



Eko-İnovasyon ve Döngüsel Ekonomi Paradigması

Eco-Innovation and Circular Economy Paradigm

Duygu Yücel¹ ve Nilhun Doğan²

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Trakya Üniversitesi, Edirne Sosyal Bilimler MYO, duyguyucel@trakya.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-2665-6732

² Dr., dogannilhun@yahoo.com, Orcid ID: 0000-0002-3441-141X

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar Kelimeler

*Eko-İnovasyon,
Döngüsel Ekonomi,
Sürdürülebilir Büyüme,
Sürdürülebilir Çevre.*

Makale Geçmişi:

Geliş Tarihi: 21 Ağustos 2023

Kabul Tarihi: 3 Aralık 2023

ARTICLE INFO

Keywords

*Eco-Innovation,
Circular Economy,
Sustainable Growth,
Sustainable Environment.*

Article History:

Received: 21 August 2023

Accepted: 3 December 2023

ÖZET

Al-yap-tüket-at olarak bilinen ve Sanayi Devrimi'nden günümüze değin baskın bir ekonomi modeli olarak uygulanan lineer ekonomi, tüm dünyada kaynakların hızla tükenmesine, atık oluşumuna ve israfa yol açarak ekolojik sınırları zorlamaya başlamıştır. Dolayısıyla ekonomik eylemlerin çevre ile uyumlu hale getirilmesi, israfın önlenmesi ve toplumun bilinçli üretim/tüketim sürecine evrilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu ise radikal bir değişimin uygulanması anlamına gelmektedir. Döngüsel ekonomi bu anlamda, lineer ekonomik modele bir alternatif olarak değerlendirilmekte ve bir ekonomik sistem inovasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak lineer ekonomiden döngüsel ekonomiye dönüşüm oldukça zor bir süreci gerektirmektedir. Öncelikle teknolojik alt yapıda inovasyon sağlanmalıdır. Eko-inovasyon faaliyetlerinin bu bağlamda döngüsel ekonomi için uygulama alanı yaratarak oluşumu hızlandıracağı muhtemeldir. Lineer ekonomik sistemi değiştirme gerekliliğini ortaya koyma açısından teorik bir bakış açısı sunan çalışma, döngüsel ekonominin merkezinde bulunan eko-inovasyon ihtiyacını gözler önüne sermiş, döngüsel ekonomi ile eko-inovasyon arasındaki kavramsal bağlantıyı ele almıştır. Bu bağlamda çalışma, eko-inovasyon ve döngüsel ekonomi kavramlarının incelenmesinin ardından, iki kavram arasındaki bağlantı, kilit rol, sinerji üzerine yapılan tartışmaları tarayarak literatüre katkı sağlamış ve eko-inovasyon uygulamalarının katalizör rolünün ortaya konulması ile sonlandırılmıştır. Döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmek için gerekli eko-inovasyon çalışmalarının, birçok yeni hukuki, siyasi, mali, vergisel uygulamaları ve altyapı hizmetlerini gerektireceği öngörülmektedir. Bu nedenle de ileride yapılacak çalışmalarda, bu alanlar ele alınabilir.

ABSTRACT

The linear economy, known as buy-build-consume-dispose, which has been the dominant economic model since the Industrial Revolution, has started to push ecological limits by leading to the rapid depletion of resources, waste and wastage all over the world. Therefore, it has become inevitable to harmonize economic actions with the environment, to prevent waste and to transform society into a conscious production/consumption process. This means implementing a radical change. In this sense, the circular economy is considered as an alternative to the linear economic model and emerges as an economic system innovation. However, the transformation from a linear economy to a circular economy requires a very difficult process. First of all, innovation in technological infrastructure should be ensured. In this context, eco-innovation activities are likely to accelerate the formation by creating an application area for the circular economy. The study that offers a theoretical perspective from the point of view of revealing the need to change the linear economic system and has divulged the need for eco-innovation, which is at the centre of the circular economy and deals with the conceptual connection between the circular economy and eco-innovation. In this context, after examining the concepts of eco-innovation and circular economy, the study contributed to the literature by scanning the discussions on decoupling, central role, synergy between the two conceptions and concluded by revealing the catalytic role of eco-innovation practices. It has foreseen that the eco-innovation studies required to realize a circular economy will require many new legal, political, financial, and taxational applications and infrastructure services. For this reason, these

areas may be reviewed in future studies.

Günümüze kadar gelen lineer ekonomik sistem, üretim kaynaklarının ve özellikle doğal kaynakların sonsuz olduğu algısı ile hareket etmiştir. Üretim ve tüketim süreci sonunda ise ortaya çıkan atık yığınları, ekoloji ve gelecek üzerinde bozucu etkiler ortaya çıkarmıştır. Artık gelinen noktada biliniyor ki sürdürülebilir bir büyüme için açık döngüyü idare edecek sonsuz kaynak imkânı bulunmamaktadır. Sürdürülebilir üretim ve tüketim için yeni bir sisteme/sürece ihtiyaç vardır. Bilindiği üzere genelde çevresel edinimler ile ekonomik edinimler birbirleriyle çelişirler ve taraflardan birinin ödün vermesini gerektirirler. Sistemsel bir döngüsel ekonomi ihtiyacı, inovasyon ile ve hatta eko-inovasyon ile sağlanabilir. Eko-inovasyon bu süreçte, çevresel iyileştirme çabaları ve çevresel zararı azaltıcı uygulamaları ile bu kazanımların, her iki taraf için de mümkün olabileceğini göstererek bir umut ışığı oluşturmuştur. Bugün artık işletmelerin ürünlerini geliştirirken ya da yeni bir ürün öne sürerken çevre bilinciyle hareket etmeleri oldukça önemli hale gelmiştir. Özellikle çevreye yönelik kaygıların günden güne arttığı bugünlerde, işletmelerin gerek artan çevresel zorluklarla baş edebilmeleri gerekse daha iyi bir sürdürülebilir çevre elde etmelerine yardımcı olma konusunda eko-inovasyon önemli bir stratejik araç haline gelmiştir.

Bu çalışma, işletmelerin eko-inovasyon faaliyetleriyle döngüsel ekonomi paradigması arasındaki kavramsal bağlantıyı ele almaktadır. Kavramsal çerçeve ve literatür incelemelerinin ardından çalışmada, eko-inovasyonun döngüsel ekonominin uygulanmasında katalize edici rolü irdelenmiştir.

1. EKO-İNOVASYON: KAVRAMSAL BAKIŞ

Sürdürülebilirliğin üç ana boyutu olan ekonomi-çevre-insan faktörleri, temiz ve sürdürülebilir bir gelecek için eko-inovasyon kavramı altında birleşmektedir. Bu nedenle hem inovasyon hem de eko-inovasyon kavramlarının detaylı bir şekilde ele alınmasının gereği açıktır.

1.1. İnovasyon Kavramı

Latince kökenli innovatus sözcüğünden türetilmiş bir kelime olarak inovasyon genel olarak, “yeni hizmet veya içerisinde olan pazarın iş modellerine göre yeni fikirlerin oluşturulması ve fikirlerin gelişip olgunlaştıktan ve faydalı bir duruma geldikten sonra da ticarileştirme çalışmalarını sağlayarak piyasaya fikirlerin yayılması” şeklinde tanımlanmaktadır (Başer ve Darıcan, 2022, s. 5,6). “Yeni bir fikrin değer yaratan uygulaması” şeklinde de ifade edilen inovasyon (Selçuk, 2022: 16), Peter Drucker’a göre “örgütler tarafından kaynakların elden çıkarılarak yeni kaynaklar yaratma eylemi” olarak ifade edilmektedir. Varlığı oldukça eski olsa da bilimsel anlamda inovasyon kavramını inceleyen ilk çalışma, Joseph Alois Schumpeter’in 1912’de yayımlanmış olan İktisadi Gelişme Teorisi adlı eseridir. J. A. Schumpeter’in kısaca “kalkınmanın itici gücü” şeklinde tanımladığı inovasyon kavramının, ilk defa iktisat literatüründe incelendiği, ardından da 1969’da işletme literatüründe yer aldığı belirtilmektedir (Başer ve Darıcan, 2022, s. 6).

Günümüzde işletmeler için kârlılık, kalıcılık, büyüme ve rekabet gibi sorunlar, inovasyonun işletmeler açısından büyük önem ve öncelik kazanmasının nedenleridir. İşletmelerin temel gerçekleri olan bu sorunlardan kaçınma veya görmemezlikten gelme imkânı yoktur. Bu nedenle de işletmeler, inovasyon stratejilerini belirlerken ve uygularken bu gerçekleri göz önünde bulundurmaları mecburiyetindedir (Barutçugil, 2020: 30). Toplum için önemli bir rol oynayan işletmeler, küresel zorluklarla mücadele etmede artan şekilde baskıya maruz kalmaktadır (Açıklalın ve Kayabaşı, 2019, s. 193). Bu noktada işletmelerin, küresel işbirliklerinin ve ulusal düzenlemelerin eko-inovasyon sayesinde bir takım grupların/bireylerin baskılarından kurtulabilecekleri ifade edilmektedir (Yurdakul, 2020, s. 22).

1.2. İnovasyon Kavramı

Ekoloji teriminin tanımının henüz yapılmadığı, ancak yazılı kaynaklarda bu konu ile ilgili görüşlere yer verildiği dönemlerde, konunun işleniş günümüzde araştırmalara konu olmaktadır. Bu dönemlerdeki kitaplardan (Charles Lyell’in Principles of Geology ve Lamarck’ın çalışmaları gibi), dönemin ekoloji bilgileri ile ilgili oldukça önemli bilgiler edinilmektedir (Sevgi, 2014, s. 37). Ecology teriminin İngilizce’de kullanımı, 19. yy’ın ortalarından sonra görülmektedir. Yunanca oikos ve logos kelimelerinden türetilmiş olan ecology terimi, Ernst Haeckel tarafından 1866 yılında felsefe ve dirilbilim üzerine yazılmış olan Genel Morfoloji isimli eserinden türetilerek tanımlanmış ve ardından ecology şeklinde İngilizce’ye çevrilmiştir. Ecology terimi, Türkçe’de bir kısım bilim adamları tarafından çevrebilimi şeklinde kullanılmıştır (Sevgi, 2015, s. 30,36). Çevre terimi ise yaşayan organizmaları çevreleyen ve etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyotik koşulların bütünü olarak tanımlanmaktadır (Mohanty, 2017, s. 11). “Dünyadaki canlı ve cansız varlıkların aralarında sistemli ilişkiler kurarak oluşturdukları bütüne” ise

ekolojik sistem denilmektedir (Kaypak, 2013, s. 155). Eko-inovasyon terimi de çoğunlukla çevresel inovasyon ve yeşil inovasyonla ilişkilidir. Genel olarak eko-inovasyon, çevresel iyileştirme yoluyla rekabet gücündeki bir artış arayışından türetilen eko-verimliliğin peşine düşmeye dayalı özel bir inovasyondur (Fondevilaa, Monevab ve Scarpellini, 2019, s. 75). Odağında sürdürülebilirlik olan bu yeni inovasyon yaklaşımıyla döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi, yeşil ekonomi ve mavi ekonomi vb. birçok yeni ve sürdürülebilir ekonomik modelin ve bu ekonomik modellerle beraber birçok yeni iş modeli ve yeni iş fırsatının ortaya çıktığı belirtilmektedir (Selçuk, 2022, s. 17).

Literatürde eko-inovasyona; yeşil inovasyon, sürdürülebilir inovasyon, ekolojik inovasyon ve çevreci inovasyon gibi farklı adlar atıldıysa da son dönemde yapılan çalışmaların eko-inovasyon kavramında yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Fikrili, Ünlü ve Yücel, 2022, s. 106). Özellikle görece daha yeni bir araştırma alanı olmasına rağmen, çevresel ve ekonomik performans üzerindeki önemli etkisinden dolayı eko-inovasyonun popüleritesi giderek artmaktadır (Abadzhiev vd., 2022, s. 852).

Tablo 1’de eko-inovasyonun kavramsal yönü, temel unsurları ve inovasyon ile benzerlikleri ve farklılıkları yer almaktadır.

