

EVİRİM TEORİSİNDE 5 BÜYÜK KAVRAM YANILGISI

Zeki APAYDIN¹⁸, Utku KARA¹⁹, E.Omca ÇOBANOĞLU²⁰, Aydan AYDIN²¹

ÖZET: Bu çalışmanın temel amacı, evrim teorisi ile ilgili kavram yanlışlarına vurgu yapmak ve bilimin öğretileri doğrultusunda bu yanlışların düzeltilmesine yönelik öneriler sunmaktır. Evrim teorisindeki kavram yanlışları üzerine yapılan bu çalışma yurt içi ve yurt dışı kaynaklara dayanan derleme bir araştırma niteliğindedir.

GİRİŞ:

Evrım teorisi canlı bilim içerisinde çok büyük bir öneme sahiptir (Staub, 2002). Bunun nedeni evrim teorisinin, gezegenimizdeki tüm canlıların filogenetik olarak ilişkilendirilmesiyle ilgili en güçlü bilimsel açıklama olmasıdır (NRC, 1998). Dobzhansky (1973), evrim konusunun modern biyolojinin temelini oluşturduğunu söylerken; Gould (1982), evrim teorisi olmayan bir biyoloji eğitimini periyodik tablosu olmayan kimyaya ya da Lincoln'süz Amerikan tarihine benzetmektedir. Bishop ve Anderson (1990) da aynı şekilde, evrim konusu anlaşılmadan modern biyolojinin anlaşılamayacağını savunmaktadırlar.

Evrım teorisi bu denli büyük bir öneme sahip olması nedeniyle, bu kavramın tarihi binlerce bilim insanını yaşamları süresince meşgul etmiştir. Örneğin Darwin, Lamarck ve Haeckel on dokuzuncu yüzyılda buldukları bölgelerin (sırasıyla İngiltere, Fransa ve Almanya) en büyük evrim bilimcileridirler (Gould, 2002). Şaşırtıcı bir gerçek olmasına karşın, bu bilim adamları, yapıtlarının ilk basımlarında evrim sözcüğünü kullanmaktan sakınmışlardır. Evrim sözcüğünün yerine Darwin "descent with modifiction" (değişikliklerle türeyiş), Lamarck "transformisme" (değişim doktrini), Haeckel "transmutations-theorie" (transmutasyon teorisi) sözcüklerini kullanmışlardır (Gould, 2002). Bilim adamları neden bu sözcüğü kullanmaktan kaçınıyorlardı? Darwin'in bu soruya yönelik yanıt niteliğindeki gerekçesi, o dönemin biliminin altında yatan gelişim görüşleriyle hiç bağdaşmayan bir embriyoloji teorisini belirtmekteydi (Gould, 2002). Yine Darwin döneminde, bu sözcüğün izini sürmeye devam edersek, evrim sözcüğünün, o dönemin bilimi içerisindeki anlamından oldukça farklı bir anlamda, konuşma dilinde çok kullanılan bir kavram olduğu rahatlıkla görülebilmektedir. Hatta Oxford İngilizce sözlüğü, evrim sözcüğünün izini sürmeye devam etmiş ve H. More'un 1647 tarihli bir şiirinde bu sözcüğe rastlamıştır (Gould, 2002). Tüm bu anlatılanlardan sonra şu görülmektedir ki; evrim teorisi sadece içeriğinin anlaşılması ile değil terime yüklenen

¹⁸ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği A.B.D.

¹⁹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği A.B.D., 4. Sınıf Öğrencisi

²⁰ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.

²¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D., 4. Sınıf Öğrencisi

yanlış anlamlarla da birçok kavram yanlışını beraberinde getirmektedir. Ayrıca, evrim teorisinin tarih boyunca hem dinsel hem de bilimsel itirazlarla karşı karşıya kalması ve evrimin doğası ile mekanizmasının tam olarak anlaşılabilmesi pek çok kavram yanlışının oluşmasına zemin hazırlamıştır (İsaak, 2003; www.evolution.berkeley.edu).

Nereden geldik? Nereye gidiyoruz? Yeryüzünde nasıl oldu da varız? İçerisinde yaşadığımız evren nasıl oluşmuştur? gibi sorulara insanoğlu yüzyıllardan beri kafa yormaktadır. Bu durum, insanoğlunun geçmişi ve geleceği ile ilgili ontolojik merakına gönderme yapmaktadır. İşte bu noktada devreye evrim teorisi girmektedir. Çünkü evrim teorisi, insanoğlunun sorduğu bu soruların çok büyük bir bölümüne bilimsel bilginin rehberliğinde rahatlıkla yanıt verebilmektedir (Demirsoy, 1994).

Evrim nedir? Öncelikle yanıt verilmesi gereken soru bu olmalıdır. Çünkü bu soruya doyurucu bir yanıt verebilirsek, makalenin konu edindiği kavram yanlışlarına da dolaylı olarak atıfta bulunmuş oluruz.

Basit bir tanımla evrim, bir türün oluşumunu, oluşumundan itibaren geçirdiği değişiklikleri ve halen geçirmekte olduğu değişimleri inceleyen bir bilim dalıdır (Demirsoy, 1989). Fakat gerçek anlamda evrim; bir populasyonun gen havuzunu oluşturan alellerin frekansındaki değişimdir ki, bu değişim, yeni bir *türün*, yani yeni bir *gen havuzunun* oluşmasıyla ilgilidir (Demirsoy, 1989).

