

Ar-Ge ve Teknoloji Yatırım Oranlarının İnovasyon Performansı İle İlişkisi ^a

İD BÜLENT YILDIZ ^b İD MEHMET AYTEKİN ^c

Geliş Tarihi: 01.09.2018 | Kabul Tarihi: 24.02.2018

Öz: Bu çalışmada büyük ölçekli sanayi firmalarının inovasyon performanslarının Ar-Ge ve teknoloji yatırımlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Bu amaçla İstanbul Sanayi Odası'nın 2015 yılında ilan etmiş olduğu Türkiye'nin ilk 1000 sanayi firması evren olarak alınmış ve anket tekniği kullanılarak 203 firmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde, Ar-Ge ve teknolojiye daha fazla yatırım yapan firmaların inovasyon (ürün ve proses) performanslarının anlamlı farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, bir yılda 4 ve üzeri yeni ürün geliştirmiş olan firmaların inovasyon (ürün ve proses) performanslarının anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ürün inovasyonu, proses inovasyonu, Ar-Ge, teknoloji, yatırım oranları.

^a Bu çalışma 28-29 Nisan 2018 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen *International Congress of Management Economy and Policy*'de (ICOME'18) sözlü olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

^b Kastamonu Üniversitesi, Sivil Havacılık YO, Havacılık Yönetimi Bölümü
yildiz_bulent@yahoo.fr

^c Gaziantep Üniversitesi İİBF, İşletme Bölümü

The Relationship R & D and Technology Investment Rates with Innovation Performance

Abstract: In this study, it was researched whether the innovation performances of large scale industrial firms showed significant differences according to R & D and technology investments. To this end, Turkey's first 1000 Istanbul Chamber of Industry has announced that in 2015 industrial firms is taken as the universe. Data from 203 companies were analyzed using the questionnaire technique. As a result of the analysis, it has been found that innovation (product and process) performances of firms that invest more in R & D and technology are significantly different. In addition, innovation (product and process) performances of companies that have developed new products over 4 in one year have been found to show significant differences.

Keywords: Product innovation, process innovation, R & D, technology, investment rates.

© Yıldız, Bülent & Aytakin, Mehmet. "Ar-Ge ve Teknoloji Yatırım Oranlarının İnovasyon Performansı İle İlişkisi." *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 18 (2019), 461-480.

Giriş

Günümüzde tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerinin sürekli olarak değişmesi ve firmaların arası rekabetin yüksek olması nedeniyle inovasyon çok önemli hale getirmiştir. Müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verebilmek için yeni ürün ve süreçler geliştirmek günümüzde elzemdir. Firmalar ancak bu şekilde rekabet avantajı sağlayabilecektir (Döner ve Akyüz, 2016:1). İnovasyon yapabilmek için ise işletmelerin Ar-Ge ve teknoloji yatırımlarına gereken önemi vermeleri gerekmektedir. Müşterilerin sürekli değişen ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilmek için yeni teknolojiler de geliştirilmelidir. Teknoloji yatırımlarının sağlanması, yeni teknoloji ile yeni ürünler geliştirilmesi ise Ar-Ge yatırımları ile yakından ilişkilidir. Ar-Ge faaliyetleri ise günümüz acımasız rekabet ortamında işletmeler için vazgeçilmez bir unsurdur (Zerenler vd.,2007:657). İnovasyon, Ar-Ge ve teknoloji yatırımları rekabet edebilirlik açısından işletmeler için son derece önemlidir.

İş dünyasının büyük bir kısmı, inovasyona yapılan harcaması seviyesinin inovasyon yoluyla başarısının anahtarı olduğuna inanmış görünmektedir. Bu durumun altında yatan temel varsayım; “inovasyon için ne kadar çok harcanırsa o kadar yenilikçi olunur, dolayısıyla firma daha başarı olur” varsayımdır (Strecker, 2009:3). Genel olarak inovasyon; firmaların yeni bir pazar segmenti oluşturmalarına ve yaşam tarzını iyileştirmek amacıyla ürünlerde ve hizmetlerde yenilik yapmaya yönelik üretim araç ve yöntemlerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Shan vd., 2016:3).