Tablo 1. Eko-İnovasyonun Kavramsallaştırılması

Eko-İnovasyon	Eko-inovasyon, çevresel hasarı önlemek amacıyla yeni süreçler, ürünler ve teknikler geliştirmeyi hedeflemektedir (Kemp vd., 2006). Eko-inovasyon aynı zamanda yeni bilgiyi ve organizasyonel inovasyonu kapsamına almaktadır (OECD, 2009). Eko-inovasyon, <i>sürdürülebilirlik</i> için inovasyondur (Vellinga ve Herb, 1999; Walz ve Kuhlmann, 2005).
Eko-İnovasyonun Temel Unsurları	Eko-inovasyon, çevresel iyileştirmeler üreten inovasyonlarla ilgilidir. Eko-inovasyon, üretici ve tüketici için katma değer sağlamalıdır (üretmelidir). Eko-inovasyon ya yeni iş alanları açarak ya da daha avantajlı rekabetçi davranış var ederek pazara ulaşmalıdır. Eko-inovasyon, net olarak çevresel bir iyileştirme anlamına gelmelidir.
Eko-İnovasyon ve İnovasyon Benzerlikler Farklılıklar	Eko-inovasyon, çevresel ve sürdürülebilir ürün ve hizmetler üretebilen bir inovasyondur (Kemp vd., 2006). Eko-inovasyon, ekonomik gelişme ve sürdürülebilir ekonominin uyumluluğuyla nitelendirilen <i>kazan kazan</i> durumuna yol açmaktadır (Arena vd., 2018). Eko-inovasyon, sürdürülebilir gelişmeyi teşvik etmeyi hedeflemektedir (Vellinga ve Herb, 1999; Walz ve Kuhlmann, 2005). Eko-inovasyonlar, acil çözümler gerektiren çevresel problemlerden kaynaklanmaktadır (Choi vd., 2016). Eko-inovasyon, çifte dışsallık özelliğine sahiptir. Çifte dışsallık, firmaların eko-inovasyona yatırım yapmaları için güdü yokluğunu ifade etmektedir. İnovatörler tarafından verilen çevresel hasarın azaltılması, herhangi bir önlem almak zorunda kalmadan sosyal bir fayda olduğu için diğer çevreyi kirleten firmalar üzerindeki baskıyı azaltmaktadır (Porter ve Van der Linde, 1995). Eko-inovasyon, düzenleyici itme/çekme etkisine karakteristik olarak sahiptir. Yeni teknoloji, firmalarda çevresel sorunları çözerken çevresel düzenleme ve politikalar da bu çevresel iyileştirmelerden sorumludur. (Choi vd., 2016; Constantini vd., 2017).

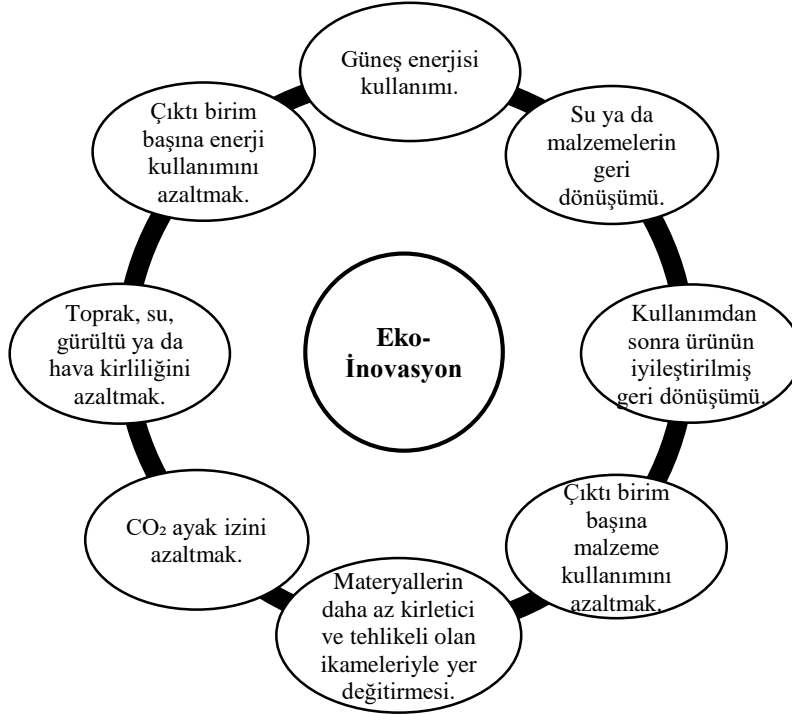
Kaynak: Arranz, vd., 2019: 170.

Yeni bir kavram olan eko-inovasyon kavramının literatürdeki ilk görünümünden biri Claude Fussler ve Peter James’in (1996) kitabında yer almaktadır. Daha sonraki makalede ise Peter James eko-inovasyonu, “müşteri ve iş değeri sağlayan ama çevresel etkileri önemli ölçüde azaltan yeni ürünler ve süreçler” olarak tanımlamaktadır (Kemp ve Foxon, 2007, s. 2). Eko-inovasyonla ilgili literatürden dört temel konsept ortaya çıkmaktadır. Buna göre (Pansera, 2011, s. 138):

- Eko-inovasyon çoğunlukla, inovasyon teorisi sınırları içerisinde yer almaktadır. İnovasyonun hedefi daima süreç, ürün, hizmet ya da metottur.
- Pek çok yazar eko-inovasyonun pazar-odaklı olması gerektiğini düşünmektedir. Çevreyi koruyabilen ve aynı zamanda firmaların rekabet gücünü arttırabilen kazan-kazan süreci olmalıdır.
- Çevresel etki kavramı oldukça anlaşılacak şekilde tanımlanmış olsa da bütün tanımlar, insan eyleminin çevre üzerinde azaltılması gereken bir yük olduğu fikrini paylaşmaktadır.
- Son olarak, bazı yazarlar kurumsal ve sosyal bakış açılarını da içeren daha geniş bir eko-inovasyon görüşünü savunmaktadırlar.

2. EKO-İNOVASYONUN KAPSAMI VE ÖNEMİ

Eko-inovasyon, kurumsal ve bireysel uygulamalar sebebiyle doğaya ve çevreye karşı verilen hasarın en aza indirilmesine, hatta ortadan kaldırılmasına; yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliğinin maksimum düzeye çıkarılmasına yönelik olan tüm eylemleri kapsamaktadır (BAKKA, 2014, s. 8). Eko-inovasyon gerek müşteri gerekse işletme açısından fayda yaratan bir uygulamadır (Yurdakul, 2020, s. 23). Eko-inovasyon, sunmuş olduğu yeni fırsatlar ve mevcut pazarlarda sağlamış olduğu rekabet avantajının yanı sıra sürdürülebilirliği de ilk sıraya koyarak şirketlere hem kaynak kullanımında ve operasyon faaliyetlerinde verimlilik kazandırmakta hem de maliyetleri düşürerek kâr artışı sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik açısından farkındalık kazanan paydaşların tamamında beklentiler oluşur. Oluşan beklentileri karşılamak suretiyle kurumsal itibarlarını arttıran şirketler, bu sayede başta çalışanlar olmak üzere müşteriler, tüketiciler ve yatırımcılar için cazibe merkezi haline gelir ve çoğunu kendilerine çeker (Selçuk, 2022, s. 17). Şekil 1’de eko-inovasyonun faydaları yer almaktadır.



Şekil 1. Eko-İnovasyonun Faydaları

Kaynak: Pistol ve Toniş, 2014: 233.

Eko-inovasyon sayesinde firmalar kârlılıklarını arttırabilir, atık bertarafı ve hammadde maliyetini azaltabilir ve şirketin itibarının artması nedeniyle de ürün değerini arttırabilir. Çevre dostu ürün ya da hizmetlere yönelik talebi artan müşteriler, çevreyi korumaya yardımcı olan düzenlemelere de uymaktadırlar. Eko-inovasyon, rekabet gücünü ve genel iş başarısını arttırmakta ve çevreyi korurken iyi hissetme duygusunu deneyimletmektedir (Pistol ve Toniş, 2014: 233). Bunun yanında farklı eko-inovasyon formlarının birbirine bağlı olması ve bunların getirdiği farklı bilgiler, bir firmanın etkili bir eko-inovasyon programı geliştirmesini ve uygulamasını kolaylaştıracaktır (Dahan ve Yusof, 2020: 82). Bu kapsamda belli başlı eko-inovasyon tipolojileri de Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Eko-İnovasyon Tipolojisi

Çevre Teknolojileri

Atık su arıtma teknolojileri de dâhil olmak üzere kirlilik kontrol teknolojileri.

Çevreye salınan kirliliği iyileştiren temizlik teknolojileri.

Daha temiz süreç teknolojileri: İlgili alternatiflerden daha az kirlenici ve/veya daha fazla kaynak verimli yeni imalat süreçleri.

Atık yönetim ekipmanları.

Çevresel izleme ve enstrümantasyon.

Yeşil enerji teknolojileri.

Su temini.

Ses ve titreşim kontrolü.

Organizasyonel İnovasyon

Organizasyonel inovasyon, üretimde ve ürünlerde çevresel meselelerle iştigal etmek için organizasyonel yöntemlerin ve yönetim sistemlerinin tanıtılmasıdır. Daha açık bir sınıflandırma yapmak gerekirse:

Kirliliği Önleme Planları: Girdi ikamesi yoluyla kirliliğin önlenmesini, süreçlerin daha verimli çalışmasını ve üretim tesislerinde küçük değişikliklerin yapılmasını (sızıntıların önlenmesi ya da durdurulması vb.) hedeflemektedir.

Çevresel Yönetim ve Denetim Sistemleri: Malzeme kullanımı, enerji, su ve atık konularıyla ilgili ölçüm, raporlama ve sorumlulukları içeren resmi çevre yönetim sistemleri (EMAS ve ISO 14001 örneklerdir).

Zincir Yönetim: Şirketler arasında maddi döngüleri kapatmak ve değer zinciri boyunca (beşikten mezara) çevreye zarar vermekten kaçınmak için işbirliği.

Ürün ve Hizmet İnovasyonu

Ürün ve hizmet inovasyonu çevresel faydalar sunmaktadır: Yeni ya da çevresel amaçlı geliştirilmiş ürünler ve çevreye faydalı hizmetler.

Eko-evler ve binalar dâhil olmak üzere yeni ya da çevresel olarak iyileştirilmiş maddi ürünler,

Yeşil finansal ürünler (eko-kiralamalar ya da iklim ipotekleri gibi).

Çevresel hizmetler: *Katı ve tehlikeli atık yönetimi, su ve atık su yönetimi, çevre danışmanlığı, test ve mühendislik*, diğer test ve analiz hizmetleri.

Daha az kirlilik ve kaynak yoğun hizmetler.

Yeşil Sistem İnovasyonları

Mevcut sistemlere nazaran daha çevreye duyarlı alternatif üretim ve tüketim sistemleri: *Biyolojik tarım ve yenilenebilir enerji bazlı sistem* örnek olarak verilebilir.

Kaynak: Kemp ve Pearson, 2007, s. 10,11'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

Bu tür eko-inovasyonların tümü, döngüsel ekonomiye giden süreçte önemli bir rol oynayacaktır (Vence ve Pereira, 2019: 9).

3. DÖNGÜSEL EKONOMİ: KAVRAMSAL BAKIŞ

Ekolojik denge ve sürdürülebilir büyüme açısından bakıldığında, lineer ekonomiyi durdurmak ilk akla gelen alternatiftir. Sistemi dönüştürmenin bir yolu olarak da döngüsel ekonomi modeli öne çıkmaktadır.

