

Yeşil ergonomi: Ergonomiye ekolojik bir yaklaşım

Sibel Önal^{1*}

¹ Dr. Öğr. Üyesi | Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara - Türkiye

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Sibel Önal

Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi

Antropoloji Bölümü

Fizik Antropoloji Anabilim Dalı

06100 Sıhhiye, Ankara - Türkiye

E-posta/E-mail: sonal@ankara.edu.tr

Alındı/Received: 31 Temmuz / July 2023 | Düzeltildi/Revised: 25 Ekim / October 2023 | Kabul/Accepted: 26 Ekim / October 2023 | Yaymlandı/Published: 29 Ekim / October 2023

Öz

Günümüzün en önemli sorunlarından biri olan çevre sorunları her geçen gün daha da görünür hale gelmekte ve birbirinden farklı pek çok disiplin tarafından ele alınmaktadır. Temelinde yatan iş veya verim artık biricik çalışma alanı olmaktan çıkmış olsa da ergonomi kendi içinde aldığı eleştirilerle “iş bilimi” olmaktan fazlası olduğunu bir noktada kanıtlamıştır. Son 30 yıldır ekolojik sorunlara duyarsız kalması yüzünden eleştirilen ergonomi çok disiplinli çalışmalara olanak sağlaması açısından önem verilmesi gereken bir durumdadır. Bu noktadan hareketle makalenin odağı, Neville Moray’ın söz konusu duyarsızlığa getirdiği eleştiriler ve Andrew Thatcher’ın yeşil ergonomi üzerine yaptığı tanımlama ve kapsamıdır. Yeşil ergonomi, doğayı önceleyen tasarımların yapılması gerektiğinden yola çıkarak ergonomi için yeni bir yaklaşım önermektedir. Yalnızca doğanın değil aynı zamanda kalabalıklaşan kentlerin sorunlarını çözmek için de doğaya zarar vermeyen biçimde tasarımların hayata geçirilmesi mümkündür. Mevcut makale çevresel sorunların çözülmesi için kullanılacak olan yeşil ergonomiye değinerek kentlerde yürütülen çalışmaların çevresel ve sosyal faydalar sağlayabileceğine dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Dünyanın giderek kalabalıklaştığı, kırsaldan çok kentsel gelişmenin yaşandığı gerçeği ışığında gıda güvenliğinden yeşil alan gereksinimine dek her alanda yapılacak olan tasarımlarda yeşil ergonomi yaklaşımının gözetilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, ergonomi, Neville Moray, Andrew Thatcher, yeşil ergonomi

Giriş

Ergonomi iş bilimini (*science of work*) ifade etmektedir. Bilimsel bir disiplin olarak odağı, insanların çevreleriyle olan etkileşimini kapsamlı bir şekilde ele almaktır (Pheasant, 1996, s. 4). Ergonomi çalışmaları tarihsel olarak sanayi devriminin ardından fabrikalarda verimin artırılmasında, II. Dünya Savaşı ardından askeri amaçlarla, 1960’larda uzay programlarının önemli bir parçası olarak sürdürülmüş ve 1990’larda bilgisayar teknolojisi üzerine yoğunlaşmıştır (Sanders ve McCormick, 1993, s. 6-8). 1990’lı yılların başında bilim insanları, ergonominin çevresel sorunların çözümünün bir parçası olması gerektiği üzerinde durmaya başlamışlardır. Neville Moray’e (1935-2017) göre çevresel sorunlar ergonominin tek başına çözüm üretmeyeceği kadar karmaşıktır, bu nedenle sorunların

Green ergonomics: An ecological approach to ergonomics

Abstract

Environmental problems, one of the most important problems of today, are becoming more visible day by day and they are addressed by many different disciplines. Even though the underlying work or productivity are no longer the only areas of study, ergonomics has proven at some point that it is more than a “science of work” with the criticism it has received. Ergonomics, criticized for its insensitivity to ecological problems for the last 30 years, should be given importance in terms of allowing multidisciplinary studies. From this viewpoint, the focus of the present article is on Neville Moray’s criticisms of this insensitivity and Andrew Thatcher’s definition, and the scope of green ergonomics. Green ergonomics suggest a new approach to ergonomics, starting from the fact that pro-nature designs need to be made. It is possible to implement designs in a way that does not harm nature, in order to solve not only the problems of nature, but also the problems of crowded cities. The present article aims to example that it can provide environmental and social benefits through the studies carried out in cities by referring to green ergonomics. In consideration of the fact that the world is becoming increasingly crowded and that the urban development is experienced rather than rural, it is important to consider the green ergonomics approach in the designs to be made in all areas from food safety to green space requirement.

Key Words: Ecology, ergonomics, Neville Moray, Andrew Thatcher, green ergonomics

çözümünde multidisipliner bir yaklaşım izlenmelidir. Bu noktada Moray adına bir parantez açmak önemlidir zira kendisi psikoloji araştırmalarında bilgisayar kullanımında öncüdür. *Massachusetts Institute of Technology*’de insan-makine etkileşimi üzerinde çalışan mühendislerle tanışmasıyla birlikte ergonomi Moray için odak haline gelmiştir. O andan itibaren mühendislik ve psikoloji disiplinlerini ustalıkla birleştirmiştir. Sosyal bilimlerin ergonomiye katkı sağlayabileceği düşüncesi hem psikoloji hem de ergonomi çalışmalarını yıllarca sürdürmesine bağlanabilir. Dışarıdan bakıldığında karmaşık gibi görünen ama kendi içinde basit bir bakış açısını ortaya koymasının nedeni Moray’ın disiplinler arası çalışmasıdır. Ergonominin çevresel sorunlar karşındaki kayıtsızlığına getirdiği eleştiriler nedensiz ve asılsız değildir, dolayısıyla eleştirileri ergonomi

Atf için / Cite as:

Önal, S. (2023). Yeşil ergonomi: Ergonomiye ekolojik bir yaklaşım. *Antropoloji*, (46), OZ44-OZ52. <https://doi.org/10.33613/antropolojidergisi.1335176>

dünyasında zamanla dillendirilir ve diğer bilim insanlarına da ilham kaynağı olur (Hancock vd., 2018, s. 382; Haslam ve Thatcher, 2018, s. 475).

