

TERSİNE LOJİSTİK KAPSAMINDA E-ATIK SORUNU ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK DAVRANIŞSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİNİN DERECELENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Bahar TÜRK

Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü
bahar.turk@atauni.edu.tr

Prof. Dr. Aysel ERCİŞ

Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü
ayercis1@yahoo.com.

Özet

Tüketim toplumu olma rolünün giderek benimsendiği zamanımızda, teknolojik gelişmeler artmış ve yeni nesil ürünlerin erişilebilirliği kolaylaşmıştır. Bu yaşananlar elektronik araçların kullanım ömürlerini kısaltmış, elektrikli ve elektronik atık (e-atık) problemi yaşanmasına neden olmuştur. Atık Elektrik ve Elektronik Ekipmanları (AEEE) Yönergesinin yürürlüğe koyulması ve belli standartların getirilmesi gibi yasal önlemler alınmıştır. Bu uygulamalar tersine lojistik ve ürün kazanımı açısından kazanç sağlama amacı taşımaktadır. Özellikle yüksek teknoloji ürünlerin trend ömrünün ürün ömründen daha kısa olması e-atık sorununun çözümüne yönelik çabaları daha da arttırmaktadır. Ayrıca tüketicilerin sahip oldukları elektrikli ve elektronik ürünleri, ömrünü tamamlamadan değiştirme eğilimi içerisinde olmaları, onları e-atık probleminin başlıca sorumlularından bir haline getirmiştir. Bu nedenle tüketicilerin e-atık oluşumu sürecinde daha çevreci kararlar almalarının teşvik edilmesi ya da çevreye zararlı davranışlarından caydırılması gerekmektedir. İstenilen davranış değişikliğini literatürde 'öncü, sonuç ve zorlayıcı stratejiler' olarak ifade edilen davranışsal değişim stratejileri ile gerçekleştirmek mümkündür. Ancak bu stratejilerin hangisinin/hangilerinin e-atık sorunun çözümünde daha etkili ve verimli olacağını tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı, e-atık sorunun çözümüne yönelik davranışsal değişim stratejilerinin önem sırasının belirlenmesidir. Sıranın belirlenmesinde uzmanlardan toplanan verilerin analiz edilmesine dayanan, çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) metodu kullanılmıştır. Her kriter grubun kendi içerisinde karşılaştırılmasının sonucunda; e-atık soruna ilişkin bireylerin davranışlarını şekillendirecek en etkili değişim stratejisinin 'öncül stratejiler' olduğu tespit edilmiştir. Yine kendi düzeyleri içinde karşılaştırılan alt kriterlerden; bilgi ve eğitim, ödüllendirmenin ve maddi yaptırımların davranışsal değişimi sağlayacak değişkenler arasında öne çıktığı görülmüştür. Son olarak ana ve alt kriter ağırlıklarının birlikte değerlendirilmesiyle modelin genel AHP sıralaması elde edilmiş ve bireylerin davranışlarını şekillendirecek en etkili stratejinin 'ödüllendirme' olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonrasında ise eğitim ve bilgilendirme, fiziki çevresel dizayn ve maddi yaptırım gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tersine Lojistik, E-Atık, Davranışsal Değişim, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

UNDER THE REVERSE LOGISTICS TOWARDS SOLUTION OF E-WASTE PROBLEM, RANKING OF BEHAVIORAL CHANGES STRATEGIES

Abstract

The role of consumption society increasingly is adopted in our day, technological development is increased and easier availability of new generation products. This situation shortens electronic equipment's physical life and caused to electrical and electronic waste (e-waste) problems. Put into force of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) regulations and was taken legislative measures such as the introduction of certain standards. These practices are intended to provide earnings for reverse logistics and product recovery. Especially to be 'fashion lifetime' shorter than the 'physical life' of high-tech products, increased more efforts towards solving the e-waste problem. Also, consumers tend to change before completing physical life of theirs electrical and electronic products therefore, they have become chiefly responsible the e-waste problem. Therefore, consumers should be encouraged for pro-environmental decision making or that should be discouraged about harmful environmental behavior in the process of e-waste generation. The required change in behavior is possible with known as

"antecedent, consequence and coercion" behavioral change strategies in the literature. But, it must be determined which of these strategies in solving the problem of e-waste that would be more effective and efficient.

In this context, the purpose of this research is to determine the ranking of importance of behavioral change strategy towards the solution of the e-waste problem. It was used Analytic Hierarchy Process (AHP) method of multi-criteria decision-making techniques which is based on data collection from the expert of area, to determine the ranking. As a result of, each set of criteria were compared within their group; it will shape the behavior of individuals related to the e-waste problem that the most effective behavioral change strategy has been identified as an 'antecedent strategies'. Again, the comparison of the sub-criteria within their own level; information and education, reward and material coercion was seen that they stand out among the variables to ensure behavioral change. Finally, evaluated together with the main and sub-criteria weight, was obtained general AHP's ranking of a model and the most effective strategy to shape the environmental behavior has been identified as a 'reward'.

Keywords: Reverse Logistics, E-Waste, Behavioral Change, Analytic Hierarchy Process (AHP)

1. GİRİŞ

Ürün ve materyallerin yeniden kullanılmasına dayanan tersine lojistik, hurda toplama, kâğıt dönüşümü, cam şişeler için uygulanan depozito uygulamalarının yanı sıra cep telefonu, bilgisayar gibi elektronik atıkların geri toplanmasını da kapsamaktadır. Bu ürünlerin geri toplanması, yok edilmesine kıyasla daha avantajlı olmaktadır. Bu nedenle tersine lojistik sürecinde gerçekleştirilen adımların maliyetlerinin minimize edilmesi, hem lojistik sürecinin daha karlı hale gelmesi hem de çevre açısından önem arz etmektedir (Nakıboğlu, 2007).

Elektrikli ve elektronik araçların üretimi günümüzde hızlı büyüyen sektörler arasında yer almaktadır (Hischier vd., 2005). Bu durum elektrikli ve elektronik eşya atığı (e-atık) sorununu da beraberinde getirmiştir (Babu vd., 2007; He vd., 2006; Achilles vd., 2012). Nitelikleri sürekli artan elektrikli ve elektronik cihazların kullanım sürelerinin kısılması da e-atık oluşumunu hızlandırmıştır (Puckett vd., 2002). Özellikle yüksek teknolojiye sahip ürünlerin trend ömürlerinin kullanım ömürlerinden kısa hale gelmesi, eskilerin yenileri ile değiştirilme süresinin kısıllığı, e-atık sorununu tetiklemektedir (Hester ve Harison, 2009). Dolayısıyla e-atıkların miktarında meydana gelen artış, hem sürecin etkin çalışmasını engellemekte hem de kaynak israfına neden olmaktadır.

Dünya genelinde ve ülkemizde istenilen ölçüde geri dönüştürülemeyen e-atıklar, önemli bir kaynak israfına neden olmanın yanı sıra tersine lojistik süreçlerinin etkin çalışmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle ortaya çıkan e-atık miktarının tersine lojistik sistemi için oluşacak yük kapasitesi ile doğrudan ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Firmaların geri aldıkları ürünleri daha verimli bir şekilde bertaraf edebilmesi de yine bu atık miktarından etkilenmektedir. Bu nedenle ortaya çıkan e-atık miktarının hem işletmeler hem de çevre açısından kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bunu sağlamanın yolu ise çevresel duyarlılıkları giderek arttığı gözlemlenen bireylerin e-atık oluşumu sürecinde daha bilinçli davranmalarının sağlanması ve geri dönüşüm faaliyetleri konusunda davranışsal değişimin teşvik edilmesidir.

Literatürde davranışsal değişimi stratejilerinin “önleyici, sonuç ve zorlayıcı” stratejiler şeklide ele alındığı görülmektedir (Lehman ve Geller, 2004; De Young, 1993). Bu stratejiler de kendilerine özgü araçlar vasıtasıyla bireylerin davranışlarını şekillendirmektedirler. Fakat bu stratejilerin hangisinin/hangilerinin e-atık sorununun

çözümünde daha etkili ve verimli olacağını tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu bağlamda çalışma içerisinde öncelikle tersine lojistik, e-atık ve davranışsal değişim stratejileri kavramları ele alınmıştır. Sonrasında ise ilgili uzmanlardan elde edilen veriler ile davranışsal değişim stratejilerinden hangisinin/hangilerinin bireyin e-atık oluşturma sürecinde daha çevreci kararlar almasına katkı sağlayacağı Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi ile analiz edilmiştir.