3.1. Döngüsel Ekonomi Kavramı

Döngüsel ekonomi kavramının kökeni, 1966 yılında Kenneth Boulding tarafından ortaya konulan kapalı sistemler kavramına dayanmaktadır. Boulding, sınırlı olan girdi stokunu yeniden üretmek ve atık çıktıları yeniden dönüştürmek suretiyle var olan ve ekolojik açıktan yaratan ekonomik modelin tam tersi bir ekonomi öngörmüş ve toplam sermaye stokunu korumaya çalışmıştır (Boulding, 2013, s. 3-5). Döngüsel ekonominin; ilki, malzemelerin ekonomi içinde akışı; ikincisi ise bu akışı sağlayabilecek bir ekonomik sistemin varlığı olmak üzere iki temel kolu vardır. Bu iki kol, 1960 ve 1970'lerde ortaya çıkan çevresel akıma dayanmaktadır. Malzeme kolu, kaynak israfının önlenmesini ve kaynakların verimli kullanılmasını içeren endüstriyel simbiyoz ve endüstriyel ekoloji kavramlarından geliştirilmiştir. Bu fikirler, 1970 yılında Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği Başkanı tarafından "Bir sonraki Sanayi Devriminin amacı, atık diye bir şeyin kalmamasını sağlamaktır... Bir sonraki Sanayi Devriminde kullanıcıdan fabrikaya doğru bir döngü olmalı ve bu döngü sanayi tarafından kapatılmalıdır..." şeklinde ifade edilmiştir (Ekins vd., 2020, s. 4). Bir diğer döngüsel ekonomi tanımı ise 1966 yılında Athelstan Spilhaus tarafından yapılmıştır. Buna göre "ideal olarak sistem tamamen kapalı olacaktır. Tüm su arıtılır ve yeniden kullanılır; tüm katı atıklar daha fazla şey yapmak için kaynak olarak geri gönderilecektir" (Spilhaus, 1966, s. 488). 1970'de Walter R. Stahel beşikten beşiğe kavramını bulmuş ve ekonomik sistem olarak "sarmal döngü sistemine dayanan ve kendisini yenileyen bir ekonomik sistem anlayışı" fikrini öne sürmüştür (Stahel, 2016, s. 436). Stahel aynı zamanda performans üretmek, performans satmak ile zaman içinde performansı korumak kavramları arasında ayırım yaparak, *performans ekonomisi* terimini ortaya çıkarmıştır. Döngüsel ekonominin bir türü olan performans ekonomisi, "Malları (veya molekülleri) kiralama, leasing ve paylaşım iş modelleri aracılığıyla hizmet olarak satarak bir adım daha ileri gider. Üretici, ürünün ve somutlaştırılmış kaynaklarının mülkiyetini elinde tutar ve dolayısıyla risk ve atık maliyetlerinin sorumluluğunu taşır. Tasarım ve yeniden kullanıma ek olarak, performans ekonomisi ürünler yerine çözümlere odaklanır ve kârını atık önleme gibi yeterliliklerden elde eder" şeklinde ifade edilmektedir (Stahel, 2010, s. 13; Stahel, 2016, s. 436). Döngüsel ekonomi modelini uygulayabilmek için gerekli olan yeniden kullanım, onarım ve yeniden üretim yoluyla malların kullanım ömrünün uzatılmasını savunan Stahel'in çalışmaları, 1970'lerden günümüze sürdürülebilir üretim ve tüketim sistemlerine ilişkin genel tartışmanın önemli bir parçası olmuştur. "Her şey, her şeyin girdisidir" yaklaşımından hareketle doğrusal ekonomiye eleştirel bir bakış açısı sunan Pearce ve

Turner, yaptıkları çalışmada ilk kez resmi olarak *döngüsel ekonomi* kavramını kullanmışlardır (Pearce ve Turner, 1990, s. 29).

Günümüzde popülerliği günden güne artan döngüsel ekonomi kavramı, bu özelliğinden dolayı birçok araştırmancının temel konusu haline gelmiştir. Bu nedenle literatür çalışmaları içinde pek çok farklı tanım ile karşılaşılmaktadır. Döngüsel ekonomi kavramına dair yapılan tanım ve yorumlardan belli başlıları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Döngüsel Ekonomi Kavramına İlişkin Tanım ve Yorumlar

Kaynak	Tanım ve Yorumlar
Heck (2006).	Döngüsel ekonominin, alternatif birincil enerji girdilerinin kullanımını teşvik etmesi, <i>sürdürülebilir enerji</i> arzının oluşumunu destekleyerek malzeme kullanımında verimlilik ve tasarruf sağlayacaktır. Toprak, su, tarım ve biyoçeşitlilik gibi diğer birçok alanda olumlu çevresel etkiler yaratarak toplum sağlığını ve refahını iyileştirici oluşumlara neden olacak, bilgi ve teknolojik ilerleme yaratacaktır.
Geng ve Doberstein, (2008).	Doğal sistemleri sağlayan malzeme ve enerji döngüsü ilkelerine göre çalışan, malzeme, enerji ve <i>atık geri dönüşümü</i> yoluyla sağlanan kapalı ekonomik sistem döngüsüdür.
Preston (2012).	Döngüsel ekonomi, ekonomide varolan kaynak, malzeme ve materyallerin işlevini dönüştürmek yoluyla gerçekleştirilen bir ekonomik yaklaşımdır. Oluşan atıklar başka bir ürün süreci için <i>değerli bir girdi</i> haline gelecek ve ürünler çöpe atılmak yerine onarılabilecek, yeniden kullanılabilir veya geliştirilebilecektir.
Bastein vd., (2013).	Döngüsel ekonomi, ekonomik faaliyetleri kolaylaştıran, rekabeti güçlendiren ve istihdam yaratan esnek endüstriyel sistemler için geçerli bir düzenektir.
Ellen MacArthur Foundation, (2013).	Döngüsel ekonomi, <i>ömrünü tamamlama</i> kavramını <i>restorasyon</i> ile değiştiren, <i>yenilenebilir enerji</i> kullanımına yönelen, zehirli kimyasal kullanımını engelleyen, atıkların ortadan kaldırılmasını hedefleyen amacı ve tasarımı itibarıyla onarıcı veya yenileyici olan bir endüstriyel sistemdir.
Su vd., (2013).	Döngüsel ekonomi, atık geri dönüşüm mantığından daha ileri giderek kapalı döngü içerisinde verimliliği ve üretim-dağıtım-tüketim fonksiyonlarının her aşamasında malzeme yönetimini dikkate alan, kaynak, atık, enerji, verimlilik, arazi yönetimi, toprağın korunması ve entegre su temini yönetimini benimseyen bir sistem halini almıştır.
European Environment Agency (2014).	Döngüsel ekonomi; ekonominin yakıt, su, mineral gibi fiziksel kaynak ve maddi kaynak kısmına yönelen yeşil ekonomi ile bağlantılı bir kavramdır. Atık ile fiziksel ve maddi kaynakların geri dönüştürülmesine-sınıflandırılmasına-yeniden kullanılmasına odaklanarak, birincil kaynak kullanımının azaltulmasını hedeflemektedir.
European Commission (2015).	Döngüsel ekonomi; <i>ürün, malzem ve kaynakların değerinin, ekonomide mümkün olduğunca uzun süre muhafaza edildiği ve atık oluşumunun en aza indirildiği</i> bir ekonomik sistemdir.
Mitchell (2015).	Döngüsel ekonomi; <i>geri kazanım, yeniden kullanım, onarım, yeniden üretim ve geri dönüşüm</i> yoluyla ürün ve kaynakların mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutulduğu, çevreyi korumanın yanı sıra artan kaynak güvenliği ve verimliliği sayesinde ekonomik istikrar, yeni iş ve istihdam fırsatları yaratan, lineer ekonomiye alternatif bir sistemdir.
Almut, De Schoenmakere ve Gillabel (2016).	<i>Al-üret-tüket-at</i> şeklinde uygulanan lineer ekonomik modele temel bir alternatif olan döngüsel ekonomi, ürünlerin kullanım ömrünü uzatarak yeni malzeme ve enerji girdisine olan ihtiyacı en aza indiren bir sistemdir. Böylece sistem, çevresel baskıları azaltan, doğal kaynakların yaşam döngüleri boyunca verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlayan, refah, büyüme ve istihdam yaratma fırsatları sunan bir yaklaşım olup her türlü doğal kaynağa uygulanabilmektedir.
Ghisellini, Cialani ve Ulgiati (2016).	Döngüsel ekonomi, <i>ürün yaşam döngüsünde</i> alternatif çözümler ile ürün, süreç, çevre ve ekonomi arasında kapsamlı bir etkileşim sağlayarak malzeme ve enerji geri kazanımıyla beraber tüm yaşam ve ekonomi modelinin iyileştirilmesine imkân verecek potansiyele sahip bir sistemdir.
Sauvé, Bernard ve Sloan (2016).	Döngüsel ekonomi; <i>bakir kaynakların çıkarılması ve atık üretimi (kirlilik dâhil) ile bağlantılı çevresel dışsallıkları içselleştiren kapalı döngü malzeme akışları yoluyla malların üretimi ve tüketimi</i> olarak tanımlanan bir ekonomik sistemdir ve lineer ekonomik sisteme alternatif olan ekonomik sistemdir.
Van Buren, Demmers, Van der Heijden vd. (2016).	Döngüsel ekonomi; <i>“hammadde tüketiminin azaltılması, ürünlerin kullanımdan sonra kolayca sökülebilecek ve yeniden kullanılabilir şekilde tasarlanması (eko-tasarım), bakım ve onarım yoluyla ürünlerin ömrünün uzatılması ve ürünlerde geri dönüştürülebilir maddelerin kullanılması ve atık akışlarından hammaddelerin geri kazanılması”</i> , şeklinde uygulanan ekonomik sistem olarak tanımlanmıştır.
Kirchherr, Reike ve Hekkert (2017).	Döngüsel ekonomi, materyallerin kullanım ömürlerinin tamamlanması yerine, üretim-dağıtım-tüketim süreçlerinde yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım süreçlerini devreye sokarak <i>mikro, mezo ve makro düzeyde sürdürülebilir kalkınmayı</i> gerçekleştirmek için çevresel kalitenin, ekonomik refahın, sosyal eşitliğin yaratılarak nesillere aktarılmasını amaçlayan ekonomik sistemdir.
Korhonen, Honkasalo ve	Döngüsel ekonomi, lineer ekonominin doğa-toplum-doğal malzeme ve enerji akışından üretilen hizmeti, döngüsel malzeme akışları, yenilenebilir enerji kaynakları ve kademeli enerji akışlarını kullanarak, onları en üst düzeye

Seppälä (2018).	çıkaran, toplumsal üretim ve toplumsal tüketim sistemlerinden oluşturulan bir ekonomidir. Bu şekilde <i>üretim akışları</i> , doğanın tolere edebileceği bir seviyeyle sınırlandırılarak ekonomide ekosistem döngülerinden faydalanılmış olunur.
PwC.(2018).	<i>Ürünlerin, malzemelerin ve kaynakların değerinin ekonomide mümkün olduğunca uzun süre muhafaza edildiği ve atık oluşumunun en aza indirildiği, AB'nin sürdürülebilir, düşük karbonlu, kaynakları verimli kullanan ve rekabetçi bir ekonomi geliştirme çabalarına katkıda bulunan bir sistemdir. ... Dolayısıyla döngüsel ekonomi, geri dönüşümden daha fazlasıdır. Tedarik zincirlerini ve sektörleri kapsayan, ürün tasarımı, üretim ve tüketim süreçlerini yeniden tanımlayan ve böylece şirketler için yeni, keşfedilmemiş (ikincil) pazarlar açan bir ekonomik modeldir.</i>
Woźniak ve Pactwa (2018).	Döngüsel ekonomi; “sürdürülebilir kalkınmaya (çevreye, topluma ve mevcut ve gelecek nesillerin ekonomik kalkınmasına özen göstererek) uygun olarak, üretim-dağıtım-tüketim süreçlerinde kullanılan malzemelerin azaltılmasının, yeniden kullanılmasının, geri dönüşümünün ve geri kazanımının birleşimidir” şeklinde tanımlanmıştır.
Veral (2019).	<i>Döngüsel ekonomi modeli, enerji ve tüm kaynakların verimli bir şekilde kullanıldığı ve atıkların bütünsel bir süreçle geri dönüştürüldüğü, neredeyse sıfır atık üretimi ile ürün ve hammaddelerin yeniden kullanımına olanak sağlayan temiz üretim modeli olarak tanımlanmaktadır.</i>
OECD (2021).	<i>Döngüsel ekonomi, kaynak döngülerini kapatmak, yavaşlatmak ve daraltmak şeklinde yapılan farklı uygulamalar ile kaynak verimliliğini arttırmayı, ürünleri, bileşenleri ve malzemeleri mümkün olduğunca uzun süre ekonomide tutmayı, atıkları ortadan kaldırmayı, işlenmemiş kaynak girdilerini azaltmayı, malzemeleri en yüksek değerlerinde tutmayı amaçlayan bir ekonomik sistemdir.</i>

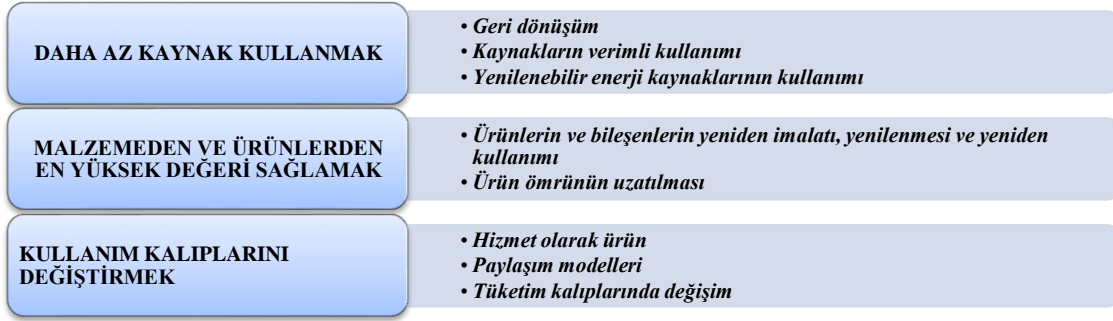
Tanımların ortak özelliğine bakıldığında döngüsel ekonomi; kapalı ekonomik döngü içinde çalışan, materyallerin kullanım ömürlerini mümkün olduğunca uzatan, atık kavramını ve israfı ortadan kaldıran ve bu şekilde çevresel yıpranmanın önüne geçmeyi amaçlayan, sürdürülebilirlik işlevselliğine sahip bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.2. Döngüsel Ekonominin İlkeleri