Mevcut makale, Neville Moray'ın (1995) "21. Yüzyılın Küresel ve Ergonomik Sorunları" ve Andrew Thatcher'ın (2013) "Yeşil Ergonomi: Tanımı ve Kapsamı" adlı makalelerinden hareketle ergonominin çevresel sorunları fark etmemesi eleştirilerine ve yeşil ergonomiye değinmeyi amaçlamaktadır. Üç bölümden oluşan makalenin ortaya çıkışının temelinde, birkaç yıldır yürüttüğüm Ekoloji ve Ergonomi derslerinin içerikleri etkili olmuştur. İki disiplinin de ne denli geniş kapsamlı olduğunu fark etmemle birlikte biyolojik çeşitlilik kaybı, arazi değişimleri, ekosistem hizmetlerinin sürdürülmesi gibi konular düzleminde dersler birbiriyle çakışır hale gelmiştir. Makalenin ilk bölümünde, Ekoloji dersinde okunmasını önerdiğim Rachel Louise Carson'ın (1962) *Sessiz Bahar* kitabı ile yine derste ele aldığım Marvin Gaye'in (1971) *Mercy Mercy Me (The Ecology)* şarkısına odaklanılmıştır. Kitap çevre hareketini temellendiren kaynaklardan biriyken, şarkı günümüzde de hâlihazırda devam eden çevresel sorunların kehaneti gibidir. Bu iki eser ele alınarak ilk bölümde çevre sorunlarına dair genel bir çerçeve çizilmiştir. İkinci bölümde Moray'ın ergonomiye dair eleştirileri ve sorduğu sorular ele alınmıştır. Moray, çevresel sorunların çözülmesine dair ergonomik girişimlerin olmamasını eleştirmiş ve ergonominin var oluş nedenini sorgulamıştır. Başka bilim insanlarının da ergonomiye getirdikleri eleştiri ve öneriler de bu bölümde yer almaktadır. Üçüncü bölüm, doğa yanlısı tasarımlar fikri ile öne çıkan yeşil ergonominin tanımını ve kapsamını içermektedir. Yeşil ergonomi, tasarım aşamasından imha aşamasına kadar üretilen ürün ya da inşa edilen alanın doğa yanlısı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Sadece enerji tasarruflu olması yeterli değildir, tasarım kullanım sırasında ve sonrasında çevreye zarar vermemelidir. Söz konusu bölümde doğrudan veya dolaylı olarak ergonomiyle ve/veya yeşil ergonomiyle ilgili olan multidisipliner çalışmalara da değinilmektedir. Makale sonuç yerine yazılan çıkarımlarla sona ermektedir.

Sessiz Bahar'dan Mercy Mercy Me (The Ecology)'ye

Küresel ısınma veya iklim değişikliği ya da iklim krizi. Yaşadığımız gezegendeki değişimlerin adlandırılması değişiyor belki ama "sorun" olduğu gibi duruyor (Şahin, 2022, s. 18). İnsan kaynaklı karasal veya atmosferik değişimlerin büyüklüğü, çeşitliliği ve uzun ömürlülüğü yüzünden içinde bulunduğumuz çağ Antroposen olarak adlandırılmaktadır. Terim tartışmalı olsa da hem akademik hem de popüler kullanımda kabul görmüştür (Lewis ve Maslin, 2015, s. 171). Hükümetlerarası İklim

Değişikliği Paneli (IPCC) 6. Değerlendirme Raporu, ekosistemler, biyolojik çeşitlilik, bölgesel ve yerel düzeyde insan topluluklarına bakarak, iklim değişikliğinin etkilerinin değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur (IPCC, 2022). Rapor, bu sonuçlara ilişkin oldukça çarpıcı bir tablo ortaya koymaktadır. Örneğin, Asya ile Afrika kentsel alanları plansız kentleşme, hızlı arazi kullanımı değişikliği ve öngörülen aşırı iklim olayları yüzünden yüksek riskli yerler olarak kabul edilmelidir (IPCC, 2022, s. 66). Kentsel alanlardaki yolların ve binaların yoğunluğu, geçirimsiz yüzeylerin alanının artmasıyla sel riski de artmaktadır. Sıcak hava dalgaları, insan sağlığı ve ekonomik üretkenlik üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (IPCC, 2022, s. 993). Yükselen sıcaklıklar ile değişen coğrafi ve mevsimsel yağış modelleri, Lyme Hastalığı, Dang Humması gibi sivrisinek ve kene kaynaklı hastalıklar, su ve gıda kaynaklı hastalıkların yayılmasını kolaylaştıracaktır. Aşırı sıcak olaylarının sıklığının artması, tatlı suya erişimi etkileyerek tarımsal üretkenliği olumsuz etkileyecek ve düşük gelirli bölgelerde gıda güvensizliği, yetersiz beslenme ve yoksulluğu artıracaktır (IPCC, 2022, s. 1126). Şahin (2022, s. 26), bu raporda belirtilen iklim değişikliğinin insan faaliyetleri sonucunda gerçekleştiğine dair olasılık düzeyi verilmeden yazıldığına dikkat çekmiştir.

Ekolojinin veya çevresel sorunların ele alındığı metinlerin (Anglin, 2016; Benyus, 2002; Garrard, 2016; Özdağ, 2011; Şen, 2018) hemen hemen hepsinde Sessiz Bahar isimli kitaptan bahsedilmektedir. Deniz biyoloğu olan Rachel Carson (1907-1964), *Sessiz Bahar*'ı 1962 yılında yayımlamıştır. *Sessiz Bahar* bir masalla başlar (Carson, 2011, s. 1-3); masal, kaybolan kuşlara yakılan bir ağıttır. "Yarının Masalı" başlıklı bölümü okuduğunuzda distopik bir film izlediğinizi düşünürsünüz. Gözünüzün önünde canlanan artık var olmayan bir dünyadır, tahayyül bile etmek istemediğiniz "eviniz"dir.

Garip bir dinginlik vardır. Sözelimi, kuşlar nereye gitmiş olabilirler? Çok kişi onlardan şaşkınlık ve endişeyle söz etmektedir. Bahçelerdeki kuş yemlikleri terk edilmiştir. Sağda solda görülebilen birkaç kuş can çekişmektedir; şiddetli kasılmalarla sarsılmakta, uçamamaktadır. Sessiz bir bahardır, bu bahar. Bir zamanlar sabahları, saka kuşları, kedi kuşları, kumrular, ala kargalar, çalıkuşlarının şafak korusu ve diğer kuş seslerinin partiyonları ile canlanırken, şimdi hiç ses yoktur; sessizlik kaplamıştır tarlaları, ormanları ve bataklıkları... (Carson, 2011, s. 2)