Evrim teorisinin karşı karşıya olduğu temel kavram yanlışları şunlardır:

- ☑ **Termodinamiğin ikinci yasası ile çelişmesi,**
- ☑ **Evrim teorisinin gözlenememesi,**
- ☑ **Fosil kayıtlarındaki eksiklikler (geçiş formlarındaki eksiklikler),**
- ☑ **Bilimsel teorilerin ve dolayısıyla evrim teorisinin, yasa niteliğindeki önermeler kadar kanıtlanmamış olması,**
- ☑ **Yaşamın kendi kendine rastgele oluşumu. Özellikle Doğal seçim sürecinin rastgele bir süreç olarak algılanması,**

Ayrıca evrim kavramının, *insan türünün doğrudan modern maymunlardan türeyişini* açıkladığının varsayılması ve sözcüğün sadece Charles Darwin'e ait bir kavram olarak düşünülmesi gibi kavram yanlışlarıyla, liste daha da uzatılabilir. Fakat tüm bu yanlışların yanı sıra şu iyi bilinmelidir ki, evrim teorisi bu yanlışların her birine, bilimsel bilginin öğretileri doğrultusunda doyurucu yanıtlar sunabilmektedir.

- Evrim teorisindeki kavram yanlışlarından biri termodinamik teorisi ve beraberinde getirdiği entropi kavramıyla ilgilidir. Bu iki kavram, kaostan düzen oluşamayacağı ve düzensizliğin devamlı artış eğiliminde olması savından hareketle, evrim teorisine

uyarlanmakta ve evrimin gerçekleşemeyeceği sonucuna ulaşılmaktadır. Hatta bunu desteklemek için de evrimin oluşabilmesi için entropinin hareketine zıt yönünde bir gücün olması gerektiği düşüncesi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Termodinamik teorisinin ikinci yasası neden söz etmektedir? Entropi nedir? Sorularına yanıt aranmalıdır. Öncelikle termodinamik, sanayi devriminin bir ürünü olan endüstrileşmenin sonucu olarak ortaya çıkmış, ısı makinelerinin verimini artırmaya yönelik olarak uygulamaya aktarılmış bir yasa olarak görülmektedir (Gürel, 1999). Termodinamik teorisinin evrim teorisiyle ilişkisi irdelendiğinde yanlış bir *analojik transfer* (abdüksiyon) göze çarpmaktadır. Bu yaklaşımla birlikte termodinamik yasası, doğada meydana gelebilecek herhangi bir olayın ya da sürecin olabirlik koşullarını belirli yasalar çerçevesinde belirlemektedir (Serway, 1995). Termodinamik, çevresiyle enerji alış verişi yapamayan, yalıtılmış sistemlerde entropinin her zaman artması gerektiği kuralını getirmekte ve entropiyi, enerjinin değersizleşme derecesini gösteren bir olgusal durum olarak tanımlamaktadır (Gürel, 1999). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere evrimle entropi birbirleri ile çelişkili kavramlar değildir. Yapılan bu tanımla birlikte, anlıyoruz ki bu sav dışarıdan enerji alan sistemlerde yani yalıtılmamış ve olasılığın (probability) çok yüksek olduğu ortamlarda rastgele (random) bir düzenin oluşabileceği düşüncesini kapsamamaktadır. Başka bir ifadeyle, termodinamiğin ikinci yasası kapalı sistemler için geçerlidir önermesi doğru olan önermedir (Serway, 1995). Ancak, canlılar birer açık sistem özelliği taşımaktadırlar (Berkes ve Kışlalıoğlu, 1993). Bu önerme, ortamda sınırsız enerji mevcut olduğu gerçeğini betimlemektedir. Ortamdaki mevcut olan bu enerji daha düzenli ve daha dengeli kimyasal yapıların oluşabilmesi için harcanmaktadır (Ruelle, 2006). Örneğin bir uçağın parçaları durdukları yerde kendi kendilerine bir araya gelemezler. Ancak dışarıdan bir enerji verildiğinde parçalar bir araya gelip bir düzen oluşturabilmektedir. Öncelikle bu uçağın 150 parçasının olduğunu düşünürsek; ilk etapta bu parçaların bir araya gelebilmesi için 150! (Faktöriyel) gibi muazzam bir olasılıkla karşılaşmaktayız. Fakat bu doğru bir düşünce değildir ve biraz daha ileri gidersek bunun Aristo mantığı yani tasımsal mantık olduğunu görebiliriz. Çünkü uçağın kanatlarını tekerleğine, tekerleklerini de pervanesine bağlama şansımız yoktur. Yani deneme yanılma yolu ile hangi parçanın nereye konulabileceğini rahatlıkla bulabiliriz. Oluşturduğumuz birkaç model ise ancak birer uçak çeşidi olmaktan öteye gidemeyecektir. İşte bu durum düzensizliğin yani entropinin en az olduğu durumdur. Belki bu parçalar enerji kullanılarak değişik şekillerde birbirine monte edilebilirler. Fakat bu uçaklardan bir

