

Orijinal Kaynak: Odenbaugh, Jay. (2020, June 1). "Philosophy of Biology", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.

Atıf Şekli: Odenbaugh, Jay. (2021, Temmuz 28). "Biyoloji Felsefesi", Çev. Anıl Atılğan, *Sosyal Bilimler*. sosyalbilimler.org/biyoloji-felsefesi-stanford-felsefe-ansiklopedisi

STANFORD FELSEFE ANSİKLOPEDİSİ MADDELERİ

Biyoloji Felsefesi

Jay Odenbaugh
Türkçesi: Anıl Atılğan

Son kırk yılda biyolojiye yönelik felsefi ilginin büyümesi, aynı dönemde biyolojik bilimlerin artan önemini yansıtır. Günümüzde birçok farklı biyoloji konusu üzerinde oluşmuş geniş bir literatür söz konusu ve bu literatürü tek bir ansiklopedik maddede özetlemek mümkün değildir. Bunun yerine, bu madde biyoloji felsefesinin *ne olduğunu* açıklamaya çalışacaktır. Biyoloji ve felsefe neden birbirlerine karşı bir anlam ifade etmektedir?

Üç farklı felsefi soruşturma türü, biyoloji felsefesinin genel başlığı altında sıralanmaktadır. Birincisinde, bilim felsefesindeki temel tezler biyoloji bağlamında ele alınır. İkincisinde, biyolojinin kendi içinde bulunan kavramsal sorunlar felsefi analize tabii tutulur. Üçüncüsünde ise, geleneksel felsefi soruların tartışılmasında biyolojiye başvurulur.

Biyoloji felsefesi, ilgili olduğu yaşam bilimlerinin belirli alanlarına göre de alt bölümlere ayrılabilir. Biyoloji, paleontoloji gibi tarihsel bilimlerden biyoteknoloji gibi mühendislik bilimlerine kadar uzanan son derece çeşitli disiplinlerden oluşur. Her disiplinde farklı felsefi sorunlar baş gösterir. Bu maddenin devamı biyolojinin içindeki bazı ana disiplinlere felsefecilerin nasıl yaklaştıklarını tartışacaktır.

Yazının Bölümleri

1. Biyoloji Felsefesinin Tarih Öncesi
2. Biyoloji Felsefesinin Üç Türü
3. Evrimsel Biyoloji Felsefesi
4. Sistematik Biyoloji Felsefesi
5. Moleküler Biyoloji Felsefesi
6. Gelişimsel Biyoloji Felsefesi
7. Ekoloji Felsefesi ve Koruma Biyolojisi
8. Biyoloji Felsefesinde Metodoloji ve Gelecek Yönelimler

1. Biyoloji Felsefesinin Tarih Öncesi

Görünürdeki yeniliklerin çoğunda olduğu gibi daha yakından bakıldığında biyoloji felsefesi için de bir tarih öncesi ortaya çıkar (Grene ve Depew, 2004). 1950’lerde biyolog J. H. Woodger ve felsefeci Morton Beckner biyoloji felsefesi alanında başlıca önemli çalışmalar yayınladı (Woodger, 1952; Beckner, 1959). Ancak bu çalışmalar devamlı bir felsefi literatürün oluşmasını sağlamadı (gerçi bkz. Ruse 1988). Bazı bilim felsefecileri ise biyoloji hakkında genel epistemolojik ve metafizik değerlendirmeleri temel alan iddialarda bulundular. Bunların en önemlilerinden biri J. J. C. Smart’ın biyolojinin özerk bir bilimden ziyade “radyo mühendisliği” gibi daha temel bilimlerin teknolojik bir uygulaması olduğu iddiasıydı (Smart, 1959: 366). Tıpkı mühendislik gibi biyoloji de doğanın kanunlarına herhangi bir ekleme yapamazdı. O, Yalnızca belirli türdeki başlangıç ve sınır koşulları bağlamında fizik ve kimya yasalarının nasıl işlediğini ortaya çıkarabilirdi (biyolojik yasalar hakkında daha güncel tartışmalar için, bkz: Beatty, 1995; Brandon, 1997; Mitchell, 1997; Sober, 1997; Waters, 1998). Hatta 1969’da zoolog Ernst Mayr ‘bilim felsefesi’ başlığını taşıyan kitapların hepsinin yanıltıcı olduğunu ve ‘fizik felsefesi’ şeklinde yeniden adlandırılmaları gerektiğinden yakınıyordu (Mayr, 1969). Bununla birlikte, Carl G. Hempel (1965) ve Ernest Nagel (1961) gibi bazı bilim felsefecilerinin biyolojik bilimlerdeki gibi işlevsel açıklamalar sunduğunu belirtmekte fayda var. Mayr ve F. J. Ayala (Ayala 1976; Mayr 1982) gibi önde gelen biyologların teşvikleri de yeni bir çalışma sahasının doğmasında bir etkendi. Robert Brandon, Phillip Kitcher, Elisabeth Lloyd, Sahotra Sarkar, Elliott Sober ve William C. Wimsatt gibi birçok bilim felsefecisinin Stephen Jay Gould, Richard Lewontin ve Richard Levins ile Harvard Üniversitesi’nde yaptıkları araştırmalar da bir diğer etkendi (Callebaut, 1993). Biyoloji felsefesinin, bilim felsefesinin ana akım bir parçası hâline gelmekte olduğuna ilişkin ilk emare David Hull’ın ünlü Prentice-Hall Felsefenin Temelleri serisi kapsamında yayımlanan *Philosophy of Biological Science* başlıklı yayınıydı (Hull 1974). O andan itibaren alan hızla gelişti. Robert Brandon 1970’lerin sonları hakkında şunu söyleyebiliyordu: “Marjorie Grene, David Hull, Michael Ruse, Mary Williams ve William Wimsatt olmak üzere beş biyoloji felsefecisi biliyordum.” (Brandon 1996, xii-xiii). Ancak, 1986’ya gelindiğinde Michael Ruse’un yeni dergisi *Biology and Philosophy*’nin sayfalarını doldurmaya yetip artacak kadarı vardı. Bu eğilim yalnızca *Biological Theory*, *Philosophy and Practice of Biology*, *History and Philosophy of the Life Sciences* ve *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* gibi yeni dergilerin yayına başlamalarıyla artmıştır.

2. Biyoloji Felsefesinin Üç Türü

Giriş kısmında bahsedilen üç farklı felsefi soruşturma türü, biyoloji felsefesinin genel başlığı altında sıralanır. Birincisinde, bilim felsefesindeki temel tezler biyoloji bağlamında

ele alınmaktadır. İkincisinde, biyolojinin kendi içinde bulunan kavramsal (veya teorik) sorunlar felsefi analize tabii tutulur. Üçüncüsünde ise, geleneksel felsefi soruların tartışmalarında biyolojiye başvurulur. Biyoloji felsefesindeki ilk büyük tartışma, yani bilim felsefesinde indirgemeciliği ve anti-indirgemeciliğin araştırılmasında genetiğin kullanılması, bu türlerden ilkinin örneğini oluşturur. Kenneth F. Schaffner teori indirgemesinin mantıksal deneyci modelini, klasik Mendelci genetik ile moleküler genetik arasındaki ilişkiye uyguladı (Schaffner, 1967a; Schaffner, 1967b; Schaffner, 1969). David Hull ise bu girişimden çıkarılacak dersin, Mendelci genetiğin moleküler genetiğe indirgenemez olduğunu iddia etti (Hull, 1974; Hull, 1975). 1970’lerde ve 1980’lerde bu tartışma, özelleşmiş bilimlerin (*special sciences*) daha temel bilimlerden özerk olduğu konusundaki yakın konsensüsü pekiştirdi. Bununla birlikte, biyolojide moleküler devrimin başarılı bir bilimsel indirgeme örneği olmadığı iddiasının bariz saçmalığı, giderek daha yeterli teori indirgeme modellerinin oluşmasına da yol açtı. (Wimsatt, 1976; Wimsatt, 1980; Schaffner, 1993; Waters, 1994; Rosenberg, 1997; Sarkar, 1998).

