

Yeşil İnovasyon ve Sürdürülebilir Üretim Stratejileri

Paşa Gültaş¹

Özet

Bu kitap bölümü, işletmelerin inovasyon ve sürdürülebilirlik arasındaki bağlantıyı anlamalarına ve gelecekte başarılı stratejiler geliştirmelerine yardımcı olmayı amaçlayarak kaleme alınmıştır. Paydaş katılımının ve beklentilerinin strateji belirlemedeki kritik rolü vurgulanarak, işletmelerin müşterilerden tedarikçilere kadar geniş bir paydaş kitlesinin beklentilerini anlamaları ve bu beklentilere uygun stratejiler geliştirmeleri önemli bir adım olarak öne çıkarılmıştır. Teknolojik inovasyonun sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirmedeki kilit rolü vurgulanarak, işletmelerin yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve çevre dostu üretim gibi inovatif çözümleri stratejik olarak entegre etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Sonuç olarak, bu bölüm, işletmelere gelecekteki sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada yardımcı olacak önemli perspektifler ve uygulanabilir çözümler sunmaktadır.

GİRİŞ

İnovasyon ve sürdürülebilirlik, günümüz iş dünyasında öne çıkan ve işletmelerin stratejik yönetim süreçlerinde kilit bir rol oynayan iki temel kavramdır (Seebode ve Jeanrenaud, 2012). İnovasyon, organizasyonların rekabet avantajı sağlamak, yeni pazarlara ulaşmak ve sürdürülebilir büyüme elde etmek için stratejik olarak benimsediği bir süreçtir. Bu süreç, yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, iş süreçlerinin iyileştirilmesi ve organizasyon kültüründeki değişimleri içermektedir (Maier vd., 2020). Diğer yandan sürdürülebilirlik, işletmelerin çevresel, sosyal ve ekonomik sorumluluklarına duyarlı bir şekilde hareket etmelerini ve uzun vadeli başarılarını sürdürmelerini hedefleyen bir stratejik yaklaşımdır (Adams vd., 2016).

İşletmelerin inovasyon ve sürdürülebilirlik arasındaki derin etkileşimi anlamalarına ve bu iki kavramı entegre etmelerine yönelik bir çerçeve

1 Dr. Öğretim Görevlisi, pasagultas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1215-3509>

sunmak gerekmektedir. İnovasyonun sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi, yeni teknolojilerin benimsenmesi, iş süreçlerindeki verimlilik artışları ve ürün yaşam döngüsü yönetimi gibi stratejik unsurları içermektedir (Avila vd, 2017). Aynı zamanda, sürdürülebilirliğin inovasyona sağladığı katkılar, çevresel etkilerin azaltılması, toplumsal değerlerin korunması ve etik standartlara uyum sağlama gibi unsurları içermektedir (Barbieri vd., 2010).

Gelecekteki başarı için işletmelerin bu iki konsepti birleştirmeleri, küresel pazarlarda daha rekabetçi olabilmek, sürdürülebilirlik hedeflerine uyum sağlamak ve toplumsal beklentilere karşılık vermek açısından kritik bir öneme sahiptir (Gobble, 2012). Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, işletmelerin bu iki önemli paradigmayı birleştirerek sürdürülebilir başarı elde etmelerine nasıl katkı sağlayabileceğini detaylı bir şekilde incelemektir.

1. KAVRAMSAL BOYUT

Günümüzde iş dünyası, sadece kârlılığı değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal etkileri de göz önünde bulundurarak faaliyet gösterme zorunluluğuyla karşı karşıyadır. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik ve yeşil inovasyon kavramları, şirketlerin geleneksel iş modellerini gözden geçirmelerini ve daha sürdürülebilir bir gelecek için çözümler üretmelerini sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların dengeli kullanımını, ekosistemlerin korunmasını ve toplumsal sorumlulukları içerirken; yeşil inovasyon, bu sürdürülebilirlik ilkelerini temel alarak yeni fikirler, ürünler ve iş süreçleri geliştirmeyi hedefler. Bu bölümde, sürdürülebilirlik ve yeşil inovasyonun temel prensiplerini anlamaya odaklanacak, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla açıklanmıştır. Yeşil inovasyonun ana ilkesi olan bu yaklaşım, iş dünyasının sadece bugünü değil, aynı zamanda yarını da düşünerek şekillenmesine rehberlik eden önemli bir stratejik yaklaşımdır.