1960'lar ve 1970'ler savaş, nükleer ve ırkçılık karşıtı protestolarla toplumsal hareketin yükselişe geçtiği yıllardır (Dişli, 2021). Sessiz Bahar tam da bu dönemde yayımlanmıştır. II. Dünya Savaşı sırasında askerler, göçmenler ve esirlerin bitleriyle savaşılırken kullanılan DDT (diklorodifeniltrikloroetan) kısa vadede hastalığa neden olmadığından zararsız olarak görülmüştür (Carson, 2011, s. 21). Kitap, tarımsal üretimi artırmak için kullanılan pestisitlerin toprak (Carson, 2011, s. 58) ile yeraltı ve yer üstündeki suları kirlettiğini (Carson, 2011, s. 43), balıkları öldürdüğünü (Carson, 2011, s. 50) ve kuş yumurtalarında DDT kalıntıları olduğunu (Carson, 2011, s. 22) örneklerle açıklamaktadır. Kitap yayımlanmadan önce Carson'a meme kanseri teşhisi konulmuştur, kişisel önyargılarının araştırma sonuçlarını etkilediği düşünülmüşü diye hastalığından bahsetmemiştir (Anglin, 2016, s. 22). Carson, pestisitlerin insan ve çevre sağlığına uzun vadeli zararlarından bahsettiği için kimya endüstrisi ve hükümet tarafından panik yaratmakla itham edilmiştir (Rachel Louise Carson, t. y.). Buna karşın *Sessiz Bahar*'ın yarattığı bilinçlenme sayesinde 1970 yılında Çevre Koruma Kurumu (*Environmental Protection Agency - EPA*) kurulmuştur (EPA, 2023). 1972 yılında ise *Temiz Su Yasası* ve *Nesli Tükenmekte Olan Türler Yasası* yürürlüğe girmiştir (Nagendra, 2020, s. 1489). Kitaba ön söz yazan Al Gore'a göre (2011, s. xv), "Bu kitap; olmasaydı çevre hareketi çok uzun süre gecikecek ya da asla gerçekleşmeyecekti."¹ Bu dönemlerde ortaya çıkan veya yaygınlaşan toplumsal hareketlerden çevre hareketi de birçok alanda etki uyandırmıştır. Müzik dünyası da bu alanlardan biridir.

Marvin Gaye (1939-1984) 20. yüzyılın en ünlü Afrikalı Amerikalı şarkıcılarından biri olmasının yanında ekolojiyi konu alan şarkılardan birisinin sahibidir. Gaye, Haziran 1970'te *soul* müziğin ilk konsept albümü olan *What's Going On*'u kaydetmeye başlar, ancak Motown Records başta albümü piyasaya sürmeye istekli değildir. Albümün kaydı Mart 1971'de tamamlanır, ilk teklisi Ocak 1971'de ve albüm 21 Mayıs 1971'de piyasaya sürülür (Classic Motown, 2023). Gaye'in başyapıtı olarak nitelendirilen albümde (Schewitz, 2021) sosyal ve ekolojik sorunları anlatan şarkılar birbirleriyle bağlantılıdır. Gaye oldukça güçlü eleştirilerle, sosyal ve politik meseleleri

doğrudan anlatan şarkıları içeren konsept albümle büyük bir risk almıştır. Motown Records'un şüpheli yaklaşımına karşın albüm beklenmedik bir etki yaratır. Konu aldığı tüm sorunlar günümüzde de devam ettiği için "zamansız" olarak nitelendirilebilecek albüm, Gaye'in en başarılı albümü olarak tarihe geçer² (Gaye ve Basten, 2003; Ritz, 1991; Rolling Stones, 2020). *Mercy, Mercy Me (The Ecology)* şarkısı da 10 Haziran 1971'de albümünden çıkan ikinci teklidir. Balıklarda biriken cıva, petrol sızıntıları, radyasyon, nesli tükenmekte olan türler gibi dünyanın karşı karşıya olduğu çevresel sorunlardan bahseder. Belki de şarkı kendi kendini anlattığındandır, albümün ve albümüne adını veren şarkının aksine *Mercy, Mercy Me (The Ecology)*'nin anlatılan bir hikâyesi yoktur. İnternette, belgesellerde veya kitaplarda hakkında oldukça benzer ama az şey yazılmış veya anlatılmıştır. Ritz (1991, s. 153), Gaye'in bir konuşmasında "[...] [İsa'nın] örneğini izlemeyip sömürüye ve açgözlülüğe yöneldiğimizde kendimizi yok ederiz. 'Mercy Mercy Me' bununla ilgili." dediğini aktarmıştır.

Merhamet et bana. Hiçbir şey eskisi gibi değil. Mavi gökyüzü nereye gitti? Zehir kuzeyden, güneyden ve doğudan esen rüzgârdır. [...] Petrol okyanusta ve denizlerimizde ziyan edildi. Balıklar cıvayla dolu. [...] Radyasyon yeraltında ve gökyüzünde. Yakınlarda yaşayan hayvanlar ve kuşlar ölüyor. [...] Peki ya bu kalabalık arazi? [O] İnsanın suistimaline daha ne kadar dayanabilir? [Gaye, *Mercy Mercy Me (The Ecology)*, 1971]³

EPA'nın kurulması, çevrenin korunması için yasaların çıkarılması ve çevre hareketinin hızlanması Carson ve *Sessiz Bahar* sayesinde gerçekleşmiştir. Bu olumlu gelişmelere rağmen Gaye'in *Mercy Mercy Me (The Ecology)*'de bahsettiği deniz ve okyanusların petrol yüzünden kirlenmesi devam etmektedir, biyolojik çeşitlilik kaybı türlere göre değişiklik gösterse de endişe vericidir, kentler giderek büyürken ve nüfus hızla artarken insanın doğayı suistimal edişi sürmektedir. Doğa, dünyada yaşayan insanların tüm ihtiyaçlarını karşılamaktadır, bu nedenle çevresel sorunların çözümüne her disiplinin katkıda bulunması mümkündür. Doğa bilimlerinin yanı sıra sosyal bilimlerin de sürdürülebilir tasarımlarla doğanın korunmasına yönelik girişimlerde rol alması önem taşımaktadır.

¹ Joachim Radkau'ya göre (2020, s. 451) Carson, Amerikan çevre hareketinin kurucusu olarak kabul edilse de su ve hava kirliliği hakkındaki şikâyetlerin sonucunda köklü çözümler üretilmesi talebi 1950'lerde başlamıştır. Radkau (2020, s. 459), *Sessiz Bahar*'ın hızlı gerçekleşen etkisini de bu talebe bağlamaktadır. Al Gore kitabın çevre hareketini başlatan itici güç olduğu konusunda haklıdır ancak "kitap olmasaydı çevre hareketi olmazdı" ifadesi *Sessiz Bahar*'a ön söz yazıyor olmanın verdiği heyecanla -muhtemelen- ön sözün daha dikkat çekici ya da dramatik hâle getirmek için yazılmış olduğunu aklı getirmektedir. Carson'ın bilim insanlığının sorgulanması, cinsiyeti üzerinden aldığı eleştiriler, kitaba verilen tepkilerin aşırılığı gibi yaşanan durumlar bu iddialı cümleyi kurmak için temel oluşturmuş olabilir.

² Albüm 2020'de yenilenen Rolling Stones Tüm Zamanların En İyi 500 Albüm sıralamasında birinci sıradadır (Rolling Stones, 2020).