Bir başka önemli ve erken tartışmada, felsefeciler biyolojinin kendi içindeki kavramsal bir sorunu çözmeye koyulmuştur. Statüsü her zaman sorunlu olsa da üreme başarısı (*reproductive fitness*) kavramı evrimsel biyolojinin kalbinde yer alır. Bu durumda, şu eleştiriden kaçmanın biyologlar için şaşırtıcı derece zor olduğu kanıtlanmıştır: “Eğer evrim yasalarını tam anlamıyla uygulamaya kalkarsak, totolojiye indirgemiş oluruz. Yani Andromeda’da bile ‘en iyi uyum sağlayan hayatta kalır’ dediğimizi varsayalım, hiçbir şey söylemeyiz çünkü ‘en iyi uyum sağlayan’, ‘hayatta kalma’ bakımından tanımlanmak zorundadır.” (Smart, 1959: 366). Bu, “totoloji problemi” olarak bilinir. Alexander Rosenberg ve Mary B. Williams ise uyum başarısının, anlamını evrim teorisinin aksiyomatik formülasyonundaki yerinden alan indirgenemez ilksel bir temel olduğunu savundular (Rosenber, 1983; Sober, 1984a; Williams and Rosenberg, 1985). Eğer bu doğruysa, aksiyomlar genellikle aynı anlama gelen kelimelerin gereksizce tekrar edilmesi şeklinde düşünüldüğünden, bu önerme totoloji problemini çözecekti. Ancak, 1970’lerde yeni bir biyoloji felsefecisi kuşağı totoloji probleminin çözümü için farklı ve iki adımlı bir çözüm önerdi. Bu felsefeciler işe öncelikle uyum başarısının organizmaların temel değil art bir özelliği olduğunu ortaya atarak başladılar. Buna göre, her bir tikel organizmanın uyum başarısı zorunlu olarak o organizmanın belirli birtakım fiziksel özelliklerine ve çevre koşullarına bağlıdır. Fakat, aynı uyum başarısına sahip iki organizma çok farklı fiziksel özellikleri sayesinde aynı konuma ulaşabilir (Rosenberg, 1978). İkinci olarak, bu art özelliğin mümkün olan döller üzerinden yapılan bir olasılık dağılımıyla ifade edilen *doğal bir eğilim* olduğunu öne sürdüler (Mills and Beatty, 1979). Uyum başarısı üreme başarısı açısından tanımlansa da uyum başarısı en yüksek organizmaların en çok yavruya sahip olduğu önermesi, zarın çift sayıları altının katlarından daha çok üretmesi totolojisinden fazlası değildir. Uyum sağlayan organizmaların hayatta kalma ve zarın her iki tarafa eşit sıklıkla düşme eğilimleri, örneklemenin boyutunun, ekstra tahminlerin güvenilirliğini artırmadığı durumlarda, ne olacağı konusunda yanıltıcı tahminler yapmamıza neden olur.

Bununla birlikte, olasılık dağılımı veya popülasyon biyolojisinde uyum başarısının doldurduğu bütün rolleri doldurabilecek birtakım dağılımların mümkünlüğü belirsizliğini koruyor (Beatty ve Finsen, 1989; Sober 2001; Pence ve Ramsey, 2013).

‘Kavramsal problemler’ ifadesi ise çok geniş bir şekilde anlaşılmalıdır. Çoğu durumda biyoloji felsefecilerinin yaptıkları çalışmalar, teorik biyolojiyle iç içedir. Öyle ki bazen bu durum, felsefecileri biyologların öne sürdüğü birtakım argümanları inceledikleri ve eleştirdikleri, böylece süregelen biyolojik tartışmaların doğrudan içine girdikleri bir hâle sokmaktadır. Aynı şekilde biyoloji felsefesinin tanımladığımız ilk şekli, yani bilim felsefesindeki genel sorunlarla biyolojik örneklerin kullanımı yoluyla uğraşmak, bazen biyolojik metodolojiyi geliştirmek için özgül öneriler aracılığıyla biyolojinin kendisinden beslenir. Ayrıca, biyoloji felsefecilerinin araştırmalarını sıklıkla biyoloji dergilerinde yayımlaması ve biyologların sık sık biyoloji felsefesi dergilerine katkıda bulunmaları da biyoloji felsefesi literatürünün vurucu bir özelliğidir. Bunların yanında, biyoloji felsefesi biyoloji ve toplum arasında potansiyel önemde bir arabulucu rolüne sahiptir. Biyolojinin popüler temsilleri, deneysel bulguların ve teorik çalışmaların ardında bıraktıkları büyük alandan kapsayıcı dersler çıkarır. Spesifik biyolojik bulguların önemine ilişkin bu yorumların değerlendirilmesinde bilim felsefecilerinin bariz rolleri vardır (Stotz and Griffiths, 2008). İki önemli örnek verecek olursak, biyoloji felsefecileri yaratılışçılık/bilinçli tasarım (Kitcher, 1982; Ruse, 1982; Pennock, 2000; Sarkar, 2007) ve sosyo-biyoloji/evrimsel psikoloji (Kitcher, 1985; Buller, 2006; Richardson, 2010; Barker, 2015) ikiliklerinde büyük bir netlik sağlamıştır.

Biyoloji felsefesinin üçüncü şekli, felsefecilerin etik ve epistemoloji gibi klasik felsefi konu başlıklarındaki pozisyonlarını desteklemek için biyolojiye başvurdıklarında ortaya çıkar. Biyolojik teleoloji üzerine olan geniş bir literatür, bu konuda verilebilecek bir örnektir. “Teleonomi” teriminin teleolojik dilin özellikle evrimsel yorumunu ifade etmek ortaya çıkmasından sonra (Pittendrigh 1958), yani “modern sentezi (*modern synthesis*)” izleyen kısa bir ilginin ardından, işlevsel ve amaç yönelimli (*goal-directedness*) fikirler evrimsel biyologlar tarafından nispeten sorunsuz olarak değerlendirmeye başlandı. Ancak, 1970’lerde felsefeciler hastalık, rahatsızlık veya işlev bozukluğu gibi normatif kavramlar için sağlam ve bilimsel temel sağlayabilmek için biyolojiye başvurmaya başladı (Wimsatt, 1972; Wright, 1973; Boorse, 1976). Nihayetinde bu felsefi tartışma, modern sentez ile ilişkili görüşe özünde benzer olan teleolojik dilin bir analizini üretmiştir (Millikan, 1984; Neander, 1991; Godfrey-Smith, 1994). İşlevin “etiyojik kuramına (*selected effects*)” göre bir özelliğin işlevleri, özelliğin seçilmesine neden olan faaliyetlerin bütünüdür. Bundan böyle *etiyojik* veya *doğru işlev* fikri, spesifik olarak zihin ve dil felsefelerinin, genel olarak ise felsefenin kavramsal kitinin bir parçası hâline gelmiştir (Millikan, 1995, 2004, 2005; Papineau, 1987, 1993; Neander, 2017; Garson, 2019).

3. Evrimsel Biyolojinin Felsefesi

Biyoloji felsefesi, ilgili olduğu biyolojinin belirli alanlara göre de alt gruplara ayrılabilir. Yakın zamana kadar evrimsel biyoloji, felsefî ilginin aslan payını kapmıştır. Bu madde, “semantik görüş” veya teorilerin model temelli görüşlerini desteklemek için tasarlanmıştır (Beatty, 1980; Lloydy, 1988; Thompson, 1988). Fakat, bu çalışmanın büyük bölümü teorinin kendisinden kaynaklanan kavramsal problemlerle ilgilidir ve çoğu zaman saf bilim felsefesine benzediği gibi teorik biyolojiye de benzer. Örneğin, Elliott Sober’ın klasik çalışması olan *The Nature of Selection: Evolutionary Theory in Philosophical Focus* (Sober 1984b) birçok felsefecinin biyoloji felsefesinin farkına vardığı bir noktaya işaret eder. Sober; seçim, rastgele genetik sürüklenme, mutasyon ve göç gibi birçok farklı “güçten” kaynaklanan gen frekanslarındaki asıl değişimi ele aldı ve popülasyon genetiğinin yapısını Newtoncu mekanik ve “güçlerin” bileşimi ile bir benzerlik kurarak analiz etmiştir. Ancak, birçok biyoloji felsefecisi “istatistiksel” yaklaşımın lehine Sober’ın evrimsel teori yorumuna karşı çıkmıştır (Sterelny ve Kitcher, 1988; Matthen ve Ariew, 2002; Walsh, Lewens, ve Ariew, 2002), ve bu tartışma günümüzde hâlâ devam etmektedir. Evrimsel teorideki bir başka kavramsal örnek, rastgele genetik sürüklenmenin doğasına ilişkindir. Seçim ve sürüklenme nasıl ayrılır (Beatty, 1987)? Tipik olarak, gen sürüklenmesinin gen frekansındaki rastgele bir dalgalanmadan meydana geldiğini düşünürüz fakat değişen çevre koşullarındaki seçim de benzer bir sürüklenme modelini üretebilir. Bu nedenle, bazı biyoloji felsefecileri seçim ve sürüklenmeyi modeller olarak değil daha ziyade süreçler olarak ele almamız gerektiğini öne sürmüştür. Bunu yapmanın bir yolu, rastgele ve rastgele olmayan örneklem işlemleri arasında ayrım yapmaktır (Millstein, 2002; Brandon, 2005; Millstein, 2005). Bu durumda soru, ilgili özelliğin gen frekansındaki değişimlere nedensel olarak bağlantılı olup olmadığı olur. Geleneksel evrim teorisinin matematiksel kalbi olan popülasyon genetiğinin titiz ve metodolojik analizi olan bu örnekler hâlâ ilginç sonuçlar vermeye devam etmektedir (Pigliucci ve Kaplan, 2006; Plutynski, 2006; Okasha, 2007; Sarkar, 2011).