tanesi varlığını sürdürebilecektir. Bu durum, biyolojik organizasyonların meydana geldiği açık sistemler için de benzerdir, biyosfer ve ekosistemler organik maddenin temel yapı taşlarını içermekte olup ortamdaki enerji (Güneş) akışı ise devamlıdır. Üstelik dünya dışından yeni enerji bu sisteme devamlı olarak eklenmektedir. Bu enerji de yeryüzünde ısı ve radyasyon biçiminde kalmaktadır (Sayın, 1998). Buradan hücreye atıfta bulunacak olursak şu gerçeğe karşılaşıyoruz; böylesi bir ortamda kararlı bir hücrenin yanı sıra, sayılamayacak kadar çok sayıda kararlı olmayan hücre taslağı veya hücre durumları da oluşabilir. Fakat yaşamını sürdürebilen yani entropiye uyum gücü en fazla olan, kendi içinde dengeye erişmiş hücrelerdir (Sayın, 1998). Öyleyse bugünkü hücreler hakkında belirli bir yönde bilgiye sahip olmamız, günümüzde bu tip hücrelerin var olmasından kaynaklanmaktadır. Oysa günümüze kadar kararsız yapıda bir çok hücre öncüsü oluşmuş ve entropik dirençleri az olduğu için bozunup yok olmuşlardır. Sonuç olarak devamlı suretle gezegenimizde kararlı hücrelere karşın kararlı olmayan ve yok olup giden hücre taslakları hep oluşmuş ve oluşmaya da devam edecektir (Sayın, 1998).

Tüm bu verilerden de anlaşılacağı üzere termodinamiğin ikinci yasası hiçbir şekilde evrim ile çelişmemektedir. Çünkü bu yasa kapalı sistemlerdeki sınırlı enerji için geçerlidir! Ancak birçok ekosistemi içerisinde barındıran doğada, sınırsız bir enerji mevcuttur.

- Evrimde yer alan kavram yanlışlarından bir diğeri evrimin gözlenemeyen bir süreç olmasıdır. Burada yapılan hata ise hiçbir zaman bir türün evriminin gözlenemediği düşüncesidir. Hâlbuki evrim bunun tam tersini iddia etmekte ve bunu da çok net bir şekilde kanıtlamaktadır. Biyologlar bir türün evrimini defalarca gözlemleyebilmişlerdir (Freeman ve Herron, 2001). Genetik biliminde bunun örneklerini çok fazla bulabiliriz. Antibiyotiklere ve çeşitli ilaçlara karşı direnç kazanan bakteriler, bulunduğu ortama göre değişim gösterebilen ve evrimleşen virüsler buna çok iyi birer örnek oluşturmaktadırlar.

Hatta DDT ve bunun gibi kimyasal ilaçlara karşı direnç gösterebilen böcekler hem evrimin gözlemlenmesine hem de doğal ayıklanmaya iyi birer örnek sayılmaktadır (Sayın, 1998). Bunun dışında evrim ve bilim sadece *doğrudan* (demonstrative) kanıtları kullanan bir süreci ifade etmemektedir. On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısındaki fizik temelli epistemolojik yanlışlar, evrim biliminin de türleşmenin gözlenebildiği doğrudan kanıtlara gereksinim duyduğu savına destek oluşturmaktaydı (Rudolph ve Stewart, 1998). Bu büyük bir hataydı. Evrim teorisine ilişkin kanıt

eleştirisi de bu algılamamanın bir uzantısı olarak karşımıza çıkmaktadır.

- Fossil bilim (paleontoloji), evrimi destekleyen kanıtlar arasında önemli bir yere sahiptir. Ancak bu alana yönelik kavram yanılgıları da evrim öğretiminde sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Fosiller, omurgalı, omurgasız hayvanlar ve bitkilerin evrimsel tarihi ve akrabalık ilişkileri hakkında doyurucu yanıtlar verebilmektedir (Demirsoy, 1989). Buradaki temel yanlış fosillerin doğrudan kendisiyle değil, fosillerin akrabalık ilişkisiyle ilgilidir. Kısacası fosillerle ilgili temel yanlış *geçiş formlarına* yöneliktir. Fakat evrim teorisi, bu kavram yanlışlığına, birçok paleontolojik çalışmayla yanıt verebilmektedir. Çünkü her çalışmanın sonucunda ortaya çıkan fosil, evrim teorisinin canlı bilim içerisindeki yerini biraz daha sağlamlaştırmaktadır (Gould, 2002). *Geçiş formu* yanlışlığında üzerinde en çok durulan fosillerden biri Archaeopteryx örneğidir (Şensun, 1971) . Bu fosil ile ilgili yanlış, canlının sürüngenlerden kuşlara bir geçiş formu olmadığı yönündeki düşüncedir. Doğru bir yaklaşımla kuşlar milyonlarca yıl önce sürüngenlerle aynı gen havuzuna katkı veren alt populasyonların, süreç içinde ortak ataların bulunduğu merkezi populasyondan ayrılmasıyla evrimleşmişlerdir. Bu durum modern kuşlarla modern sürüngenlerin atalarının amfibilerden daha yakın geçmişte ortak oldukları biçiminde de ifade edilebilir. Evrim teorisine ilişkin bu doğru açıklama Archaeopteryx’i bilim dışı çevrelerin iddia ettiği ucube yaratık (hilkat garibesi, yarı sürüngen yarı kuş) şeklindeki bir statüden kurtarmaktadır. Bu açıklama biçimi daha genelde ise, fiziksel evrende var olan her bir geçiş formunun, evrimsel tarihin bir döneminde çevresindeki koşullara en iyi uyumu yapmış canlı olduğu kavrayışına katkı sağlamaktadır. Tüm bunlara paralel, yapılan bütün çalışmalar Archaeopteryx populasyonlarının, sürüngenlerden kuşlara bir geçiş formu olarak; çevresine uygun uyumsal özellikleri taşıdığı için yaşamda kaldığı ve bir süre bu başarısını sürdürüp genlerini sonraki döllere aktarabildiği önermesini desteklemektedir (Baptista ve Welty, 1998).

