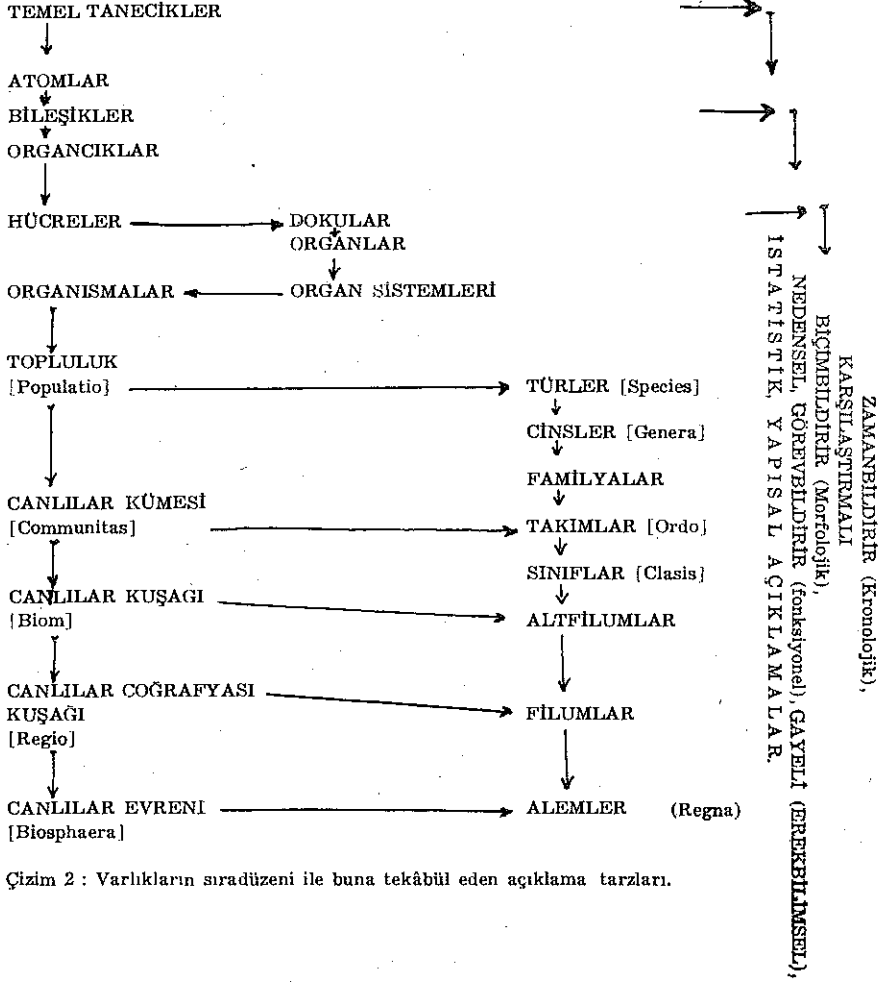
BİYOLOJİ FELSEFESİ



Çizim 1: Biyoloji Felsefesinin Anadalları, Altdalları ile bunların konuları.

EK II

SEVİYELERİN SIRADÜZENİ

TAKSONOMİK
SINIFLAMA
BİRİMLERİAÇIKLAMA
TARZLARI

Çizim 2 : Varlıkların sıradüzeni ile buna tekâbüil eden açıklama tarzları.

EK III

MANTIK.

TARİH BİLİMLERİ	Sistematik, Teksonomi,	BESERİ BİLİMLER.
Evrım bilimi. (evolusyon)	Fizyoloji, Morfoloji.	Sosyoloji
Paleontoloji, Canlılar Coğrafyası.	Embriyoloji, Genetik, Biyofizik, Biyokimya.	Çevrebilim. (ekoloji)
		Davranışbilim. (etoloji)