Evrimsel teoriye yönelik 1980’lerdeki yoğun felsefî ilgi kısmen iki ihtilaf ile açıklanabilir (Segerstråle, 2000). İlki, E.O Wilson’ın ders kitabının (Wilson, 1975) ve Pulitzer ödülü kazanan popüler kitabının (Wilson, 1978) köpürttüğü, “sosyobioloji” üzerindeki tartışmaydı. Evrimsel biyolojinin insan sosyal davranışına Wilson’ın yaptığı gibi uygulanmasına son derece önemli bir eleştiri Stephen Jay Gould ve Richard Lewontin’den gelmiştir (Gould ve Lewontin, 1979). Adaptasyonculuk (*adaptationism*) üzerindeki tartışmalar; evrimin adaptasyonlar üretip üretmediği, optimallik modellerinin rolü ve evrim teorisinin metodolojisini kapsayan bir dizi endişeyi de içermeye başlamıştı (Amundson, 1994; Orzack ve Sober, 1994; Brandon ve Rausher, 1996; Godfrey-Smith, 2001; Millstein, 2007; Forber, 2009; Potochnik, 2009; Lloyd, 2015). İkinci ihtilafın nedeni George Williams’ın *Adaptation and Natural Selection* (Williams, 1996) ve Richard Dawkins’in *The Selfish Gene* (Dawkins, 1976) çalışmalarının ortaya çıkmasıydı. Dawkins ve

Williams bu çalışmalarında seçilim biriminin bir organizma, organizma grupları veya türlerden ziyade bireysel bir Mendel alelinin olduğunu iddia etti. Bu iddia, “seçilim birimleri” sorunu üzerine erken felsefî çalışmalarda bir artış yarattı (Brandon ve Burian, 1984). Erken tartışmalar, sınırları belli bir seçilim biriminin olup olmadığı ve belirli bir durumda bu birimi belirlemek için hangi kriterlerin kullanılması gerektiği ile ilgiliydi (Hull, 1980; Wimsatt, 1980a, 1980b; Brandon, 1982; Sober ve Lewontin, 1984; Lloyd, 1988; Sterelny ve Kitcher, 1988). Price eşitliği ve çok düzeyli seçilim modelleri belirdikçe, yakın ilgi bu modellerin nasıl yorumlanması gerektiğine kaymıştır (Godfrey-Smith ve Lewontin, 1993; Godfrey-Smith ve Kerr, 2002; Lloyd, 2005; Waters, 2005; Okasha, 2006; Birch, 2017). Örneğin, herhangi bir seçilim grubu modeli (benzer şekilde genotipik ve genetik modeller) için empirik olarak eşdeğer tekil bir seçilim modeli var mıdır? Eğer varsa bunlar tıpatıp aynı nedensel yapıyı mı gösterirler? Soy seçilimi bir grup seçilimi midir? Tartışmaya açık olmakla beraber, felsefeciler yirmi yıllık ihmal veya hor görmenin ardından 1990’larda evrimsel biyolojideki bazı “grup seçilimi” biçimlerinin ıslahına önemli ölçüde katkı sağlamıştır (Sober ve Wilson, 1998).

4. Sistematik Biyolojinin Felsefesi

Sistematğin (taksonomi) felsefî tartışması 1960’larda ve 1970’lerde bu disiplinde meydana gelen “bilimsel devrim”e bir cevaptı. Bu devrim, nicel metotların uygulanmasının yanı sıra disiplinin fenetik (*phenetics*) ve evrimsel taksonomiden dönüşümünü sağladı. Ardından gelen, Willi Henning’in sistematğin tek amacının organizmaların “doğal” gruplarını temsil etmesi gerektiğini öne sürdüğü “kladistik (*cladistic*)” yaklaşımı oldu. Kladistler doğal grupları monofiletik gruplar (bir monofiletik grup bir ata türünü ve soyundan gelen tüm türleri içerir) olarak ele aldı. Bu nedenle, kladistik yaklaşım sadece ortak soyun modeli olan filogeniyi yansıtmaktaydı. Felsefeci David L. Hull bu iki devrim boyunca süren bilimsel tartışmaların aktif bir katılımcısıydı; daha doğrusu 1984-85’de The Society of Systematic Zoology ve 1985-86’da The Philosophy of Science Association kuruluşlarının başkanlığını yürütmüştü (Hull, 1965; Hull, 1970; Hull, 1988; Sober, 1988). Bunlara ek olarak, filogenetik çıkarımın doğası üzerine çok sayıda kavramsal çalışma ortaya çıkmıştır. Filogeniler yaygın bir biçimde filogenetik ağaçlarla temsil edilmektedir. Ancak filogenileri çalışmak, kanıtların teorisinin ispatına yeterli olmaması gibi tanıdık bir sorun teşkil eder. Örneğin, elimizde dört takson var ise on beş olası köklü ağaç vardır. Fakat sadece bunlardan biri gerçek ve tarihsel soy ile uyur. Buna ek olarak, verili taksonun filogenisi doğrudan gözlenemez yani çıkarım yapılmalıdır. Bu nedenle, filogenetik çıkarımın problemi bu tür tarihsel hipotezlerin nasıl gerekçelendirileceğidir. Seçimin orijinal filogenetik yöntemi, en az evrimsel olayı içeren ağacın seçilmesini salık veren parsimoniydi. Bazı filogenetik sistematistler Karl Popper’ın yanlışlamacılığını kullanarak bu yaklaşımı savunmuştur (Wiley, 1975, Faris, 1983). Ancak, 1970’lerde Joseph Felsenstein belirli bir topolojiye sahip soyların, parsimoni analizinde sistematik bir hataya

tabii olduğunu göstermiştir (Felsenstein, 1978, 2004). Bu, bir taksonun daha yakın bir ortak ataya sahip oldukları taksonlar yerine parsimoni analiziyle yanlışlıkla daha uzak dallardaki taksonlarla gruplandırıldığı “uzun dal çekiciliği” sorunuydu (Haber, 2008). Bu sorundan kaçınmak adına Felsenstein istatistiksel tekniklerin (daha özelde ise maksimum olasılık yöntemlerinin) kullanılmasını önermiştir. İki taraf arasındaki tartışmalar günümüzde de devam etmektedir (Sober, 2004).

Öte yandan biyolog Michael Ghiselin sistematığın, biyolojik türlerin ontolojik statüsü konusunda temel bir biçimde yanıldığını ortaya attığında felsefecilerin dikkatini çekti (Ghiselin, 1974). Ghiselin’e göre türler, kimyasal elementler gibi doğal çeşitler değildi. Bunun yerine, milletler veya galaksiler gibi tarihsel ögelerdi. Türleşme yoluyla bir başlangıçları, zaman içinde biyolojik ilişkilerce bütünleşen parçaları vardı ve soylarının tükenmesiyle varlıkları sönümleniyordu (Mishler ve Brandon, 1987). Ek olarak, tek tek her bir organizma evlilik yüzüğünün bir altın örneği olması anlamında türlerinin örneği değildir. Daha ziyade, bir bireyin ailenin parçası olması gibi o da türünün bir parçasıdır. Smart’ın daha önceden fark ettiği üzere bu durum, en azından geleneksel “doğa yasaları” anlamında biyolojik türler hakkında hiçbir “doğa yasası” olamayacağı sonucunu göstermektedir (Smart, 1959). David Hull ise “birey olarak türler” tezini savunmuş, bu tezi daha da geliştirmiş ve bu tezin tür isimleri, doğa yasaları ve insan doğası gibi konuları da içeren çeşitli başlıklardaki içerimlerini araştırmıştır (Hull 1976, 1978, 1986).

Bununla birlikte türlerin birey olduğu görüşü, türler hakkında hâlihazırda çözülmemiş ve yeni tür problemlere ilişkin diğer önemli soruları ardında bırakmaktadır (Kitcher, 1984, 1989). Örneğin, bir popülasyon biyoloğu olduğunuzu ve bir türün popülasyonundaki bireyleri saymanız gerektiğini varsayın. Hangi varlıkların sayılmasına nasıl karar verirsiniz? Felsefeciler ve biyologlar bu gibi soruları yanıtlamak adına üreme, yaşam döngüleri, genetik, cinsiyet, gelişimsel darboğazlar, germ-soma ayrımı, denetim mekanizmaları, mekânsal sınırlar veya bitişiklik, bağışıklık tepkisi, uyum başarısının maksimizasyonu, işbirliği ve/ya çatışma, birlikte dağılma, adaptasyonlar, metabolik özerklik ve işlevsel entegrasyon gibi çeşitli kriterler belirledi (Clarke, 2013). Ama, bir biyolojik bireyin ne olduğu sorusu kritik bir soru olma özelliğini devam ettirmektedir (Wilson, 2005; Okasha, 2006; Clarke, 2011; Pradeu, 2012; Bouchard ve Huneman, 2013; Clarke, 2013; Godfrey-Smith, 2013; Wilson ve Barker, 2013).