Müşteriler artık neredeyse şahıslarına özel ürünler üretilmesini talep etmektedir. Bu da ürün dizaynında hızlı değişimler yapabilmek yeteneğine sahip olmayı gerektirmektedir. Bunu başarabilmek için ürün inovasyonuna azami önem verilmelidir. Ürünlerde yapılan yenilik ve değişimlerin üretilebilirliğini sağlamak için proses inovasyonu önemli bir yer tutmaktadır. Ürünlerde ve üretim süreçlerinde yenilik ve değişiklik yapı-

bilmek için Ar-Ge ve teknolojiye yeterli yatırımın yapılması kaçınılmazdır. Bu çalışmada da İSO'nun 2015 yılında ilan etmiş olduğu Türkiye'nin ilk 1000 sanayi firmasından elde edilen veriler ile Ar-Ge ve Teknoloji yatırımlarına göre inovasyon (ürün ve proses) performansları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmaktadır.

Kuramsal Çerçeve

Bu çalışmada teorik çerçevesi kapsamında araştırma konusunu oluşturan Ar-Ge, Teknoloji ve İnovasyon kavramları aşağıda sırası ile açıklanmıştır.

Araştırma ve Geliştirme

Ar-Ge, yeni bilgiler elde etmek ya da mevcut bilgileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılan ve bilginin sistematik olarak toplanmasını, analizini ve yorumunu gerektiren bir çalışmadır (Dinçer ve Fidan, 2011:180). Ar-Ge, yeni ürünlerin tanıtımı ve eski ürünlerin kalitesinin iyileştirilmesi de dahil olmak üzere ürün inovasyon faaliyetleri, yeni ve daha verimli üretim süreçlerinin başlatılması ve eski üretim süreçlerinin kalitesinin geliştirilmesini de kapsayan inovasyon faaliyetlerinin yürütülmesi, daha gelişmiş bir inovasyon ve organizasyonla bağıntılı faaliyetlere yapılan harcamalar olarak tanımlanmaktadır (Ting vd. 2016:2).

Ar-Ge yatırımları, yüksek teknoloji sanayi faaliyetlerinin önemli bir unsurudur, çünkü Ar-Ge harcamaları sayesinde sadece yeni ürünler geliştirmekle kalınmaz, aynı zamanda daha verimli üretken süreçler de geliştirebilir (Chen vd., 2016:206). Ar-Ge'ye yatırım yapmak firmaların performanslarını arttırmada artı bir fayda sağlayacaktır. Ar-Ge faaliyetlerine yoğun yatırım yapan firmalar, rakiplerinden sıyrılarak daha fazla kazançla sonuçlanacak rekabet avantajı elde edebilirler (Ting vd., 2016:6).

Bir firmanın Ar-Ge'ye yatırım yapma kararı, içinde firmanın mevcut inovasyon seviyesinin de yer aldığı bir dizi faktörden etkilenir. İnovasyon çoğunlukla hem şirket içi Ar-Ge çalış-

malarının kapsamı hem de dış kaynaklı Ar-Ge hizmetleri ile açıklansa da nedensel bir ilişki varlığı reddedilemez. Sonuçta, firmalar inovasyon konusundaki geçmiş başarılarının sonucunda mevcut Ar-Ge harcamalarını artırmaya karar vereceklerdir (Shefer ve Frenkel, 2005:26).

Ürün yeniliğinden sorumlu olan bir işletmedeki Ar-Ge ekibi, işletmenin sürdürülebilirliği açısından çok önemli bir rol oynamaktadır (Huang ve Lin, 2006:967). İnovasyon hakkındaki literatür, firmaların gerçekleştirdiği Ar-Ge faaliyetlerinin, inovatif sonuçlarla hem niceliksel hem de niteliksel olarak yakından bağlantılı olduğunu ve hem ürün hem de proses inovasyonu açısından farklılaştığını göstermektedir (Jha ve Bose, 2016:410). Bir firma açısından inovasyonlarının etkinliği o firmanın Ar-Ge yeteneğine ve Ar-Ge'nin diğer birimlerle işbirliğine bağlıdır (Tsai, 2005:797).

Bu çalışmada da Ar-Ge yatırımların oranları ile inovasyon performansı arasındaki ilişkiler incelenmekte olup “İnovasyon performansı Ar-Ge yatırım oranına göre anlamlı farklılık göstermektedir.” hipotezi test edilmektedir.