Archaeopteryx’e yönelik diğer çalışmalar da, bu canlının hem sürüngenlerin hem de kuşların özellik modellerini taşıyan bir geçiş formu olduğunu desteklemektedir (Baptista ve Welty, 1998). Yapılan çalışmalar irdelendiğinde, bu canlının iki ayağı üzerinde öne eğimli duruşuyla, ağızda kuşların aksine dişlerinin var oluşuyla ve buna benzer pek çok özellikleri yönünden dinozora benzemektedir. Yine bu canlı 23 kuyruk omurgasından oluşan kuyruğuyla, kanat iskelet yapısıyla ve benzeri özellikleriyle de kuşa benzemektedir. Görüldüğü üzere bu canlının bir geçiş formu olduğuna dair liste uzayıp gidebilmektedir (Baptista ve Welty, 1998).

Archaeopteryx geçiş canlıları içerisinde verilebilecek küçük bir örnektir. Ancak üzerinde en çok tartışma yaratan canlılardan bir tanesi olma niteliğini taşımaktadır (Freeman ve Herron, 2001). Buradan da anlaşılacağı gibi fosil bilim, evrim teorisini rrtmek bir yana dursun desteklemektedir. Evrim teorisi, fosilleşme olasılığı hakkında yorumda bulunmamaktadır. Bu iř daha çok paleontologların (fosil bilimcilerin) ve jeologların (yer bilimcilerin) zerinde akıl yürütebilecekleri bir durumdur. Paleontologlar fosilleşme olasılığının genellikle düşük olduğu konusunda uzlaşma içindedirler. Bu düşük olasılığın nedeni de fosilleşmeyi etkileyen çevresel koşullardır (Demirsoy, 1989). Böyle si bir bilgi de neden geçiş formlarının populasyonlar halinde karşımıza ıkamadığının yanıtını oluşturabilir.

- Evrim teorisindeki kanıt kavramının diğer bilimlerde olduğu gibi düşünülmesi de kavram yanılığına neden olmaktadır.

Teoriler, fiziksel evreni ve daha özelde ise canlıların arasındaki ilişkileri anlamamız için geliştirilen açıklayıcı önermelerdir. Doğru bir epistemolojik yaklaşımla teoriler ya da yasalar asla birbirine dönüşebilen hiyerarşik sitemler değillerdir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Her iki önemli önerme tipi de, bilimde çok farklı görevlere sahip tümeller olarak değerlendirilmelidirler. Bilim, teorilerin, sonsuz sınanmaları ile bugünkü dzeyeine ulaşmıştır. Bu nokta da teorisinin  zelliğinin iyi bilinmesi bilim eğitim özellikle evrim ğretimi yönünden oldukça önem taşımaktadır :

- ❖ Sınanabilir olmalıdır yani; doğrulanma ve yanlışlanma özelliğinde olmalıdır.
- ❖ Bu süreç sonunda teori üç olası biçimde modifiye dileyebilir: A. Yeni kanıtlar ışığında tümden reddedilebilir (ki bu durum teoriler için, özellikle evrim teorisi gibi yerleşik [embedded] teoriler için oldukça zordur). B. Yeni kanıtlar ışığında kapsamı daralabilir. Örneğin, Newton fiziğinin Einstein fiziği karşısındaki durumunda olduğu gibi. C. Yeni kanıtlardan hareketle kapsamı genişleyebilir.
- ❖ İlk ortaya atıldığı dönemde yeni olmalıdır (Demirsoy, 1989).

Bu açıklamalardan sonra evrim teorisinin, ilk olarak ortaya atıldığı zamandan günümüze kadar gelişen, bilimin hemen hemen her alanında mevcut olan kanıtlardan hareketle, çok az değişikliklerle giderek güçlenerek çağımıza kadar ulaşmış köklü bir teori olduğu görülmektedir (Demirsoy, 1989). Tüm bu bilgiler ışığında, evrim teorisinin kanıtlanmasına yönelik kavram yanılığısı, daha kolay düzeltilebilir. Çünkü tüm bu öğretiler, fen bilimlerindeki teorilerin matematik veya mantıktaki gibi bir kanıtlama sürecinden geçmediğini ortaya koymaktadır. Çünkü fiziksel evren öncül/neden olgularıyla sonuç olguları arasında zorunlu bir deterministik ilişkinin kurulamayacağı kadar olasılıklıdır (Lawson,1995). Ancak, hem teori