Öte yandan biyologlar, tür kategorisi üzerinden derinden bölündü ve hâlâ da öyleler (Ereshefsky, 1992b; Wheeler ve Meier, 2000; Coyne ve Orr, 2004; Wilkins, 2009). Ernst Mayr’ın ünlü biyolojik tür kavramını (BSC) ele alalım. Mayr şöyle yazar: “Türler, üreme açısından diğer gruplardan izole edilmiş ve kendi aralarında üreyen doğal popülasyon gruplarıdır” (Mayr, 1963: 89). Bu noktada BSC’yi konu alan birçok endişe vardır (Ehrlich ve Raven, 1969; Sokal ve Crovello, 1970; Van Valen, 1976; Wiley, 1978). Örneğin, eşeysiz organizmalar çiftleşmez. Bu nedenle, BSC’de hiçbir eşeysiz organizma türü yoktur. Birçok tür bir miktar geri melezleme (*introgression*) davranışı gösterir ve bu nedenle farklı tür

olamaz. Son olarak, seks organları normalde fosilleşmediğinden ve üreme davranışını doğrulamak zor olduğundan, BSC'nin fosil kayıtlarındaki türlere uygulanması son derece zordur. BSC ile olan problemlerin ışığında (ve diğer sebeplerle) biyologlar başka tür konseptleri öne sürmüştür. Bunlardan biri olan tür çoğulculuğu, organizmaları tamamen aynı şekilde sınıflandıran tek başına doğru bir tür konsepti olmadığı iddiasındadır (Ereshefsky, 1992a). Ancak bu iddianın aksine birden çok doğru tür konsepti vardır. Yani, bazı organizmalar için farklı tür konseptleri onları yine doğru şekilde ama farklı türlerin içine yerleştirebilir. Çoğulcu yaklaşımın aksine tür tekçiliği ise doğru olan tek bir tür konsepti olduğu iddiasıdır. Bazıları ise tür çoğulculuğunun geçici olduğunu çünkü önünde sonunda tek ve en iyi konseptin bulunacağını savunmaktadır (Hull, 1999). Bu iki görüş arasındaki tartışma tüm şiddetiyle devam etmektedir (Wilson, 1999).

Biyolojik türler genellikle “doğal gruplaşmanın” klasik bir örneği olarak gösterilir. Sistematığın felsefesi, sınıflandırma ve doğal türler üzerine yapılan son çalışmalar üzerinde büyük bir etkiye sahip olmuştur (Dupré, 1993, 2002; Wilson *et. al.*, 1997; Boyd, 1999; Griffiths, 1999; Wilson, 1999; Okasha, 2001; Walsh, 2006). Örneğin, biyolojide bulunan “popülasyon düşüncesi (*population thinking*)” ile tutarlı bir doğal tür veya tözcülük kavramının olabilirliği sorusu sistematığın felsefesinden etkilenmiştir (Mayr, 1975; Sober, 1980; Ariew, 2008).

5. Moleküler Biyoloji Felsefesi

Mendelci genetiğin moleküler genetiğe indirgenmesinin, biyoloji felsefesinde tartışılan ilk konulardan biri olduğundan daha önce bahsetmiştik. Schaffner ve Hull arasındaki ilk tartışmayı “indirgemecilik karşıtı konsensüs” izlemiştir (Kitcher, 1984). İndirgemeci görüş, Kenneth Waters'ın bir dizi önemli makalesinde canlandırıldı (1990, 1994) ve iki disiplin arasındaki bilişsel ilişkiye yönelik tartışma günümüzde de devam etmektedir. Fakat, şimdi soru indirgeme ile indirgenemezlik arasındaki basit bir seçim şeklinde formüle edilmemiştir (Griffiths, 1999; Kitcher, 1999; Sober, 1999). Daha çok, çoklu gerçekleştirilebilirlik, gerçekleştirme ve mekanizma dahil olmak üzere çeşitli konseptler ortaya atılmış ve tartışılmıştır (Wilson, 2005; Craver, 2007; Polger ve Shapiro, 2016). Bunlar, genetik hakkında düşünmenin yanı sıra daha genel olarak sinirbilim ve hücre biyolojisi hakkında düşünmede de önemlidir. Örneğin, Lindley Darden, Schaffner ve diğerleri moleküler biyolojideki açıklamaların tek bir ontolojik düzeyle düzgünce sınırlandırılmadığını savunmuş ve bu nedenle; 19. yüzyıl fiziğinde fenomenolojik gaz yasalarının moleküler kinematiğe indirgenmesi gibi klasik örneklerden türeyen “indirgeme” fikirlerinin bariz şekilde uygulanamaz olduklarını öne sürmüştür (Darden ve Maull, 1977; Schaffner, 1993). Dahası moleküler biyoloji, bir tür büyük teori etrafına kurulmuş bir dizi yasaya veya fiziksel bilimlerden tanıdık olan bir takım matematiksel yöntemlere sahip değildir. Bunun yerine, bir model organizmada ayrıntılı şekilde incelenip ortaya çıkarılan son derece spesifik mekanizmalar, aynı veya ilgili moleküler

etkileşimcileri (*interactants*) kullanan diğer organizmalardaki, zorunlu olarak aynı olmasa da benzer mekanizmaların araştırılmasına izin veren “ideal örnekler” olarak davranır. Darden ve diğerleri bu “mekanizmaların” (varlıkların spesifik koleksiyonları ve bunların ayırt edici aktiviteleri) sadece moleküler biyolojide değil çok çeşitli özelleşmiş bilimlerde bilimsel keşfin ve açıklamanın temel birimi olduğunu öne sürmüştür (Machamer, Darden *et al.*, 2000; Craver ve Darden, 2013; ayrıca bakınız Bechtel ve Richardson, 1993). Mekanizma kavramının biyolojinin diğer alanlarına yerinde bir şekilde uygulanıp uygulanmadığına dair ilginç bir soru da mevcuttur (Skipper ve Millstein, 2005; Havstad, 2011).

Gen kavramı, moleküler biyoloji felsefesindeki bir diğer önemli konudur (Beurton, Falk ve Rheinberger, 2000; Waters 2000, 2004; Griffiths ve Stotz, 2007). Felsefeciler ayrıca genetik bilgi kavramı üzerine kapsamlı yazılar yazmıştır. Bu literatürün genel karakteri, bu fikri moleküler biyologlar tarafından üzerine yüklenen görünür ağırlığın hakkını verecek ve kesin şekilde yeniden inşa etmenin zor olduğudur (Sarkar, 1996; Maynard Smith, 2000; Godfrey-Smith, 2001; Griffiths, 2001; Jablonka, 2002; Rosenber, 2006). Mesela, DNA gerçekten *semantik* bir bilgi taşıyıcı mı? Eğer taşıyıcıysa, bu işe yarar bir kurgu mudur veya moleküler biyolojiye köstek mi olur (Levy, 2001)?

6. Gelişimsel Biyoloji Felsefesi

1980’lerde adaptasyonculuk üzerine yapılan tartışmalar, felsefecileri evrimsel biyolojideki karakteristiklerin açıklamaları ile aynı karakteristiklerin gelişimsel biyolojideki açıklamaları arasındaki kompleks etkileşimler ile aşına hâle getirdi. Gelişimsel biyoloji, seçim için muhtemel varyasyon türlerine ışık tutar ve evrimin sonuçlarının, mevcut seçenekler (“gelişimsel kısıtlamalar”) açısından —bu seçeneklerin doğal seçimlerinden ziyade— ne kadar anlaşılabilirliği sorusunu sorar (Maynard Smith, Burian *et al.*, 1985). Gelişimsel kısıtlamalar üzerindeki tartışma, gelişimsel biyolojiye yalnızca evrimsel sorulara yanıt verip veremeyeceği perspektifinden bakmıştır. Ancak Ron Amundson’ın belirttiği üzere gelişimsel biyologlar kendi sorularıyla ilgileniyordu ve ona göre bu soruları ele almak için farklı bir kısıtlama kavramına ihtiyaç vardı (Amundson, 1994). 1990’larda her iki açıklamayı birleştirmeyi vaat eden yeni bir alanın ortaya çıkışı, yani evrimsel gelişim biyolojisi, bu alanı metodolojik bir bakış açısından nitelendirmeyi hedefleyen önemli bir felsefî literatürün doğmasına yol açmıştır (Gray, 1992; Griffiths ve Gray, 1994; Oyama, 2000a, 2000b; Oyama, Griffiths ve Gray, 2001; Maienschein ve Laubichler, 2004; Robert 2004; Amundson, 2005; Brandon ve Sansom, 2007). Örneğin, gelişimsel sistemler teorisyenleri (Gray, 1992; Griffiths ve Gray, 1994; Oyama, 2000a, 2000b; Oyama, Griffiths ve Gray, 2001) genler ve gen dışı faktörler arasındaki bir “eşitliği” savunur. Öncelikle, organizmalar sadece genleri değil bir “gelişimsel matriksi” de miras alır (örneğin “epigenetik miras”). İkinci olarak, karakteristiklerin gelişiminde genlerin rolü nedensel olarak benzersiz değildir, hatta aynısı —genler “bilgi taşıdıkları” veya

“kopyalandıkları” sürece— diğer faktörler için de aynısı söylenebilir. Yani, genler ve gelişimsel faktörler nedensel olarak fenotipik karakteristiklerle birlikte değişmektedir. Bununla birlikte, “genişlemiş kopyalayıcıların” savunucuları genlerin teleosemantik anlamda benzersiz bir şekilde bilgi taşıdığını iddia etmiştir (Sterelny *et al.*, 1996). Gelişimsel biyolojideki bir başka felsefî ihtilaf, herhangi bir karakteristiğin doğuştan gelip gelmediği ve doğuştan gelmenin ne olabileceği ile ilgilidir (Ariew, 1999; Griffiths, 2002; Mameli ve Bateson, 2006). Felsefeciler söz konusu fark kavramlarının açıklığa kavuşturulmasına da katkıda bulunmuştur.