1.1. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, genellikle mevcut ihtiyaçları karşılamak için mevcut kaynakları kullanmanın yanı sıra gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak hareket etme ilkesini ifade eden bir kavramdır (Heinberg ve Lech, 2010; Higgins ve Larrinaga, 2014; Cambridge Dictionary, 2020). Doğal kaynakların sınırlı olduğu, iklim değişikliklerinin giderek arttığı bir dönemde, şirketlerin sürdürülebilirlik ilkelerine odaklanması büyük bir gereklilik haline gelmiştir. İş dünyasında sürdürülebilirlik, bir şirketin faaliyetlerini sürdürülebilir bir şekilde yönetmesi ve bu faaliyetlerin çevresel etkilerini minimize etmesi, toplumsal sorumluluklarına dikkat etmesi ve ekonomik olarak kârlı olması anlamına gelir (Boons vd., 2013).

Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları içeren geniş bir perspektifi içerir:

- **Çevresel Sürdürülebilirlik:** Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların korunması, enerji verimliliği, atık yönetimi ve biyoçeşitliliği içeren çevresel etkilerin minimize edilmesi amacını taşır. İklim değişikliği, su kullanımı, hava ve su kirliliği gibi konuları içerir (Kuhlman ve Farrington, 2010).
- **Ekonomik Sürdürülebilirlik:** Ekonomik sürdürülebilirlik, bir şirketin uzun vadeli kârlılığını ve sağlıklı büyümesini sürdürmesini ifade eder. Şirketin etik iş uygulamalarına uygunluk, finansal yönetim ve uzun vadeli stratejik planlamayı içerir (Ameer ve Othman, 2012).
- **Sosyal Sürdürülebilirlik:** Bir şirketin toplumsal etkilerini yönetme kabiliyetini ifade eder. İş yerinde adil işe alım uygulamaları, çalışanların refahını artırmaya yönelik çabalar, topluluklara katkıda bulunma ve tüketici sağlığı gibi konular sosyal sürdürülebilirlik alanına dahildir (Husgafvel, 2015).

Bu üç boyut arasındaki dengeyi sağlamak, sürdürülebilir bir iş modeli oluşturmanın anahtarıdır. Sürdürülebilirlik hem şirketlerin uzun vadeli başarılarını hem de küresel düzeyde çevresel ve toplumsal sorumluluklarını yerine getirmelerini hedeflemektedir (Epstein, 2018). Ayrıca sürdürülebilirlik yatırımlarının finansal performans üzerinde olumlu etkileri olduğu giderek daha fazla anlaşılmaktadır (Alshehhi vd., 2018). Yatırımcılar, çevresel ve sosyal faktörlere duyarlı şirketlere olan ilgilerini artırmaktadır. Bu da şirketlerin sürdürülebilirlik stratejilerini geliştirmelerini teşvik etmektedir (Ameer ve Othman, 2012).

Sürdürülebilirliğin sadece bir eğilim değil, aynı zamanda iş stratejilerinin temel bir unsuru olmaya devam edeceği öngörülmektedir (Garetti ve Taisch, 2012). Şirketlerin çevresel ve sosyal sorumluluklarına duyarlı bir şekilde iş yapmaları, toplum ve dünya için olumlu bir etki yaratmaları, aynı zamanda uzun vadeli sürdürülebilir başarılarını güvence altına almalarına yardımcı olacaktır (Schaltegger, vd., 2012).

Gelecekte sürdürülebilirlik, iş dünyasında daha belirgin bir rol oynamaya devam ederken, yeşil inovasyon bu evrilen paradigmanın özünde kilit bir rol üstlenmiştir (Singh vd., 2020). Yeşil inovasyon ve ar-ge çalışmaları, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği destekleyen çözümler sunarak, şirketlere rekabet avantajı sağlayacaktır (Chang, 2011). Ayrıca işletmelerin toplumsal sorumluluklarını daha etkili bir şekilde yerine getirmelerine olanak tanyacaktır.

1.2. Yeşil İnovasyon

Yeşil inovasyon, sürdürülebilirlik çerçevesinde iş dünyasında ve toplumda çeşitli sektörlerde benimsenen bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Yeşil inovatif süreç, çevresel sorunların ele alınması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve toplumsal sorumluluk ilkelerine odaklanarak işletmelerin ve endüstrilerin sürdürülebilir bir geleceğe adapte olmalarını sağlar (Chiou vd., 2011).