2. TEORİK ÇERÇEVE

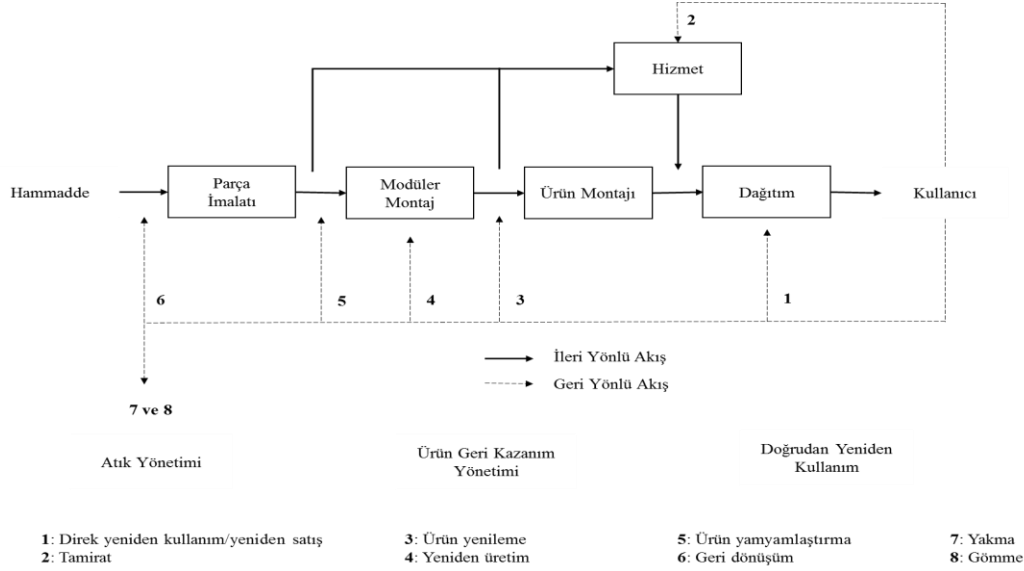
2.1. Tersine Lojistik

Tersine lojistik 1980'li yıllarda ürünün tüketiciye gönderimi olarak bilinen ileri yönlü lojistiğin tersine, yani birincil akışın karşıt olarak ürünün müşteriden üreticiye doğru hareketi şeklinde, kısıtlı biçimde tanımlanmıştır (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001). 1998 yılında ise Stock tersine lojistiği “ürünün dönüşü, kaynakların azaltılması, geri kazanılması, materyallerin ikame edilmesi, materyallerin yeniden kullanımı, atıkların yok edilmesi ve yakılması, tamir edilmesi ve yeniden üretimde lojistiğin üstlendiği rol” olarak ifade etmiştir (Stock, 1998). Fleischmann ve arkadaşları (1997) ise tüketicinin artık kullanmadığı üründen, pazarda yeniden kullanılabilir ürüne kadar olan tüm lojistik süreçlerini kapsayan bir sistem olarak tanımlamışlardır. Bu sistemde kullanılmış ürünler son kullanıcıdan üreticisine doğru fiziki bir hareket içerisinde bulunduğunu da yapılan tanımlara eklenmiştir (Lourenço ve Soto, 2002).

Giuntini ve Andel (1995) tersine lojistiği altı temel süreç olarak ele almışlardır: *Kabul*; iç veya dış müşterilerden geri kazanılacak ürünlerin alınması ifade eder. *Geri alım*; ürünün müşteriden fiziksel olarak üretim noktasına geri taşınmasını tanımlar. *Gözden geçirme*; ürünü teslim alan firmanın ürün ile ne yapacağına karar verdiği aşamadır. *Yenileme*; alınan ürünün tamir edilmesi veya yeniden üretim sürecine dâhil edilmesini ifade eder. *Nakil*; ürünün firmanın tedarik zinciri vasıtasıyla taşınmasıdır. Son olarak *Yeniden yapılanma*; firmanın, sürecin daha iyi yönetilmesi için tersine tedarik zincirini kontrol etmesini ifade eder.

Tersine lojistik sürecinin temel faaliyetlerini ise, geri alınacak ürünlerin toplanması ve işlenmiş ürünlerin yeniden dağıtılması olarak ifade etmek mümkündür. Bu sürecin iyi yönetilmesi toplama işleminde kaç noktanın kullanılacağı, depolar, geçiş noktaları ve finansman konularının iyi değerlendirilmesini gerektirmektedir. Çünkü toplanan ürünler genellikle problemlerle ambalaja sahip ve düşük değerli olmaktadır (Brito vd., 2002). Tüketim noktasından üretim noktasına geri gönderilen ürünler geri kazanılmakta, yeniden kullanıma uygun hale getirilmekte veya tamamen yok edilmektedirler. Ayrıca tersine lojistik, söz konusu olan bu işlemleri etkin şekilde yerine getirebilmek için yeniden tasarlanan tedarik zincirini de içermektedir (Dowlathshahi, 2000).

Thierry ve arkadaşları (1995) entegre edilmiş bir tedarik zinciri içerisinde tersine lojistik faaliyetlerini göstermiş ve ürünün yeniden kazanımına ilişkin opsiyonları ifade etmişlerdir. Bu sistemin e-atığın durumuna göre uygun olan opsiyonlar aracılığıyla tersine lojistik sistemi içerisinde dâhil olduğu da ifade edilmektedir (Ayvaz, 2013). Ürünlerin geri kazanım yöntemleri olarak ifade edilen ve tersine lojistik sürecini oluşturan “onarım, yenileme, yeniden üretim, yamyamlık ve geri dönüşüm” opsiyonlar şekil 1’de gösterildiği gibidir (Thierry vd., 1995):



Şekil 1. Entegre edilmiş Tedarik Zinciri ve Tersine Lojistik Ürün Geri Alım Opsiyonları

Tamirat; kullanılmış ve geri dönmüş ürünün yeniden çalışır ve kullanılabilir hale getirilmesidir. Genellikle ürünün kırılan veya yıpranan kısımlarının tamirini ve değiştirilmesini içermektedir ve sınırlı sayıda montaj ve demontaja ihtiyaç vardır. Tamir edilmiş ürünlerin yeni üretilmiş ürünlere kıyasla değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Ürün yenileme; bu süreçte yapılan işlemlerin amacı kullanılmış ömrü belirlenmiş daha yüksek bir kalite düzeyine kavuşturmadır. Dolayısıyla ürün yenileme söz konusu ürünün kalitesini artırmakta ve ömrünü uzatmaktadır. Bu süreçte ürün demonte edilerek önemli parçaları kontrol edilir ve gerekirse değiştirilir. Ayrıca bu süreç içerisinde ürünün eskiyen parçaları teknolojik olarak daha yeni parçalarla değiştirilerek ‘ürün geliştirme’ yapılmaktadır.

Yeniden üretim; kullanılmış ürünün tamamen demante edilerek, tüm modüllerinin ve parçalarının kontrolden geçirdikten sonra yeni üretilen ürünle aynı kalite seviyesine sahip olmasının sağlanmasıdır. Aşınan, eskiyen, teknolojik olarak modası geçen parçaların yenisiyle değiştirilmesidir. Tamir edilebilecek parçalar ise onarıldıktan sonra uygunluğunu kontrol amacıyla testlere tabi tutulduktan sonra monte edilmektedir.

Ürün yamyamlaştırma; yukarıda ifade edilen opsiyonlar geri gelen ürünlerin büyük bir kısmını yeniden kullanılmaktadır. Ürün yamyamlaştırma da ise ürünün yalnızca küçük bir kısmı kullanılmaktadır. Burada amaç kullanılmış ürün veya bileşenden, başka bir üründe tamir, yenileme veya yeniden üretimde kullanılması amacıyla belirli parçaların alınmasıdır.

Geri dönüşüm; diğer ürün geri alım faaliyetlerinde amaç kullanılmış ürünün bileşenlerinin ve özelliklerinin yeniden kullanılmasıdır. Geri dönüşüm işlemlerinde ise ürünün özellikleri ve fonksiyonları kaybolmaktadır. Geri dönüşümde amaç, kullanılmış ürünün bileşen ve materyallerinin yeniden kullanılmasıdır ve çok sayıda ürüne uygulanmaktadır (Thierry vd., 1995; Karaçay, 2005).

Tersine lojistik kapsamında elektrikli ve elektronik atıkların yönetimine ilişkin ilk çalışmalar 2004 yılında Hollanda ile yapılmış, sonraki yıllarda “Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına Dair Yönetmelik” yayımlanmış ve 2009’da yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikle; çevre ve

insan sağlığının korunması, elektrikli ve elektronik ürünlerde bazı zararlı maddelerin kullanımına sınırlama getirilmesi gibi önlemlerin yanı sıra hukuki ve teknik alt yapı oluşturarak elektrikli ve elektronik eşya atıklarının çevreye zarar vermeden geri kazanılması ve bertaraf edilmesine ilişkin usul ve esaslar düzenlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2008; Ayvaz, 2013: 26). Bundan üç yıl sonra da “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği” (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012) Resmi Gazete ’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikte ise amaç şöyle açıklanmıştır; “*elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması, bu sınırlandırmalardan muaf tutulacak uygulamaların belirlenmesi, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altına alınması, elektrikli ve elektronik atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasları düzenlemektir.*”

Yönetmeliğin özellikle son cümlesine dikkat edildiğinde, e-atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek miktarın azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntemlerinin teşvik edilmesi hususuna dikkat çekildiği görülmektedir. Dolayısıyla gerek tersine lojistik süreci gerekse bu sürecin nihai katılımcıları açısından e-atık miktarının azılması büyük önem arz etmektedir.

2.2. E-Atık

E-atık, kullanım ömrü dolan ya da kullanım ömrü dolmadan teknolojisi eskidiği, işlevselliği azaldığı için yenisi ile değiştirilmek istenen, atıl duruma gelen elektrikli ve elektronik ürünlere verilen addır (Grünbergen ve Mark-Berglung, 2003). Bu atıkları meydana getiren cihazlar ise; elektronik cihazlar, beyaz eşyalar, küçük ev aletleri, bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları, kamera, ses sistemi gibi tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, elektrikli ve elektronik aletler, eğlence-spor aletleri ve oyuncaklar, tıbbi cihazlar, izlenme ve kontrol aletleri ve otomatlar olmak üzere on ana kategoride sınıflandırılmaktadır (Grünbergen ve Mark-Berglung, 2003: 37; Puckett vd., 2002).