Teknoloji

Teknoloji genel anlamıyla “bilginin sanayideki işlemlerde sistematik olarak uygulanması”, geniş anlamda ise “Ar-Ge faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi için kullanılacak bilgi ve becerilerin tümü” (Enginoğlu, 2015:76) olarak tanımlanmaktadır. Üretim açısından yapılan diğer bir tanım ise “teknoloji; ürün üretmek için kullanılan, metot, proses, takım-teçhizat ve makinelerden oluşan sistem”dir (Kobu, 2013:141).

İnovasyon, teknoloji gelişimiyle ilgilidir. Genel olarak, bir teknoloji ne kadar gelişmiş ise uygulamalarında da o derece inovasyon olduğu varsayılmıştır (Reinders vd. 2012:24). İyi bir teknolojik alt yapı işletmelerin inovasyonu gerçekleştirmeleri için önemli bir unsurdur. Teknoloji, inovasyonu teşvik etmekte, müşterilere daha iyi ve daha hızlı hizmet sunulabilmekte, ayrı-

ca bilişim teknolojileri sayesinde de hem organizasyon içerisindeki bilgi akışı hızlı sağlanıp inovasyona zemin hazırlamakta hem de müşterilerle olan ilişkileri geliştirip müşteri istek ve beklentileri ile ilgili hızlı ve sağlıklı geri bildirim alınmaktadır (Kılıç, 2013:44).

Ürün ve proses inovasyon performansını artırabilmek için teknolojiye de yeterli yatırım yapılması gerekmektedir. Ürün dizaynında yapılan bir yeniliğin hayata geçirilebilmesi için üretim sürecinde de yeniliğe gidilmesi gerekebilir. Mevcut teknoloji inovasyon için yeterli değil ise teknolojiye yatırım yapmak da kaçınılmaz olacaktır.

Bu çalışmada da teknoloji yatırım oranları ile inovasyon performansı arasındaki ilişkiler incelenmekte olup İnovasyon performansı teknoloji yatırım oranına göre anlamlı farklılık göstermektedir.” hipotezi test edilmektedir.

İnovasyon

Tom Peters’in “küçülerek büyüyemezsiniz, rekabetin çok yoğun olduğu uluslararası pazarlarda ya inovasyonla oyunu oynarsınız ya da kaybedersiniz. Hangi sektörde olursanız olun, inovasyonlarınız arasındaki zaman giderek azalmakta ve inovasyonların frekansı giderek artmak zorundadır” sözü inovasyonun önemli bir rekabet stratejisi olduğunu açıklamaktır (Kelley, 2012).

İnovasyon; dahilen üretilen veya satın alınan bir cihazın, sistemin, politikanın, programın, sürecin ya da hizmetin organizasyona adaptasyonudur. İnovasyon tiplerini sınıflayan en geleneksel tipoloji, ürün inovasyonu ve süreç inovasyonudur. Ürün inovasyonları, harici bir kullanıcı veya pazar ihtiyaçlarını karşılamak için sunulan yeni ürünler veya hizmetlerdir. Süreç inovasyonu ise giriş malzemeleri, görev tanımları, iş ve bilgi akışı mekanizmaları ve bir hizmet ya da ürün meydana getirmek için kullanılan ekipmanlar gibi bir kuruluşun üretim veya hizmet operasyonlarında kullanılan yeni unsurlardır. Ürün inovasyonları bir farklılaşma stratejisiyle aynı hızda seyrederek

ken süreç inovasyonu düşük maliyetli bir stratejinin etkin şekilde uygulanmasına destek olmaktadır (Zeng vd., 2017:244).

Yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi, müşterinin harekete geçmesi ve teknolojinin tetiklemesi şeklinde olabilir, bu yüzden yaratıcı bir fikir üretilirken müşterinin talebi iyi anlaşılmalıdır. Bir kurum yüksek kaliteli ve yenilikçi bir ürün üretir ise müşterilerin beklentileri kolaylıkla yerine getirilebilir. (Shan vd., 2016:3). Bu çalışmada da geliştirilen yeni ürün sayısı ile inovasyon performansı arasındaki ilişkiler incelenmekte olup "İnovasyon performansı geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık göstermektedir." hipotezi test edilmektedir

Araştırmanın Yöntemi

İmalat Sanayi firmalarının Ar-Ge ve teknolojiye yatırım düzeylerine ve geliştirdikleri yeni ürün sayısına göre inovasyon (ürün ve proses) performanslarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin araştırıldığı bu çalışmada öncelikle örneklem ve örnekleme ilişkin bazı demografik bilgilere yer verilmiş, ardından SPSS ve AMOS paket programları ile yapılan analiz sonuçları aktarılmış ve analiz sonuçlarından yola çıkarak önerilerde bulunulmuştur. Kuramsal çalışma neticesinde araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibi kurulmuştur.