Yeşil inovasyonun merkezinde, doğal kaynakların korunması ve atık üretiminin azaltılması gibi çevresel hedefler yer alır. Bu bağlamda, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, malzeme kullanımının optimize edilmesi gibi konular, yeşil inovasyonun anahtar odak noktalarını oluşturur. İnovasyonun bu çevresel boyutu, şirketlerin ekolojik ayak izini minimize etmelerine ve çevresel sürdürülebilirlikle uyumlu ürün ve hizmetler geliştirmelerine olanak tanımaktadır (El-Kassar ve Singh, 2019).

Yeşil inovasyonun ikinci önemli boyutu, ekonomik sürdürülebilirlik ilkesine dayanır. Bu, işletmelerin çevresel performanslarını artırırken aynı zamanda finansal açıdan etkin ve verimli olmalarını gerektirir (Singh vd., 2020). Yenilikçi iş modelleri, sürdürülebilirlikle uyumlu üretim süreçleri ve yeşil pazarlara odaklanma, şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerini sağlar.

Sosyal sorumluluk perspektifinden bakıldığında, yeşil inovasyonun üçüncü önemli bileşeni ortaya çıkar. İnovatif uygulamalar, işletmelerin toplumlarına ve paydaşlarına daha fazla katma değer sunmalarını hedefler. Adil iş uygulamaları, yerel topluluklarla iş birliği, eğitim ve fırsat eşitliği gibi sosyal konulara odaklanan inovasyonlar, şirketlerin toplumsal sorumluluklarını yerine getirmelerini sağlar (Wang vd., 2020).

Yeşil inovasyon, tüm bu boyutları bir araya getirerek iş dünyasını daha sürdürülebilir, çevre dostu ve toplumsal olarak duyarlı bir geleceğe taşıma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, şirketlerin yeşil inovasyonu benimsemeleri, sadece kendi sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmakla kalmaz, aynı zamanda küresel ölçekte çevresel ve toplumsal etkileri azaltma çabasına önemli bir katkıda bulunurlar (Bossle vd., 2016).

Yeşil inovasyon, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ve iş süreçlerini daha verimli ve etkili hale getiren yenilikçi çözümleri içerir. Yenilikçi ürün tasarımları, çevre dostu üretim teknikleri ve enerji verimli iş uygulamaları, yeşil inovasyonun işletmelerin rekabet avantajını güçlendirmesine katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik eğilimleri aynı zamanda işletmelerin tedarik zincirleri üzerinde de etkili olmaktadır. Şirketler, tedarikçilerini daha sürdürülebilir

ve adil ticaret prensiplerine uygun hale getirme çabalarını artırmaktadır (Dangelico ve Pujari, 2010). Bunu başarmak, tedarik zincirinin her aşamasında çevresel ve sosyal sorumlulukların gözetilmesini sağlayarak, şirketlerin bu konuda daha şeffaf olmalarını gerektirir.

Bu paradigmalarda çerçevesinde, sürdürülebilirlik eğilimleri, şirketlerin sadece kâr amacı gütmekten öte, çevresel ve sosyal sorumluluklarına odaklanmalarını gerektiren bir dönüşümü yansıttığı söylenebilir (Cuerva vd., 2014). Bu eğilim hem iş dünyasını hem de toplumu olumlu yönde etkilemekte ve gelecekte daha sürdürülebilir bir iş modeli oluşturulmasına olanak tanımaktadır.

2. ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Üretimde sürdürülebilirlik, işletmelerin çevresel etkileri azaltma ve kaynakları daha etkin kullanma amacını taşıyan bir dizi stratejiyi içermektedir. Yeşil üretim, bu stratejilerin temelini oluşturarak hem çevre dostu bir yaklaşımı benimser hem de işletmelere uzun vadeli rekabet avantajları sunar.

2.1. Yeşil Üretim Stratejileri

Yeşil üretim stratejileri, küresel ölçekte işletmelerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için benimsediği kapsamlı yaklaşımları içerir (Song ve Yu, 2018). Bu stratejiler, çevre dostu uygulamaları, enerji verimliliğini artırmayı, atık azaltımını sağlamayı ve çevresel etkileri minimize etmeyi amaçlar. Uluslararası arenada bu stratejilerin uygulanması, küresel çapta çevresel sürdürülebilirliği destekleyerek ekonomik ve ekolojik dengenin korunmasına katkıda bulunur (Chen ve Chai, 2010).