Döngüsel ekonomi üretim/tüketim süreçlerinde, malzeme, girdi ve enerji kullanımında Azaltma (Reduce), Yeniden Kullanma (Reuse) ve Geri Dönüşüm (Recycle) olmak üzere 3R ilkesini (Liu ve Bai, 2014, s. 146; Heshmati, 2017, s. 5; Manickam ve Duraisamy, 2019, s. 79) benimseyerek birincil enerji girdisi başta olmak üzere hammadde kullanımının en aza indirilmesini amaçlamıştır. Doğal kaynak kullanımı üzerindeki yükün azaltılması hedefi ile yola çıkan döngüsel model, girdilerin etkin kullanımı ve dolaşımı sayesinde düşük sera gazı emisyonlarını, üretimde su ve enerjinin verimli kullanımını, yenilenebilir enerji kaynaklarından azami ölçüde yararlanmayı sağlayarak sürdürülebilir ekonomik büyümeyi desteklemektedir (Vasiljevic-Shikaleska, Gjozinska, ve Stojanovikj, 2017, s. 16). 3R'nin amacı; oluştur-kullan-at modelinden, oluştur-kullan-yeniden kullan modeline dönüşümü sağlayarak ürünlerin yaşam döngüsünü devam ettirmektir (Patwa vd., 2021, s. 726). Buna göre, Azaltma (Reduce); döngüsel ekonominin 3R ilkesinde birincil önceliklidir. Azaltma, bir ürünü üretmek için daha az kaynak kullanılması anlamına gelmektedir. Bir ürüne ilişkin döngü, bu yolla daralacaktır. Bu ise o üründen daha fazla fayda sağlanması anlamına gelmektedir. Birincil kaynak tüketimi ve dolayısıyla atık oluşumu bu şekilde önemli ölçüde azaltılmış olacaktır (Özsoy, 2018, s. 134; Dong, Liu ve Bian, 2021, s. 250). Yeniden kullanma (Reuse); bir ürünün orijinal faaliyetini tamamlamasının ardından, onu tekrar farklı bir görev ile sistem içinde tutma işlevidir. Materyaller, dışarı atılmayıp sistem içinde yeniden kullanılmaktadır (Lazykina, 2022, s. 24). Geri dönüşüm (Recycle); artık amacını yerine getiremeyen, işlevini tamamlamış olan bir ürünün ya da materyalin tekrar işlenerek yeniden kullanılabilir farklı ve yeni bir kaynağa dönüştürülmesi eylemidir. Bu yolla atık oluşumu mümkün olduğunca fazla azaltılmış olacaktır (Lazykina, 2022, s. 24).

3.3. Döngüsel Ekonominin Temel Süreci

Döngüsel ekonomi, az kaynak kullanımı, malzeme ve ürünlerin en yüksek değerinde tutulması ve kullanım kalıplarının değiştirilmesi olmak üzere üç kategori ve sekiz alt basamaktan oluşan bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçlerin her biri genellikle birbirleriyle bağlantılıdır. Dolayısıyla işletmeler, birden fazla süreci kullanan bir strateji geliştirebilir (Rizos, Tuokko ve Behrens, 2017, s. 8). Bu süreçler Şekil 2'de yer almaktadır.

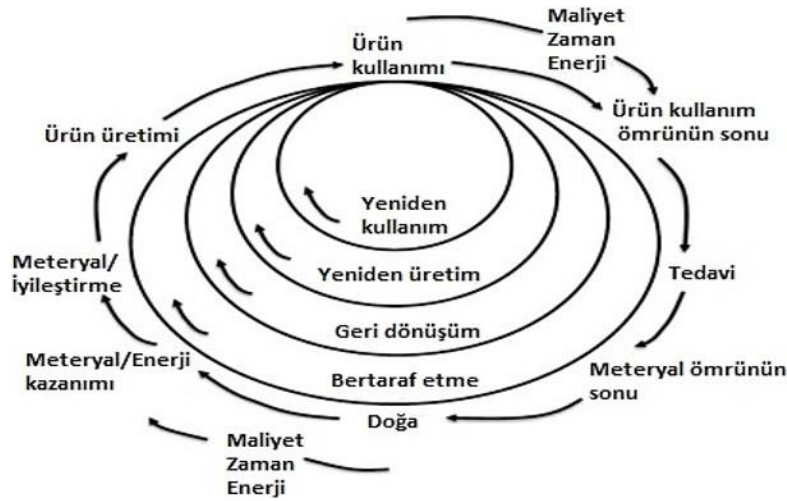


Şekil 2. Döngüsel Ekonomi Süreçleri

Kaynak: Rizos, Tuokko ve Behrens, 2017, s. 8.

Üretim sistemlerinde lineerden döngüsel doğru bir geçişe vurgu yapan döngüsel ekonomi, kapalı çevrimler, yenilenebilir enerji ve sistem düşüncesi olmak üzere üç unsur üzerinde durmaktadır. Kapalı çevrimden kasıt, materyal döngülerinin bir ekosistemi izleyerek kapalı tutulması ve atık unsurunun ortadan kalkmasıdır. Bu şekilde atıklar yeni bir ürün yaratmak için sistem içinde bırakılır, toksik maddeler süreçten temizlenir. Akış, biyolojik ve teknik bir döngüye ayrılmış olur. Bu sayede materyallerin uygun geri dönüşümleri ile döngü içerisinde en yüksek kaliteye ulaşması sağlanmış olmaktadır. Yenilenebilir enerji ise döngüsel ekonomik sistemde enerjinin mümkün olduğu kadar uzun bir süre tutulmasını ifade etmektedir. Döngüsel ekonominin temel dayanağı yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (Ellen MacArthur Foundation, 2015, s. 9). Karbon yoğun fosil yakıt bağımlılığının sonlandırılabilmesi için yenilenebilir/sürdürülebilir enerji sistemlerinin geliştirilmesi ve enerji verimliliğinin iyileştirilmesi, sürdürülebilir büyümenin vazgeçilmez halini almıştır (Abraham, 2017, s. 165). Eşik enerji seviyelerinin düşürülmesi veya kaskad enerji (Bourgoin, 2019, s. 7) türlerinin kullanılması gibi yöntemler, enerji kaynak bağımlılığını azaltmaya yardımcı olacak ve döngüsel ekonomiyi besleyecektir. Döngüsel ekonomi için gerekli olan diğer bir süreç de sistem düşüncesidir. Ekonomik aktörler birbirleri ile etkileşim halinde oldukları için birinin yaptığı eylem ve seçimler, diğerlerini etkileyen bir ağ oluşturur. Bu nedenle eylemlerin kısa-orta-uzun vadeli sonuçlarıyla beraber değer zincirinin etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Ellen MacArthur Foundation, 2015, s. 8).

Döngüsel ekonomi için ürünlerin yaşam döngüsü aşamalarının yer aldığı Şekil 3, ürünün yaşam döngüsü boyunca evriminin (saat yönünde) malzeme ve enerji kullanımını, çevreye salınımları ve bununla ilgili bireysel ve toplumsal maliyetleri göstermektedir.



Şekil 3. Ürünlerin Yaşam Döngüsü Aşamaları

Kaynak: Mihelcic vd., 2003, s. 5316.

tabanlarında, tüm alanlarda yapılmış olan 2015-2023 yılları arası çalışmalar dikkate alınmıştır. Çalışmaya, makale ve kitap bölümleri dâhil edilmiş, bildiriler ise dâhil edilmemiştir. Arama terimleri “inovasyon”, “innovation”, “eko-inovasyon”, “ecoinnovation”, “eko-inovasyon”, “eco-innovation”, “döngüsel ekonomi”, “circular economy”, “sürdürülebilirlik”, “sustainability”, “çevresel performans”, “environmental performance”, “yeşil ekonomi”, “green economy” etrafında şekillenmiştir. Yöntemin uygulanması sonucunda, tüm kaynaklara erişim sağlanmış olup araştırma konusu ile ilgili olan çalışmalar incelenmiş, doğrudan ilgili olmayanlar ise kapsam dışında bırakılmıştır. Derinlemesine yapılan tarama sonucunda atılmış iki adet çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar değerlendirilerek konu ile doğrudan ilişkili olan yirmi yedi çalışmanın özet analizi Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Literatür İncelemesi

Yazar/Yazarlar	Araştırma Bulguları
Mahdiraji vd. 2023.	Çalışma; İran ekonomisinin ilaç endüstrisi üzerine bir vaka çalışması yaparak, koordinasyon sözleşmeleri ile döngüsel ekonomi ve eko-inovasyon odaklı Farmasötik tedarik zinciri yönetiminin <i>sürdürülebilirlik</i> ve dayanıklılığın yerine getirilmesine yönelik zorlukları arasındaki etkileşimi ortaya koymayı amaçlamıştır. Ortaya konulan söz konusu zorluklar, <i>Bulanık-Delphi</i> yöntemi ile taranmıştır. Tedarik zincirinin temel fonksiyonlarındaki verimsizlikle mücadelede elmas sektörünün en uygun mekanizma olacağını göstermiştir.
Pamuçar vd. 2023.	Çalışmada, “eko-inovasyon göstergelerine ilişkin akıllı mobilite sistemlerinde etkili çözümler arayan döngüsel ekonomideki temel sorulardan birine cevap aramaktadır.” Hem döngüsel ekonomi hem de akıllı mobilite kavramlarına ilişkin literatür incelenmiş, <i>Quintuple Helix Modeli</i> ’ne dayalı alternatifler ve ana göstergeler belirlenmiş, <i>Eklemlerli Ağırlıkların Logaritma Metodolojisi (LMAW)</i> ve <i>COmpromise Çözümüne göre Alternatiflerin ve Sıralamanın Ölçülmesi (MARCOS)</i> yöntemleri ile birlikte “kaba tabanlı birçok kriterli karar analizi modeli uygulanmıştır. Araştırmada, <i>politika yapımcılarının en önemli karar verme sorunlarından biri olan ulaşım ve hareketlilik sektörlerinin, kentsel planlama alanında yapılanma, kalkınma ve ekonominin yeniden inşası açısından karşılaştırabileceği</i> ” sonucuna varılmıştır.
Rejeb vd. 2023.	Çalışma, 1970-2020 yılları arasında yayımlanan 5431 makaleyi içeren bir Web of Science veri setini analiz ederek döngüsel ekonominin bilgi tabanının kapsamlı bir incelemesini oluşturmuştur. Bunun için bir <i>anahtar kelime eş-oluşum ağı analizi</i> yapılmıştır. “ <i>Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik, döngüsel ekonomi uygulamaları, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve endüstriyel simbiyoz, biyoeкономи, atık yönetimi, inşaat faaliyetleri</i> ” olmak üzere döngüsel ekonominin altı temel araştırma temasına ve ayrıca <i>Endüstri 4.0</i> teknolojilerinin döngüsel ekonomiye sağladığı katkılara odaklandığı ifade edilmiştir.
Bag vd. 2022.	Çalışma; <i>kurumsal baskılar, eko-inovasyon, yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları, döngüsel ekonomi kabiliyeti, büyük veriye dayalı tedarik zincirleri ve döngüsel ekonomi tedarik zincirleri performansı</i> arasındaki ilişkilere odaklanarak Güney Afrika’da imalat sektöründeki KOBİ’lerin performansını iyileştirici sosyal yapıda varolan <i>kolaylaştırıcıları</i> araştırmıştır. Çalışma; <i>zorlayıcı, normatif ve mimetik baskıların</i> eko-inovasyon ile pozitif bir ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Bimonte vd. 2022.	Çalışma, geri dönüşüm uygulamalarında hükümet tarafından verilen eko-inovasyon teşviklerini araştırmıştır. Üretimde eko-inovasyonu sağlayacak yeni teknolojilerin birim başına düşen maliyetleri, Stackelberg Modeli ile ortaya konulmuş ve geri dönüşüme yapılan yatırım artışlarının, geri dönüşüm ücret ağırlığını azalttığı bulgusuna ulaşmıştır.
Giannetti vd. 2022.	Döngüsel ekonomiyi, temiz üretimi, eko-inovasyonu birbirine bağlayan ve bir stratejinin parçası olan temalara odaklanan, sürdürülebilir bir gezegene ulaşmayı sağlayacak temiz tüketim ve atık yönetiminin katkısını artırmaya yönelik çalışmalardan elde edilebilecek katkılar araştırılmıştır.
Gonçalves, Galliano ve Triboulet, 2022.	Çalışmada, döngüsel ekonomiye yönelik eko-inovasyonlar, Fransa’daki toplu metanlaşma vaka çalışmalarının incelenmesi yoluyla ortaya konulmuş ve döngüsellik gelişiminin faktörleri ve dinamikleri belirlenmiştir. Araştırmada, <i>niceliklendirilmiş anlatım yöntemi</i> kullanılmıştır.
Istrițeanu, Băjenaru ve Badea, 2022.	Çalışmada; otomotiv endüstrisinin döngüsel ekonomisinde ürün, süreç ve yönetimdeki eko-inovasyonun olumlu etkileri üzerinde durulmuş, ancak inovasyonun önündeki engellerin de bilgi ve teknoloji akışını engelleyen, verimliliği azaltan sistemik başarısızlıklardan kaynaklandığı belirtilmiştir. Hem döngüsel ekonominin iklim politikası taahhütlerine uyumluluğu hem de eko-inovasyonun sosyal, çevresel ve ekonomik faydaları, otomobil üreticileri tarafından gündeme alındığında, sürdürülebilir bir performans artışı sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.
Pichlak ve Szromek, 2022.	Çalışma, sürdürülebilir üretim ve tüketim sistemlerinin oluşturulması için döngüsel ekonominin hayata geçirilmesi ve bunun için de döngüsel ekonominin belirleyicilerinin tam olarak ortaya konulması konusundaki eksiklerin giderilmesini amaçlamış ve bu kapsamda, eko-inovasyon ile döngüsel ekonomi arasındaki kavramsal ilişkiyi ele almıştır.
Sehnm vd. 2022.	Çalışma, döngüsel ekonomi ve inovasyonun örgütsel bağlamda ilişkisini göstermiştir. Döngüsel üretim modellerine geçişte inovasyonun rolünü anlamak için kavramsal çerçeve; tematik, açıklayıcı ve niteliksel bir veri analizi ile