En son Birleşmiş Milletler Üniversitesi tarafından yayınlanan “2014 Global e-Atık İzleme Raporu’nda” Dünya genelinde yılda ortalama 41,8 milyon ton e-atık meydana gelirken, ülkemizin yılda ortalama 503 bin ton ile 17. sırada olduğunu ifade edilmektedir (EAGD, 2015). Bu atıklara en fazla katkıyı bilgisayarların ve mobil telefonların yaptığına ilişkin ortak bir görüş bulunmaktadır (Robinson, 2009).

Elektrikli ve elektronik eşyaların atığa dönüşümündeki bu hızlı artış ve geri dönüşümün düşük düzeyde olması, son yıllarda daha fazla üzerinde durulan çevresel duyarlılık ve sorumluluk açısından da oldukça önemli hale gelmiştir. Elektrikli ve elektronik ürünlerin üretimi esnasında zararlı maddelerin kullanımını kısıtlayan, e-atıkların toplanmasını ve geri dönüşümünü sağlayan söz konusu mevzuatlar, tüketicilerin e-atıkların geri dönüşümünü kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Tüketiciler için ücretsiz geri dönüşüm imkânı yaratan bu süreçler, e-atıkların geri dönüşümü yaygınlaştırmayı ve bu faaliyetlere geniş bir toplumsal katılım sağlamayı amaçlamaktadır (European Commission, 2016; Toprak vd., 2013).

E-atıkların geri dönüştürülmesi insan sağlığı, içerisinde barındırdığı değerli metaller geri dönüştürülmesiyle kaynak israfının önlenmesi ve mevcut kaynakların kullanımı açısından da önemli bir kazanım sağlamaktadır (Yazıcı ve Deveci, 2009). Avrupa Komisyonu “Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)” yani Atık

Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE) yönergesi ile e-atıkların geri dönüşümünü zorunlu hale getirmiştir. Türkiye’de de bu yönergeye uygun olarak, yukarıda amaçları kapsamlı şekilde ifade edilen Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırladığı “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği”, 2012 yılında yürürlüğe girmiştir (Resmi Gazete, 2012).

Bu yönergelerin tasarladıkları amaçlara ulaşmaları için bir takım gereksinimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Widmer ve arkadaşları (2005) bu gereksinimleri, merkezi ve yerel yönetimlerin işbirliği ve etkinliği, e-atıkların geri dönüşümü sağlayacak gerekli alt yapı ve teknik yeterlilik, sanayileşme düzeyi, sosyal ve kültürel yapıdaki geri dönüşüm kültürünün yaygınlığı ve çevre bilinci olarak ifade etmişlerdir. Özellikle bireylerin e-atıkların geri dönüşümüne ilişkin bilgi ve bilinç seviyesinin düşük olması, e-atıkların dönüşümünü gerçekleştirecek tesis sayısının azlığı gibi koşullar mevcut durumu daha da zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla nihai kullanıcı olan bireylerin bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi mevcut e-atık potansiyelinin değerlendirilmesinde önemli bir katkı yaratacaktır (Toprak vd., 2013). Bu bağlamda tüketicilerin davranışlarına yakından bakılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu gereksinimi gidermek ise bireyleri geri dönüşüm konusunda bilinçlendirecek, daha çevreci kararlar almaları için teşvik edecek ya da çevreye zararlı davranışlarından caydıracak davranışsal değişim stratejilerine başvurmak ile mümkün olacaktır.

2.3. Davranışsal Değişim Stratejileri

E-atıkların geri dönüştürülmesi ekonomik anlamda karın maksimize edilmesi bakımından önemlidir. Geri dönüşüm faaliyetlerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir ekonominin kalkınması ve bu sistemler arasındaki akışın sorunsuz ilerlemesi için öncelikle gereksiz e-atık miktarının önüne geçilmesi gerekmektedir (Hobikoğlu, 2013). Ayrıca e-atıkların değere dönüştürülebilmesi, e-atıkların geri dönüşümü sağlanabilen atıklar olarak algılanmasıyla yani tüketici davranışlarıyla doğrudan ilgilidir (Nixon ve Saphores, 2007). Bu nedenle çevresel sorunların çözümünde etkili olabilmek için bireylerin çevreci davranışlarını yönlendirmede kullanılacak stratejilerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Literatürde bireylerin daha çevreci karar almalarının teşvik edilmesi ya da çevreye zararlı davranışlarda bulunmaması konusunda kullanılan ‘öncül, sonuç ve zorlayıcı stratejiler’ olmak üzere üç davranışsal değişim stratejisi mevcuttur (Lehman ve Geller, 2004; De Young, 1993). Lehman ve Geller (2004), çevreci davranışların şekillendirilebilmesi için bireyin davranışının öncesinde ve sonrasında uygulanabilecek müdahale stratejilerinden bahsetmişlerdir. Bu stratejileri “öncül stratejiler” ve “sonuç stratejileri” olarak ele almışlardır. De Young (1993) ise “bilgi teknikleri”, “pozitif motivasyon teknikleri” ve “zorlayıcı teknikler” ile bireyin çevreci davranışlarının şekillendirilebileceğini ifade etmiştir. Lehman ve Geller (2004)’in öncül ve sonuç stratejilerinin, bilgi ve pozitif motivasyon tekniklerini içerisinde barındırdığı ancak zorlayıcı teknikleri ele almadıkları görülmüştür. Bu nedenle literatürde kabul görmüş bu iki çalışma, bireylerin davranışlarını şekillendirmek üzere birlikte ele alınmış, davranışsal değişim stratejileri ‘öncül, sonuç ve zorlayıcı stratejiler’ olarak değerlendirilmiştir.

Öncül Stratejiler; davranışların gerçekleştirilmeden önce şekillendirilmesi gerektiğini ve bunun birtakım araçlarla mümkün olacağını savunan davranışsal değişim stratejisidir. Öncül stratejiler, “bilgi ve eğitim, yazılı ve sözlü telkin, model alma ve gösterim, bağlılık ve çevresel dizayn” olmak üzere beş araç yardımıyla davranış

değişikliğinin mümkün olabileceğini ifade etmektedir (Lehman ve Geller, 2004: 18). *Bilgi ve Eğitim*; genellikle bireylerin çevresel problemlere yönelik farkındalıklarının artması için bilgilendirilmesi ve eğitim verilmesi anlamına gelir. Ancak bilgi ve eğitim yalnız başına çevreci davranışların oluşmasında yeterli olmayacağından (Geller, 1992), diğer müdahale stratejileri ile birlikte kullanılmaktadır (Staats vd., 2000). *Yazılı ve Sözlü Telkin*; etkili mesajların yazılı ve sözlü olarak hedef gruba iletilmesi ve istenilen davranışa yönlendirilmesi olarak ifade edilmektedir. Özellikle gerçekleştirilmesi istenen davranış kolay ve açık bir biçimde tanımlandığında telkin stratejisi daha etkili olmakta, birey mesajı kendine daha yakın görmekte ve davranışı yapılabilir bulmaktadır (Geller vd., 1982). *Model Alma ve Gösterim*; gerçekleştirilmesi istenen çevreci davranışın hedef kitleye gösterilmesi anlamında gelmektedir. Birey davranışının çıktılarını gözlemleyerek öğrenmektedir (Sweetman ve Whitmarsh, 2016). *Bağlılık*; bireyden istenilen davranış göstereceğine dair yazılı veya sözlü taahhütte bulunmalarını ifade etmektedir. Bireylerin taahhütte bulunduktan sonra çevreci davranma eğilimleri artmaktadır. Özellikle verilen taahhüt aktif, kurumsal veya gönüllülüğe dayanıyorsa (Cialdini, 2001). *Çevresel Dizayn*; bireyin çevreci davranışlarını arttırmak için fiziki olanakların daha uygun hale getirilmesini, uygun cihaz ve nesnelerin tanıtılması, tedarik edilmesini ve yeni fırsatların yaratılmasını ifade etmektedir (Lehman ve Geller, 2004: 18).

Sonuç Stratejileri; Skinner (1987)'e göre sonuçlar aslında davranışın öncülleridir. Yani birey gerçekleştirdiği davranışın olumlu sonuçlarını gördüğünde, çevreci davranma eğilimi artmaktadır. Ödüllendirme ve geri bildirim olarak iki sonuç stratejisinden bahsedilmektedir (Lehman ve Geller, 2004). *Ödüllendirme*; bireyin davranışlarını pozitif ve negatif sonuçları bakımından değerlendirilmektedir. Fakat çevre davranış bilimcileri negatif davranışların cezalandırılması yerine pozitif davranışların ödüllendirilmesinin daha motive edici olduğunu savunmaktadır. Çünkü cezalandırma negatif tutuma ve karşıt kontrol önlemlerine neden olabilmektedir (Geller vd., 2002). *Geri Bildirim*; bireyin gerçekleştirdiği çevreci davranışın sonuçlarının yine bireyin kendisine geri bildirilmesini kapsamaktadır. Bu geri bildirimler (harcanan para, çevrenin korunduğu veya zarar gördüğü gibi) davranışının sonuçlarını bireyler için daha belirgin hale getirmektedir. Buna bağlı olarak bireyin davranışı pekiştirme veya değiştirme olasılığı artmaktadır (Lokhorst vd., 2015; Bonino, 2012).