³ Şarkının sözleri yazar tarafından çevrilmiştir.

Üretkenliği hedeflemekten çevreyi korumaya

1960-1970'lerde müzik dünyasının bile sessiz kalamadığı çevresel sorunlar, ergonomi için henüz görünmezdir ve fark edilmesi/dillendirilmesi zaman alacaktır. Nickerson (1992, s. 636) ergonominin çevresel değişim ve bu durumun yönetimine odaklanmadığını, sorunun kökeninde insan davranışının yattığını ve zararlı etkilerin azaltılmasına dâhil olunması gerektiğini belirtmiştir. 1994 yılında, 12. Uluslararası Ergonomi Derneği Kongresi'nin açılış konuşmasını yapan Moray, ergonominin küresel sorunlarda önemli bir rol oynaması gerektiğinden bahsetmiştir. Çok disiplinli çözüm arama, yerel bağlamların anlaşılması, kültürler arası değerlendirmeler ve küresel çevre değerlendirmeleri gibi konuları içeren daha geniş bir sisteme ihtiyaç duyulduğuna dikkat çektiği konuşması "21. Yüzyılın Küresel ve Ergonomik Sorunları" başlığıyla 1995'te Ergonomics dergisinde yayımlanmıştır. Bu makalede Moray (1995, s. 1694) disipline dair eleştiri yapmakla kalmaz ayrıca çok temel sorular da sorar:

[...] Askeri insan-makine sistemlerinin mükemmelleştirilmesiyle, üretim verimliliğinin artmasıyla ve endüstriyel işyerinin yeniden tasarlanmasıyla çok mu meşgulü de büyük resmi fark etmekte başarısız olduk? Disiplinimiz, dikkatimizi diğer kültürlerin ve gelecek yılların ihtiyaçlarına yöneltecek hiçbir temel felsefeye sahip değil mi? Şu anda gezegenin ekolojik durumuna bakıldığında ve dünyanın yüzyılın sonundaki ve ortasındaki olası durumunu tahmin edince hem yerel hem de küresel bir dizi sorun vardır. Bu sorunlarla başa çıkma girişimleri, insan davranışı, insan yapımı ve doğal olmak üzere tüm yönleriyle diğer insanlarla ve çevre ile insan etkileşiminin şekillenmesini içermelidir. Ergonominin amacı tam olarak budur.

Moray, dünyanın giderek kirlendiğine, bazı temel maddelerde ilk kez kıtlığın yaşandığına, ormanların tahrip edildiğine, Kuzey Atlantik'te balıkların neslinin tükendiğine, arazi, göl ve nehirlerde toksik kimyasalların olduğuna dikkat çekmektedir (Moray, 1995, s. 1693-1694). "Zengin" ülkelerde aşırı tüketimin kirlilik, atık ve kaynak azalmasına neden olduğuna, "yoksul" ülkelerde ise çok sayıda insanın asgari düzeyde bile çevrenin sürdürülememesi yüzünden açlık ve ölümlerle yüzleştiği

gerçeğine vurgu yapmaktadır⁴ (Moray, 1995, s. 1694). Çalışmaların çoğu (ve toplantı programının çoğunluğu) "Batı liberal kapitalizminin dünyasını" yansıtmaktadır ve bu bağlamda ergonominin rolü açıktır (Moray, 1995, s. 1694). Ergonomi, "[s]anayileşmiş toplumların sakinleri için işyerlerini daha katlanılır ve daha üretken hale getirmek" ile sınırlıdır (Moray, 1995, s. 1691). Moray (1995, s. 1692) "[...] Ergonomi gerçekten bundan fazlası değil midir? Ergonomiyi gelecekte neler bekliyor? Belki daha da önemlisi ergonomi geleceğe neler sunuyor?" sorularıyla bu sınırı zorlamıştır. Ergonominin tam olarak ne olduğunu sorgulayan Moray (1995, s. 1698), işyerlerinde çalışanların davranışlarının incelendiğini ve ortam, görevler, yöntemler tasarlanarak davranışların değişiminin sağlandığından bahsetmiştir. Ergonominin tarihsel gelişimi açısından askeri ve endüstriyel ortamlar odak noktasıdır ancak bir değişim gerçekleşecekse evlerden tarımsal alanlara dek tüm ortamlara odaklanılmalıdır (Moray, 1995, s. 1698). Moray'e göre ergonomi su ve enerjiyi korumak, kirliliği azaltmak, kentleri daha yaşanılabilir kılmak için sistemler tasarlanmasına yardımcı olmalıdır. 20. yüzyıl sona ermek üzereyken gelecek yüzyılın sorunlarına yönelik bir değer ve tasarım felsefesi ergonominin ihtiyacıdır (1995, s. 1698). Bu nedenle de sorunlara dair "[...] Çözümler disiplinler arası iş birliği ile bulunacaktır" görüşünü öne sürmüştür (Moray, 1995, s. 1699).

Ergonomi disiplini Moray'ın ardından başka eleştirileri de göğüslemek zorunda kalmıştır. Hancock ve Drury (2011), Hendrick (1996)'ın "iyi ergonomi iyi ekonomidir" tanımına değinerek, insanların amaca ulaşmak için araçsallaştırılmasını ve amacın birkaç kişinin yararlanacağı kâr olmasını eleştirmişlerdir. Oysaki Hancock ve Drury'e göre (2011, s. 359), ürün verimliliğinin artırılmasında insanlar (çalışanlar) araç değil, sürecin sonu olmalıdır. Birkaç kişinin değil dünyada yaşayan tüm insanların yaşam kalitesine nasıl katkıda bulunabileceğine işaret ederek, ekonomiyi temel alan bu yaklaşıma meydan okumuşlardır. Dekker vd. (2013), sürdürülebilirlik bağlamında ergonomi değerlerini ele almışlardır. Sürdürülebilirlik ve ergonomi, yerel etkileşimlerin ortaya çıkaracağı küresel sonuçları ve yaşam döngüsü değerlendirmeleriyle zaman içindeki etkileşimlerin anlaşılması gibi karmaşık olan sistemlerin değerlendirilmesinin yanı sıra öngörülemez olanı tahmin etmek ile ilgilidir (Dekker vd., 2013, s. 362). Sürdürülebilirlik söz konusu olunca diğer disiplinlerle iş birliği yapmanın gerekliliği konusunda da Moray ile hemfikirlerdir:

⁴ Zengin (*rich*) ve yoksul (*poor*) sıfatlarının kullanımı Moray'e aittir. Muhtemelen eleştirel bir konuşma yaptığı için gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler gibi tanımlamalar yerine kullanılmışlardır. Bu nedenle de metinde tırnak içinde belirtilmişlerdir.