H1: İnovasyon performansı Ar-Ge harcama oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H1a: Ürün inovasyon performansı Ar-Ge harcama oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H1b: Proses inovasyon performansı Ar-Ge harcama oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H2: İnovasyon performansı teknoloji yatırım oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H2a: Ürün inovasyon performansı teknoloji yatırım oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H2b: Proses inovasyon performansı teknoloji yatırım oranlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H3: İnovasyon performansı geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H3a: Ürün inovasyon performansı geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

H3b: Proses inovasyon performansı geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık göstermektedir.

Araştırmanın Örnekleme ve Bazı Demografik Özellikleri

Araştırmanın evrenini İstanbul Sanayi Odası'nın 2015 yılında ilan etmiş olduğu Türkiye'nin ilk 1000 sanayi firması oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise bu firmalardan araştırmaya katılmış olan 203 imalat firması oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan firmaların 70'i İstanbul, 28'i Gaziantep, 18'i İzmir, 12'si Bursa, 12'si Kocaeli, 11'i Ankara, 10'u Kahramanmaraş, 6'sı Denizli, 5'i Adana, 5'i Konya, 3'ü Aydın, 3'ü Manisa, 2'ser firma Balıkesir, Kayseri, Kütahya ve Tekirdağ, 1'er firma ise Antalya, Bolu, Elazığ, Erzurum, Isparta, Mersin ve Tokat illerinde faaliyet göstermektedir. 43 firmanın ana faaliyet alanı gıda, 39 firmanın tekstil, 19 firmanın plastik/kimya, 16 firmanın makine, 14 firmanın inşaat, 8 firmanın metal, 5 firmanın kablo, 5 firmanın ambalaj, 4 firmanın mobilya, 3'er firmanın faaliyete alanları çimento, elektrik, elektronik/bilgisayar, enerji, ilaç, kağıt, maden ve otomotiv, 2'ser firmanın faaliyet alanları alüminyum, ankastre ve hijyen ürünleri, 1'er firmanın ise faaliyet alanları akü, beton, beyaz eşya, deterjan, döküm, haddecilik, jeneratör, lastik, temizlik, tencere, transformatör, yapı malzemeleri ve yem sanayisidir. Araştırmaya katılan firmaların % 42,4'ü (n:86) 0-10 arası, % 19,2'si (n:39) 11-20 arası ve % 36,5'i (n:74) 21 ve üzeri Ar-Ge personeli çalıştırdığını beyan etmiştir. Katılımcı firmaların % 40,4'ü (n:82) Ar-Ge harcamalarının cirolarının % 0,5-%1 arası olduğunu, % 22,7'si (n:46) %1-%1,5 arası olduğunu, % 30,5' i (n:62) ise Ar-Ge harcamalarının cirolarının %1,5'unun üstünde olduğunu beyan etmiştir. Firmaların % 21,2'si (n:43) cirolarının % 0,5-%1 arasını teknolojik yatırımlara harcadıklarını, % 28,1'i (n:57) %1-%1,5 arasını ve % 45,3'ü (n:92) cirolarının

%1,5'inden fazlasını teknolojik altyapıya harcadıklarını beyan etmiştir. Firmaların % 12,8'i (n:26) geçen yıl yeni ürün geliştirmediğini, % 38,9'u (n:79) geçen yıl 1-3 arası yeni ürün geliştirdiğini ve % 46,3'ü (n: 94) ise geçen yıl 4 ve üzerinden yeni ürün geliştirdiğini beyan etmiştir.