Zorlayıcı Stratejiler; bireylerin davranışlarındaki değişikliğin, tercihlerini fiziksel veya kavramsal olarak kısıtlanması yoluyla sağlanacağını ifade etmektedir. Bireylerin baskı altında gösterdikleri davranışları değiştirdikleri bilinmektedir. Çevre psikologları, çevreyi koruma davranışının şekillendirilmesinde ceza metotlarının kullanılmasını tartışmaktadırlar (Everett, 1994; Ryan, 2009). Ancak zorlayıcı stratejiler direk olarak ceza ile ilişkili değildir. Bu strateji “maddi önlemler, sosyal baskı ve yasal zorunlulukları” da içermektedir (De Young, 1993). *Maddi Önlemler*; çevreye zararlı davranış biçiminin değiştirilmesi amacıyla bireylerin tüketim temelli vergilendirmesi, yani bireyin çevreye zararlı tüketimi/davranışını için yüksek vergi ödemesi anlamına gelmektedir (Tønnesen, 2013). *Sosyal Baskı*; maddi yaptırım gibi sosyal baskı da bireylerin davranışlarındaki değişikliğe çabuk etki eden pozitif motivasyonel teknikler arasında yer almaktadır. Sosyal baskı, bireylerin çevresindeki insanların davranışlarına yönelik düşüncelerine ilişkin algılarını ifade etmektedir (Cialdini 2001; Nolan vd., 2008). Bireyin çevresinde önem verdiği insanların çevreci davranışlarını desteklemesi bireyi daha fazla çevreci davranmaya iterken, onay görmeyen davranışlarından vazgeçme eğilimini de artırmaktadır (Allcott, 2011). *Yasal*

Zorunluluklar; bireylerin çevreye ilişkin davranışlarının yasal hükümler ile kontrol altına alınması, bu davranışları gerçekleştirmeyenlerin hukuki yaptırımlara maruz kalarak belli bir cezaya tabi olmaları anlamına gelmektedir (Viscusi vd., 2011). Bu önemlerin yanı sıra bireylerin çevreye zararlı davranışlarını şekillendirmek için fiziksel engeller de oluşturulmaktadır. Erişim kısıtı veya yasaklar gibi önlemler bunlardan bazılarıdır (De Young, 1993; Schultz vd., 1995).

2. METODOLİJİ

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı tüketicilerin e-atık oluşumu sürecinde daha çevreci karar almalarının teşvik edilmesi ya da çevreye zararlı davranışlarından caydırılması hususunda bireylerin çevreci davranışlarını şekillendirdiği bilinen *davranışsal değişim stratejilerinin* önem derecesinin belirlenmesidir. Bu sayede e-atık sorunun çözümünde hangi değişim stratejisinin/stratejilerinin daha etkili ve verimli olacağını tespit edilebilecek; mevcut ve potansiyel e-atık miktarı azaltılabilecek ve tersine lojistik sistemi üzerindeki yük azaltılmış olacaktır. İlerleyen teknoloji ile nitelikleri her geçen gün artan elektrikli ve elektronik ürünler e-atık sorunu oluşturmaktadır. Bu nedenle e-atık sorununun etkin biçimde çözülmesi gerek çevre gerekse e-atıkları bertaraf etme çabası içerisinde olan firmalar için önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışma, e-atık oluşturma ve dönüştürme sürecinde bireylerin davranışlarının şekillendirilmesini sağlayacak stratejileri ele alması ve önem derecesini ifade etmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca e-atık, tersine lojistik ve davranışsal değişim stratejilerinin birlikte ele alınması ve stratejilerin önem derecesinin belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin kullanılması çalışmanın orijinal yönünü yansıtmaktadır.

2.2. Kapsam ve Kısıtlar

Bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak problem hiyerarşisi kurulduktan sonra, davranışsal değişim stratejilerinin kriterleri ve alt kriterleri belirlenerek e-atık sürecinde tüketicilerin davranışlarını şekillendiren stratejilerin önem sırası belirlenmiştir. Araştırma konusunun e-atık miktarının azaltılması ve bertaraf edilmesinde tüketicilerin bilinçli davranmasını şekillendirecek stratejiler olması sebebiyle, stratejilerin bireylerin çevreci davranışları üzerindeki etkilerini bilen uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur.

Çevreci davranışları etkileyen birçok etken olması ve tamamının bu çalışma içerisinde ele alınamaması sebebiyle elde edilen sonuçlar bu çalışma kapsamında ele alınmış e-atıklar ile sınırlıdır. Ayrıca kullanılan yöntem gereğince toplanan veriler yalnızca bu kişilerin uzman görüşlerini ile sınırlıdır.

2.3. Örneklem Süreci ve Veri Toplama Yöntemi

Davranışsal değişim kriterleri göz önünde bulundurularak hazırlanan karşılaştırmalı ve çok ölçütlü analiz temeline dayanan bu çalışmada çevreci davranışlar ve tersine lojistik konuları üzerinde yayınlanmış çalışmaları bulunan alanında uzman olarak kabul edilen 10 akademisyene anket uygulaması yapılmıştır. Anket formunda uzmanlardan bireylerin e-atık miktarını azaltmaları veya geri dönüşüm sürecinde bilinçli davranmalarını sağlayacak davranışsal değişim stratejilerinin kriter ağırlıklarını/önceliklerini belirlemek için karşılaştırmalı sorulara yer verilmiştir. Bu karşılaştırmaların oluşturulması için Thomas L. Saaty (1990) tarafından geliştirilen 9'lu ölçek kullanılmıştır. Kullanılan 9'lu ölçek Tablo 1'de gösterildiği gibidir.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak davranışsal değişim stratejilerine ilişkin karşılaştırmalı bulgular elde edilmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi, 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir (Saaty, 1990; Saaty, 2002). Karar verme süreçlerinde insan yargılarının kullanıldığı bir yöntem olan AHP, karmaşık süreçleri organize etmek, karar verme durumunda olan kişi ve kuruluşlar için problemdeki karışıklığı gidermek için sıklıkla kullanılan önemli bir metottür. Bu yöntemle kişilerin daha etkin karar vermeleri sağlanmaya çalışılmaktadır (Saaty, 2000).

Tablo 1. Saaty'nin AHP Ölçeği

Ağırlık	Tanımlama
1	Eşit Öneme Sahip
3	Biraz Önemli
5	Fazla Önemli
7	Çok Fazla Önemli
9	Kesin Önemli

2, 4, 6 ve 8 ara değerlerdir, tam karar verilemediği durumlarda kullanılabilir.

AHP'de karar verici konumundaki kişiler analitik yaklaşımlarla karar vermektirler. Bu sayede çok kriterli bir karar problemini basit bir hiyerarşi şeklinde yapılandırılmasına, nicel ve nitel değişkenlerin bir arada değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Bu yöntemde araştırma yapılan konuyla doğrudan ilgili olan kişilerden anket veya mülakat yoluyla verilen seçenekler karşısındaki yargıları öğrenilir. AHP'de sonuçların tutarlı olabilmesi için bu kişilerin konularında uzman veya orta derecede bilgili olmaları gerekmektedir. Çünkü AHP sonuçları bu kişilerin vereceği ikili karşılaştırma yargılarına bağlı olarak değerlendirilmektedir. Bu yargılara bağlı olarak AHP'de üstünlük, yargı veya ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. Bu matris, yargıların sayısal değerlere dönüştürülmesiyle oluşturulmakta ve hesaplamalar bu değerler üzerinden yapılmaktadır (Saaty 2000; Saaty 1990).

2.4. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Araştırma amaçları doğrultusunda üç davranışsal değişim stratejisi ana kriterler, stratejileri oluşturan araçlar ise alt kriterler olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın hiyerarşik yapısı Şekil 2.'de gösterildiği gibidir.

Analitik hiyerarşi sürecine göre üç farklı ana kriter ve onlara ait alt kriterlerin karşılaştırmaları yapılacaktır. İkili karşılaştırma matrisindeki değerler şu şekilde ifade edilebilir (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007).