7. Ekoloji Felsefesi ve Koruma Biyolojisi

Yakın zamana kadar bu alan, biyoloji felsefesinde son derece geri kalmış bir alandı. Bu şaşırtıcı bir durumdu çünkü yukarıda tartışılan biyoloji felsefesinin üç tür yaklaşımı için de bariz bir potansiyel taşıyordu. Ayrıca, çevre etiği konusunda önemli sayıda felsefî çalışma vardı ve burada beliren soruları yanıtlamak için ekolojinin ve koruma biyolojisinin eleştirel bir incelemesi gerekiyordu (Brennan, 2014). Sonuç olarak, bu alan geçen yirmi yıl içinde hızla ilerledi (Colyvan ve diğerleri, 2009).

Felsefeciler ekolojiyi ihmal etmemeye başladı ve bu konuda bir dizi önemli kitap yazıldı (Cooper, 2003; Ginzburg ve Colyvan, 2004; Sarkar, 2005; MacLaurin ve Sterelny, 2008). Tartışmalar; ekolojideki matematiksel modeller ve empirik data arasındaki karmaşık ve bazen de sorunlu olan ilişki (Shrader-Frechette ve McCoy, 1993; Ginzburg ve Colyvan, 2004; Odenbaugh, 2005; Weisberg, 2012), ayırt edilebilir ekolojik yasaların var olup olmaması (Cooper, 2003; Mikkelsen, 2003; Lange, 2005; Eliot, 2011b; Linquist *et al.*, 2016), ekosistemler ve ekolojik komünitelerin doğası ve gerçekliği (Sterelny, 2006; Odenbaugh, 2007; Eliot, 2011), ekolojik ilkelerin “sağlamlığı” (Odenbaugh, 2003; Weisberg ve Reisman, 2008; Justus, 2012), “doğa dengesi” ve ekolojik istikrar fikri (Odenbaugh 2001; Cooper 2003; Mikkelsen 2001; Justus 2008), biyoçeşitliliğin tanımı (Sarkar, 2005; MacLaurin ve Sterelny, 2008; Santana, 2014) ve koruma biyolojisi ve ekoloji arasındaki ilişkiyi de içeren birçok konuya yoğunlaştı. Yakın zamanda da ekolojideki fonksiyonlar üzerine ilgi çekici çalışmalar yapılmıştır (Jax, 2005; Odenbaugh, 2010; Nunes-Neto *et al.*, 2014; Dussault ve Bouchard, 2017). Evrimsel biyolog ve ekologların çoğu, komünitelerin ve ekosistemlerin seçim birimleri olduğunu düşünmemektedir ve bu nedenle de fonksiyonların “etiolojik kuramın” uygulanması kolay olmamıştır. Günümüzde bu konuda, ekoloji felsefecileri alternatifleri araştırmaya devam etmektedir.

8. Biyoloji Felsefesinde Metodoloji ve Gelecek Yönelimler

Biyoloji felsefesindeki çoğu çalışma bilinçli bir şekilde natüralisttir, felsefe ve bilim arasında ister yöntem ister içerik açısından olsun temel bir süreksizliğin var olmadığını

kabul etmektedir. İdeal olarak ele aldığımızda biyoloji felsefesi, biyolojinin kendisinden bilgi temelinde değil sadece sorduğu sorular açısından ayrılmaktadır. Felsefeci, tipik olarak biyolojinin tarihi hakkında daha fazla bilgiye ve daha az uygulama becerisine sahip olmasına rağmen biyolojinin içeriğiyle profesyonel düzeyde ilgilenmeyi amaçlamaktadır. Biyoloji felsefecilerinin, araştırmalarının odak noktası olan alanlarda akademik yetkinliklere sahip olması ve bilimsel işbirlikçilerle yakın ilişki içinde olması yaygındır. Biyoloji felsefesinin natüralizmi ve bilimin kendisiyle olan ilgisinin sürekliliği, bilim felsefesindeki —belki de en göze çarpanı olanı sinirbilim felsefesindeki— diğer pek çok çalışma ile ortak olarak paylaşılmaktadır (Bechtel, Mandik *et al.*, 2001).

Biyolojinin meseleleri ile biyoloji felsefesinin meseleleri arasındaki ayrım bile tam olarak net değildir. Yukarıda belirtildiği üzere, biyoloji felsefecileri üç tip mesele ile ilgilenir: bilimin doğası ile ilgili genel meseleler, biyolojinin içindeki kavramsal problemler ve biyobilimlerin aydınlatmasına açık görünen geleneksel felsefî meseleler. İkinci mesele ile ilgili, biyoloji felsefesi ve teorik biyoloji arasında açık bir ayrım söz konusu değildir. Ancak bu, bir yandan biyoloji felsefecilerinin “bilimsel anlamda yetkin olmamalarına rağmen bilimsel çalışmalara soyunma” suçlamasına neden olmaktadır. Öte yandan *The Selfish Gene* (Dawkins, 1976) gibi bir kitabın biyolojinin felsefî tartışmasına başlıca bir katkı olduğu da söylenebilir. Elbette, felsefecilerin profesyonel becerileri bu içsel ve kavramsal bulmacalarla olduğu kadar diğer iki soru tipiyle de ilgilidir. Üç soru tipinin tamamı biyolojik bilimlerin spesifik bulgularına ancak karmaşık bir argüman zinciri aracılığıyla ilişkilendirilebilir.

Biyoloji felsefesinde henüz yakın zamanda tamamlanmış çok sayıda yeni çalışma vardır. Örnek verecek olursak; kanser (Plutynski, 2018), kültürel evrim (Sterelny, 2012; Lewens, 2015; O’Connor, 2019), insan doğası (Machery, 2008; Ramsey, 2013; Kronfeldner, 2018), mikro biyoloji (O’Malley, 2014), ve paleobiyoloji (Turner, 2011; Currie, 2018) etrafında beliren zengin bir felsefî literatür vardır. Biyoloji felsefesi, hâlâ genel olarak felsefenin daha özel olarak ise bilim felsefesinin en dinamik ve ilgi çekici alanlarından biri olmaya devam etmektedir.

Kaynakça

Yakın tarihli giriş kitapları şunlardır: Elliott Sober'den *Philosophy of Biology* (Sober, 1999), Kim Sterelny ve Paul Griffiths'den *Sex and Death: An Introduction to Philosophy of Biology* (1999), Marjorie Greene ve David Depew'dan *The Philosophy of Biology: An Episodic History* (2004), Brian Gavey'den *Philosophy of Biology* (2007), Alexander Rosenberg ve Daniel McShea'den *Philosophy of Biology: A Contemporary Introduction* (2008) ve Peter Godfrey-Smith'den *Philosophy of Biology* (2014).

Böyle bir metni desteklemek için tasarlanmış değerli ve düzenlenmiş koleksiyonlar şunlardır: Temel tartışmaları konu alan klasik makalelerin toplandığı Elliott Sober'ın *Conceptual Issues in Evolutionary Biology* (Sober, 2006), yakın tarihli makaleleri kullanarak kapsayıcı bir araştırma yapmayı amaçlayan David Hull ve Michael Ruse'dan *The Philosophy of Biology* (1998) ve *Cambridge Companion to the Philosophy of Biology* (Hull ve Ruse 2007), *The Handbook of Philosophy of Biology* (Matthen ve Stephens, 2007) ve *Blackwell Companion to the Philosophy of Biology* (Sarkar ve Plutynski, 2008). Bunların hepsi önde gelen yazarlar tarafından kilit konularda yazılmış denemelerden oluşur.

Amundson, R., 1994. "Two concepts of constraint: adaptationism and the challenge from developmental biology," *Philosophy of Science*, 61(4): 556–578.

—, 2005. *The changing rule of the embryo in evolutionary biology: Structure and synthesis*, New York: Cambridge University Press.

Ariew, A., 1999. "Innateness is Canalization", in V. Hardcastle (ed.) *Where Biology Meets Psychology*, Cambridge, MA: MIT Press.

Ayala, F. J., 1976. "Biology as an autonomous science," in M. Grene, and E. Mendelsohn (eds.): *Boston Studies in Philosophy of Science XXVII* (Topics in Philosophy of Biology), 313–329.

Barker, G., 2015. *Beyond Biofatalism: Human Nature for an Evolving World*, New York: Columbia University Press.

Beatty, J., 1980. "Optimality-design and the strategy of model-building in evolutionary biology," *Philosophy of Science*, 47: 532–61.

Beatty, J., & Finsen, S., 1989. "Rethinking the propensity interpretation: A peek inside Pandora's box," *In What the Philosophy of Biology is*, Dordrecht: Springer, 17–30.