Ergonomi çalışmalarına daha fazla beşeri ve sosyal bilimlerin entegre edilmesi önemli bir araç olabilir. Böylece sürdürülebilirlik veya kaynakların adil dağılması nedir ve sürdürülebilirlik veya adil dağılım nasıl sağlanabilir gibi eleştirel, temel ve öğretici sorular yöneltilebilir. Hedeflenen sürdürülebilirliğe ulaşmada tasarlanan süreçleri anlamak için ergonominin mevcut yaklaşımı dışında düşünmeye hazırlıklı olmalıyız. Değerler üzerine sağlam bir tartışmadan veya değer ifadeleri yapmaktan korkmamalı veya çekinmemeliyiz. (Dekker vd., 2013, s. 362)

Sürdürülebilirlik sorunları doğası gereği birçok farklı disiplin perspektifine gereksinim duymaktadır, tek bir disiplin tüm cevapları sağlayamaz. Ergonomi aslında çok disiplinlidir, anatomi, psikoloji, fizyoloji, tasarım disiplinleri dâhil çeşitli disiplinlerden temel teorileri aldığı düşünüldüğünde birçok açıdan çok disiplinliliğe aşınadır (Thatcher, 2023, s. 7). Bu aşinalığa ve eleştirilere rağmen ergonomi alanında çok disiplinli çalışmaların sayısı oldukça azdır. Moray'ın eleştirileri ergonomide yeni bir ekolojik yaklaşıma önayak olmuştur. Alan Hedge (2008) ilk kez yeşil ile ergonomi kelimelerini yan yana kullanmış olsa da yeşil ergonominin tanımı ve çerçevesini çizen isim Thatcher olmuştur.

Yeşil ergonomi: Çevre-insan ilişkisinin tasarımlara taşınması

Alan Hedge (2008), İnsan Faktörleri ve Ergonomi Derneği Bülteni'nde yeşil binalarla ilgili olan "Yeşil Ergonominin Filizlenmesi" başlıklı yazısında ilk kez terimi kullanmıştır. Margaret Hanson (akt. Thatcher, 2013, s. 390-391) insanın çevresel etkisini ergonominin nasıl azaltmaya yardımcı olabileceğinden bahsederken "Yeşil Ergonomi" terimini tercih etmiştir. Daha az enerji kullanan sistemler ve ürünler geliştirilmesi ile sürdürülebilir davranış değişikliğinin anlaşılmasına odaklanmıştır. Yeşil ergonomi, tasarlanan ürün, iş ve sistemlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasını amaçlayan ergonomi uygulamaları anlamına gelmektedir (Hanson, 2013, s. 400). En basit tanımla, doğa yanlısı olan ergonomi müdahaleleridir. Dünya kapalı bir sistem ise, sistemin bir bölümünde gerçekleşen kesinti diğer bölümlere de yansıtacaktır. Bu bağlamda insanın doğa ile olan ilişkisi çift yönlüdür, insan çevre sağlığını etkilerken çevre de insan sağlığını etkilemektedir. Bununla birlikte yeşil ergonomi sadece

doğaya odaklanmaz, aynı zamanda sosyal ve ekonomik sermayeyi de göz önünde bulundurmaktadır. İnsanların ekonomik ve sosyal gelişme ihtiyaçları ile doğal sistemlerin arasında bir denge sağlanmalıdır (Thatcher, 2013, s. 391).

Thatcher (2013, s. 392), yeşil ergonominin birincil olarak, doğal sermayenin korunması, muhafaza edilmesi ve onarılmasının kolaylaştırılmasında insan sistemlerinin rol oynadığını ifade etmiştir. Ekosistem, gıda, su, mineraller, su arıtma, atık ayrıştırma, sel ve kuraklığın azaltılması gibi birçok farklı hizmetler sunmaktadır. Doğal çevrenin bozulmasıyla birlikte ekosistem hizmetlerinin sürmesi zorlaşacaktır, bu noktada sürdürülebilir insan refahı ve etkinliğinden bahsetmek mümkün değildir. Yeşil ergonomi, ergonomik tasarımlar aracılığıyla insan kaynaklı krizlerin engellenmesi veya doğal krizlerin etkilerinin hafifletilmesi, ekosistem hizmetleri üzerindeki insan sistemleri etkisini azaltmayı kapsamaktadır. İkincil olarak ise, insanın doğa ile yakınlığının insan refahını ve etkinliğini nasıl kolaylaştırabileceğini konu almaktadır. Yeşil ergonomi psikolojik kavramlarla temellendirilmiştir, doğanın iyileştirici ve yaratıcı özelliklerini işyerleri, evleri ve oyun alanları vb. tasarımlarına dâhil etmenin yollarını incelemektedir. Çünkü sağlıklı bir doğal çevre insanların fiziksel ve psikolojik sağlığında olumlu etkiler yaratmaktadır (Thatcher, 2013, s. 392).

Thatcher'ın (2013, s. 392) üretimin tasarımda başladığına dikkat çekmektedir. Bir ürün veya sistem çevreye zarar verebilir, bu potansiyel zararın öngörülebilmesi mümkündür. Tasarıma başlanırken yaşam döngüsünün tüm aşamaları göz önünde bulundurulmalıdır. Tasarımcılar kullanım aşamasından daha geniş bir sistem yaklaşımı benimsemelidir. Ürün, tasarım, üretim, kullanım, geri dönüşüm ve imha aşamalarında doğa yanlısı olmalıdır. Örneğin, üretimde oluşan atık ürünler, kullanımda yüksek enerji harcanması, malzemelerin geri dönüştürülememesi, kullanımda ve imhada toksik salımlı olan ürünler yeşil ergonomi açısından zayıf tasarımlardır. Ürün ve sistemlerin çoğunun insan kullanımı için tasarlandığı düşünülürse kullanım aşaması en fazla çevresel etki yaratması beklenen aşamadır, bu nedenle ergonomik açıdan yaşam döngüsünün en önemli parçasıdır. Yeşil ergonomi için ise yaşam döngüsünün tüm aşamaları önemlidir (Thatcher, 2013, s. 392).

Kentler dünyada sera gazları emisyonlarının %60'ından sorumludur (WHO, 2021). Mandavilli vd. (2008, s. 140-141), Kansas ve Nevada eyaletlerindeki altı kentte durdurma kontrollü kavşağın yerine yapılan tek şeritli dönel kavşakta karbondioksit, karbonmonoksit, azot oksit ile hidrokarbon emisyonlarının azaldığını ve araçların kavşakta daha az zaman harcadığından hedeflerine daha az yakıt harcayarak ulaştıklarını

saptamışlardır. Thatcher (2013, s. 392), mevcut olan kontrol mekanizmasının başka bir kontrol mekanizmasıyla değiştirilmesinin ergonomide sıklıkla yapılan bir uygulama olduğunu ifade etmiştir. Bir dönel kavşağın trafik sisteminin işleyişini değiştirmesi örneği hem ekolojik verimlilik açısından hem de sürücülerin psikolojik sağlığı açısından olumlu etkiler yaratmıştır. Mandavilli vd.'nin çalışmasında sürücülerin psikolojik sağlığından bahsedilmiyor olsa da Thatcher (2013, s. 392), trafikte daha az zaman geçirilmesinin sürücüler üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşarak bu tasarımın hem çevreye hem de insana faydalı olduğunu altını çizmiştir.