hem de kanıt gibi kavramların fen öğretiminin ilk basamağından itibaren yanlış öğretilmesi (Taşkın, Çobanoğlu, Apaydın, Çobanoğlu, Yılmaz ve Şahin, 2006) hem de kanıt sözcüğünün toplum tarafından yanlış anlaşılması (Moore, Mitchell, Bally, Inglis, Day ve Jacobs, 2002), bilimi her zaman bu gibi kavram yanılgılarıyla karşı karşıya getirmektedir (Apaydın, Çobanoğlu ve Taşkın, 2005). Bilimde, belirli bir konudaki gözlemleri açıklayan teoriler oluşturulurken, önceki bilgiler, gözlemler ve olgular göz önüne alınmaktadır. Teoriler de fen bilimlerinin öğretilerine dayanarak, bu olgularla ilgili bazı bilimsel yasaları açıklamaktadırlar. Bilimin hiçbir alanında, teoriler, matematikte veya mantıkta olduğu gibi tam olarak kanıtlanmazlar. Yani bilimde böyle bir kanıt tanımı yer alamaz (Dagher ve ark., 2005). Bu açıklama Darwin'in yaşadığı dönem olan Viktorya İngiltere'sindeki fizik temelli aksiyomatik bilim anlayışına gönderme yapmaktadır. Bu yaklaşıma göre bilim yalnızca doğrudan kanıtlarla çalışan ve hedefi doğadaki düzenlilikleri özetlemekten öteye hiçbir anlam ifade etmeyen yasalar üreten bir eylem biçimidir. Böylesi bir yaklaşım epistemolojik bir kavram yanılgısı ve bilgi eksikliği olarak, günümüz toplumuna ve hatta akademisine kadar ulaşmıştır (Rudolph ve Stewart, 1998; Norris ve Phillips, 1994; Smith, Siegel, ve McInerney, 1995).

Yanlış olan bu epistemolojik algılama biçimi tıpkı dogmalar gibi bilimin kesinlikler içeren yasa (yasalar da değişime açıktır) niteliğinde değişmez önermeler ürettiği algılamasını da beraberinde getirmektedir. Olasılıklı bir evrende, belirli sınırlılıklara sahip insanoğlunun tüm olasılıkları kapsayan tümellere ulaşması beklenemez. Bilimsel eylem biçimi de, doğası gereği bu tip tümellere ulaşmak hedefine yönelmiş değildir. Tüm olasılıkları kapsayan tümellere sahip olma iddiası bilimin değil metafiziğin iddiası olarak karşımızda durmaktadır. İnsanoğlu bilimsel eylem içersindeki araştırmaları ve gözlemleri sonucunda yeterli kanıtlara ulaştıkça, yeni teoriler geliştirecek ya da mevcut önermeleri (ister yasa niteliğinde ister teori niteliğinde olsun) modifiye (bu terim istikrarlı bir değişime gönderme yapmaktadır) edecektir. Ancak böylesi bir değişim sürecinde bir bilimsel teorinin yerini yine bir bilimsel teori alacaktır. Buradan hareketle, canlı bilimin en önemli açıklaması olan evrim teorisinin, ne matematik ne de mantıktaki gibi kanıtlanması beklenemez.

- Yaşam kendi kendine oluşabilir mi? Yaşam bir rastlantı sonucu dört milyar gibi uzun bir sürede gelişebilir mi? İnsan vücudundaki en ufak bir hücre veya daha karmaşık herhangi bir sistem, birden bire ve kendi kendine oluşabilir mi? Yaşam bir rastlantı sonucu mu meydana gelmiştir?

Bu sorular, evrim teorisindeki önemli yanılgılardan biri olan *doğal seçilimin rastlantısal* olduğu algılamasını ima etmektedir. (NRC [National Research Council], 1998). Aslında tüm

bu soruların yanıtı evrimin mekanizması ve canlı bilimin öğretileri doğru anlaşıldığında basit ve bir o kadar da nettir. Çünkü doğal seçim yoluyla evrim teorisi, mutasyonların, mutasyonlara bağlı genetik çeşitliliklerin ve çevresel koşul değişikliklerinin rastlantısal olduğunu; ancak canlılarla doğanın etkileşimiyle gerçekleşen doğal seçim sürecinin rastlantısal olmadığını açıklar. Bu süreç sonunda uyumsal özelliklere sahip olan canlılar seçilebilir ve taşıdığı kalıtsal materyali bir sonraki döle aktarırlar. Şematize edilecek olursa, doğal seçim süreci: Eşeyli üreme + kalıtım + varyasyon unsurlarının bir bileşkesi olarak ortaya çıkar (www.evolution.berkeley.edu).