Enerji verimliliği, yeşil üretim stratejilerinin merkezinde yer alır. Uluslararası düzeyde enerji tüketiminin etkin bir şekilde yönetilmesi, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynar. Şirketler, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, enerji tasarruflu teknolojilerin kullanımı ve üretim süreçlerinin optimize edilmesi gibi yöntemlerle enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilir bir enerji altyapısı oluşturmayı hedefler (Cai vd., 2019).

Atık azaltımı, küresel çapta doğal kaynakların korunması ve atık yönetiminin etkinleştirilmesi açısından kritik bir konudur. Uluslararası paylaşımlardan elde edilen en iyi uygulamalar, atıkların azaltılması, geri dönüşüm süreçlerinin iyileştirilmesi ve atık yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi konusunda işletmelere rehberlik eder. Çeşitli sektörler arasında bilgi paylaşımı, etkili atık azaltımı ve döngüsel ekonomi konseptinin benimsenmesini destekler (Ilankoon vd., 2018).

Yeşil üretim stratejilerinin küresel çapta etkili olabilmesi için uluslararası iş birlikleri ve standartlar da büyük bir önem taşır. Uluslararası düzeyde sürdürülebilirlik standartlarının benimsenmesi, şeffaf raporlama ve paylaşılan çevresel performans ölçütleri, işletmelerin sürdürülebilirlik çabalarını uluslararası toplulukla uyumlu hale getirir (Ahmad ve Wu, 2022). Dolayısıyla yeşil üretim stratejileri, uluslararası paylaşımlardan elde edilen bilgi ve deneyimlerle desteklenerek küresel düzeyde sürdürülebilir bir üretim modelinin inşasına yönelik önemli adımları içerir (Li vd., 2022). Bu stratejiler, işletmelerin küresel sorumluluklarını yerine getirmelerini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda küresel düzeyde çevre dostu bir endüstriyel dönüşümü teşvik eder.

2.2. Enerji Verimliliği

Üretim süreçlerinde enerji verimliliği, küresel düzeyde sürdürülebilir üretim modellerinin benimsenmesi ve çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik stratejik adımların atılmasını gerektiren önemli konulardır (Zakari vd., 2022).

Enerji verimliliği, uluslararası düzeyde endüstriyel tesislerin enerji tüketimini optimize etmek amacıyla bir dizi yenilikçi çözümü benimsemesini sağlar. İşletmeler, enerji yoğun üretim süreçlerinde akıllı sensörlerin kullanımı, enerji tasarruflu teknolojilerin entegrasyonu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş gibi yöntemleri uygulayarak sürdürülebilir enerji stratejilerini güçlendirir (Sun vd., 2019). Örneğin bir endüstriyel tesisin çatısına kurulan güneş panelleri ile elde edilen enerjinin kullanımı, küresel çapta enerji verimliliğini artırmak adına benimsenen bir uygulama olabilir.

Bu stratejilerin uygulanması, sadece enerji maliyetlerini azaltmakla kalmayıp aynı zamanda karbon ayak izini minimize etme ve doğal kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılması gibi çevresel faydalar sağlama potansiyeline sahiptir (Ding vd, 2021). Enerji verimliliği, endüstrinin sürdürülebilirlik yolculuğunda önemli bir adım olarak öne çıkarken (Mishra vd., 2020), uluslararası düzeyde bu konuda ortak çabalar ve standartlar belirlenmesi, endüstriyel sektörlerin sürdürülebilirlik alanında daha etkin bir rol oynamalarına olanak tanıyacaktır.

2.3. Atık Azaltma

Endüstriyel süreçlerin sürdürülebilirliğini sağlamak ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak söz konusu olduğunda atık azaltma kavramı son derece önemlidir. İşletmeler, doğal kaynakları verimli bir şekilde kullanarak, çevre

kirliliğini azaltarak ve ekosistemlere verilen zararı en aza indirerek atıkları etkili bir şekilde yönetmeye çalışmaktadır (Pujara vd., 2019).