	incelenmiştir. Bunun için bibliyografik portföyü analiz edilen doksan dört makaleden oluşan <i>sistemik bir literatür</i> taraması geliştirilmiştir. Döngüsel ekonomiyi kurumsallaştırabilmek için çoğu uygulamanın geri dönüşüm varsayımlarına odaklandığı sonucuna varılmıştır.
Schultz ve Reinhardt, 2022.	Çalışma, <i>Tümevarımsal GABEK Yöntemi</i> 'ni kullanarak mevcut teorilerin tümdengelimli değerlendirmesiyle hibrit bir araştırma yaklaşımı uygulamış ve bu yolla döngüsel ekonominin engellerini, kolaylaştırıcılarını tanımlamıştır. Çalışmada, döngüsel ekonomi inovasyonunun engellerinin bireysel firma ve endüstri içi aşamalarda olduğu; itici güçlerin ise öncelikle yakın endüstriyel sınırların ötesinde gerçekleştiği görülmüştür.
Szczepańczyk, 2022.	Döngüsel ekonomi ve eko-inovasyon arasındaki iki yönlü ilişkiye odaklanan çalışmada, AB üyesi ülkelerin verilerine dayanılarak döngüsel ekonominin eko-inovasyonun gelişimi üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve bu etkiyi doğrulamak için logit modeller geliştirilmiş, GRETL ekonometrik paket kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, araştırılan alanlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin de doğrusal regresyon fonksiyonu olarak sunulduğudur.
Triguero, Cuerva ve Sáez-Martínez, 2022.	Çalışma, AB firmaları tarafından döngüsel ekonomiye yönelik çevresel yeniliklerin benimsenmesini etkileyen faktörleri, teknolojik yeteneklere ve dış desteğe odaklanarak analiz etmektedir. Üç tür eko-inovasyon uygulaması arasındaki ayrıma izin vermek için <i>çok değişkenli bir probit modeli</i> belirlenmiştir. Bunlar: <i>Azalt, Geri Dönüştür ve Teknolojik Süreçleri Yeniden Tasarla</i> . Çalışmada, kaynak kullanımındaki <i>döngülerin daraltılması, kapatılması ve yavaşlatılması</i> arasındaki ayrıma dayanan yeni bir taksonomi kullanılarak finansal ve teknolojik yatırımların her tür döngüsel ekonomi eylemi için temel itici güçler olduğu ortaya konulmuştur.
Wang vd.2022.	Çalışma, eko-inovasyonu doğrudan teşvik eden yönetsel girişimler yerine, yüksek eko-inovasyon performansı oluşturan geleneksel olmayan, sistemsel ve teknoloji odaklı yol bağımlılığı dinamiğini araştırmış ve <i>ürün geri alma ve ürün geri dönüşüm</i> ile eko-inovasyon sayılarını hem uluslararası hem de sektörler arası örneklem büyüklüğü ile değerlendirmiştir. Çalışmada, döngüsel ekonomi sistemlerinin ve teknolojilerinin tanıtımı, eko-inovasyon açısından fırsat olarak değerlendirilmiştir.
Kiefer, Del Río ve Carrillo-Hermosilla, 2021.	Çalışma, İspanya'daki küçük ve orta ölçekli firmalardan oluşan bir veri setini kullanarak ekonometrik bir analiz yardımıyla farklı eko-inovasyon özellikleri ile döngüsel ekonomi arasındaki nedensel ilişkiyi ölçmüştür. Çalışmada, yalnızca sistemik eko-inovasyonların küresel bir döngüsel ekonomiye katkıda bulunduğu, bileşen eklemeleri veya mevcut üretim süreçlerindeki küçük değişiklikler gibi diğer ek-inovasyon türlerinin yüksek düzeyde döngüsellik için engel dahi olabileceği, teknolojik yeniliğin ise döngüsel ekonomiye ulaşmak için önemli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Maldonado-Guzmán, Garza-Reyes ve Pinzón-Castro, 2021.	Çalışma, Meksika'da otomotiv endüstrisindeki şirketlere uygulanan anket ve dört yüz altmış yanıt ile eko-inovasyon ve döngüsel ekonomi arasındaki karşılıklı bağımlılığı araştırmıştır. Verilerin <i>doğrulamalı faktör analizi, betimsel istatistikler ve yapısal eşitlik modellemesi</i> ile analiz edildiği çalışmada; ürün-süreç-yönetim eksenindeki eko-inovasyonunun sektörde çalışan şirketlerin döngüsel ekonomisi üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.
Scarpellini vd., 2020.	Çalışma, eko-inovasyon ve döngüsel ekonomide kullanılan resmi ve resmi olmayan <i>çevre yönetim sistemlerini dinamik yetenekler</i> perspektifinde analiz etmeyi amaçlamıştır. Döngüsel eko-inovasyon ile çevresel kabiliyetler arasındaki neden-sonuç ilişkisini örneklem olarak İspanyol şirketlerini dikkate alarak <i>Kısmi En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi</i> ile incelemiştir.
Stankevičienė ve Nikanorova, 2020.	Çalışmada; Baltık Denizi Bölgesi ülkelerinin, döngüsel ekonomi bağlamında eko-inovasyonun gelişimi 2014-2018 dönemi için analiz edilmiş ve eko-inovasyon endeksi ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada, eko-inovasyonu değerlendirmek için <i>Çok Kriterli Karar Yöntemleri Multimoora ve Topsis</i> kullanılmıştır.
Colombo, Pansera ve Owen, 2019.	Çalışma, Avrupa Birliği'nde <i>Eko-Inovasyon Eylem Planı</i> ve <i>Horizon 2020</i> çerçevesinde yapılan eko-inovasyon söylemlerine odaklanılmış ve içerik analizi yöntemlerini kullanarak üç ana bulguya ulaşmıştır. Bunlar; söylemlerin eko-verimlilik ifadesi üzerinde durması, eko-inovasyonun devlet ile özel sektör arasında diyalektik oluşturması ve son olarak kooperatif, sivil toplum kuruluşları, sosyal ve toplumsal girişimler gibi üçüncü sektör paydaşlarının ihmal ediyor olmasıdır. Çalışmada; daha <i>eko-merkezli</i> , daha kapsayıcı, daha sürdürülebilir, amacı sadece kâr olmayan kuruluşların döngüsel ekonomiye dâhil edileceği yeni söylemlerin inşasının yeni fırsatlar yaratacağı öne sürülmüştür.
De Jesus vd. 2019.	Döngüsel ekonomiye yönelik potansiyel <i>dönüştürücü</i> eko-inovasyon yolları hakkında içgörüler arayan çalışma, <i>sürdürülebilirlik</i> geçişine <i>Neo-Schumpeterci</i> bir bakış açısı getirmiş ve <i>Delphi Yaklaşımı</i> kullanmıştır. Çalışmada, döngüsel ekonominin temel özellikleri ile birlikte geçişi gerçekleştirmek için gerekli stratejiler değerlendirilmiştir.
Demirel ve Danisman, 2019.	Çalışma; <i>döngüsel eko-inovasyonların</i> , döngüsel ekonomi uygulamaları için gerekli olan dış finansmanın Avrupa KOBİ'lerinin büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. 2016'da yirmi sekiz Avrupa ülkesinde 5.100 KOBİ'den oluşan veri seti kullanılmış olup ortaya çıkan sonuçlar, önemli bir eşik yatırım olduğunu ortaya koymuştur.
Šandrć ve Miličević, 2019.	Çalışmada, Hırvatistan atık lastik piyasası örneği üzerinden eko-inovasyonun teşvik edilmesi konusuna odaklanılmış ve SWOT Analizi yöntemi ile geri dönüşüm şirketi yöneticileri ile derinlemesine görüşmeler

	düzenlenmiştir. Çalışmada, endüstriyel üretimin az gelişmiş olmasının, üretilen hammaddenin tam potansiyelinin kullanılmasını engellediği ve yerel ekonomi için daha yüksek katma değer yaratma fırsatının kaçırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
Zarebska, Żabińska ve Zarebski, 2019.	Çalışma, Polonya’da eko-inovasyonların hayata geçirilmesinin önündeki en büyük engelleri araştırarak bunları yüksek maliyetler, bürokrasi ve yasal engeller olarak ortaya çıkarmıştır.
Novelli vd., 2018.	Çalışma, Kuzey İtalya’daki Livenza mobilya bölgesinde bulunan ve uzun yıllar iyi çevre yönetimini/uygulamalarını hayata geçirmiş olan Valcucine’de döngüsel ekonomi bağlamında eko-inovasyon uygulamalarını incelemiştir.
Frone, 2017.	Çalışma, Romanya’da döngüsel ekonomi ilkelerinden <i>kaynak yönetiminde döngüyü kapatma</i> açısından; enerji, su ve malzeme dâhil olmak üzere, çevre ve kaynak sorunlarını yönetmede işbirliği yoluyla gelişmiş çevresel performansla birlikte ekonomik performans arayan işletmeler topluluğu olarak eko-inovasyon parklarının stratejik rolünü analiz etmiştir.
Smol, Kulczycka ve Avdiushchenko, 2017.	Çalışmanın amacı, Avrupa bölgelerinde döngüsel ekonomi ile eko-inovasyonun entegre bir şekilde değerlendirilmesi için göstergeler önermek olmuştur. Mevcut veri setine (<i>Eurostat, Uyum Politikası</i>) bağlı olarak döngüsel ekonomi-eko-inovasyonun ölçülmesi için beş grup göstergenin kullanılması öngörülmüştür. <i>Döngüsel ekonomi</i> ve <i>eko-inovasyon girdileri</i> , <i>döngüsel ekonomi</i> ve <i>eko-inovasyon faaliyetleri</i> , <i>döngüsel ekonomi</i> ve <i>eko-inovasyon çıktuları</i> şeklindeki üç gösterge, döngüsel ekonomi ilkelerini dikkate almaktadır. <i>Kaynak verimliliği sonuçları</i> ve <i>sosyo-ekonomik sonuçlar</i> şeklindeki diğer iki gösterge ise döngüsel ekonomi-eko-inovasyon girişinin etkileridir. Araştırmanın ana sonucu, bölgelerde döngüsel ekonomiye geçiş yolunda çeşitli amaçlar için kullanılabilecek göstergelerin sunulması olmuştur.
Simona, 2015.	Yeşil ekonomide yüksek kaynak verimliliğine ulaşmak için eko-inovasyon parklarının önemi, kavramsal ve metodolojik olarak incelenmiş ve döngüsel ekonomi-yeşil ekonomi sistemleri için kaynak verimliliğinin ana paradigmasının minimum atık olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada, Romanya’da kaynak verimliliğini ve yeşil büyümeyi teşvik etmenin bir şekli olarak eko-inovasyon parkları önerilmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda, yapılan araştırmaların çoğunun eko-inovasyon ile döngüsel ekonomi arasındaki ilişkiye odaklandığı görülmüştür. Araştırmalar; eko-inovasyon girdilerinin ekonomideki döngülerin kapatılmasına ne derece etki edeceğini ya da tersi olarak döngüsel ekonominin eko-inovasyonun gelişimi üzerinde ne derece etkili olacağını incelemiş ve sürdürülebilir ekonomik kalkınma fikrini desteklemiştir.