- Beatty, J., 1995. "The Evolutionary Contingency Thesis," in G. Wolters and J. Lennox (eds.), *Concepts, Theories, and Rationality in the Biological Sciences*, University of Pittsburgh Press.
- Bechtel, W., Mandik, P. *et al.* (eds.), 2001. *Philosophy and the Neurosciences: A Reader*, Oxford: Blackwell.
- Bechtel, W., and Richardson, R., 1993. *Discovering Complexity*, Princeton: Princeton University Press.
- Beckner, M., 1959. *The biological way of thought*, New York: Columbia University Press.
- Beurton, P., Falk, R., and Rheinberger, H.-J. (eds.), 2000. *The Concept of the Gene in Development and Evolution*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Birch, J., 2017. *The Philosophy of Social Evolution*, Oxford University Press.
- Boorse, C., 1976. "Wright on functions," *Philosophical Review*, 85(1): 70–86.
- Boyd, R., 1999. "Homeostasis, species, and higher taxa," in *Species: New interdisciplinary essays*, edited by R. Wilson, Cambridge, MA: Bradford/MIT Press.
- Brandon, R. N. (ed.), 1996. *Concepts and Methods in Evolutionary Biology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- , 1997. "Does biology have laws? The experimental evidence", *PSA 1996* (Volume 2), 444–457.
- , 2005. "The Difference between Selection and Drift: A Reply to Millstein," *Biology & Philosophy*, 20(1): 153–170.
- Brandon, R. N. and Burian, R. M. (eds.), 1984. *Genes, Organisms, and Populations*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Brandon, R., and M. D. Rausher, 1996. "Testing adaptationism: A comment on Orzack and Sober," *The American Naturalist*, 148: 189–201.
- Brandon, R. N. and Sansom, R. (eds.), 2007. *Integrating Evolution and Development*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brennan, A., 2014. *Thinking about Nature (Routledge Revivals): An Investigation of Nature, Value and Ecology*, London: Routledge.
- Buller, D. J., 2006. *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*, Cambridge, MA: MIT press.

Callebaut, W., 1993. *Taking the Naturalistic Turn, or How Real Philosophy of Science is Done*, Chicago: University of Chicago Press.

Colyvan, M., Linquist, S., Grey, W., Griffiths, P. E., Odenbaugh, J., & Possingham, H. P., 2009. "Philosophical Issues in Ecology: Recent Trends and Future Directions," *Ecology and Society*, 14(2): 22; [online publication](#).

Cooper, G., 2003. *The Science of the Struggle for Existence: On the foundations of ecology*, Cambridge: Cambridge University Press.

Coyne, J. A. and Orr, H. A., 2004. *Speciation*, Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.

Craver, C. F., 2007. *Explaining the Brain: Mechanisms and the Mosaic Unity of Neuroscience*, Oxford: Oxford University Press.

Craver, C. F., & Darden, L., 2013. *In Search of Mechanisms: Discoveries Across the Life Sciences*, Chicago: University of Chicago Press.

Currie, A., 2018. *Rock, bone, and ruin: An optimist's guide to the historical sciences*, Cambridge, MA: MIT Press.

Darden, L. and Maull, N., 1977. "Interfield theories," *Philosophy of Science*, 44(1): 43–64.

Dawkins, R., 1976. *The Selfish Gene*, Oxford: Oxford University Press.

Dretske, F., 1991. *Explaining Behavior: Reasons in a World of Causes*, Cambridge, MA: MIT Press.

—, 1997. *Naturalizing the Mind*, Cambridge, MA: MIT Press.

Dupré, J. (ed.), 1987. *The Latest on the Best: Essays on Optimality and Evolution*, Cambridge, MA: MIT Press.

—, 1993. *The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

—, 2002. "Is 'Natural Kind' a Natural Kind Term?" *Monist*, 85(1): 29–49.

Dussault, A. C. and F. Bouchard, 2017. {special-character:ldquo}A persistence enhancing propensity account of ecological function to explain ecosystem evolution," *Synthese*, 194(4): 1115–1145.

Ehrlich, P. and Raven, P., 1969. "Differentiation of Populations," *Science*, 165(3899): 1228–1232.

Eliot, C., 2011a. "The Legend of Order and Chaos: Communities and Early Community Ecology," in *Handbook of the Philosophy of Ecology*, K. de Laplante, B. Brown, and K. Peacocke (eds.), Haarlem: Elsevier, 49–108.

Eliot, C., 2011b. "Competition Theory and Channeling Explanation," *Philosophy and Theory in Biology*, 3: 1–16.

Ereshefsky, M., 1992a. "Eliminative pluralism," *Philosophy of Science*, 59(4): 671–690.

—, 1992b. *The Units of Evolution: Essays on the Nature of Species*, Cambridge, MA: MIT Press.

Fodor, J. A., 1974. "Special sciences. " *Synthese*, 28: 77–115.

Forber, P., 2009. "Spandrels and a Pervasive Problem of Evidence," *Biology and Philosophy*, 24: 247–266.

Garson, J., 2019. *What Biological Functions Are and Why They Matter*, Cambridge: Cambridge University Press.

Garvey, B., 2007. *Philosophy of Biology*, Stocksfield: Acumen.

Ghiselin, M. T., 1974. "A radical solution to the species problem," *Systematic Zoology*, 23: 536–44.

Ginzburg, L., and Colyvan, M., 2004. *Ecological Orbits: How planets Move and Populations Grow*, Oxford and New York: Oxford University Press.

Godfrey-Smith, P., 2001a. "Three kinds of adaptationism," in *Adaptationism and Optimality*, S. H. Orzack, and E. Sober (eds.), New York: Cambridge University Press, pp. 335–357.

—, 2001b. "On the Theoretical Role of 'Genetic Coding'" *Philosophy of Science*, 67: 26–44.

Godfrey-Smith, Peter & R.C. Lewontin, 1993. "The Dimensions of Selection," *Philosophy of Science*, 60(3): 373–395.

Godfrey-Smith, Peter & Benjamin Kerr, 2002. "Group Fitness and Multi-Level Selection: Replies to Commentaries," *Biology and Philosophy*, 17(4): 539–549.

Gould, S. J., and R. C. Lewontin, 1979. "The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme", *Proceedings of the Royal Society London, Series B*, 205: 581–598.

Gray, R., 1992. "Death of the Gene: Developmental Systems Strike Back" in P. Griffiths (ed.), *Trees of Life: Essays in the Philosophy of Biology*, Dordrecht: Kluwer.

Grene, Marjorie G., and David Depew, 2004. *The Philosophy of Biology: An Episodic History*, Cambridge: Cambridge University Press.

Griffiths, Paul E., 1999. "Squaring the circle: Natural kinds with historical essences," in *Species, New interdisciplinary essays*, edited by R. A. Wilson, Cambridge, MA: Bradford/MIT Press:209–228.

Griffiths, P. E., 2001. "Genetic Information: A Metaphor in Search of a Theory," *Philosophy of Science*, 68(3): 394–412.

Griffiths, P., 2002. "What is Innateness?," *Monist*, 85: 70–85.

Griffiths, P. and R. Gray, 1994. "Developmental Systems and Evolutionary Explanation" *Journal of Philosophy*, 91: 277–304.

Griffiths, P. E. and Stotz, K., 2007. "Gene," in M. Ruse and D. Hull, (eds.): *Cambridge Companion to Philosophy of Biology*, Cambridge: Cambridge University Press, 85–102.

Haber, M.H., 2008. "Phylogenetic Inference," in A. Tucker (ed.), *A Companion to Philosophy of History and Historiography*, Malden, MA: Blackwell Publishing.

Havstad, J. C., 2011. "Problems for natural selection as a mechanism," *Philosophy of Science*, 78(3): 512–523.

Hempel, Carl, 1965. *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*, New York: The Free Press.

Hennig, W., 1966. *Phylogenetic Systematics*, Urbana, IL: University of Illinois Press.

Hull, D. L., 1965. "The Effects of Essentialism on Taxonomy: 2,000 Years of Stasis," *British Journal for the Philosophy of Science*, 15: 314–326 and 16: 1–18.

—, 1970. "Contemporary systematic philosophies," *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 19–54.

—, 1974. *Philosophy of Biological Science*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

—, 1975. "Informal Aspects of Theory Reduction," in Cohen, R. S. and Michalos, A. (eds.): *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 1974*, Dordrecht: D. Reidel, 653–670.

—, 1976. "Are species really individuals?" *Systematic zoology*, 25(2): 174–191.

—, 1978. "A matter of individuality." *Philosophy of science*, 45(3): 335–360.

—, 1980. "Individuality and Selection," *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11: 311–332.

---, 1986. "On human nature," In *PSA 1986* (Volume 2), *Proceedings of the biennial meeting of the philosophy of science association*, Philosophy of Science Association, pp. 3–13.

---, 1988. *Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*, Chicago: University of Chicago Press.

---, 1999. "On the plurality of species: questioning the party line," in *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 307–315.

Hull, D. L. and Ruse, M. (eds.), 1998. *The Philosophy of Biology*, Oxford: Oxford University Press.

Hull, D. L. and Ruse, M., 2007. *The Cambridge Companion to the Philosophy of Biology*, New York, Cambridge University Press.