Atık azaltma stratejileri sürdürülebilir üretim uygulamalarının çok önemli bir yönü olarak kabul edilmektedir. Başlangıçta, atık azaltma, üretim süreçlerinde kaynak kullanımını optimize etmeyi içerir. Bu, malzeme seçimi, tasarım ve üretim aşamalarında geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir malzemelerin kullanımına öncelik verilmesini gerektirmektedir (Carvalho vd., 2018).

İşletmeler, hammadde tüketimini en aza indirerek ve ürün tasarımında dögüsel ekonomi ilkelerini benimseyerek (Reuter vd., 2019) atık oluşumunu sınırlamaya yönelik ilk adımı atmaktadır (Wang vd., 2020). Malzemelerin geri dönüşümü ve yeniden kullanılması, kaynakların verimli kullanımını kolaylaştırdıkları için atık yönetiminde çok önemli bir rol oynar. İşletmeler geri dönüştürülebilir malzemeleri tanımlar ve bunları toplamak, işlemek ve üretim süreçlerine entegre etmek için stratejiler geliştirmektedir (Fisher ve Barron, 2019).

Teknolojik gelişmeler, atıkların azaltılması için yeni fırsatlar sunmaktadır. Gelişmiş teknolojinin kullanılması ve süreç iyileştirmelerinin uygulanması, işletmelerin atıkları daha etkili bir şekilde yönetmesini sağlamaktadır (Litvinenko, 2020). Örneğin, akıllı sensörlerin üretim süreçlerine dahil edilmesi, atık oluşumunu izlemek ve en aza indirmek için yüksek bir görünürlük seviyesi oluşturmayı desteklemektedir (Astill vd., 2020).

Çevresel etkilerin en aza indirilmesi, endüstriyel faaliyetlerin doğal ekosistemler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmada özellikle çok önemlidir. Bunu başarabilmek, endüstriyel tesislerin çevresel etkilerini izlemek ve değerlendirmek için çeşitli yöntemlerin uygulanmasını gerektirir (Gibb vd., 2019). Bir enerji üretim tesisinin çevresel etkisini en aza indirmek için karbon ayak izi izleme sistemlerinin kullanımı ve doğal habitatlara zarar vermemek için özel üretim tesislerinin tasarımı bunlara örnek olarak verilebilir.

3. GELECEĞİN SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM TRENDLERİ

İnovasyon ve sürdürülebilirlik alanındaki gelecek trendlerini öngörmek, küresel düzeyde çevresel ve sosyal sorumluluğa odaklanan yeni yaklaşımları anlamak ve gelecekteki sürdürülebilirlik çabalarını şekillendirmek açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu alanlardaki gelecek trendleri, çeşitli faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan dinamik bir süreci yansıtarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için işletmelerin ve toplumların nasıl evrileceğini belirlemektedir.

Gelecekteki inovasyon trendleri arasında, yeşil teknolojilerin gelişimi ve benimsenmesi öne çıkmaktadır (Du ve Li, 2019). Temiz enerji, enerji depolama çözümleri, çevre dostu ulaşım araçları ve sürdürülebilir tarım teknolojileri gibi alanlarda gerçekleşecek inovasyonlar, endüstriyel sektörlerin çevresel etkilerini azaltma potansiyelini artıracak ve sürdürülebilirliği destekleyecektir (Khan vd., 2019).

Sürdürülebilirlik açısından önemli bir trend, döngüsel ekonomi modellerinin yaygınlaşması olacaktır. Bu model, atıkların minimumda tutulması ve kaynakların sürekli olarak kullanılması prensibine dayanmaktadır (Hysa vd., 2020). İnovatif iş modelleri ve ürün tasarımları, kullanımdan sonra ürünlerin geri dönüştürülerek tekrar değerlendirilmesini sağlayacak ve doğal kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılmasını teşvik edecektir (Ferasso, 2020).

Gelecekte, sürdürülebilirlik odaklı finansal modellerin yükselmesi de beklenmektedir. Yeşil finans, çevre dostu projelere yatırım yapmayı amaçlayan finansal araçları içerir ve bu alanın büyümesi, sürdürülebilirlikle ilgili inovasyonların desteklenmesine ve sürdürülebilir projelerin finanse edilmesine yönelik bir eğilimi yansıtmaktadır (Süß vd., 2021).