4.2. Döngüsel Ekonomiye Geçişte Eko-İnovasyonun Katalizör Rolü

Döngüsel bir ekonomi için inovasyon, aynı anda sosyal, çevresel ve ekonomik faydalar sağlayabilmektedir. Bu tür inovasyonun, farklı coğrafyalarda çevresel inovasyon, eko-inovasyon, sürdürülebilir inovasyon, yeşil inovasyon ve temiz inovasyon gibi farklı isimleri vardır. Ancak temiz inovasyon daha çok Kuzey Amerika’da tercih edilen bir adlandırmadır (Cairns ve Patel, 2020, s. 11). Bununla birlikte 2005’ten itibaren “eko-inovasyon” ve “yeşil” kavramlarının da bilimsel yayınlarda popülerlik kazandığı gözlemlenmiştir. Eko-inovasyon, pek çok yazar tarafından çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınmanın anahtarı olarak kabul edilmektedir (Peyravi ve Jakubavičius, 2022, s. 4,5). Ulusal düzeyde çevresel sürdürülebilirliği sağlayabilen ve çevresel yükü azaltabilen tüm yeni fikir, davranış, ürün, hizmet, model ve süreçleri kapsayan eko-inovasyon, çevresel beklentiler ile uyumlu hale gelen endüstriyel faaliyetler ile başarı sağlayabilmektedir. Ne yazık ki çevre dostu endüstriyel ve çevresel yatırımlar, var olan ekonomi düzeni içinde oldukça maliyetli görülmektedir. Ancak inovatif çözümler ve eko-inovasyon uygulamaları sayesinde kaynak verimliliği ile birlikte sağlanacak olan enerji verimliliği, bir yandan bu maliyetlerin düşmesine neden olurken diğer yandan da ekonomik açıdan ve kaynak kullanımı yönünden tasarruf edilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla eko-inovatif uygulamalar, ekonomik ve çevresel faydalar yaratmış olacaktır (Yücel ve Terzioğlu, 2023, s. 173).

Son zamanlarda bazı yazarlar, eko-inovasyon ve döngüsel ekonomi arasındaki ilişkiyi ele almışlardır (Vence ve Pereira, 2019, s. 12). Buna göre, eko-inovasyonlar doğrusal bir ekonomiden döngüsel bir üretim ve tüketim sistemine geçişte kilit bir unsur olarak kabul edilmektedir. Döngüsel bir ekonomiye geçiş, sadece yoğun teknoloji değil, aynı zamanda inovatif hizmetlerin ve yeni verimli organizasyon yapıları ve yönetim sistemlerinin dinamik ve holistik kombinasyonlarını da içeren sistematik bir eko-inovasyona bağlıdır (Gomonov, 2021, s. 2). Döngüsel ekonominin spesifik amacı, kullanılan kaynakları sürekli olarak ekonomiye geri döndürerek kaynak tüketimini, enerjiyi ve atıkları azaltmaktır (Vence ve Pereira, 2019, s. 3). Döngüsel ekonomi, enerji ve malzeme döngülerini kapatarak, sınırlandırarak ya da yavaşlatacak kaynak girişi, atık, emisyon ve enerji sızıntısının en aza indirildiği daha sürdürülebilir bir ekonomik sisteme yönelik bir paradigma değişikliğini temsil etmektedir (Gebhardt, Spieske ve Birkel, 2022, s. 3). Döngüsel ekonomi modeli, sürdürülebilirliği, iş yaratmayı, yeşil sektörlere ve teknolojilere yatırımı arttırmayı, toplumun alışkanlıklarını ve rutinini değiştirmeyi, tüketici davranışını

etkilemeye neden olan teknolojik gelişmeye ve eko-inovasyonlara yol açan geri dönüşümü ve malzeme yeniden kullanım süreçlerinin verimli kullanımını içermekte ve sürdürülebilir ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle dögüsel bir ekonominin arkasında yatan düşünce, kaynakların, sosyal sermayenin ve ekonomilerin verimli bir şekilde yeniden kullanılmasıdır (Peyravi ve Jakubavičius, 2022, s. 4). Bununla birlikte dögüsel ekonomiye geçiş, üretim ve tüketim sistemlerinde önemli değişiklikler gerektirmektedir. Bu nedenle teknolojik, organizasyonel ve sistem inovasyonu dâhil olmak üzere inovasyon çabaları gereklidir. Ancak eko-inovasyonun rolü dikkatle incelenmelidir (Vence ve Pereira, 2019, s. 5). Bu bağlamda, dögüsel ekonomi için öne sürülen eko-inovasyon türleri Tablo 5'te yer almaktadır.

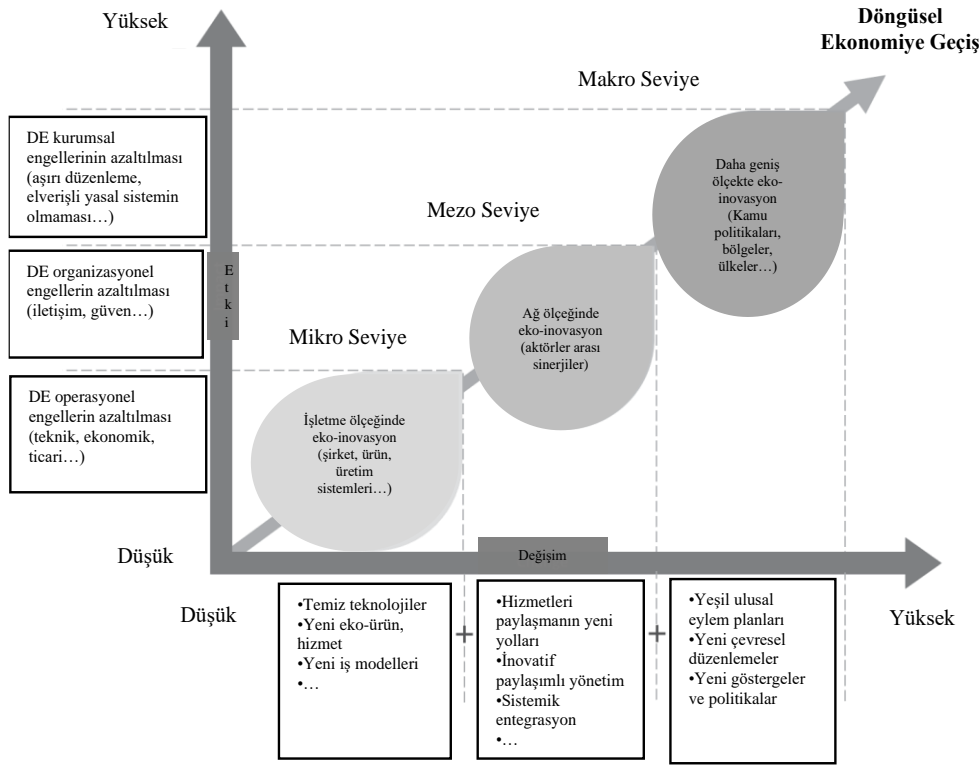
Tablo 5. Dögüsel Ekonomi İçin Eko-İnovasyon Türleri

Tür	Kısa Tanımlar, Örnekler ve Anahtar Kelimeler
Ürün Tasarım Eko-İnovasyonu	Çevre ve malzeme girdisi üzerindeki genel etki, tüm ürünün <i>yaşam döngüsü</i> boyunca minimuma indirilmektedir. Onarım, bakım, yeniden üretim, <i>geri dönüşüm</i> ve bileşenlerin ve malzemelerin kademeli kullanımı gibi kurtarma seçeneklerine izin vermek.
Süreç Eko-İnovasyonu	Üretim süreçlerinde malzeme kullanımı, emisyonlar ve tehlikeli maddeler azaltılmakta, riskler düşürülmekte ve maliyetlerden tasarruf edilmektedir. Ürünlerin güncellenmesi de dâhil olmak üzere kusurlu olan bileşenleri değiştirerek ya da onararak yenileme gibi yeniden üretimi iletirmek. Bileşen, malzeme ve madde düzeyinde <i>demontaj</i> ve <i>geri kazanım</i> . <i>İleri dönüşüm, fonksiyonel geri dönüşüm, aşağı dönüşüm</i> . <i>Sfır atık üretim, sfır emisyon, temiz üretim</i> .
Organizasyonel Eko-İnovasyon	Döngüleri kapatmaya ve kaynak verimliliğini arttırmaya iten yöntemler ve yönetim sistemlerinin yeniden düzenlenmesi. Yeni iş modelleri (<i>Endüstriyel simbiyoz</i> , değerli kaynaklar için yeni toplama ve kurtarma planları gibi). Ürünlerden işlevsel hizmetlere (ürün-hizmet sistemleri).
Pazarlama Eko-İnovasyonu	Ürün ve hizmet tasarımı, yerleştirme, tanıtım, fiyatlandırma. Aynı amaçla yeniden kullanımın teşvik edilmesi (Örnek: Şişeler, tertibatlar), farklı amaçlar için yeniden kullanımın teşvik edilmesi (Örnek: Oyun alanları için tekne çamurlukları olarak lastikler). Eko-etiketleme, yeşil markalama.
Sosyal Eko-İnovasyon	Davranış ve yaşam tarzı değişiklikleri, <i>kullanıcı odaklı inovasyon</i> . Paylaşım (Örnek: Ev aletleri, kitaplar, tekstil ürünleri) <i>İşbirlikçi tüketim</i> (Örnek: Apartman binası, bahçe aletleri) Yeterlilik (Örnek: Plastik çanta yasakları) <i>Akıllı tüketim, sorumlu alışveriş</i> .
Sistem Eko-İnovasyonu	Genel çevresel etkiyi azaltan, tamamıyla yeni fonksiyonlarla büsbütün yeni sistemler oluşturulmaktadır. Endüstriyel toplumun önemli ölçüde kaydileştirilmesine yol açmaktadır. <i>Yeni kentsel yönetim, akıllı şehirler, permakültür (kalcı tarım)</i> .

Kaynak: Vence ve Pereira, 2019, s. 11.

Dögüsel ekonomik sistem açısından değerlendirilecek olan inovasyon faaliyetleri için yineleyiciliğin esas teşkil ettiği söylenebilir (Özbuğday ve Tırgil, 2022, s. 128). Eko-inovasyon (yeni teknolojiler ve özellikle ürün ve süreçlerdeki eko-tasarım ve yeni iş modelleri) ise her durumda dögüsel ekonominin kolaylaştırıcısı olarak önemli bir role sahiptir (Vence ve Pereira, 2019, s. 16).

Eko-inovasyonların geliştirilmesi ve uygulanması, farklı eko-inovasyon türleri arasındaki karşılıklı bağımlılıkların mevcudiyetinden dolayı, lineer bir modelden dögüsel modele geçişte katalizör rolü oynamaktadır (Pichlak ve Szromek, 2022, s. 8). Bazı çalışmalar, eko-inovasyonun bu sistemik geçiş için bir kaldıraç olabileceğini göstermektedir. Makro seviyede eko-inovasyon, kamu ve özel sektör arasındaki işbirliğini ve yeni kamu politikalarını güçlendirerek küresel geçiş dinamiklerine eşlik etmekte ve böylece düzenleyici/kurumsal ve yönetim sınırlarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Mezo seviyede eko-inovasyon, kamu hizmetlerinin ve yan ürünlerin paylaşımı için yeni yollar sağlamakta, böylece sürdürülebilir ürünler/hizmetler etrafında işbirliklerini teşvik etmekte ve koordinasyon sınırlarını azaltmaktadır. Mikro seviyede ise eko-inovasyon, ürünlerin, hizmetlerin ve sürdürülebilir tüketimin eko-tasarım süreçlerini iyileştirerek teknik, ekonomik ve sosyal sınırlamalar sağlayabilmektedir (Kasmi vd., 2022, s. 178). Tüm bu açıklamalar Şekil 5'te sunulmaktadır.



Şekil 5. Döngüsel Ekonomiye Doğru Sistemik Geçişin Bir Kaldırıcısı Olarak Eko-İnovasyon

Kaynak: Kasmi vd., 2022, s. 179.