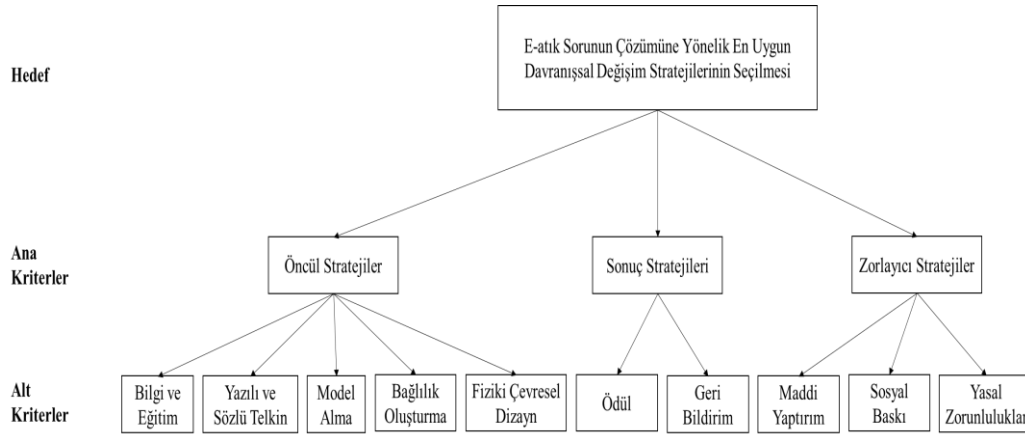
P_{ij} : i. Seçenek ya da ölçütün j. Seçenek ya da ölçüte göre karşılaştırmalı önem derecesi

W_{ik} : i. Seçeneğin k. Ölçüte göre göreceli önem derecesi

C_k : k. Ölçüt

WS_{ik} : i. Seçeneğin k. Ölçüte göre ağırlıklı toplamı

n : Karşılaştırma yapılan seçeneklerin sayısı



Şekil 2. En Uygun Davranışsal Değişim Stratejisinin Seçimine Yönelik Hiyerarşik Yapı

2.4.1. Ana Kriterlerin Ağırlıklandırılması ve Önem Sırası

Karşılaştırma matrislerinin ve ağırlıklarının elde edilmesine ilişkin adımlar aşağıda ifade edildiği gibidir:

Adım 1: İkili Karşılaştırma

Tablo 2. Ana Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Öncül Stratejiler	Sonuç Stratejileri	Zorlayıcı Stratejiler
Öncül Stratejiler	1	2,21	1,17
Sonuç Stratejileri	0,45	1	1,48
Zorlayıcı Stratejiler	0,85	0,68	1
Toplam	2,30	3,89	3,65

Tablo 3. Ana Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisinin Simgesel Gösterimi

C1	1	2	3
1	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃
2	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃
3	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃

Adım 2: Normalizasyon

Tablo 4. Ana Kriterlerin Normalizasyon Matrisi

	Öncül Stratejiler	Sonuç Stratejileri	Zorlayıcı Stratejiler	Ağırlık (W)
Öncül Stratejiler	0,43	0,56	0,32	0,44 (W ₁₁)
Sonuç Stratejileri	0,19	0,25	0,40	0,28 (W ₂₁)
Zorlayıcı Stratejiler	0,36	0,17	0,27	0,27 (W ₃₁)
			Toplam	1,00

Tablo 5. Ana Kriterleri Ağırlık Oranları

Sıralama	Ana Kriterler	Ağırlık (%)
1	Öncül Stratejiler	0,44
2	Sonuç Stratejileri	0,28
3	Zorlayıcı Stratejiler	0,27

Elde edilen ağırlık sıralaması dikkate alındığında, e-atık problemin çözümüne yönelik bireylerin e-atık miktarını azaltma ya da bilinçli şekilde geri dönüşümünü sağlaması için uygulanabilecek, bireyleri e-atık oluşumu sürecinde daha çevreci kararlar almalarının teşvik edecek ya da çevreye zararlı davranışlarından caydıracak stratejinin öncül stratejiler (%44) olduğu görülmektedir. Öncül stratejiler davranışların meydana gelmeden önce değiştirilebileceğini savunan değişim stratejisi olması sebebiyle; bireylerin e-atık oluşumu öncesinde bilgilendirilmesi, eğitilmesi, yazılı ve görsel medya aracılığı ile teşvik edilmesi, model alma yoluyla olumlu davranışların benimsetilmesi, bağlılık oluşturulması ve tüm bunların fayda sağlaması için uygun fiziki olanakların sağlanması gerekliliğini savunmaktadır.

İkinci sırada yer alan sonuç stratejisi (%28) ve son sırada yer alan zorlayıcı stratejilerin (%27) ağırlıklarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu yakınlık bireylerin olumlu davranışlarının ödüllendirilmesi ve bu davranışlarının sonuçlarından haberdar edilmesi kadar, sosyal baskı, maddi yaptırım ve yasal zorunlulukların da bireylerin davranışlarını şekillendireceğini göstermektedir.

Adım 3: Tutarlılık Analizi

AHP’de ikili karşılaştırmaların yapılmasının ardından karar vericinin son kararın niteliği açısından ikili karşılaştırmalarda vermiş olduğu hükümlerin tutarlılığının kontrol edilmesi gerekmektedir (Taha, 2003: 507). Yapılan ölçümde elde edilen sonuçlara göre eğer tutarlılık derecesi kabul edilebilir düzeyde ise karar sürecine devam edilebilmektedir. Ancak tutarlılık derecesi kabul düzeyinde değilse; karar vericinin analize devam etmeden önce ikili karşılaştırma hükümlerini tekrar ele alması ve düzeltmesi gerekmektedir (Taylor, 2002: 380).

AHP, bir tutarlılık oranı hesaplamak suretiyle ikili karşılaştırma hükümlerinin tutarlılığını ölçmektedir. Bu oranın 0.10 değerinden büyükse ikili karşılaştırma hükümlerinin tutarsızlığı söz konusu olur ve karar vericinin ikili karşılaştırmalar matrisindeki değerleri düzeltmesi gerekir. 0.10 ya da daha az tutarlılık oranı değerleri ise ikili karşılaştırmalardaki tutarlılık düzeyinin kabul edilebilir olduğu göstermektedir (Taylor, 2002).

Tutarlılık hesaplanırken yapılması gereken üç hesaplama bulunmaktadır: *i)* ağırlıklandırılmış toplam vektörün hesaplanması, *ii)* tutarlılık indeksinin hesaplanması (CI), *iii)* tutarlılık oranının hesaplanması (CR=CI/ RI, burada RI rassal indeksi ifade eder):

i) Ağırlıklandırılmış Toplam Vektörün Hesaplanması

$$W_{11} \begin{bmatrix} P_{11} \\ P_{21} \\ P_{31} \end{bmatrix} + W_{21} \begin{bmatrix} P_{12} \\ P_{22} \\ P_{32} \end{bmatrix} + W_{31} \begin{bmatrix} P_{13} \\ P_{23} \\ P_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} WS_{11} \\ WS_{21} \\ WS_{31} \end{bmatrix}$$

Tablo 6. Ağırlıklandırılmış Toplam Vektör

	Öncül Stratejiler	Sonuç Stratejileri	Zorlayıcı Stratejiler	Ağırlıklandırılmış Toplam
Öncül Stratejiler	0,44	0,63	0,32	1,39
Sonuç Stratejileri	0,20	0,28	0,40	0,88
Zorlayıcı Stratejiler	0,38	0,19	0,27	0,84

Ağırlıklandırılmış toplam vektör elde edildikten sonra, vektörünün her bir elemanı, buna karşılık gelen öncelik değerine bölünür. Ardından bulunan değerlerin ortalamasını hesaplanır ve λ_{\max} olarak simgelenir.

$$\lambda_{\max} = \frac{WS_{11}/W_{11} + WS_{21}/W_{21} + WS_{31}/W_{31}}{n}$$

ii) Tutarlılık İndeksinin Hesaplanması (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

formülü kullanılarak $CI = (3,11-3)/ 2 = 0,05$

iii) Tutarlılık Oranının Hesaplanması (CR)

$CR = CI / RI$ formülüyle hesaplanır.

Bu formüldeki RI değeri rassal indeksi ifade etmektedir. Rassal indeks, karşılaştırma matrisinden rassal olarak üretilen tutarlılık indeksi değeridir. Rassal indeks değeri karşılaştırma yapılan kalem sayısına göre aşağıda gösterilen değerleri almaktadır (Saaty, 1980).

Tablo 7. Saaty'nin Rassal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Model için $n= 3$ ve $RI= 0,58$ $CR= 0,05 / 0,58 = 0,08$

$CR = 0,08 \leq 0,1$ sonuç modelin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Tüm bu hesaplamalara ek olarak daha sağlıklı bir değerlendirme için ana kriterler olarak ele alınan davranışsal değişim stratejilerinin araçları olan alt kriterlerinin de ağırlıklandırılması gerekmektedir. Bu sayede tüm kriterlerin genel AHP sıralaması yapılmış olacaktır. Bu hesaplama ile ilgili adımlar aşağıdaki gibidir.

2.4.2. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması ve Önem Sırası

Gerekli hesaplamalar ilk seviyede detaylı olarak ifade edildiği ve alt kriterlere de aynı işlemler uygulandığı için burada yalnızca ilgili tablolara yer verilmiştir.

Tablo 8. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	Bilgi ve Eğitim	Model Alma	Telkin	Bağlılık	Çevresel Dizayn
Bilgi ve Eğitim	1	2,12	7,55	1,98	0,61
Model Alma	0,47	1	1,15	0,84	0,50
Telkin	0,13	0,79	1	0,96	0,53
Bağlılık	0,50	1,20	1,39	1	1,14
Çevresel Dizayn	1,65	1,98	1,68	1,21	1
Toplam	3,75	7,10	12,76	5,99	3,78

Tablo 9. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin Normalizasyon Matrisi

	Bilgi ve Eğitim	Model Alma	Telkin	Bağlılık	Çevresel Dizayn	Ağırlık (W)
Bilgi ve Eğitim	0,27	0,30	0,59	0,33	0,16	0,33
Model Alma	0,13	0,14	0,09	0,14	0,13	0,13
Telkin	0,04	0,11	0,08	0,16	0,14	0,11
Bağlılık	0,13	0,17	0,11	0,17	0,30	0,18
Çevresel Dizayn	0,44	0,28	0,13	0,20	0,26	0,26
					Toplam	1,00

Tablo 10. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin Ağırlık Oranları

Sıralama	Kriterler	Ağırlık (%)
1	Bilgi ve Eğitim	0,33
2	Çevresel Dizayn	0,26
3	Bağlılık	0,18
4	Model Alma	0,13
5	Telkin	0,11

Elde edilen sonuçlar bilgi ve eğitimin (%33) bireylerin davranışlarını şekillendirmede, öncül stratejiler arasında en önemlisi olduğunu göstermektedir. Bilgi ve eğitimin bireylerin davranışlarını şekillendirmede ne derece etkili olduğu üzerine yazılan ilgili literatür de bu sonucu desteklemektedir. Bireylerin özellikle çevreci davranışları ve bu davranışların çevreye olan katkılarına ilişkin bilgi ve eğitim sahibi olması istenilen davranış modeline ulaşmada oldukça önem arz etmektedir. Aynı şekilde bireylerin e-atıkların ne olduğuna, nasıl geri dönüştürüleceğine ve ya elde tutmanın çevreye nasıl zararlar verebileceğine ilişkin bilgilendirilmesi, bu konuda eğitim almış olması da bu davranışların etkilenmesinde büyük önem taşımaktadır.