Bu trendlerin ötesinde, özellikle yapay zekâ, büyük veri analitiği ve nesnelerin interneti gibi yeni teknolojik gelişmelerin sürdürülebilirlik alanında nasıl kullanılabileceği konularına da odaklanılmıştır (Bibri, 2018; Andronic vd., 2021). Bu teknolojiler, enerji yönetimi, su tasarrufu, iklim değişikliği tahminleri gibi konularda daha etkili çözümler sunarak sürdürülebilirlik çabalarına katkı sağlayabilir (Vishwakarma vd., 2019).

Sonuç olarak, gelecekteki inovasyon ve sürdürülebilirlik trendleri hem teknolojik gelişmelerin etkisiyle şekillenecek hem de küresel düzeyde çevresel ve sosyal sorumluluğa olan taleplerin artmasıyla yönlendirilecektir. Bu bağlamda, işletmelerin ve toplumların bu trendlere adaptasyonu, sürdürülebilir bir geleceğin inşasında kritik bir rol oynayacaktır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Gelecekte işletmelerin sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirmek, çeşitli faktörleri içeren karmaşık bir süreci gerektirir ve bu süreç, işletmelerin hem çevresel hem de sosyal sorumluluklarını etkin bir şekilde yerine getirmelerini hedefler. Bu bağlamda, işletmelerin gelecekte sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirebilmek için bazı temel unsurlar vardır.

- İlk olarak, işletmelerin sürdürülebilirlik stratejilerini belirlerken, paydaş katılımı ve paydaşların beklentilerinin dikkate alınması önemlidir. Bu, müşterilerden tedarikçilere, yerel topluluklardan yatırımcılara kadar

geniş bir paydaş kitlesini içerir. Paydaş beklentilerinin anlaşılması ve bu beklentilere uygun stratejilerin oluşturulması, işletmelerin sürdürülebilirlik alanında daha etkili bir şekilde faaliyet göstermelerine katkı sağlar (Kaur ve Lodhia, 2018).

- İkinci olarak, gelecekteki sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirmek için teknolojik inovasyonun önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji verimli teknolojiler, sürdürülebilir üretim süreçleri ve yeşil teknolojiler, işletmelerin çevresel etkilerini azaltmalarına ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarına olanak tanır (Mousavi vd., 2019). Bu nedenle, işletmelerin teknolojik gelişmeleri takip ederek bu yenilikleri stratejik olarak entegre etmeleri kritik bir öneme sahiptir.
- Üçüncü olarak, işletmelerin gelecekte sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirmelerinde, küresel ve yerel düzeydeki sürdürülebilirlik düzenlemelerine ve standartlarına uyum sağlamak kritik bir faktördür (Lambin vd., 2018). Bu düzenlemeler, işletmelerin çevresel performanslarını izlemelerini, raporlamalarını ve sürekli olarak iyileştirmelerini teşvik eder. Bu bağlamda, işletmelerin etiketlenme, sertifikasyon ve raporlama süreçlerini yönetmeleri önemlidir.
- Son olarak, işletmelerin gelecekte sürdürülebilirlik stratejilerini belirlerken, döngüsel ekonomi prensiplerine odaklanmaları beklenmektedir (Suárez-Eiroa vd., 2019). Atık azaltımı, geri dönüşüm, ürün tasarımında sürdürülebilirlik ve tüketici bilinci gibi döngüsel ekonomi unsurları, işletmelerin kaynakları daha etkili bir şekilde kullanmalarını ve atıkları en aza indirmelerini sağlar.

Tüm bu unsurların bir araya gelmesi, işletmelerin gelecekte sürdürülebilirlik stratejilerini şekillendirmelerini destekleyerek hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik anlayışını güçlendirebilir. İşletmelerin bu stratejileri uygularken bilimsel yöntemlere dayalı analizler ve sürekli değerlendirmeler yapmaları, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarında etkili olacaktır.

Sonuç olarak, işletmelerin inovasyon ve sürdürülebilirlik alanında karşılaştıkları meydan okumalara karşı başarılı stratejiler geliştirmeleri hem kendi rekabet avantajlarını artırmalarına hem de toplumsal ve çevresel sorumluluklarına uygun bir şekilde hareket etmelerine olanak tanıyacaktır. Bu kitap bölümü, işletmelere, sürdürülebilirlik odaklı bir geleceği şekillendirmek için kullanabilecekleri değerli perspektifler ve uygulanabilir çözümler sunma amacı gütmüştür. Geleceğin iş dünyasında, inovasyon ve sürdürülebilirlik el ele yürüyerek işletmeleri daha dirençli, etik ve çevresel açıdan sorumlu hale getirecektir.