Boş kentsel araziler insanların güvenlik algılarını ve fiziksel güvenliklerini etkilemektedir (Aydınlı ve Erdem Kaya, 2020, s. 35). Philadelphia'da yürütülen bir programda yoksul ve dar gelirli insanların yaşadığı mahallelerdeki atıl alanların stres ve suçla olan ilişkisinden yola çıkılmıştır. Maliyet açısından diğer kentlere de uygulanabilirliğini denemek amacıyla ucuz, ölçeklenebilir ve sürdürülebilir müdahaleler seçilmiştir. Ekipte epidemiyoloji, biyoistatistik, acil tıp, ceza hukuku, tarım bakanlığı orman servisi, psikiyatri, kriminoloji gibi farklı disiplinlerden araştırmacılar çalışmıştır. Müdahalede çöpler toplanıp alandan çıkarılmış, arazi derecelendirilmiş, çim ve ağaç dikilerek park benzeri ortamlar oluşturulmuş ve alanın etrafına alçak bir ahşap çit yerleştirilmiştir. Polisten alınan suç kayıtları ile bu atıl alanlara yakın yaşayan 445 kişinin katıldığı anket sonuçları karşılaştırılmıştır (Branas vd., 2018, s. 2947). Katılımcıların suç algıları, vandalizm ve evlerinin dışına çıkarken taşıdıkları güvenlik kaygıları azalırken dış mekânların dinlenmek ve sosyalleşmek için kullanımı artmıştır (Branas vd., 2018, s. 2947). Silah şiddeti ve hırsızlık gibi suçların önemli oranda düşmesi, yoksulluk sınırının altındaki mahallelerde atıl alanlara yapılan müdahalelerle ilişkilendirilmiştir (Branas vd., 2018, s. 2950-2951). Bu çalışma, atıl alanların kente yeniden kazandırılmasıyla birlikte yeşil alan ihtiyacın karşılanması açısından bir altyapı müdahalesi yapılabileceğini göstermiştir. Çalışma sonucuna göre, atıl alanların yeşil alana dönüştürülmesi dezavantajlı mahallelerde suç oranının azalmasında sürdürülebilir bir yaklaşım sağlamaktadır. Sadece kente yeşil alan kazandırılmamış, aynı zamanda mahalle sakinlerinin güvenlik kaygılarının da azalmasına neden olan farklı disiplinlerin bir arada yürüttüğü bu çalışma yeşil ergonomiyle bağlantılı olarak kabul edilebilir. Temelde insan refahını gözetilen bir uygulama olsa da kentsel ekosisteme katkıda bulunduğu düşünülebilir.

Moore ve Barnard (2012), multidisipliner bir çalışma olarak Yeni Zelanda'da Waiapu Nehri'ndeki erozyon sorununun jeofiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik

boyutlarının araştırılması örneğini vermişlerdir. Çalışma konusu olan su toplama alanında önemli çevresel ve sosyal sorunlar mevcuttur. Kolonileşme ardından yerli bitki örtüsünün %70'i tarım için yok edilmiştir. Bu erozyon, olukların oluşumu, su yollarının tortulaşması ve geleneksel gıda kaynakları da dâhil olmak üzere biyolojik çeşitlilik kaybıyla sonuçlanmıştır. Hasarın en iyi ihtimalle 60-100 yılda düzeltilebileceği tahmin edilmektedir. Taşıma kapasitesinin azalması, gençlerin eğitim ve daha iyi fırsatlar için kentlere gitmeleriyle bölge yoğun bir göç yaşamıştır. Erozyonu yavaşlatmak ve istihdam yaratmak için merkezi yönetim çaba harcamışsa da hem erozyon hem de bölgedeki sosyo-ekonomik yoksunluk seviyesinin artışı sürmüştür. Bu artış, merkezi yönetimin yerel halkın desteğini alamayışından kaynaklanmaktadır. Proje, çalışma alanındaki yerel toplulukların hayatta kalmak ve gelecekte gelişmek için yeterli sosyal, doğal, ekonomik ve kültürel sermaye geliştirebilmelerini sağlamayı amaçlamıştır. Projede, topluluk varlıklarını ve isteklerini saptamak ve izlemek için, bilindik bir sistem yaklaşımını yansıtan ancak normalde ergonomi araştırmalarında görülmeyen bir dizi araç kullanılmıştır. Araştırmada, planlama, sosyal antropoloji, ekonomi, fizik bilimleri ve ergonomi uzmanları çalışmıştır.

Söz konusu çalışmalar kentlerde yürütülmüş ve kent sakinlerini odağında bulundurmaktadır, doğaya olan katkıları tartışmalı olsa da kent ekosistemine olumlu katkıları açısından ekolojik faydaları olduğunu savunmak hatalı olmayacaktır. Daha geniş ölçekli yürütülecek çalışmaların kent ekolojisi için fayda sağlayacakları aşikârdır.

Sonuç yerine...

Sadece adını duyanlar için ergonomi ayakkabı, yatak, koltuk gibi eşyalardan ibarettir, verim artırma aracıdır ya da iş güvenliğiyle ilgilidir. Oysaki temelde özel veya kamusal alandaki tüm tasarımlarda göz önünde bulundurulması gereken bir disiplindir. Ergonomi zamanla sadece verimli işyerleri yaratma derdinden sıyrılmış olsa da uzun yıllar belirli bir çerçevede neredeyse "kendi kendine" ilerlemiştir. Moray'ın eleştirileri ardından çevresel sorunların çözülmesinde disiplinler arası çalışmaların gerekliliği vurgusu da önem kazanmıştır. Daha sonraki yıllarda eleştirilerin devam etmesi belki de Moray'ın ne denli haklı olduğunu kanıtlamaktadır.