İkinci sırada fiziki çevresel dizaynın (%26) yer aldığı görülmektedir. Yüksek bir yüzdeye sahip olduğu görülen bu öncül, bireylerin öğrendiği bilgileri ve edindiği alışkanlıkları ortaya koyabilmesi için uygun çevresel olanaklara sahip olmayı ifade etmektedir. Öyle ki birey çevreci davranma eğilimine sahip olmasa bile uygun çevresel dizayna sahip olmayan bir ortamda yaşaması bu davranışlarının ortaya çıkmasında engel teşkil etmektedir.

Bu değişkenleri % 18 ile bağlılık oluşturma, %13 ile model alma ve %11 oranıyla sözlü ve yazılı telkin takip etmektedir.

Öncül alt kriterlerinin tutarlılığı kontrol edilmiş ve yukarıda ifade edilen formüller ve tablo değeri kullanılarak; $CI= 0,12$, $RI=1,12$ ve $CR= CI / RI = 0,1$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç ($CR = 0,1 \leq 0,1$) modelin tutarlı olduğunu göstermektedir.

2.4.3. Sonuç Stratejisi Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması ve Önem Sırası

Gerekli hesaplamalar ilk seviyede detaylı olarak ifade edildiği ve alt kriterlere de aynı işlemler uygulandığı için burada yalnızca ilgili tablolara yer verilmiştir.

Tablo 11. Sonuç Stratejisi Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	Ödül	Geri Bildirim
Ödül	1,00	3,08
Geri Bildirim	0,32	1,00
Toplam	1,32	4,08

Tablo 12. Sonuç Stratejisi Alt Kriterlerinin Normalizasyon Matrisi

	Ödül	Geri Bildirim	Ağırlık (W)
Ödül	0,75	0,75	0,75
Geri Bildirim	0,25	0,25	0,25
		Toplam	1,00

Tablo 13. Sonuç Stratejisi Alt Kriterlerinin Ağırlık Oranları

Sıralama	Kriterler	Ağırlık (%)
1	Ödül	0,75
2	Geri Bildirim	0,25

Tabloda yer alan sonuçları çevreci davranışların teşvik edilmesine ilişkin bireyleri ödüllendirmenin (%75), onları davranışlarının sonuçlarından haberdar etme yani geri bildirimde bulunmaya (%25) göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bireylerin göstermiş olduğu davranışlar sonrasında maddi ya da manevi bir ödül ile teşvik edilmesi oldukça faydalı görünmektedir. Dolayısıyla e-atıkları bertaraf edilmesine katkıda bulunan bireylerin, verdikleri elektrikli ve elektronik araçlar karşılığında ödüllendirilmesi, ‘e-atığınızı geri dönüştürerek dünyamızın kirlenmesine karşı olan mücadeleye katkıda buldunuz’ söyleminden daha motive edici olarak algılanmaktadır.

Sonuç alt kriterleri sadece iki değişken olduğundan tutarlık gösterdiği kabul edilmektedir. RI indeksi kontrol edildiğinde $n=1$ ve $n=2$ olduğunda ilgili değer 0,00 olarak gösterilmektedir.

2.4.4. Zorlayıcı Strateji Alt Kriterlerinin Ağırlıklandırılması ve Önem Sırası

Gerekli hesaplamalar ilk seviyede detaylı olarak ifade edildiği ve alt kriterlere de aynı işlemler uygulandığı için burada yalnızca ilgili tablolara yer verilmiştir.

Tablo 14. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	Maddi Yaptırım	Sosyal Baskı	Yasal Zorunluluk
Maddi Yaptırım	1,00	1,46	1,32
Sosyal Baskı	0,68	1,00	1,57
Yasal Zorunluluk	0,76	0,64	1,00
Toplam	2,44	3,10	3,89

Tablo 15. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin Normalizasyon Matrisi

	Maddi Yaptırım	Sosyal Baskı	Yasal Zorunluluk	Ağırlık (W)
Maddi Yaptırım	0,41	0,47	0,34	0,41
Sosyal Baskı	0,28	0,32	0,40	0,33
Yasal Zorunluluk	0,31	0,21	0,26	0,26
			Toplam	1,00

Tablo 16. Öncül Strateji Alt Kriterlerinin Ağırlık Oranları

Sıralama	Kriterler	Ağırlık (%)
1	Maddi Yaptırım	0,41
2	Sosyal Baskı	0,33
3	Yasal Zorunluluk	0,26

Zorlayıcı stratejilerin alt kriterlerine ilişkin tespit edilen sonuçlara göre maddi yaptırım (%41) en etkili araç olarak görünmektedir. İlk seviye sıralamada da görüldüğü gibi bireylerin davranışlarını öncül ve sonuç stratejileriyle değiştirmek mümkün değilse, zorlayıcı metotlara başvurmak gerekebilmektedir. İnsanları en çok etkileyen baskı aracının ise maddi yaptırım olduğunu, bunu sosyal baskı(%33) ve yasal zorunluluğun(%26) takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Zorlayıcı alt kriterlerinin tutarlılığı kontrol edilmiş ve yukarıda ifade edilen formüller ve tablo değeri kullanılarak; $CI= 0,01$, $RI=0,58$ ve $CR= CI / RI = 0,01$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç ($CR = 0,01 \leq 0,1$) modelin tutarlı olduğunu göstermektedir.

2.4.5. Tüm Kriterlere İlişkin Genel AHP Sıralaması

Yukarıda her bir ana kriterin ve aynı davranış stratejisine ait alt kriterin kendi aralarında karşılaştırma ve ağırlıklandırma yapılarak önem sıralamaları elde edilmiştir. Ancak tüm modelin bir arada ele alınması yani hangi alt kriter grubunun daha öncelikli öneme sahip olduğunun tespit edilmesi ve genel bir sıralamanın elde edilmesi gerekmektedir. Bu yolla araştırma amacı doğrultusunda hangi stratejinin e-atık sorunun çözümünde daha etkili ve verimli olacağını tespit edilmiş olacaktır. Genel sıralamayı elde etmek için takip edilmesi gereken adımlar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 17. Ana Kriterlerin Önem Düzeyleri

Ana Kriterler	Ağırlık (%)
Öncül Stratejiler	0,44
Sonuç Stratejileri	0,28
Zorlayıcı Stratejiler	0,27

Tablo 18. Alt Kriterlerin Önem Düzeyleri

Öncül Stratejiler	Sonuç Stratejileri	Zorlayıcı Stratejiler			
Bilgi ve Eğitim	0,33	Ödül	0,75	Maddi Yaptırım	0,41
Model Alma	0,13	Geri Bildirim	0,25	Sosyal Baskı	0,33
Telkin	0,11			Yasal Zorunluluk	0,26
Bağlılık	0,18				
Çevresel Dizayn	0,26				

Tablo 19. Kriterlerin Genel Önem Düzeyleri

Öncül Stratejiler	Sonuç Stratejileri	Zorlayıcı Stratejiler
Bilgi ve Eğitim	0,15	Ödül 0,21 Maddi Yaptırım 0,11
Model Alma	0,06	Geri Bildirim 0,07 Sosyal Baskı 0,09
Telkin	0,05	Yasal Zorunluluk 0,07
Bağlılık	0,08	
Çevresel Dizayn	0,11	

Tüm alt kriterlerin önem sırasının gösterildiği tabloya bakıldığında, en önemli kriterin %21 ile ‘ödüllendirme’ olduğu görülmektedir. İkinci sırada ‘bilgi ve eğitim’ (%15), üçüncü sırada aynı oranla ‘fiziki çevresel dizayn’ ve ‘maddi yaptırım’ (%11) yer almaktadır. Sonrasında ise ‘sosyal baskı’ (% 9), ‘bağlılık oluşturma’ (% 8), yine aynı orana sahip ‘geri bildirim’ (%7) ve ‘yasal zorunluluk’ (%7), ‘model alma’ (%6) ve son olarak ‘yazılı ve sözlü telkin’ (%5) geldiği görülmektedir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çevre ve insan sağlığı açısından tehdit olduğu kabul edilen e-atıkların neden olduğu israf, sahip olduğu kapasite itibarıyla tersine lojistik sürecine yük olmaktadır. Bu durum etkin bir e-atık yönetim politikasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ancak tüm bu faaliyetlerin başarıya ulaşması, bireylerin bu konuda sahip olduğu algı ve ortaya koydukları davranışlarına bağlıdır. Bu davranışların şekillendirilmesi gerek çevre gerekse bu atıkların bertarafını üstlenen tersine lojistik sistemleri için önem arz etmektedir.