KAYNAKÇA

- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented innovation: A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Ahmad, M., & Wu, Y. (2022). Combined role of green productivity growth, economic globalization, and eco-innovation in achieving ecological sustainability for OECD economies. *Journal of Environmental Management*, 302, 113980.
- Alshehhi, A., Nobanee, H., & Khare, N. (2018). The impact of sustainability practices on corporate financial performance: Literature trends and future research potential. *Sustainability*, 10(2), 494.
- Ameer, R., & Othman, R. (2012). Sustainability practices and corporate financial performance: A study based on the top global corporations. *Journal of business ethics*, 108, 61-79.
- Andronic, M., Lăzăroiu, G., Iatagan, M., Uță, C., Ștefănescu, R., & Cocoșatu, M. (2021). Artificial intelligence-based decision-making algorithms, internet of things sensing networks, and deep learning-assisted smart process management in cyber-physical production systems. *Electronics*, 10(20), 2497.
- Astill, J., Dara, R. A., Fraser, E. D., Roberts, B., & Sharif, S. (2020). Smart poultry management: Smart sensors, big data, and the internet of things. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170, 105291.
- Ávila, L. V., Leal Filho, W., Brandli, L., Macgregor, C. J., Molthan-Hill, P., Özyar, P. G., & Moreira, R. M. (2017). Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. *Journal of cleaner production*, 164, 1268-1278.
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. D., Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. D. (2010). Innovation and sustainability: new models and propositions. *Revista de Administração de Empresas*, 50, 146-154.
- Bibri, S. E. (2018). The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability. *Sustainable cities and society*, 38, 230-253.
- Boons, F., Montalvo, C., Quist, J., & Wagner, M. (2013). Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of cleaner production*, 45, 1-8.
- Bossle, M. B., de Barcellos, M. D., Vieira, L. M., & Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner production*, 113, 861-872.
- Cai, W., Lai, K. H., Liu, C., Wei, F., Ma, M., Jia, S., & Lv, L. (2019). Promoting sustainability of manufacturing industry through the lean energy-saving

- and emission-reduction strategy. *Science of the Total Environment*, 665, 23-32.
- Carvalho, N., Chaim, O., Cazarini, E., & Gerolamo, M. (2018). Manufacturing in the fourth industrial revolution: A positive prospect in sustainable manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 21, 671-678.
- Chang, C. H. (2011). The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: The mediation role of green innovation. *Journal of business ethics*, 104, 361-370.
- Chen, T. B., & Chai, L. T. (2010). Attitude towards the environment and green products: consumers' perspective. *Management science and engineering*, 4(2), 27.
- Chiou, T. Y., Chan, H. K., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 47(6), 822-836.
- Cuerva, M. C., Triguero-Cano, Á., & Córcoles, D. (2014). Drivers of green and non-green innovation: empirical evidence in Low-Tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 68, 104-113.
- Dangelico, R. M., & Pujari, D. (2010). Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. *Journal of business ethics*, 95, 471-486.
- Ding, Q., Khattak, S. I., & Ahmad, M. (2021). Towards sustainable production and consumption: assessing the impact of energy productivity and eco-innovation on consumption-based carbon dioxide emissions (CCO2) in G-7 nations. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 254-268.
- Du, K., & Li, J. (2019). Towards a green world: How do green technology innovations affect total-factor carbon productivity. *Energy Policy*, 131, 240-250.
- El-Kassar, A. N., & Singh, S. K. (2019). Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technological forecasting and social change*, 144, 483-498.
- Epstein, M. J. (2018). *Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental and economic impacts*. Routledge.
- Fisher, L. V., & Barron, A. R. (2019). The recycling and reuse of steelmaking slags—A review. *Resources, conservation and recycling*, 146, 244-255.
- Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3006-3024.
- Garetti, M., & Taisch, M. (2012). Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production planning & control*, 23(2-3), 83-104.