Şirketler, faaliyetlerine ve çevre üzerindeki etkilerine dayanarak bir ülkenin çevresel performansında önemli bir rol oynamaktadır. Tüketici davranışı, şirketlerin eko-inovatif ürün seçeneklerine dayanmaktadır. Esasında şirketler, pazara sundukları inovasyonlarla tüketicilerin ihtiyaçlarının ve isteklerinin farkında olmadığı durumlarda dahi yeni ürünlerin piyasaya sunulmasına dayalı olarak tüketimi yönlendirebilir ve düzenleyebilir. İnovasyon ise faktörlerin, kaynakların, becerilerin ve bilginin bir kombinasyonu ile yeni süreçlerin ve ürünlerin geliştirilmesini hedefleyen bu istek ve ihtiyaçları desteklemektedir. İş modelleri de döngüsel ekonomiye giden yolda önemli bir itici güç olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber döngüsel bir ekonomi için iş modelleri, eko-inovasyonlara dayalı olmak zorunda değildir. Yöneticiler ve işletme sahipleri, kuruluşlarını daha döngüsel hale getirmek için döngüsel ekonomi stratejilerinin uygulanmasında ve yönetilmesinde karşılaşılabilecekleri büyük (temel) sorunları belirleyebilirler. Yeşil teknolojilere ve çevre dostu işletmelere, büyüme ve potansiyel sunacak pek çok eko-inovasyon itici gücü vardır. Ayrıca sırasıyla kamu sektörü ve özel sektörün çevresel inovasyona yaptığı katkıları incelemek ve karşılaştırmak ve kendi belirleyicilerini kıyaslamak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Peyravi ve Jakubavičius, 2022, s. 6).

Giderek artan sayıda çalışmalar, eko-inovasyonu döngüsel ekonominin gelişimini kolaylaştıran belli başlı değerli bir nitelik olarak sunmaktadır. Buna rağmen, özellikle daha radikal döngüsel değişimlerle birlikte gelen eko-inovasyonu destekleyen koşulları ve ortam türlerini daha iyi anlamak için bu iki kavram arasındaki bağlantıların derinleştirilmesi gerekmektedir (Kasmi vd., 2022, s. 178). Kısacası döngüsel ekonomik sistemi uygulamaya başlayacak olan çoğu kurum, kuruluş ve şirketler, bu sayede hem kaynak ve enerji tasarrufu elde edecekler hem de kaynakların doğru ve etkin kullanılmasına katkı sağlamış olacaklardır. Sistemin diğer bir avantajı ise geri dönüşüm, geri kazanım ve inovatif faaliyetler sonucunda temiz teknolojiler yaygınlaşacak, yeni iş modelleri ile yeni iş imkânları ve istihdam artışı sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu sayede, verimli bir üretim ve tüketim davranış biçiminin oluşması gerçekleşecektir. Ancak döngüsel ekonomiye geçilebilmesi; başta hükümetler olmak üzere yerel yönetimler, iş dünyası ve tüm toplum kesiminin etkin katılımı yoluyla gerçekleştirilebilecek uzun dönemli bir uğraş ile mümkün olacaktır (Varır ve Gürtepe, 2018, s. 28,35).

5. SONUÇ

Ekonomik sistemde dögüsel geçişin sağlanabilmesinde, olmazsa olmaz koşul ve belirleyici olarak eko-inovasyon faaliyetleri, oldukça önemli rol oynamaktadır. Ürün yaşam döngüsünde sürdürülebilirliği motive eden, rekabeti sağlayan, performans ve verim artışı yaratan eko-inovasyon, bu yönleriyle yeni bir iş yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Gelecekte sürdürülebilir büyümeyi, kalkınmayı, üretimi ve tüketimi sağlayabilmenin yolu, eko-inovasyon faaliyetlerini gerçekleştirmekten geçecektir. Çevreye duyarlı bir üretim süreci, kaynak verimliliğini ortaya koyar. Çünkü atık ve emisyonların en baştan oluşumunu önlemeye yönelik yöntemler, kaynak tasarrufu yoluyla kaynak verimliliği sağlayarak çevresel negatif etkiyi, kirlenmeyi ve israfı en aza indirmeyi başarır.

Dögüsel üretim ile uyumlu eko-inovasyon uygulamalarının hem ülkeler genelinde hem de küresel olarak şirketler, fabrikalar, kurumlar bazında hayata geçirilmesinin öneminin bilinmesi oldukça değerlidir. Çevreye duyarlı, sürdürülebilir bir ekonomik faaliyetler bütünlüğünün uygulanabilmesi için dögüsel ekonomi sistemine geçilmesi gerekli görülmektedir. Böylelikle üretim sistemlerini kapalı dögü haline getirerek birincil kaynak kullanımını en aza indirmek, kirliliği azaltmak, verimliliği arttırmak, çevresel bilinci uyarmak vb. hedeflere ulaşılması sağlanmış olacaktır. Ancak bu sistemsel geçiş; yeni teknolojiler, yeni bilgiler, yeni kurallar, yeni düzenlemeler, yeni kurumlar, yeni işleyişler, yeni mali düzenlemeler, yeni iş alanları ve modelleri gibi birçok alanda sistematik bir değişikliğin uygulanmasını da gerektirecektir. Ayrıca bu geçiş, her ürün için ne yazık ki uygulanamayacaktır. Özellikle geri dönüşümün yapılamadığı plastik poşet, strafor köpük, karton bardak vb. ürünlerde dögüyü kapatmak imkânsız olmaktadır. İnovatif faaliyetler, bu ürünlerin kullanımını azaltabilecek farklı çözümler geliştirebilir. Bu nedenle eko-inovasyon sürecinde stratejik davranış biçimlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Sistemsel olarak lineerden dögüsel geçiş süreci, her ekonomik aktör ve her ekonomik süreç için oldukça önemli değişiklikler gerektirecektir. Tedarik sürecinden üretime, teknolojik uygulamalardan organizasyonel faaliyetlere, sevkiyattan tüketime kadar her aşama için inovatif çaba ve eko-inovasyon uygulamalarını gerçekleştirmek şarttır. Bu nedenle kaynak temini, imalât, ambalaj, sevkiyat, organizasyon gibi üretim süreçlerinin her aşamasında dögüsel ekonomiyi destekleyen inovatif faaliyetlerin uygulanması, şirket bilincine yerleştirilmesi, bu amaç için gerekli regülasyonların, teşviklerin sağlanması, şirketlerin ikna edilmesi, her türlü sosyal, kurumsal ve ekonomik zorluğun üstesinden gelecek performansın sağlanması gereklidir. Dögüsel ekonominin kilit mekanizmasını sağlayan eko-inovasyon, çift taraflı yarar ile hem sürdürülebilir ekonomik bir sistem, hem de temiz bir çevre kazanımı sağlayacaktır.

Hammaddelerin çıkarılması-ürünlerin işlenmesi-üretimi-dağıtımı-kullanımı-onarımı-bakımı-yeniden kullanımı-geri dönüşümü şeklinde gerçekleşen yaşam döngüsünün, tüm aşamalarını uzatmaya yönelik fikirlerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan inovatif faaliyetler, bir dizi stratejik eylem gerektirmektedir. Dolayısıyla burada önerilen, işletmelerin eko-inovatif faaliyetlere yönelerek mümkün olduğunca kapalı dögü üretim sistemleri geliştirmeleri gerektiğidir. Ancak bu süreç, sadece organizasyonel birimlerce yürütülebilecek bir süreç değildir. Devletin, hükümetlerin, siyasi birimlerin ya da politika yapıcılarının yoğun teşviki de gereklidir. Teşvik ve destek ile üretim sistemi, mümkün olduğunca yüksek değer koruma bilincine ulaştırılmalıdır. Hem teknolojik açıdan hem de çevre bilinci açısından kamu politikalarının rolü de artan orandadır. Özellikle kamu yararı taşıyan teknolojilerin uygulanmasında kamu politikalarının desteği sağlanmalıdır. Kaynak-materyal verimliliğini sağlayan, hava kalitesi yönetimini, atık yönetimini, emisyon kontrolünü benimseyen çevre politikalarını, ciddi bir şekilde uygulamak, ekonomi-çevre uyumunu beraberinde getirecektir. Ayrıca kaynak-materyal-hammadde açısından zayıf olan bölgelerin/ülkelerin eko-inovatif faaliyetlerle üretim döngülerini kapatmaları, kaynak verimliliğini artırarak dışa bağımlılığı azaltabilecek ve bu sayede sürdürülebilir ekonomi/büyüme/kalkınma/çevre olgusuna ulaşım mümkün olabilecektir. Ar-Ge faaliyetleri de inovasyon başta olmak üzere eko-inovatif oluşumları pozitif yönde etkilemektedir. Bu nedenle Ar-Ge, Ür-Ge ve inovasyon destek programlarının yaygınlaştırılması, bilim ve teknolojiye yönelik fikirlerin ödül vb. yöntemlerle teşvik edilmesi, işletme ve girişimcileri bu sürece yoğunlaştıracaktır. Geçiş için gerekli olan teknoloji transferi, kamu-özel işbirliğinin sağlanması ve kamu tarafından da desteklenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. Ayrıca sivil toplum kuruluşlarının ve hanehalklarının da süreci desteklemesi önemlidir. Bu dönüşümü gerçekleştirebilmek için her şeyden önce temel bilgi, amaca uygun uzun vadeli bir eğitim politikası, ekonomik teşvik politikaları ve toplumsal uyuma yönelik öğretici politikalar gerekmektedir.

YAZAR BEYANI

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Yazar Katkıları: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Abadzhiev, A., Sukhov, A., Sihvonen, A., & Johnson, M. (2022). Managing the complexity of green innovation. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 850-866.
- Abraham, M. (2017). Encyclopedia of sustainable technologies. *Elsevier*.
- Açıkalın, N. ve Kayabaşı, A. (2019). İşletmelerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri: pazarlama bakışıyla nitel bir inceleme. *Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi*, 5(2), 191-220.
- Almut, R., De Schoenmakere, M., & Gillabel, J. (2016). Circular economy in Europe—Developing the knowledge base EEA Report No 2/2016. *European Environment Agency*, Luxembourg, 42.
- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Molina-García, A., & De Arroyabe, J. F. (2019). Incentives and inhibiting factors of eco-innovation in the Spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 220, 167-176.
- Bag, S., Dhamija, P., Bryde, D. J., & Singh, R. K. (2022). Effect of eco-innovation on green supply chain management, circular economy capability, and performance of small and medium enterprises. *Journal of Business Research*, 141, 60-72.
- BAKKA (Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı) (2014). 2015-2025 Bölgesel inovasyon stratejisi ve eylem planı, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/2015-2025-bolgesel-inovasyon-stratejisi-ve-eylem-planly-01-04-2015-23-47-16.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Barutçugil, İ. (2020). *Stratejik inovasyon yönetimi* (1.Baskı). Kariyer Yayıncılık.
- Bastein, A. G. T. M., Roelofs, E., Rietveld, E., & Hoogendoorn, A. (2013). Opportunities for a circular economy in the Netherlands (1-13). Delft: TNO.
- Başer, M. Y. ve Darıcan, Ş. (2022). Aile şirketlerinde girişimcilik yöneliminin performansa etkisinde inovasyon yöneliminin aracı rolü. *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 7(1), 1-18.
- Bimonte, G., Ioppolo, G., Senatore, L., & Trincone, B. (2022). Government eco - innovation incentives in a recycling system: A Stackelberg - type model. *Business Strategy and the Environment*.
- Boulding, K. E. (2013). The economics of the coming spaceship earth. *In Environmental quality in a growing economy* (3-14). RFF Press.
- Bourgoin, A. (2019). *Bathymetry induced turbulence modelling the alderney race site: regional approach with TELEMAC-LES* (Doctoral dissertation, Normandie Université).
- Caims, S., & Patel, S. C. (2020). Innovation for a circular economy: Learning from the clean growth journey. *Smart Prosperity Institute*, October, 1-46. https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/Report_CE_Innovation.pdf
- Colombo, L. A., Pansera, M., & Owen, R. (2019). The discourse of eco-innovation in the European Union: An analysis of the eco-innovation action plan and horizon 2020. *Journal of Cleaner Production*, 214, 653-665.
- Dahan, S. M., & Yusof, S. M. (2020). The typologies of eco-innovation, service and operation management: Series 2, Penerbit UTHM, 81-95. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/348590116_The_Typologies_of_Eco-Innovation
- De Jesus, A., Antunes, P., Santos, R., & Mendonça, S. (2019). Eco-innovation pathways to a circular economy: Envisioning priorities through a Delphi approach. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1494-1513.
- Demirel, P., & Danisman, G. O. (2019). Eco - innovation and firm growth in the circular economy: Evidence from European small - and medium - sized enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 28(8), 1608-1618.
- Dong, L., Liu, Z., & Bian, Y. (2021). Match circular economy and urban sustainability: Re-investigating circular economy under sustainable development goals (SDGs). *Circular Economy and Sustainability*, 1, 243-256.
- Ekins, P., Domenech, T., Drummond, P., Bleischwitz, R., Hughes, N., & Lotti, L. (2020). The circular economy: What, why, how and where. *The OECD Centre for Entrepreneurship*: Paris, France.
- Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the circular economy*, Vol.1. Retrieved from <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>
- Ellen MacArthur Foundation (2015). *Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition*. Retrieved from https://kidv.nl/media/rapportages/towards_a_circular_economy.pdf?1.2.1
- European Commission. (2015). Closing the loop-An EU action plan for the circular economy. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM*, 614(2), 2015.
- European Environment Agency (2014). *Resource-efficient green economy and EU policies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fikirli, Ö., Ünlü, H. ve Yücel, M. E. (2022). Türkiye’de eko-inovasyon göstergeleri ve eko-inovasyon etkinliği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17(1), 104-126.
- Fondevilaa, M. M., Monevab, J. M., & Scarpellini, S. (2019). Environmental disclosure and eco-innovation interrelation. *The case of Spanish firms*, *Revista de Contabilidad Spanish Accounting Review*, 22(1), 73-87.
- Frone, S. (2017). Eco-innovation promoting the circular economy in Romania. *In eco-innovation promoting the circular economy in Romania: Frone, Simona*.
- Gebhardt, M., Spieske, A. & Birkel, H. (2022). The future of the circular economy and its effect on supply chain dependencies: Empirical evidence from a Delphi study. *Transportation Research Part E*, 157, 1-19.
- Geng, Y. & Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(3), 231-239.
- Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