Jablonka, E., 2002. "Information Interpretation, Inheritance, and Sharing," *Philosophy of Science*, 69(4): 578–605.

Jax, K., 2005. "Function and 'functioning' in ecology: what does it mean?" *Oikos*, 111(3): 641–648.

Justus, J., 2008. "Ecological and Lyapunov stability," *Philosophy of Science*, 75: 421–436.

---, 2012. "The elusive basis of inferential robustness," *Philosophy of Science*, 79(5): 795–807.

Kitcher, P., 1982. *Abusing science: The case against creationism*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 1984. "1953 and all that: a tale of two sciences," *Philosophical Review*, 93: 335–373.

---, 1984. "Species," *Philosophy of Science*, 51(2): 308–333.

---, 1985. *Vaulting Ambition: Sociobiology and the Question for Human Nature*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 1989. "Some puzzles about species," in Michael Ruse (ed.), *What the Philosophy of Biology Is: Essays Dedicated to David Hull*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 183–208.

---, 1999. "The hegemony of molecular biology," *Biology and Philosophy*, 14(2): 195–210.

Kronfeldner, M., 2018. *What's left of human nature?: A post-essentialist, pluralist, and interactive account of a contested concept*, Cambridge, MA: MIT Press.

Levy, A., 2011. "Information in biology: A fictionalist account," *Noûs*, 45(4): 640–657.

Lewens, T., 2015. *Cultural evolution: conceptual challenges*, Oxford: Oxford University Press.

Linguist, S., 2008. "But is it progress? On the alleged advances of conservation biology over ecology," *Biology and Philosophy*, 23: 529–544.

Linguist, S., Gregory, T. R., Elliott, T. A., Saylor, B., Kremer, S. C., & Cottenie, K., 2016. "Yes! There are resilient generalizations (or 'laws') in ecology," *The Quarterly Review of Biology*, 91(2): 119–131.

Lloyd, E. A., 1988. *The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory*, Westport: Greenwood Press.

---, 2005. "Why the Gene Will Not Return," *Philosophy of Science*, 72(2): 287–310.

---, 2015. "Adaptationism and the logic of research questions: how to think clearly about evolutionary causes." *Biological Theory*, 10(4): 343–362.

Machamer, P., Darden, L. *et al.*, 2000. "Thinking about Mechanisms," *Philosophy of Science*, 67(1): 1–25.

Machery, E., 2008. "A plea for human nature," *Philosophical Psychology*, 21(3): 321–329.

MacLaurin, J. and Sterelny, K., 2008. *What is Biodiversity?* Chicago: University of Chicago Press.

Maienschein, J. and Laubichler, M. L., 2004. *From Embryology to Evo-Devo*, Cambridge: Cambridge University Press.

Mameli, M. and Bateson, P., 2006. "Innateness and the Sciences," *Biology and Philosophy*, 21: 155–188.

Matthen, M., & Ariew, A., 2002. "Two ways of thinking about fitness and natural selection," *The Journal of Philosophy*, 99(2): 55–83.

Maynard Smith, J., 2000. "The concept of information in biology," *Philosophy of Science*, 67(2): 177–194.

Maynard Smith, J., Burian, R. *et al.*, 1985. "Developmental Constraints and Evolution," *Quarterly Review of Biology*, 60(3): 265–287.

Mayr, E., 1963. *Animal species and evolution*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

---, 1969. "Footnotes on the Philosophy of Biology," *Philosophy of Science*, 36(2): 197–202.

---, 1982. *The Growth of Biological Thought*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Millikan, R. G., 1984. *Language, Thought and Other Biological Categories*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 1995. *White queen psychology and other essays for Alice*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 2004. *Varieties of meaning: the 2002 Jean Nicod lectures*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 2005. *Language: A biological model*, Oxford: Oxford University Press.

Mills, S. and Beatty, J., 1979. "The propensity interpretation of fitness," *Philosophy of Science*, 46: 263–286.

Millstein, Roberta L., 2002. "Are Random Drift and Natural Selection Conceptually Distinct?" *Biology & Philosophy*, 17(1): 33–53.

---, 2005. "Selection Vs. Drift: A Response to Brandon's Reply," *Biology & Philosophy*, 20(1): 171–175.

---, 2007. "Distinguishing drift and selection empirically: 'The Great Snail Debate' of the 1950s," *Journal of the History of Biology*, 41: 339–367.

Mishler, B. D., & Brandon, R. N., 1987. "Individuality, pluralism, and the phylogenetic species concept," *Biology and Philosophy*, 2(4): 397–414.

Mitchell, S. D., 1997. "Pragmatic laws," *Philosophy of Science*, 64: S468–S479.

---, 2000. "Dimensions of scientific laws," *Philosophy of Science*, 67: 242–265.

Nagel, Ernest, 1961. *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, New York: Harcourt, Brace & World.

Neander, K., 1991. "Functions as selected effects: the conceptual analyst's defense," *Philosophy of Science*, 58: 168–184.

---, 2017. *A mark of the mental: In defense of informational teleosemantics*, Cambridge, MA: MIT Press.

Nunes-Neto, N., A. Moreno, and C. N. El-Hani, 2014. "Function in ecology: an organizational approach," *Biology & Philosophy*, 29(1): 123–141.

O'Connor, C., 2019. *The Origins of Unfairness: Social Categories and Cultural Evolution*, Oxford: Oxford University Press.

O'Malley, M., 2014. *Philosophy of microbiology*, Cambridge: Cambridge University Press.

Odenbaugh, J., 2001. "Ecology, stability, model building and environmental policy: a reply to some of the pessimism," *Philosophy of Science*, 68: S493–S505.

---, 2003. "Complex systems, trade-offs, and theoretical population biology: Richard Levin's 'strategy of model building in population biology' revisited," *Philosophy of Science*, 70(5): 1496–1507.

---, 2005. "Idealized, inaccurate but successful: A pragmatic approach to evaluating models in theoretical ecology," *Biology and Philosophy*, 20(2-3): 231–255.

---, 2007. "Seeing the forest and the trees," *Philosophy of Science*, 74: 628–641.

---, 2010. "On the very idea of an ecosystem," in *New waves in metaphysics*, A. Hazlett (ed.), London: Palgrave, pp. 240–258.

Okasha, S., 2002. "Darwinian metaphysics: Species and the question of essentialism," *Synthese*, 131(2): 191–213.

---, 2007. *Evolution and the Levels of Selection*, New York and Oxford: Oxford University Press.

Orzack, S. H., and E. Sober, 1994. "Optimality models and the test of adaptationism," *The American Naturalist*, 143: 361–380.

---, 2001. *Optimality and Adaptation*, Cambridge: Cambridge University Press.

Oyama, S., 2000. *The Ontogeny of Information, 2nd Edition*, Duke University Press.

---, 2000. *Evolution's Eye*, Duke University Press.

Oyama, S., P. Griffiths and R. Gray (eds.), 2001. *Cycles of Contingency*, Cambridge, MA: MIT Press.

Papineau, David, 1987. *Reality and Representation*, Blackwell.

---, 1993. *Philosophical naturalism*, Blackwell.

Pence, C. H., & Ramsey, G., 2013. "A new foundation for the propensity interpretation of fitness," *The British Journal for the Philosophy of Science*, 64(4): 851–881.

Pigliucci, M. and Kaplan, J. M., 2006. *Making Sense of Evolution: The Conceptual Foundations of Evolutionary Theory*, Chicago: University of Chicago Press.

Pittendrigh, C. S., 1958. "Adaptation, natural selection and behavior," *Behavior and Evolution*, in A. Roe and G. G. Simpson (eds.), New Haven: Yale University Press, 390–416.

Plutynski, A., 2018. *Explaining cancer: Finding order in disorder*, Oxford: Oxford University Press.

Polger, T. W., & Shapiro, L. A., 2016. *The multiple realization book*, Oxford: Oxford University Press.

Potochnik, A., 2009. "Optimality modeling in a suboptimal world," *Biology and Philosophy*, 24: 183–197.

Ramsey, G., 2013. "Human nature in a post-essentialist world," *Philosophy of Science*, 80(5): 983–993. Chicago

Richardson, R. C., 2010. *Evolutionary psychology as maladapted psychology*, Cambridge, MA: MIT Press.

Robert, J. S., 2004. *Embryology, Epigenesis and Evolution: Taking Development Seriously*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.

Rosenberg, A., 1978. "The supervenience of biological concepts," *Philosophy of Science*, 45: 368–386.

—, 1983. "Fitness," *Journal of Philosophy*, 80: 457–473.

—, 1997. "Reductionism redux: computing the embryo," *Biology and Philosophy*, 12(4): 445–470.

—, 2008. *Darwinian reductionism: Or, how to stop worrying and love molecular biology*, Chicago: University of Chicago Press.

Rosenberg, A. and McShea, D. W., 2008. *Philosophy of Biology: A contemporary introduction*, New York and London: Routledge.

Ruse, M., 1982. *Darwinism Defended*, Addison-Wesley.

—, 1988. *Philosophy of biology today*, SUNY Press.

Santana, C., 2014. "Save the planet: Eliminate biodiversity," *Biology & Philosophy*, 29(6): 761–780.