Kentlerde yeşil alanların artması için çalışmalar yapılıyor olsa da nüfusun artmasıyla kişi başına düşen miktar değişmemektedir (Doygun vd., 2015, s. 60). Ülkemizde kentlerin yeşil alanları veya açık-yeşil alanlarıyla ilgili çalışmalar da benzer sonuçlara sahiptir. Yeşil alanlar hem nazım planlarında hem de uygulamada küçük ve çok parçalı ya da parçalı ve düzensizdir, kişi

başına düşen yeşil alan miktarı yeterli değildir (Coşkun Hepcan ve Hepcan, 2018, s. 41; Ulu Akşit vd., 2020, s. 290; Yüksek ve Esen, 2023, s. 274). Hem ergonomi hem de yeşil ergonomi açısından uygulamaların doğru olarak seçilmesi önemlidir. Bu noktada önemli olan nicelikten ziyade niteliktir. Örneğin, İstanbul'da yeşil duvarların kent ekosistemine katkısı olup olmadığını araştıran Akkemik vd. (2021), uygulamanın tartışmalı olduğuna vurgu yaparken amaçlanan biçimde hizmet vermediklerini saptamışlardır. Çalışmada, derelerin kent peyzaj bileşenleri haline getirilmesi, yeşil alanların bağlantılarla yeşil altyapı sistemlerinin oluşturulmasına hizmet edebileceğine dikkat çekilmiştir. Mevcut ormanların azalmasının önüne geçilmesi gerektiğine dikkat çekilirken, İstanbul'un doğasına zarara verecek projelerden kaçınılması gerektiği önerilmiştir (Akkemik vd., 2021. s. 343). Sadece İstanbul açısından değil tüm ülkede gerçekleştirilmesi gereken öneriler yeşil ergonominin kentlere uygulanması bağlamında düşünülebilir.

Dünya giderek kalabalıklaşırken kentler bu kalabalığa barınak olacak evleri yaratmak için betonlaşmaktadır, kırsala doğru genişleme arazi değişimine neden olmakta ve nüfus baskısı dünyanın her yerinde kendisini göstermektedir. Yeşil alanların yokluğu veya yetersiz olması ve büyük oranda betonlaşmanın artması, kentsel ısı adasına neden olduğundan kentlerde sıcaklık, kırsal alanlara oranla 3-5 °C daha yüksektir (WHO, 2021). Thatcher (2013, s. 392), bisiklet yolları, elektrikli arabalar için şarj şebekeleri gibi düşük enerjili taşıma sistemlerinin kullanımını destekleyecek sistemlerin, binalar ve kentsel çevrelerin tasarlanmasıyla doğa dostu çözümler üretilebileceğine dikkat çekmiştir. Bu tasarımların çoğu küçük ölçekli ekolojik verimlilik sağlayacaktır. Yerelde küçük ölçekli yarar görülebilir olsa da küresel olarak uygulanmazlarsa çevre üzerinde büyük ölçekli olumlu etki yaratıp yaratmayacaklarını tahmin etmenin güç olduğuna da vurgu yapmıştır. Ülkemizde kentlerde yaşanan pek çok sorunun çözümü için yeşil çatı (Gülşinar Sekban ve Bekar, 2019), kent içi ulaşımda bisiklet kullanılması (Mansuroğlu ve Dağ, 2021) gibi konuların çalışıldığı düşünüldüğünde, yeşil ergonomiye bağlantılı araştırmaların ve uygulamaların sayısının yıllar içinde artacağına şüphe yoktur.

Sessiz Bahar'ın çevre hareketini tetiklemesi veya çevresel sorunların şarkılara konu olması hem bilimsel hem de toplumsal olarak çevresel sorunlarla mücadele etmek için harekete geçmeye katkı sağlayabilmektedir. Yeşil ergonomi teriminin kullanılması ve üzerine tartışılmaya başlanması üzerinden sadece 13 yıl geçmiştir. Zamanla çevresel sorunlara çözüm üretilmesinde önem taşıyacağı şüphesizdir. Tasarımdan imha aşamasına dek çevreye en az zarar verecek ürün veya sistemlerin kullanılması sürdürülebilirlik açısından yeşil ergonominin

olmazsa olmazıdır. Yaşamın her alanında insan ve çevre sağlığına zarar vermeyen tasarımlarla sosyal, ekonomik ve çevresel yararların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Yeni bir alan olması sebebiyle ülkemizde yeşil ergonomiyle ilgili çalışma sayısı azdır (Adem vd., 2022; Arat ve Kaçar, 2015; Değer ve Başak, 2022; Turhan vd., 2015). Sürdürülebilirlikle sıkı bağları olduğu için yeşil ergonominin ilerleyen yıllarda uygulamada doğaya yararlı olacağı ve kentlerin daha yaşanabilir yerler haline gelmesinde rol oynayacağı beklenebilir.

Kaynakça

- Adem, A., Çakıt, E., ve Dağdeviren, M. (2022). A fuzzy decision-making approach to analyze the design principles for green ergonomics. *Neural Computing and Applications*, 34, 1373-1384. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06494-6>
- Akkemik, Ü., Tolunay, D., Erdönmez, C., Atmış, E., ve Kurdoğlu, O. (2021). İstanbul'un yeşil alan sorunları çerçevesinde yeşil duvarların irdelenmesi ve öneriler. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(1), 337-345. <https://doi.org/10.24011/barofd.858230>
- Anglin, M. K. (2016). Ecosocial and environmental justice perspectives on breast cancer: Responding to capitalism's ill effects. M. Singer. (Ed.) içinde, *A companion to the anthropology of environmental health* (s. 21-43). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118786949.ch1>
- Arat, Y., ve Kaçar, A. (2020). Sürdürülebilir binalara yeşil ergonomi çerçevesinde bir bakış: Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi kampüsü. *Ergonomi*, 3(1), 18-32. <https://doi.org/10.33439/ergonomi.652447>
- Aydınlı, M., ve Erdem Kaya, M. (2020). Kentsel atıl alanların yeşil altyapı sistemi açısından değerlendirilmesi: Beşiktaş örneği. *Peyzaj Araştırmaları ve Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 33-42.
- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. Harper Collins Publishers.
- Branas, C. C., South, E., Kondo, M. C., Hohl, B. C., Bourgois, P., Weibe, D. J., ve MacDonald, J. M. (2018). Citywide cluster randomized trial to restore blighted vacant land and violence, crime, and fear. *PNAS*, 115(12), 2946-2951. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718503115>
- Carson, R. (2011). *Sessiz bahar* (Ç. Güler, Çev.). Palme Yayınları.
- Classic Motown. (2023, Haziran 30). Album of the Month. What's going On—Marvin Gaye. *Classic Motown*. <https://classic.motown.com/story/whats-going-on-marvin-gaye/>
- Coşkun Hepcan, Ç., ve Hepcan, Ş. (2018). Kentsel yeşil altyapı analizi: Bornova örneği. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(1), 37-43. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.378073>
- Değer, K., ve Başak, H. (2022). Green ergonomics, biomimetic, energy and exergy. *The International Journal of Energy & Engineering Science*, 7(1), 1-26. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijeecs/issue/66139/1077391>
- Dekker, S. W. A., Hancock, P. A., ve Wilkin, P. (2013). Ergonomics and sustainability: towards an embrace of complexity and emerge. *Ergonomics*, 56(3), 357-364. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718799>