- Giannetti, B. F., Lopez, F. J. D., Liu, G., Agostinho, F., Sevegnani, F., & Almeida, C. M. (2022). A resilient and sustainable world: Contributions from cleaner production, circular economy, eco-innovation, responsible consumption, and cleaner waste systems. *Journal of Cleaner Production*, 135465.
- Gomonov, K. G. (2021). *Eco-innovations for a circular economy: the EU countries rankings*, SHS Web of Conferences, 114, 1-8 Retrieved from https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/25/shsconf_ntsscem2021_01012.pdf
- Gonçalves, A., Galliano, D., & Triboulet, P. (2022). Eco-innovations towards circular economy: evidence from case studies of collective methanization in France. *European Planning Studies*, 30(7), 1230-1250.
- Heck, P. (2006). Circular economy-related international practices and policy trends. *Consulting report for the world bank project on policies for promotion of a circular economy in China*.
- Heshmati, A. (2017). A Review of the Circular Economy and its Implementation. *International Journal of Green Economics*, 11(3-4), 251-288.
- Istrițeanu, S., Băjenaru, V., & Badea, D. M. (2022). Aspects regarding eco-innovation practice and trends for a sustainable automotive industry. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, (11), 152-156.
- Kasmi, F., Osorio, F., Dupont, L., Marche, B., & Camargo, M. (2022). Innovation spaces as drivers of eco-innovations supporting the circular economy: A systematic literature review. *Journal of Innovation Economics & Management*, 39, 173-214.
- Kaypak, Ş. (2013). Ekolojik ayak izinden çevre barışına bakmak. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 154-159.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, 10(2), 1-120. Retrieved from <https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf>.
- Kemp, R., & Foxon, T. (2007). Typology of eco-innovation. *Measuring eco-innovation*, 2-25. Retrieved from <https://lab.merit.unu.edu/wp-content/uploads/2021/05/MEI-D2-Typology-of-eco-innovation-1.pdf>
- Kiefer, C. P., Del Río, P., & Carrillo - Hermosilla, J. (2021). Eko-inovasyon özelliklerinin döngüsel ekonomiye katkısı üzerine: mikro düzeyde nicel bir yaklaşım. *İş Stratejisi ve Çevre*, 30(4), 1531-1547.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Kirchherr, J., & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE): five teaching principles and a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104406.
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46.
- Lazykina, A. (2022). *Applying the concept of Circular Economy in the nuclear sector-An analysis based on two examples: resource extraction and nuclear decommissioning* (Doctoral dissertation, Wien).
- Liu, Y., & Bai, Y. (2014). An exploration of firms' awareness and behavior of developing circular economy: An empirical research in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 87, 145-152.
- Mahdiraji, H. A., Govindan, K., Yaftıyan, F., Garza-Reyes, J. A., & Hajiagha, S. H. R. (2023). Unveiling coordination contracts' roles considering circular economy and eco-innovation toward pharmaceutical supply chain resiliency: Evidence of an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135135.
- Maldonado-Guzmán, G., Garza-Reyes, J. A., & Pinzón-Castro, Y. (2021). Eco-innovation and the circular economy in the automotive industry. *Benchmarking: An International Journal*, 28(2), 621-635.
- Manickam, P., & Duraisamy, G. (2019). 3Rs and circular economy. In *Circular Economy in Textiles and Apparel (77-93)*. Woodhead Publishing.
- Mihelcic, J. R., Crittenden, J. C., Small, M. J., Shonnard, D. R., Hokanson, D. R., Zhang, Q., & Schnoor, J. L. (2003). Sustainability science and engineering: the emergence of a new metadiscipline. *Environmental Science & Technology*, 37(23), 5314-5324.
- Mitchell, P. (2015). Employment and the circular economy-Job Creation through resource efficiency in London. *Report produced by WRAP for the London Sustainable Development Commission, the London Waste and Recycling Board and the Greater London Authority*.
- Mohanty, S. (2017). The importance of studying ecology. *Research & Reviews: Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 5(2), April-June. 10-13.
- Novelli, V., Geatti, P., Ceccon, L., & Bettarel, A. (2018). Eco-innovation in Valcucine for a circular economy. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 17(10).
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2021). Towards a more resource-efficient and circular economy. *The role of the G20*. Retrieved from.
- Özbuğday, F. C. ve Tirgil, A. (2022). Döngüsel ekonomi inovasyonları ve istihdam: Türkiye'deki imalat firmaları için bir analiz, M. Bulut ve C. Korkut (Eds). *Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilir hayat, Türkiye bilimler akademisi yayınları*, 123-141. https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-97-0_ch05.pdf adresinden edinilmiştir.
- Özsoy, T. (2018). Döngüsel ekonomi: Almanya'daki durumun bir özeti. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 7(14), 129-143.
- Pamuçar, D., Durán-Romero, G., Yazdani, M. & López, A. M. (2023). A decision analysis model for smart mobility system development under circular economy approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 86, 101474.
- Pansera, M. (2011). The origins and purpose of eco-innovation. *Global Environment*, 7(8), 128-155. Retrieved from https://www.environmentandsociety.org/sites/default/files/key_docs/ge78_pansera.pdf
- Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K. & Hingorani, K. (2021). Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of Business Research*, 122, 725-735.
- Pearce, D. W. & Turner, R. K. (1990). Economics of natural resources and the environment. *Johns Hopkins University Press*.
- Peyravi, B. & Jakubavičius, A. (2022). Drivers in the eco-innovation road to the circular economy: Organisational capabilities and exploitative strategies. *Sustainability*, 14, 1-18.
- Pichlak, M. & Szromek, A. R. (2022). Linking eco-innovation and circular economy-A conceptual approach. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 2-14.
- Pistol, L. & Toniş, R. (2014). Model for innovation through information network sharing. *Procedia of Economics and Business Administration*, 230-237. Retrieved from http://icesba.eu/RePEc/icb/wpaper/ICESBA2014_28PISTOL_P230-237.pdf
- Preston, F. (2012). A global redesign? Shaping the circular economy.

- PwC (2018). Closing the loop-the circular economy. *What it means and what it can do for you*. Retrieved from <https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/Closing-the-loop-the-circular-economy.pdf>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Zailani, S., Kayikci, Y., & Keogh, J. G. (2023). Examining knowledge diffusion in the circular economy domain: a main path analysis. *Circular Economy and Sustainability*, 3(1), 125-166.
- Rizos, V., Tuokko, K., & Behrens, A. (2017). The circular economy: A review of definitions, processes and impacts. *CEPS Papers*, (12440).
- Šandrk Nukić, I., & Miličević, I. (2019). Fostering eco-innovation: waste tyre rubber and circular economy in Croatia. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 17(2-B), 326-344.
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56.
- Scarpellini, S., Valero-Gil, J., Moneva, J. M., & Andreas, M. (2020). Environmental management capabilities for a “circular eco - innovation” . *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1850-1864.
- Schultz, F. C., & Reinhardt, R. J. (2022). Facilitating systemic eco - innovation to pave the way for a circular economy: A qualitative - empirical study on barriers and drivers in the European polyurethane industry. *Journal of Industrial Ecology*, 26(5), 1646-1675.
- Sehnm, S., de Queiroz, A. A. F. S., Pereira, S. C. F., dos Santos Correia, G., & Kuzma, E. (2022). Circular economy and innovation: A look from the perspective of organizational capabilities. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 236-250.
- Selçuk, A. (Ocak-Mart 2022). *Paydaş yanlısı inovasyon: Eko-Inovasyon*. Kaynak Baltaş Bilgiye Yayını, 89. <https://kaynakbaltas.com/dergiler/emek-yanlisi-inovasyon/> adresinden edinilmiştir.
- Sevgi, O. (2014). Ekoloji yayınlarının başlıklarında kullanılan terimlerin belirlenmesi ve zamana göre değişimlerinin analizi. *Avrasya Terim Dergisi*, 2(2), 36-53.
- Sevgi, O. (2015). Ecology teriminin Türkçe karşılıkları üzerine bir değerlendirme. *Avrasya Terim Dergisi*, 3(1), 27-46.
- Simona, F. (2015). The eco-innovation parks: Vectors of transition to a green economy. *Annals of Constantin Brancusi'University of Targu-Jiu. Economy Series*.
- Smol, M., Kulczycka, J., & Avdiushchenko, A. (2017). Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 19, 669-678.
- Spilhaus, A. (1966). Resourceful waste management. *Science News*, 89(25), 486-498. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/pdf/3950241.pdf?refreqid=excelsior%3A07016b949ca259f2006fee78ce7f73f7&ab_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1
- Stahel, W. R. (2010). The performance economy. *Springer*. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Oh5-DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Stahel,+W.+R.+\(2010\).++The+performance+economy.+Springer.&ots=-2zgNt_bhH&sig=vXnazgzJvftKuO3H7Mbaw5d7xiM&redir_esc=y#v=onepage&q=Stahel%2C%20W.%20R.%20\(2010\).%20The%20performance%20economy.%20Springer.&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Oh5-DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Stahel,+W.+R.+(2010).++The+performance+economy.+Springer.&ots=-2zgNt_bhH&sig=vXnazgzJvftKuO3H7Mbaw5d7xiM&redir_esc=y#v=onepage&q=Stahel%2C%20W.%20R.%20(2010).%20The%20performance%20economy.%20Springer.&f=false)
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435-438.
- Stankevičienė, J., & Nikanorova, M. (2020). Eco-innovation as a pillar for sustainable development of circular economy. *Verslas: teorija ir praktika*, 21(2), 531-544.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227.
- Szczepańczyk, M. (2022). Transformation towards circular economy in comparison with eco-innovation development on the example of EU member states. *Polish Journal of Management Studies*, 26(1), 292-309.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence - informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222.
- Triguero, Á., Cuerva, M. C., & Sáez-Martínez, F. J. (2022). Closing the loop through eco - innovation by European firms: Circular economy for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 2337-2350.
- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments. *Sustainability*, 8(7), 647.
- Varır, A. ve Gürtepe, E. (2018). Döngüsel ekonominin ülkemiz açısından değerlendirilmesi. *Standard-Ekonomik ve Teknik Dergi*, 662, 24-37. <https://statik.tse.org.tr/upload/tr/dosya/icerikyonetimi/8962/09032018171144-2.pdf> adresinden elde edilmiştir.
- Vasiljevic-Shikaleska, A., Gjozinska, B., & Stojanovikj, M. (2017). The circular economy-a pathway to sustainable future. *Journal of Sustainable Development*, 7(17), 13-30.
- Vence, X., & Pereira, Á. (2019). Eco-innovation and circular business models as drivers for a circular economy. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1-19.
- Veral, E. S. (2019). An evaluation on the circular economy model and the loops design in the context of waste management. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 18-27.
- Wang, H., Masi, D., Dhamotharan, L., Day, S., Kumar, A., Li, T., & Singh, G. (2022). Unconventional path dependence: How adopting product take-back and recycling systems contributes to future eco-innovations. *Journal of Business Research*, 142, 707-717.
- Woźniak, J., & Pactwa, K. (2018). Overview of polish mining wastes with circular economy model and its comparison with other wastes. *Sustainability*, 10(11), 3994.
- Yurdakul, M. (2020). İşletmelerde sürdürülebilirliğin sağlanmasında eko inovasyon uygulamaları: Bir model önerisi. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1, 15-33.
- Yücel, M. A. ve Terzioğlu, M. K. (2023). Sürdürülebilir kalkınma ve eko-inovasyon: Dinamik mekânsal etkileşimi. *Verimlilik Dergisi*, Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik Özel Sayısı. 171-186.
- Zarębska, J., Żabińska, I., & Zarębski, A. (2019). Eco-innovations in Poland-the extent of changes, development and barriers. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*, (135), 245-256.