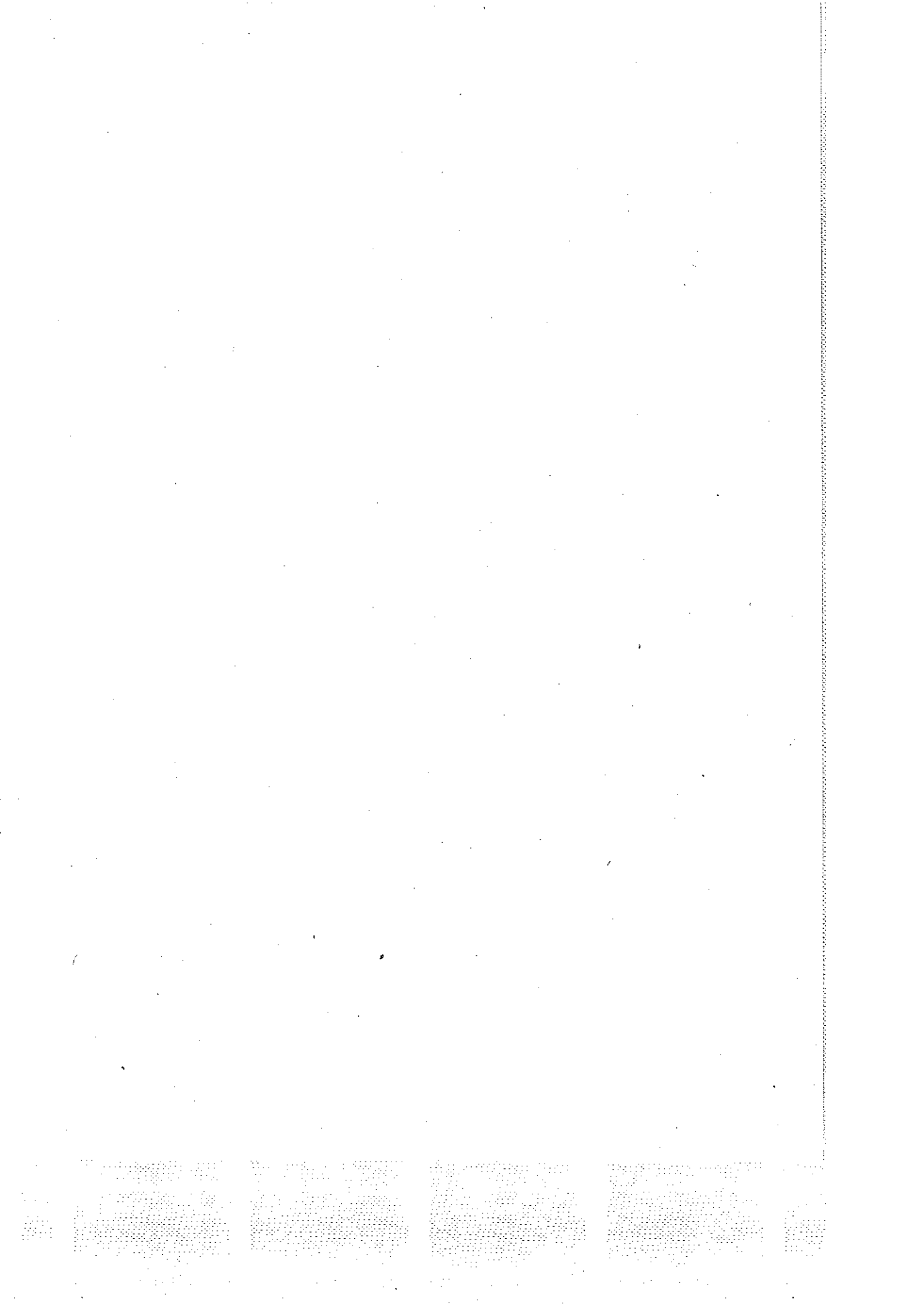
YER BİLİMLERİ,
COĞRAFYA.

PSIKOLOJİ.

FİZİK - KİMYA BİLİMLERİ

İKLİMİLİM (klimatoloji),
HAVABİLİM (meteoroloji),
DENİZİLİM (oseanografi).

Çizim 3 : Biyoloji Bilimleri Öbeğinin Kabataslak Sınırlanışı.



K A Y N A K L A R

- ARİSTOTELES : «FİZİK» («PHYSIKA»), Yunanca - Almanca; Wilhelm Engelmann Verlag, Leipzig, 1854.
- ARİSTOTELES : «HISTORIA ANIMALIUM» («TÖN PERI TA ZÖIA HISTORIÖN»), Yunanca - İngilizce; 'Loeb', W. Heinemann, London, 1965.
- BERTALANFFY, Ludwig von : «AN INTRODUCTION TO THEORETICAL BIOLOGY» —«Modern Theories of Development»—; Harper, New York, 1962.
- DESCARTES, René : «METOT ÜZERİNE KONUŞMA», Türkçesi : Mehmet Karasan; M.E.B., İstanbul, 1967.
- DURALI, Teoman : «ÇAĞDAŞ DÜŞÜNCEDE CANLI SORUNUNA İLİŞKİN TEMEL BİLİMSEL ALANLAR», «Felsefe Arki-vi»nde, sayfalar : 107-155, sayı : 21; İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1978.
- HEMPEL, Carl G. : «EXPLANATION AND PREDICTION BY COVERING LAWS», «Philosophy of Science» de, sayfalar : 107-133, I. cilt (1961-1962), derleyici : Bernard Baumrin; University of Delaware, Interscience Publishers, New York, 1963.
- HULL, David L. : «WHAT PHILOSOPHY OF BIOLOGY IS NOT», «Synthese»de, sayfalar : 157-184, 20. cilt, 1969.
- İBN SİNA, Ebu Ali : «METAPHYSICS» («DÂNİŞNÂME-İ ALÂ'Î»), İngilizcesi : Parwiz Morowedge; Persian Heritage Series no : 13, Columbia University Press, New York, 1973.
- KANT, Immanuel : «KRITIK DER REINEN VERNUNFT»; Insel Verlag, Leipzig, 1933.
- MONOD, Jacques : «LE HASARD ET LA NECESSITE» —«Essai sur la Philosophie Naturelle de la Biologie Moderne»—; Seuil, Paris, 1970.

- NAGEL, Ernest : «TELEOLOGICAL EXPLANATIONS AND TELEOLOGICAL SYSTEMS», «Readings in the Philosophy of Science»de, sayfalar : 106-118; Printice-Hall, Englewood Cliffs (derleyici : Baruch A. Brody), New Jersey, 1970.
- RASHEVSKY, Nicholas : «A UNIFIED APPROACH TO PHYSICS, BIOLOGY AND SOCIOLOGY», «Foundations of Mathematical Biology»de, sayfalar : 177-190, III. cilt; Academic Press, New York, 1973.
- RENSCH, Bernhard : «POLYNOMISTIC DETERMINATION OF BIOLOGICAL PROCESSES», «Studies in the Philosophy of Biology»de, derleyici : Theodesius Dobzhansky, sayfalar : 242-255; University of California Press, Berkley, Los Angeles/California, 1974.
- STEEN, W.J. van der : «INLEIDING TOT DE WIJSBEGEERTE VAN DE BIOLOGIE», Oosthoek's Uitgeversmaatschappij B.V., Utrecht, 1973.
- WADDINGTON, Conrad Hal : «THE IMPORTANCE OF BIOLOGICAL WAYS OF THOUGHT», «The Place of Value in a World of Facts»de, sayfalar : 95-103; Almqvist och Wiksell Förlag, Stockholm, 1970.