Bu bağlamda e-atık probleminin çözümüne yönelik, bireylerin atık miktarını azaltma veya bilinçli şekilde geri dönüşümünü sağlaması için uygulanabilecek davranışsal değişim stratejilerinin önem sırasının belirlenmesi amacını taşıyan bu araştırmada;

Ana kriterler olarak ele alınan “öncül, sonuç ve zorlayıcı” davranışsal değişim stratejilerinin karşılaştırmasına dayanan, yapılan hesaplamalar sonucunda en önemli stratejinin öncül stratejiler olduğu görülmüştür. Bu sonuç bireylerin davranışlarının henüz meydana gelmeden şekillendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Lehman ve Geller, 2004; Steg ve Vlek, 2009). Bir başka deyişle sorun henüz ortaya çıkmadan müdahale edilmesi ve proaktif adımlar atılması gerektiğini ifade etmektedir. Öncül stratejilerin alt kriterlerine bakıldığında ise bilgi ve eğitimin ilk sırada yer aldığı ve bunu diğerlerinden daha yüksek bir oranla fiziki çevresel dizaynın takip ettiği görülmektedir. Her konuda olduğu gibi çevreci davranışlar konusunda da bilgi ve eğitimin önemi ortaya çıkmaktadır (Jickling ve Wals, 2008). E-atıklara ilişkin bilgi sahibi olan ve atıkların ortaya çıkışından bertarafına kadar gerekli eğitimleri alan bireylerin daha duyarlı davranacağı açıktır (Li vd., 2011). Diğer yandan alınan eğitimin ve sahip olunan bilginin işlerlik kazanması için uygun fiziki olanakların varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Bilindiği gibi, birey e-atıkların geri dönüşümüne katkıda bulunmak istese de eğer mevcut cihazını teslim edebileceği bir tesis ya da birim yoksa bu durumun bir önemi kalmamaktadır (Darby ve Obara, 2005; Robinson, ve Read, 2005).

İkinci sırada yer alan sonuç stratejisinin alt kriterlerinden ödüllendirmenin geri bildirim karşısında öne çıktığı görülmektedir. Bireyler gerçekleştirdikleri davranışların

ödüllendirilecek ölçüde kabul görmesinden hoşnut olmaktadırlar. Bu duygu bireyleri daha fazla motive etmekte ve yeniden çevreci davranışlar ortaya koymaya yönlendirmektedir. Dolayısıyla bireylerin manevi, özellikle de maddi olarak ödüllendirilmesi e-atıklar konusunda gösterecekleri davranışlar üzerinde etkili olmaktadır (Shaw ve Maynard, 2008).

Son davranış stratejisi olan zorlayıcı stratejilerde ise maddi yaptırım ön plana çıktığı görülmektedir. Maddi ödüller ile motive olan bireylerin yine maddi cezalar ile caydırılacağı düşünülmesi tutarlılık göstermektedir. Özellikle bazı bireylerin sonucunda maddi cezalar/yaptırımlar olan davranışlardan çevreye veya insanlığa olan zararı yüzünden değil, ödenmesi muhtemel para miktarı yüzünden uzak durduğu bilinmektedir. Dolayısıyla son çare olarak başvurulması tercih edilen zorlayıcı stratejilerden maddi yaptırım, bireylerin e-atık davranışlarına ilişkin etkili araçlardan biri olarak görülmektedir (Solomon ve Lewis, 2002).

Bunların yanında tüm kriterler bazında yapılan sıralamada, sonuç stratejilerinden olan ödüllendirmenin diğer kriterler arasında öne çıktığı görülmektedir. İkinci sırada bilgi ve eğitim, onun akabinde aynı önem derecesine sahip olduğu görülen fiziki çevresel dizayn ve maddi yaptırım gelmektedir. Bu sonuçlar yukarıda ifade edilen davranış biçimi ile paralellik göstermektedir. Bireyler ne yazık ki çoğu zaman bilgi ve eğitim sahibi olsalar bile çevreci davranmaktan uzak kalmaktadırlar. Hatta kimi yalnızca elde edeceği bir faydalar/çıkarlar doğrultusunda çevreci davranışlar ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bireyler eğitilmiş, bilgili olsun ya da olmasın karşılığında bir tatmin unsuru olduğu sürece çevreci davranacağını ifade etmek mümkün olmaktadır (Thøgersen, 2003).

Bu bilgiler ışığında, bireylerin e-atıklarını teslim edebileceği ve bu atıkların güvenli biçimde geri dönüşümünü sağlayacak tesislerin kurulması gerekliliği gündeme gelmektedir. Bu sayede işlevini yitirmiş ya da modası geçmiş cihazlar katma değer yaratan unsurlar haline gelebilecektir. Bu noktada e-atıklarını ilgili tesislere teslim eden bireylere yönelik bir ödül mekanizmasının geliştirilmesi bireyleri bu davranışlarını sürdürme konusunda motive edecektir. Söz konusu ödüllendirme, bireyin çevreye olan katkılarına yönelik tebrik, teşekkür içeren manevi bir tebrik kartı veya plaket olabileceği gibi, bireyleri asıl motive edecek olan parça başına komisyon veya eski cihazını getirene yenisinde indirim şeklinde de olabilecektir.

Bilgi ve iletişim sektörünün hızlı büyümesi ile ortaya çıkan e- atık stokunun geri dönüşüm sürecine dâhil olması bireylerin bilgilendirilmesi ve eğitilmesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle gerek örgün gerek yaygın eğitim sistemleri içerisinde atık ve çevre konularına değinilmesi, hatta ders olarak işlenmesi fayda sağlayacaktır. Çevre düzenlemeleri ve politikalarının da bireylerin davranışlarını etkilediği bilindiğinden yerel ve genel yönetimler tarafından ilgili çalışmaların yürütülmesi de fayda yaratacak bir diğer unsurdur.

Elektronik atıkların geri dönüşümü; ekonomi, çevre ve canlı sağlığı açısından mühim olduğu gibi geri toplama sistemi olan tersine lojistik için de önem arz etmektedir. Tersine lojistik sisteminin yöneticileri olan firmaların da dönüşüm tesislerinin kurulumu konusunda teşvik edilmesi gerekmektedir. Çünkü atık geri dönüşüm tesisi yatırımları bakımından e-atık, firmalar tarafından riskli algılanmaktadır. Bunun yanında geri dönüşüm tesisi yatırımlarının finanse edilmesi, yeni oluşan bu sektörü büyütecek ve iş imkânı yaratacaktır. E-atık konusunda ülkemizde uygun ve

yeterli geri dönüşüm olanağının bulunmaması da bu sektörün halen büyüme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Bunların yanından iyi tasarlanmış bir tersine lojistik sistemi, müşterinin ürünü geri verebileceği konusunda güvence oluşturacağından, firmanın rekabet gücüne katkı ve ürünlerine ilişkin faaliyetlerinde kolaylık sağlayacaktır. Satılmayan ürün stoklarının ayrıştırılması, yeniden kullanılabilir hale getirilmesi veya üretim sürecine yeniden dâhil edilmesi firmanın pazardaki başarısını etkileyecektir. Dolayısıyla tersine lojistik faaliyetlerinin kolaylaştırılması ve teşvik edilmesi firma ve çevre için fayda sağlayacaktır.

Son olarak konuya ilgi duyan araştırmacılar, belli bir e-atık türü üzerinden karşılaştırma yaparak bireylerin davranışlarını analiz edebilirler. Ayrıca araştırmaya çevresel tutum ve davranış değişkenleri eklenerek daha kapsamlı bir araştırma yapılabilir. Tüm bu ilaveler gerek bu çalışmanın gerekse çevreciliğe gönül verenlerin faaliyetlerinin gelişimine katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Achillas, C., Aidonis, D., Vlachokostas, C., Moussiopoulos, N., Baniyas, G., & Triantafillou, D. (2012). "A Multi-Objective Decision-Making Model To Select Waste Electrical And Electronic Equipment Transportation Media". *Resources, Conservation and Recycling*. 66, 76-84.
- Allcott, H. (2011). "Social Norms and Energy Conservation". *Journal of Public Economics*, 95(9), 1082-1095.
- Ayvaz, B. (2013). Miktar ve Kalite Belirsizliği Altında Tersine Lojistik Ağ Tasarımı İçin Bir Stokastik Programlama Modeli Önerisi: Elektronik Atık Sektöründe Bir Uygulama. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı İşletme Mühendisliği Programı Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Babu, B. R., Parande, A. K., & Basha, C. A. (2007). "Electrical And Electronic Waste: A Global Environmental Problem". *Waste Management & Research*. 25(4), 307-318.
- Bonino, D., Corno, F., ve De Russis, L. (2012). "Home Energy Consumption Feedback: A User Survey". *Energy and Buildings*, 47(1), 383-393.
- Cialdini, R. B. (2001). *Influence: Science And Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Cialdini, R. B. (2009). *Influence: Science and practice* (Vol. 4). Boston, MA: Pearson Education.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2008). "Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik". <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080530-3.htm>, [Erişim Tarihi: 29.07.2016].
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği". <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/05/20120522-5.htm>, [Erişim Tarihi: 26.07.2016].
- Darby, L., ve Obara, L. (2005). "Household Recycling Behaviour and Attitudes Towards The Disposal of Small Electrical and Electronic Equipment". *Resources, Conservation and Recycling*. 44(1), 17-35.
- De Brito, M. P., Dekker, R., & Flapper, S. D. P. (2005). *Reverse Logistics: A Review of Case Studies*. In *Distribution Logistics* (243-281). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- De Young, R. (1993). "Changing Behavior and Making It Stick The Conceptualization and Management Of Conservation Behavior". *Environment and Behavior*. 25(3), 485-505.
- Dowlathshahi, S. (2000). "Developing a Theory of Reverse Logistics". *Interfaces*. 30(3), 143-155.
- EAGD, "Türkiye'de ve Dünya'da E-Atık". <http://www.eagd.org.tr/turkiyede-ve-dunyada-e-atik/>, [Erişim Tarihi: 26.07.2016].
- European Commission (2016). "Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE)". http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm, [Erişim Tarihi: 28.07.2016].
- Everett, J. W. (1994). "Environmental Collective Action: Residential Recycling Programs". *Journal Of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 120(2), 158-176.

- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., Van der Laan, E., Van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). "Quantitative Models For Reverse Logistics: A Review". *European Journal of Operational Research*. 103(1), 1-17.
- Geller, E. S. (1992). "It Takes More Than Information to Save Energy". *American Psychologist*. 47, 814-815.
- Geller, E. S., Bechtel, R. B., ve Churchman, A. (2002). *The Challenge of Increasing Proenvironmental Behavior*. R.B. Bechtel, A. Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology*,(525-540). New York: Wiley.
- Geller, E. S., Winett, R. A., & Everett, P. B. (1982). *Environmental Preservation: New Strategies For Behavior Change*. New York: Pergamon Press.
- Grünbergen J. ve Mark-Berglung, T. (2003). *Statistic on Waste Electrical and Electronic Equipment*. Kopenhag: Ekspressen Tryk-Kopicerter.
- Guintini, R. ve Andel, T. (1995). "Advance With Reverse Logistics". *Transportation & Distribution*, 36(2). 73- 77.
- He, W., Li, G., Ma, X., Wang, H., Huang, J., Xu, M., & Huang, C. (2006). "WEEE Recovery Strategies And The WEEE Treatment Status in China". *Journal of Hazardous Materials*. 136(3), 502-512.
- Hester, R. E., & Harrison, R. M. (2009). *Electronic Waste Management: Deisgn, Analysis and Applicaiton* (Vol. 27). UK, Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Hischier, R., Wäger, P., & Gaughhofer, J. (2005). "Does WEEE Recycling Make Sense From An Environmental Perspective?: The Environmental Impacts Of The Swiss Take-Back And Recycling Systems For Waste Electrical And Electronic Equipment (WEEE)". *Environmental Impact Assessment Review*. 25(5), 525-539.
- Hobikoğlu, E. H. (2013). "Davranışsal Finans Çerçevesinde E-Atık Geri Dönüşüm Yatırım Risk Algılamasında Tüketici Tercih ve Davranış Düzeyinin Sosyo-Ekonomik Analizi: İstanbul Örneği". *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 4(8). 55-70.
- Jickling, B., & Wals, A. E. (2008). "Globalization and Environmental Education: Looking Beyond Sustainable Development". *Journal of Curriculum Studies*. 40(1), 1-21.
- Karaçay, G. (2005). "Tersine Lojistik: Kavram ve İşleyiş". *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1). 317-332.
- Lehman, P. K., ve Geller, E. S. (2004). "Behavior Analysis and Environmental Protection: Accomplishments and Potential For More". *Behavior and Social Issues*. 13(1). 13-32.
- Li, Y., Huo, X., Liu, J., Peng, L., Li, W., & Xu, X. (2011). "Assessment of Cadmium Exposure For Neonates in Guiyu, an Electronic Waste Pollution Site of China". *Environmental Monitoring and Assessment*.177(1-4). 343-351.
- Lokhorst, A. M., Staats, H., ve van Iterson, J. (2015). "Energy Saving İn Office Buildings: Are Feedback And Commitment-Making Useful Instruments To Trigger Change?". *Human Ecology*. 43(5). 759-768.
- Lourenço, H. R., & Soto, J. P. (2002). "Reverse Logistics Models and Applications: A Recoverable Production Planning Model". <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=EA4935C1860EF39E46AEBDA4A79E0292?doi=10.1.1.197.2001&rep=rep1&type=pdf>, [Erişim Tarihi: 18.07.2016].
- Nakıboğlu, G. (2007). "Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları". *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 9(2). 1-16.
- Nixon, H., ve Saphores, J. D. M. (2007). "Financing Electronic Waste Recycling Californian Households' Willingness To Pay Advanced Recycling Fees". *Journal of Environmental Management*. 84(4). 547-559.
- Nolan, J. M., Schultz, P. W., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2008). "Normative Social İnfluence is Underdetected". *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(7), 913-923.
- Puckett, J., Byster, L., Westervelt, S., Gutierrez, R., Davis, S., Hussain, A., & Dutta, M. (2002). "Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia". <http://ewasteguide.info/biblio/exporting-har>, [Erişim Tarihi: 28.07.2016].
- Robinson, B. H. (2009). "E-Waste: An Assessment of Global Production and Environmental Impacts". *Science of The Total Environment*. 408(2), 183-191.
- Robinson, G. M., ve Read, A. D. (2005). "Recycling Behaviour in a London Borough: Results from Large-Scale Household Surveys". *Resources, Conservation and Recycling*. 45(1). 70-83.
- Rogers, D. S., ve Tibben-Lembke, R. (2001). "An Examination of Reverse Logistics Practices". *Journal Of Business Logistics*. 22(2), 129-148.
- Ryan, C. M. (2009). "Managing Nonpoint Source Pollution in Western Washington: Landowner Learning Methods And Motivations". *Environmental Management*. 43(6), 1122-1130.

- Saaty T.L. (1990). "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operations Research*. 48(3). 9-26.
- Saaty T.L. (2000). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*, Vol. 6. Pittsburg: RWS Publications.
- Saaty T.L. (2002). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process", *Scientia Iranica*. 9(3). 215-229.
- Saaty, T. L. (1977). "A Scaling Method For Priorities in Hierarchical Structures". *Journal Of Mathematical Psychology*. 15(3), 234-281.
- Schultz, P. W., Oskamp, S., ve Mainieri, T. (1995). "Who Recycles And When? A Review Of Personal And Situational Factors". *Journal of Environmental Psychology*, 15, 105-121.
- Shaw, P. J., ve Maynard, S. J. (2008). "The Potential of Financial Incentives to Enhance Householders' Kerbside Recycling Behaviour". *Waste Management*. 28(10). 1732-1741.
- Skinner, B. F. (1987). *Upon Further Reflection. Englewood Cliffs*, New Jearsey: Prentice-Hall.
- Solomon, A., ve Lewis, L. (2002). "Incentives and Disincentives for Corporate Environmental Disclosure". *Business Strategy and the Environment*. 11(3). 154-169.
- Staats, H., Leeuwen, E., & Wit, A. (2000). "A Longitudinal Study Of Informational Interventions To Save Energy In An Office Building". *Journal of Applied Behavior Analysis*. 33(1), 101-104.
- Steg, L., ve Vlek, C. (2009). "Encouraging Pro-Environmental Behaviour: An Integrative Review and Research Agenda". *Journal of Environmental Psychology*. 29(3). 309-317.
- Stock, J. (1998). *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*. Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.
- Sweetman, J., ve Whitmarsh, L. E. (2016). "Climate Justice: High-Status Ingroup Social Models Increase Pro-Environmental Action Through Making Actions Seem More Moral". *Topics in Cognitive Science*. 8(1).196-221.
- Taha, H. A. (2003). *Operations Research: an Introduction*. University of Arkansas, Fayetteville: Pearson Education.
- Taylor, B. W. (2002). *Introduction To Management Science*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Thierry, M., Salomon, M., Van Nunen, J., ve Van Wassenhove, L. (1995). "Strategie Issues in Product Recovery Management". *California Management Review*. 37(2). 114-135.
- Thøgersen, J. (2003). "Monetary Incentives and Recycling: Behavioural and Psychological Reactions to a Performance-Dependent Garbage Fee". *Journal of Consumer Policy*. 26(2). 197-228.
- Tønnesen, K. (2013). "Designing a Mobile Application for Energy Behavior Change in Households". <http://www.idi.ntnu.no/~krogstie/project-reports/2013/Prosjektoppgave%20-%20Kristin%20T%C3%B8nnesen.pdf>, [Erişim Tarihi: 28.07.2016].
- Toprak, A. O., Hobikoğlu, E. H., Eğri, T. ve Özdemir, Z. (2013). "Elektrikli ve Elektronik Atıkların Geri Dönüşümünde Tüketici Davranışları: İstanbul Örneği". *International Conference On Eurasian Economies*. 17-18 Eylül 2013. St. Petersburg/Rusya.
- Tüzemen, A., & Özdağoğlu, A. (2007). "Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Belirlenmesi". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1). 215-232.
- Viscusi, W. K., Huber, J., ve Bell, J. (2011). "Promoting Recycling: Private Values, Social Norms, and Economic Incentives". *The American Economic Review*, 101(3), 65-70.
- Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., & Böni, H. (2005). "Global Perspectives on E-Waste". *Environmental Impact Assessment Review*, 25(5), 436-458.
- Yazıcı, E. Y., ve Deveci, H. (2009). "E-Atıklardan Metallerin Geri Kazanımı". *Madencilik*. 48(3), 3-18.