Ayrıca insan vücudunun gerek anatomik gerekse de morfolojik yapısı incelendiğinde, balıklara, sürüngenlere ve hatta ilkel bakterilere ait özelliklere sahip olduğu görülmektedir (Hoagland, 2003). Sadece nöronların evrim sürecinin, dört milyar gibi çok uzun bir zaman dilimi ile karşılık gelmesi bu ortak özelliklerin ortak bir populasyondan ya da gen havuzundan kaynaklandığı önermesi için güçlü bir kanıttır. Ayrıca bir nöron, milyonlarca hücrenin bir araya gelmesinden oluşmakta ve bu durum da nöronların evrim sürecinin son basamağını oluşturmaktadır (Sayın, 1998). Aynı şekilde nöronlardaki gibi diğer sistemlerdeki evrim sürecinin de bu durumdan farksız olduğu göze çarpmaktadır. Bu bilgiler ışığında insanın diğer hücre, doku, organ ve organ sistemlerinde meydana gelen evrim sürecinin diğer canlılarda da, tam olarak aynı olmasa bile benzer bir şekilde meydana geldiği rahatlıkla görülebilmektedir. Hatta gerek insanlarda gerek memelilerde meydana gelen benzer metabolik reaksiyonlara ve bunların alt kademelerine diğer canlı türlerinde de rastlanabilmektedir (Morton, 2000). Buradan hareketle anlaşılıyor ki, bu kadar karmaşık bir sistem herhangi bir doğaüstü güç tarafından bir anda meydana getirilemez. Bu durum son yapılan çalışmalarla da çok iyi kanıtlarla desteklenmiştir. Öyle ki bir zamanlar yaklaşık 540 milyon yıl öncesinde Kambriyen patlamasıyla aniden ortaya çıktığı düşünülen bir çok canlı grubunun aslında prekambriyen dönemden köken aldığı tespit edilmiştir (Morton, 2000). Bu kanıtlar, organizasyonların uzun yıllar boyunca evrimsel mekanizmaların yardımıyla yavaş yavaş ve belirli bir düzen dahilinde geliştiği bilgisiyle tutarlılık göstermektedir (Sayın, 1998).

Evrimsel teori, insanın ontolojik (varlık bilimsel) sorgulamalarına, binlerce yıllık din kurumunun yanıtlarının tersine yanıtlar getirmesi, olgular karşısında dualistik gerçeklik (çifte gerçeklik) yaklaşımını reddetmesi ve antroposentrik (insan merkezci) açıklamaları çöpe atması bakımından tarih boyunca şimşekleri üzerine çekmiş ve şarlatanların ilgi odağı olmuştur. Bu durum sadece sivil toplumu değil aynı zamanda akademik çevreyi de etkileyerek bir çok kavram yanılgısının yaşamda kalmasına neden olmuştur. Bu bağlamda

gerek evrim teorisiyle ilgili alanlarda çalışmaya yeni başlayanlar, gerek evrim teorisiyle ilgili az ya da çok kaynak taramış olanlar gerekse de evrim teorisiyle ilgili hiçbir bilgiye sahip olmayanlar, bu sözcüğü duyduklarında genellikle zihinlerindeki temel iki kavram yanılığısından hareketle tutum geliştirmektedirler :

Bunlardan ilki, insanın doğrudan günümüz modern maymunlarına benzer bir maymun atadan türeyip türemediği konusudur. Bilim dışı toplum insansı maymunlarla insanın aynı familyaya ait iki farklı tür olmasını ve ortak bir ataya sahip olma durumunu son derece yanlış yorumlamaktadırlar. Burada sergilenen yaklaşıma göre modern şempanzeler geçmişte hala var olup insanın atası statüsünde canlılardır algılamasını ulaşılmaktadır. Oysa durum böyle değildir. Çünkü evrim teorisinin temel önermesi, modern insansı maymunlarla insanın atasının en yakın geçmişte bir ortak ataya sahip olduğu yönündedir. Bu yaklaşım aynı zamanda populasyonların değil de bireyin doğrudan değişimi biçiminde bir evrimin gerçekleştiği yanılığını da içinde barındırmaktadır. Halbuki doğru yaklaşıma göre geçmişte ne modern maymunlar vardı nede modern insan vardı ve bundan dolayıdır ki modern maymunlar, hiçbir jeolojik dönemde modern insanların atası olmamıştır (Gould, 2002). Anlaşılacağı gibi şempanzelerle insanlar arasındaki önemli benzerlikleri nasıl açıklarız? sorusunun yanıtını bireyin doğrudan evrimi algılaması oluşturamaz. Sorunun akla uygun bilimsel yanıtı, en yakın geçmişteki ortak atasal populasyondaki gen havuzuna katkı veren alt gruplar arasında değişik izolasyon mekanizmalarıyla kopuklukların oluşmasıdır. Apaydın ve ark., 2005; Gould, 2002). Buradan da anlaşılacağı üzere modern insansı maymunların insanın atası olduğu sayıtlısı, evrim teorisi için değil, evrim teorisi hakkında eksik bilgiye sahip bir birey için bir eksiklik niteliği taşımaktadır (Apaydın ve ark, 2005).

İkinci yanılığ, evrim sözcüğünün yalnızca Charles Darwin ile ilişkilendirilmesidir. Halbuki evrim sözcüğü kullanılmamış olsa da evrime yönelik çalışmaların (bilinçli ya da değil) tarih öncesine dayandığı görülmektedir (Demirsoy, 1989). Örneğin:

Thales (M.Ö. 624-546), evrim ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Ancak o dönemde canlı bilimdeki bilgilerin yetersizliği nedeniyle, yapılan çalışmaların, bugünün evrim çalışmalarına katkıda bulunduğu söylenemez. Ancak Aristo'nun bitkiler ve hayvanlar hakkında çok fazla bilgiye sahip olduğu göze çarpmaktadır. Aristo sahip olduğu bu bilgiler sayesinde canlıların birçoğu ile ilgili doğru tanımlamalar yapmıştır (Demirsoy, 1989). Ayrıca bir canlının diğer bir canlının değişimi sonucu meydana geldiği savını ortaya koymuştur. Bu değişimin basit yapıdan daha karmaşık bir yapıya doğru olduğu fikrini de öne sürmüştür (Hoagland, 2003).