- Dişli, S. Ö. (2021). Neden antropoloji? Aktivist antropoloji üzerine bir değerlendirme. *Antropoloji*, (41), 108-117. <https://doi.org/10.33613/antropolojidergisi.888588>
- Doygun, H., Atmaca, M., ve Zengin, M. (2015). Kahramanmaraş'ta kentleşme ve yeşil alan varlığındaki zamansal değişimlerin incelenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 18(4), 55-61. <https://doi.org/10.18016/ksujns.32716>
- Environmental Protection Agency (EPA). (2023, Haziran 7). The origins of EPA. *United States Environmental Protection Agency*. <https://www.epa.gov/history/origins-epa>
- Garrard, G. (2016). *Ekoeleştirir: Ekoloji ve çevre üzerine kültürel tartışmalar* (E. Genç, Çev.). Kolektif Kitap. (Özgün eserin basımı 2004)
- Gaye, F., ve Basten, F. E. (2003). *Marvin Gaye, my brother*. Backbeat Books.
- Gaye, M. (1971). What's Going On [Albüm]. *Motown Records*.
- Gülşınar Sekban, D. Ü., ve Bekar, M. (2019). Konutlar için açık alan alternatifleri; yeşil çatı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(87), 355-362. <https://doi.org/10.16992/ASOS.14630>
- Hancock, P. A., ve Drury, C. G. (2011). Does human factors/ergonomics contribute to the quality of life? *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 12(5), 416-426. <https://doi.org/10.1080/1464536X.2011.559293>
- Hancock, P., Senders, J., ve Lee, J. (2018). Neville Moray (1935-2017). *American Journal of Psychology*, 131(3), 381-384. <https://doi.org/10.5406/amerjpsyc.131.3.0381>
- Hanson, M. A. (2013). Green ergonomics: Challenges and opportunities. *Ergonomics*, 56(3), 399-408. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.751457>
- Haslam, R., ve Thatcher, A. (2018). Tribute to Neville Moray (1935-2017) – ergonomics and global issues. *Ergonomics*, 61(4), 475. <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1435978>
- Hedge, A. (2008). The sprouting of 'green' ergonomics. *Human Factors and Ergonomics Society Bulletin*, 51(12), 1-3. <https://doi.org/10.1037/e720572011-002>
- Hendrick, W. H. (1996). Good ergonomics is good economics. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 40th Annual Meeting*. Human Factors and Ergonomics Society. Santa Monica. <https://doi.org/10.1177/154193129604000101>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, ve B. Rama (Ed.) içinde, *Climate change 2022 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Lewis, S., ve Maslin, M. (2015). Defining the anthropocene. *Nature*, 519, 171-180. <https://doi.org/10.1038/nature14258>
- Mandavilli, S., Rys, M. J., ve Russell, E. R. (2008). Environmental impact of modern roundabouts. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(2), 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2006.11.003>
- Mansuroğlu, S., ve Dağ, V. (2021). Kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı ve bisiklet yolları konusunda kullanıcı yaklaşımları: Antalya örneği. *Kent Akademisi*, 14(1), 90-101. <https://doi.org/10.35674/kent.872714>
- Moore, D., ve Barnard T. (2012). With eloquence and humanity? human factors/ergonomics in sustainable human development. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 54(6), 940-951. <https://doi.org/10.1177/0018720812468483>
- Moray, N. (1995). Ergonomics and the global problems of the twenty-first century. *Ergonomics*, 38(8), 1691-1707. <https://doi.org/10.1080/00140139508925220>
- Nagendra, H. (2020). Rachel Carson: 1907-1964. *Resonance*, 25(11), 1481-1490. <https://doi.org/10.1007/s12045-020-1070-3>
- Nickerson, S. R. (1992). What does human factors research have to do with environmental management? *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 36(9), 636-639. <https://doi.org/10.1177/154193129203600903>
- Özdağ, U. (2011). Sessiz Bahar'dan sonra ses getiren elli yıl: Kadın, çevre, sağlık. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 179-199.
- Pheasant, S. (1996). *Bodyspace, anthropometry, ergonomics and the design of work*. Taylor & Francis Group.
- Rachel Louise Carson. (t. y.). Biography. *The life and legacy of Rachel Carson*. <https://www.rachelcarson.org/biography> adresinden erişilmiştir.
- Radkau, J. (2020). *Doğa ve iktidar. Global bir çevre tarihi* (2. Basım) (N. Güder, Çev.). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. (Özgün eserin basımı 2008)
- Ritz, D. (1991). *Divided soul: The life of Marvin Gaye*. Da Capo Press.
- Rolling Stones. (2020, Haziran 10). The 500 greatest albums of all time. *Rolling Stones*. <https://www.rollingstone.com/music/music-lists/best-albums-of-all-time-1062063/marvin-gaye-whats-going-on-4-1063232/>
- Sanders, M. S., ve McCormick, E. J. (1993). *Human factors in engineering and design* (7th Edition). McGraw-Hill.
- Schewitz, B. (2021, Temmuz 24). #1 Marvin Gaye, 'What's Going On' (1971). *RS 500 Albums*. <https://www.rs500albums.com/50-1/1>
- Şahin, Ü. (2022). İklim krizine kavramsal bir giriş. D. Bayındır, ve M. Yıldırım (Ed.) içinde, *Ekoloji: Bir arada yaşamın geleceği* (s. 17-45). Telect.
- Şen, A. (2018). Bilimkurgu sinemasında ekolojik adalet ve ekoeleştirir. *Ankara Üniversitesi İlef Dergisi*, 5(1), 31-60. <https://doi.org/10.24955/ilef.430931>
- Thatcher, A. (2013). Green ergonomics: definition and scope. *Ergonomics*, 56(3), 389-398. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718371>
- Thatcher, A. (2023). Education, sustainability, and human factors and ergonomics. *Rivista Italiana Di Ergonomia*, 25, 1-11.
- Turhan, E., Özdemir, G., ve Özdemir, Y. (2015). Yeşil ergonomiye genel bir bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 559-565.

- Ulu Akşit, A., Yücedağ, C., Kaya, L. G., ve Aşıkutlu, H. S. (2020). Burdur kenti açık-yeşil alan potansiyelinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2), 284-291. <https://doi.org/10.17474/artvinofd.732808>
- World Health Organization (WHO). (2021, Ekim 29). Urban health. *WHO International*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/urban-health>
- Yüksek, İ., ve Esen, Y. (2023). İzmir ili, Çiğli ilçesinin mevcut ve imar uygulama planındaki açık yeşil alan yeterliliğinin irdelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 11, 264-275. <https://doi.org/10.29130.dubited.1067200>



2023. Telif hakları yazar(lar)a aittir.

Bu makale Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansının hüküm ve şartları altında yayımlanan açık erişimli bir makaledir.