- Gibb, R., Browning, E., Glover-Kapfer, P., & Jones, K. E. (2019). Emerging opportunities and challenges for passive acoustics in ecological assessment and monitoring. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(2), 169-185.
- Gobble, M. M. (2012). Innovation and sustainability. *Research Technology Management*, 55(5), 64-66.
- Heinberg, R., & Lerch, D. (2010). What is sustainability. *The post carbon reader*, 11, 19.
- Higgins, C., & Larrinaga, C. (2014). 16 Sustainability reporting. *Sustainability accounting and accountability*, 273.
- Hysa, E., Kruja, A., Rehman, N. U., & Laurenti, R. (2020). Circular economy innovation and environmental sustainability impact on economic growth: An integrated model for sustainable development. *Sustainability*, 12(12), 4831.
- Husgafvel, R., Pajunen, N., Virtanen, K., Paavola, I. L., Päällysaho, M., Inkinen, V., ... & Ekroos, A. (2015). Social sustainability performance indicators—experiences from process industry. *International Journal of Sustainable Engineering*, 8(1), 14-25.
- Ilanakoon, I. M. S. K., Ghorbani, Y., Chong, M. N., Herath, G., Moyo, T., & Petersen, J. (2018). E-waste in the international context—A review of trade flows, regulations, hazards, waste management strategies and technologies for value recovery. *Waste management*, 82, 258-275.
- Kaur, A., & Lodhia, S. (2018). Stakeholder engagement in sustainability accounting and reporting: A study of Australian local councils. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(1), 338-368.
- Khan, N., Dilshad, S., Khalid, R., Kalair, A. R., & Abas, N. (2019). Review of energy storage and transportation of energy. *Energy Storage*, 1(3), e49.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is sustainability?. *Sustainability*, 2(11), 3436-3448.
- Li, S., Yu, Y., Jahanger, A., Usman, M., & Ning, Y. (2022). The impact of green investment, technological innovation, and globalization on CO2 emissions: evidence from MINT countries. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 156.
- Litvinenko, V. S. (2020). Digital economy as a factor in the technological development of the mineral sector. *Natural Resources Research*, 29(3), 1521-1541.
- Maier, D., Maier, A., Aşchilean, I., Anastasiu, L., & Gavriş, O. (2020). The relationship between innovation and sustainability: A bibliometric review of the literature. *Sustainability*, 12(10), 4083.
- Mishra, U., Wu, J. Z., & Sarkar, B. (2020). A sustainable production-inventory model for a controllable carbon emissions rate under shortages. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120268.

- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2012). Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. *International journal of innovation and sustainable development*, 6(2), 95-119.
- Seebode, D., Jeanrenaud, S., & Bessant, J. (2012). Managing innovation for sustainability. *R&D Management*, 42(3), 195-206.
- Mousavi, S., Bossink, B., & van Vliet, M. (2019). Microfoundations of companies' dynamic capabilities for environmentally sustainable innovation: Case study insights from high-tech innovation in science-based companies. *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 366-387.
- Pujara, Y., Pathak, P., Sharma, A., & Govani, J. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. *Journal of environmental management*, 248, 109238.
- Reuter, M. A., van Schaik, A., Gutzmer, J., Bartie, N., & Abadías-Llamas, A. (2019). Challenges of the circular economy: a material, metallurgical, and product design perspective. *Annual Review of Materials Research*, 49, 253-274.
- Singh, S. K., Del Giudice, M., Chierici, R., & Graziano, D. (2020). Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. *Technological forecasting and social change*, 150, 119762.
- Song, W., & Yu, H. (2018). Green innovation strategy and green innovation: The roles of green creativity and green organizational identity. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(2), 135-150.
- Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez-Martínez, G., & Soto-Oñate, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of cleaner production*, 214, 952-961.
- Sun, H., Edziah, B. K., Sun, C., & Kporsu, A. K. (2019). Institutional quality, green innovation and energy efficiency. *Energy policy*, 135, 111002.
- Süß, A., Höse, K., & Götze, U. (2021). Sustainability-oriented business model evaluation—a literature review. *Sustainability*, 13(19), 10908.
- Vishwakarma, S. K., Upadhyaya, P., Kumari, B., & Mishra, A. K. (2019). Smart energy efficient home automation system using IoT. In *2019 4th international conference on internet of things: Smart innovation and usages (IoT-SIU)* (pp. 1-4). Ieee.
- Wang, F., Feng, L., Li, J., & Wang, L. (2020). Environmental regulation, tenure length of officials, and green innovation of enterprises. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2284.

Zakari, A., Khan, I., Tan, D., Alvarado, R., & Dagar, V. (2022). Energy efficiency and sustainable development goals (SDGs). *Energy*, 239, 122365.