Milattan sonraki dönemde, Rönesans ile birlikte canlılar hakkındaki bilgi birikiminin arttığı görülmektedir. Bilgi birikiminin artmasıyla birlikte, evrim teorisi üzerinde çalışan bilim insanı sayısı da artmıştır. Hook, Ray, Buffon, Erasmus Darwin ve Lamarck bunlara iyi birer örnektir. Yine bu dönemde Da Vinci gibi sanat insanlarının da canlı bilimiyle uğraştığı görülmektedir (Demirsoy, 1989). Günümüze gelene kadar evrim teorisi üzerinde çalışmalar biyologların yaptıkları ile sınırlı kalmamış; fizik, kimya, fosil bilim, jeoloji, çevre bilimi ile uğraşanlar da evrim teorisi ile ilgilenmişlerdir. Yani kısacası evrim sözcüğü popülerliğini Charles Darwin sayesinde kazanmış olabilir; ancak Darwin'e ait olacak kadar küçük ve basit bir kavram değildir.

SONUÇLAR

Literatür göstermektedir ki, öğrencilerin evrim teorisi ile ilgili bilimsel olmayan bakış açıları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kavram yanlışları hala devam etmektedir. Yapılan bu çalışma ile de, hem evrim teorisinin bilimsel ve dinsel itirazlarla karşılaşmasından hem de evrim mekanizmasının ve doğasının tam ve doğru olarak anlaşılmasından dolayı, tarih boyunca birçok kavram yanlışlığı ile karşı karşıya kalındığına bir kez daha dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca bu çalışma, temel olarak, evrimin gözlenememesi, termodinamik teoremin ikinci yasası ile çelişmesi, fosil kayıtlarındaki eksiklikler, yaşamın rastlantı sonucu oluşumu ve kanıt kavramının yanlış algılanması ana başlıkları altında toplayabileceğimiz beş büyük kavram yanlışlığına vurgu yapmaktadır (Isaak, 2003; Demirsoy 1994; www.evolution.berkeley.edu). Yine bu çalışmada, evrim kavramıyla ilgili en temel çarpıtmalardan biri olan, *insanın maymundan geldiği* biçimindeki asılsız önerme ve evrim sözcüğünün Darwin'e ait olduğuna yönelik kavram yanlışlığı üzerinde durulmuştur (Gould, 2002).

Çalışmanın amacı, belirtilen her kavram yanlışlığına bilimsel bilginin rehberliğinde hem kavramsal hem de örneksel olarak yanıt vermektir. Çalışma içerisinde kavram yanlışlıklarının çözümlerine yönelik verilen örnekler, kavram yanlışlıkları için yapılan her bilimsel açıklama, bu temel kavram yanlışlıklarına yoğunlaştırılmış bir biçimde dikkat çekmeyi hedeflemiştir.

2004 yılında birinci döneminde uygulanmaya başlayan yeni fen ve teknoloji programı, ilkeler temelinde, Birleşik Devletlerdeki NRC (1996) tarafından geliştirilen Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına (National Science Education Standarts) benzemektedir. Ancak Türkiye'deki programda bilimin doğası, bilimsel araştırma süreci ve bilim, teknoloji ve toplum ilişkisi bakımından eksiklikler vardır (Apaydın ve ark., 2006; Bağcı Kılıç ve ark., 2006, Taşkın ve ark., 2006). Ayrıca Ulusal Fen Eğitimi Standartları incelendiğinde,

öğrencilerde var olan evrim ile ilgili kavram yanlışlarının düzeltilmesi için etkinlikler ve farklı öğretim metotlarına da yer verildiği görülmektedir. Bu durumun tersine MEB tarafından hazırlanan yeni programda, evrim teorisine vurgu yapılmaması göze çarpmakta ve hatta bazı üniteler akıllı tasarım (intelligent design) dogmasıyla ilişkilendirilmeye çalışılmaktadır (Apaydın, Taş ve Özsevgen, 2006; Öztürkler, 2006). Tüm bu yanlışları ortadan kaldırmaya yönelik bir ulusal eğitim politikasının desteğiyle, evrim öğretimine daha okul öncesi dönemde doğada gözlem yaptırılarak başlanılmalı, bundan sonraki süreçte evrim ile ilgili bilgiler ve kavramlar öğrencilere, düzeylerine uygun olarak, sarmallık ilkesi çerçevesinde verilmelidir (Lawson, 1995). Her düzeyde öğrencinin doğaya çıkarılarak gözlem yapmalarına fırsat verilmesi evrim öğretimi açısından son derece yaşamsal öneme sahiptir. Böylece, öğrencilerin canlıların çeşitliliğini anlamalarına ve bu çeşitliliğin nedenlerini sorgulamalarına yardımcı olunacak, ve yukarıda açıklanmaya çalışılan kavram yanlışlarının giderilmesi yolunda önemli adımlar atılacağı düşünülmektedir. Özellikle ilköğretim düzeyindeki bilim öğretimi sürecinde, canlıların benzerlik ve farklılıklarını algılamamıza neden olan özellikler ve özellik örüntüleri evrim öğretimi için çok önemlidir. Ayrıca fen ve teknoloji kitaplarındaki eksiklerin düzeltilmesi aşamasında MEB ile eğitim fakültelerinin işbirliği içinde olması gerektiği savunulmaktadır. Bunun yanı sıra özellikle bilim ve sınıf öğretmenlerinin evrim teorisini doğru algılamalarını sağlayacak epistemolojik eğitim almaları ve yine öğretmen adaylarının eğitim gördüğü fen bilgisi ve biyoloji öğretmenliği bölümlerine *evrim öğretimi* adı altında bir lisans dersinin eklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Apaydın, Z. , Çobanoğlu, E. O., Taşkın, Ö. (2005). Evrim öğretimi için model önerisi: Soyağacı, hat modeli, el modeli oluşturma.
- Apaydın, Z., Taş, E., ve Özsevgen, T. (2006, Eylül). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji programının içerik açısından değerlendirmesi. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* 'nde sunulan bildiri. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F., ve Bozyılmaz, B. (2006, Eylül). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* 'nde sunulan bildiri. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Berkes, F. ve Kışlalıoğlu, M. (1990). *Ekoloji ve çevre bilimleri*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Bishop, B. A. ve Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role