Sarkar, S., 1992. "Models of reduction and categories of reductionism," *Synthese*, 91: 167–94.

—, 1996. "Biological information: A sceptical look at some central dogmas of molecular biology," in Sarkar, S. (ed.), *The Philosophy and History of Molecular Biology: New Perspectives* (Boston Studies in the Philosophy of Science 183), Dordrecht and Boston: Kluwer Academic, 187–232.

—, 1998. *Genetics and Reductionism*, Cambridge: Cambridge University Press.

---, 2005. *Biodiversity and Environmental Philosophy: An Introduction*, Cambridge: Cambridge University Press.

---, 2007. *Doubting Darwin?: Creationist designs on evolution*, Malden, MA: Blackwell Publishing.

---, 2011. "Drift and the Causes of Evolution," in P. McKay Illari, F. Russo and J. Williamson (eds.) *Causality in the Sciences*, Oxford: Oxford University Press, 445–469.

Sarkar, S. and Plutynski, A., 2008. *A Companion to the Philosophy of Biology*, Oxford: Blackwell.

Schaffner, K. F., 1967a. *Antireductionism and Molecular Biology*, in Munson, R. (ed.) *Man and Nature: Philosophical Issues in Biology*, New York: Dell, 44–54.

---, 1967b. "Approaches to Reduction," *Philosophy of Science*, 34: 137–47.

---, 1969. "The Watson-Crick model and reductionism," *British Journal for the Philosophy of Science*, 20: 325–48.

---, 1993. *Discovery and Explanation in Biology and Medicine*, Chicago and London: University of Chicago Press.

Seegerstråle, U. C. O., 2000. *Defenders of the truth: The battle for science in the sociology debate and beyond*, Oxford: Oxford University Press.

Shea, N., 2007. "Representation in the genome and in other inheritance systems", *Biology and Philosophy*, 22(3): 313–331.

Shrader-Frechette, K. S. and McCoy, E. D., 1993. *Method in Ecology: Strategies for Conservation*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.

Skipper Jr, R. A., & Millstein, R. L., 2005. "Thinking about evolutionary mechanisms: Natural selection," *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36(2): 327–347.

Smart, J. J. C., 1959. "Can biology be an exact science?" *Synthese*, 11(4): 359–368.

Sober, E., 1984a. "Fact, fiction and fitness: a reply to Rosenberg," *Journal of Philosophy*, 81: 372–383.

---, 1984b. *The Nature of Selection: Evolutionary Theory in Philosophical Focus*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 1988. *Reconstructing the Past: Parsimony, Evolution and Inference*, Cambridge, MA: MIT Press.

---, 1997. "Two Outbreaks of Lawlessness in Recent Philosophy of Science," *Philosophy of Science* 2: 458–467.

---, 1999. *Philosophy of Biology*, Boulder and Oxford: Westview Press.

---, 2001. "The Two Faces of Fitness," in R. Singh, D. Paul, C. Krimbas, and J. Beatty (eds.), *Thinking about Evolution: Historical, Philosophical, and Political Perspectives* (Volume 2), Cambridge: Cambridge University Press, pp. 309–321.

---, 2004. "The Contest between Parsimony and Likelihood," *Systematic Biology*, 53: 644–53.

Sober, E., (ed.), 2006. *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, Cambridge, MA: MIT Press.

Sober, E. and Wilson, D. S., 1998. *Unto Others: The Evolution and Psychology of Unselfish Behavior*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sokal, R. R. and T. J. Crovello, 1970. "The biological species concept: a critical evaluation," *The American Naturalist*, 104 (936): 127–153.

Sterelny, K., 2006. "Local ecological communities," *Philosophy of Science*, 73: 215–231.

---, 2012. *The evolved apprentice*, MIT Press.

Sterelny, K. and Griffiths, P. E., 1999. *Sex and Death: An Introduction to the Philosophy of Biology*, Chicago: University of Chicago Press.

Sterelny, K., K. Smith, and M. Dickison, 1996. "The extended replicator," *Biology and Philosophy*, 11: 377–403.

Sterelny, K., & Kitcher, P., 1988. "The return of the gene," *The Journal of Philosophy*, 85(7): 339–361.

Stotz, K. and Griffiths, P. E., 2008. "Biohumanities: Rethinking the relationship between biosciences, philosophy and history of science, and society," *Quarterly Review of Biology*, 83(1): 37–45.

Thompson, P., 1988. *The structure of biological theories*, Albany, NY: SUNY Press.

Turner, D., 2011. *Paleontology: a philosophical introduction*, Cambridge: Cambridge University Press.

Van Valen, L., 1976. "Ecological species, multispecies, and oaks," *Taxon*, 25(2–3): 233–239.

Walsh, Denis, 2006. "Evolutionary Essentialism," *British Journal for the Philosophy of Science*, 57(2): 425–448.

Walsh, D. M., Lewens, T., & Ariew, A., 2002. "The trials of life: Natural selection and random drift," *Philosophy of Science*, 69(3): 429–446.

Waters, C. K., 1990. *Why the Antireductionist Consensus Won't Survive the Case of Classical Mendelian Genetics*, in A. Fine, M. Forbes and L. Wessells (eds.), *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* (Volume 1: Contributed Papers), Chicago: University of Chicago Press, 125–139.

—, 1994. "Genes made molecular," *Philosophy of Science*, 61: 163–185.

—, 1998. "Causal Regularities in the Biological World of Contingent Distributions," *Biology and Philosophy*, 13: 5–36.

—, 2000. "Molecules made biological," *Revue internationale de philosophie*, 54(214/4): 539–564.

—, 2004. "What was classical genetics?," *Studies in History and Philosophy of Science* (Part A), 35(4): 783–809.

—, 2005. "Why Genic and Multilevel Selection Theories Are Here to Stay," *Philosophy of Science*, 72(2): 311–333.

Weisberg, M., 2012. *Simulation and similarity: Using models to understand the world*, Oxford: Oxford University Press.

Weisberg, M., & Reisman, K., 2008. "The robust Volterra principle," *Philosophy of science*, 75(1): 106–131.

Wiley, E. O., 1978. "The evolutionary species concept reconsidered," *Systematic Biology*, 27(1): 17–26.

Wilkins, J. S., 2009. *Species: a history of the idea, Volume 1*, Berkeley: University of California Press.

Williams, George C., 1966. *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Williams, M. B. and Rosenberg, A., 1985. "'Fitness' in fact and fiction: a rejoinder to Sober," *Journal of Philosophy*, 82: 738–749.

Wilson, E. O., 1975. *Sociobiology: The New Synthesis*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

—, 1978. *On Human Nature*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wilson, R. A., 2005. *Genes and the agents of life: the individual in the fragile sciences biology*, Cambridge: Cambridge University Press.

Wilson, R. A. (ed.), 1999. *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, MA: MIT Press.

Wilson, R. A., Barker, M. J., & Brigandt, I., 2007. 'When traditional essentialism fails: biological natural kinds.' *Philosophical Topics*, 35(1/2): 189–215.

Wimsatt, W. C., 1972. "Teleology and the Logical Structure of Function Statements," *Studies in History and Philosophy of Science*, 3: 1–80.

—, 1976. "Reductive Explanation: A Functional Account," in R.S. Cohen, C.A. Hooker, A.C. Michalos, J.W. Van Evra (eds.), *PSA 1974* (Boston Studies in the Philosophy of Science: Volume 32), Dordrecht: Springer, 617–710.

—, 1980a. *Reductionistic Research Strategies and Their Biases in the Units of Selection Controversy*, in T. Nickles (ed.), *Scientific Discovery: Case Studies*, Dordrecht: D. Reidel, 213–259.

—, 1980b. "Units of Selection and the Structure of the Multi-Level Genome," *PSA 1980* (Volume 2), Chicago: University of Chicago Press, 122–183.

Woodger, J. H., 1952. *Biology and Language: An Introduction to the Methodology of the Biological Sciences including Medicine*, Cambridge: Cambridge University Press.

Wright, L., 1973. "Functions," *Philosophical Review*, 82: 139–168.

Kayda Değer Akademik Metinler mottosuyla, 10 Ağustos 2015 tarihinde yayın hayatına başlayan sosyalbilimler.org, sosyal bilimler meselelerine yoğunlaşan, gönüllülük odaklı, açık erişim, akademik bir web sitesidir. Hakkında detaylı bilgi almak için sosyalbilimler.org/hakkinda sayfasını, ekibimizde gönüllü olarak görev almak için sosyalbilimler.org/basvuru sayfasını ziyaret edebilirsiniz.

Facebook, Twitter, Instagram ve YouTube'da @sosbilorg kullanıcı adıyla *Sosyal Bilimler*'i takip edebilirsiniz.

sosyalbilimler.org/abonelik sayfasından e-bülten abonesi olarak, her pazar günü, o hafta içinde sosyalbilimler.org'da yayımlanan çalışmaların tamamını size gönderilecek bir e-posta ile alabilirsiniz.

sosyalbilimler.org'da yayımlanan metin, video ve podcastlerin paylaşıldığı Telegram grubuna t.me/sosbilorg adresinden katılabilirsiniz.