- in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-427.
- Dagher, Z., R., ve Boujaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. *Journal of Science Education*, 89, 378-391.
- Demirsoy, A. (1989). *Yaşamın temel kuralları Cilt 1*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Demirsoy, A. (1994). *Kalıtım ve evrim*. Ankara: Meteksan Yayınları.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*, 35, 125-129.
- Freeman, S. ve Herron, J. C. (2001). *Evrimsel analiz*. (Çev: B. Çıplak, H. H. Başbüyük, S. Karaytuğ, İ. Güngüz, 2. Baskı). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Gould, T. (1982). Darwinizm and expansion of evolutionary theory. *Science*, 216, 380-387.
- Gould, S., J. (2002). *Darwin ve sonrası: Doğa tarihi üzerine düşünceler*. (Çev: C. Temürcü, 4. Baskı). Ankara: Tübitak.
- Gürel, O. (1999). *Yaşamın kökeni*. (1. Baskı) İstanbul: Pan Yayıncılık.
- Hoagland, M., B. (2003). *Hayatın kökleri*. (Çev: Ş. Güven, 22. Baskı). Ankara: Tübitak.
- Isaak, M. (2003). Five major misconceptions about evolution. 03.03.2007 tarihinde <http://www.talkorigins.org/faqs/faq-misconceptions.html> adresinden alınmıştır.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching of the development thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick F., Bell R. L., ve Schwartz R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Moore, R., Mitchell, G., Bally, R., Inglis, M., Day, J., ve Jacobs, D. (2002). Undergraduates' understanding of evolution: Ascriptions of agency as a problem for student learning. *Journal of Biological Education*, 36(2), 65-71.
- Morton, G. R., (2000). Phylum Level Evolution. <http://home.entouch.net/dmd/cambevol.htm>'den 22.04.2007 tarihinde indirilmiştir.
- Norris, S. & Phillips, L. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 947-967.
- NRC (National Research Council). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Öztürkler, Ş. (2006). Okullarda evrim soruşturuluyor. Ö. Genç, (Ed.), *Evrim, bilim ve eğitim* (1.

- Baskı) içinde (295-300). İstanbul : Nazım Kitaplığı.
- Ruelle, D. (2006). *Rastlantı ve kaos* . (Çev: D. Yurtören, 20. Baskı). Ankara: Tübitak
- Rudolph, J. L. ve Stewart, J. (1998). Evolution and the nature of science: on the historical discord and it's implications for education. *Journal of Research in Science Teaching* 35 (10), 1069-1089
- Sayın, Ü. (1998). Yararılmayış yaşam nasıl başladı?. *Bilim ve Ütopya dergisi*. 03.03.2007 tarihinde <http://www.geocities.com/wankeragnostic/yararilmayis.htm> adresinden alınmıştır.
- Serway, R., A. (1995). *Fen ve mühendislik için fizik: Modern fizik ilaveli*. (Çev: K. Çolakoğlu, 3. Baskı). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Smith, M. U., Siegel, H., & McInerney, J.D. (1995). Foundational issues in evolution education. *Science & Education*, 4, 23-46.
- Staub, N. (2002). Teaching evolutionary mechanisms: Genetic drift and mem's. *Bioscience*, 52(4), 373-377.
- Steffoff, R., (2004). *Charles Darwin: Evrim devrimi*. (Çev: İ. Kalınyazgan, 1. Basım). Ankara: Tübitak.
- Şensun, A. (1971). *Evolusyon*: İstanbul: Şirket Müreribiye Yayıncılık
- Taşkın, Ö., Çobanoğlu, E., O., Apaydın, Z., Çobanoğlu, İ., H., Yılmaz, B., ve Şahin, B. (2006). *Lisans öğrencilerinin teori kavramını algılayışları. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*'nde sunulan bildiri. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Welty, J., C., ve Baptista, L. (1988). *The life of birds* (4th. Ed.). New York: Saunders College Publishing.
- www.geocities.com/wankeragnostic/evrim_bilimyanit.htm.
- www.evolution.berkeley.edu/evosite/misconcepts/IAorigintheory.shtml.