Araştırmanın Ölçekleri

Araştırmada kullanılan inovasyon performansı ölçeği Prajogo ve Sohal'ın (2006) çalışmasından alınmıştır. İnovasyon performansı ölçeğinin yapı geçerliliği ve güvenilirliğini test etmek amacıyla öncelikle Gaziantep, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde faaliyet gösteren 170 firmadan anket yöntemi ile elde edilen veriler ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma neticesinde ölçeğin ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansı boyutlarından oluşan iki faktörlü yapısı doğrulanmıştır. Ürün inovasyon performansı boyutunun faktör yükleri 0,691 ile 0,842 aralığında; proses inovasyon performansı boyutunun faktör yükleri ise 0,767 ile 0,875 aralığında elde edilmiştir. Pilot uygulama doğrulayıcı faktör analizi sonucu Ki Kare değeri 24.646, sd 19, CMIN/df 1.297, GFI 0.963, CFI 0.994, TLI 0.992 ve RMSEA 0.042 olarak elde edilmiş; güvenilirlik analizi sonucu Cronbach alpha katsayısı ise 0,928 olarak bulunmuştur.

Bulgular

Araştırmada 203 firmadan elde edilen veriler ile yapılan keşfedici faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve anova testlerine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Keşfedici Faktör Analizi

İnovasyon performansı ölçeği keşfedici faktör analizi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. İnovasyon Performansı Keşfedici Faktör Analizi

	Faktörler	
Maddeler	Ürün İnovasyon Performansı	Proses İnovasyon Performansı

Ü1: Firmamızın ürünlerindeki yenilik (değişiklik) düzeyi, sektöre göre	.667	
Ü3: Yeni ürün geliştirme sürecimizin hızı, sektöre göre	.853	
Ü4: Firmamızın pazara sunduğu yeni ürün sayısı, sektöre göre	.875	
Ü5: Pazarda ilk olan yeni ürün (pazara ilk giren ürün) sayımız, sektöre göre	.706	
P1: Firmamızın teknolojik açıdan rekabet edebilme düzeyi sektöre göre		.680
P2: Süreçlerimizde en son teknolojik yenilikleri kullanma hızımız, sektöre göre		.886
P3: En son teknolojinin süreçlerimizde kullanım yenilik seviyesi, sektöre göre		.863
P4: Süreçlerimizde, tekniklerimizde ve teknolojiadaki değişim hızı, sektöre göre		.837

Keşfedici faktör analizi neticesinde ürün inovasyon performansı boyutunun ikinci maddesi olan Ü2 faktör yükü düşük olduğu için analizden çıkarılmıştır. Ürün inovasyonu performansı boyutunun faktör yükleri 0,667 ile 0,875 aralığında, proses inovasyon performansı boyutunun faktör yükleri ise 0,680 ile 0,886 aralığında elde edilmiştir. KMO sonucunda örneklem yeterlilik değerinin 0,888 olduğu ve örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Bartlett küresellik testinin anlamlı olması [$\chi^2(28) = 957.279$, $p < 0.001$] maddeler arasındaki korelasyon ilişkilerinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Analiz sonucunda toplam 2 faktörden oluşan ve toplam varyansın % 74,060'ının açıklandığı bir yapıya ulaşılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

İnovasyon performansı ölçeği doğrulayıcı faktör analizi

sonucu faktör yükleri ürün inovasyonu boyutu için 0,73 ile 0,82; proses inovasyonu boyutu için ise 0,73 ile 0,91 aralığında elde edilmiştir. Ayrıca, ürün inovasyonu ile proses inovasyonu arasında aynı yönde güçlü (0,70) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen regresyon, kovaryans ve varyans değerlerine de bakılmıştır. Regresyon ağırlıklarına ait p değerleri 0,05'den küçük çıkmıştır. Bu sonuç bize maddelerin faktörlere doğru yüklendiği bulgusunu vermektedir. Bütün varyans değerleri için de p değerinin 0,05'den küçük çıktığı görülmüştür. Bu bulgu, bütün varyans değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir. DFA sonucu elde edilen uyum iyiliği değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Uyum İyiliği Değerleri

Değişken	χ^2	df	CMIN/df	GFI	CFI	TLI	RMSEA
İnovasyon Performansı	38.28	18	2.127	0.956	0.98	0.969	0.075

Tablo 2'de görüldüğü üzere inovasyon performansı ölçeğinin kabul edilebilir uyum iyiliği değerlerini sağladığı ve iyi uyum gösterdiği görülmektedir.

Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik analizi sonucu elde edilen Cronbach Alpha değerleri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Güvenilirlik Analizi

Değişken	Cronbach Alpha Katsayısı	Madde Sayısı
Ürün İnovasyon Performansı	.857	4
Proses İnovasyon Performansı	.902	4
İnovasyon Performansı	.905	8

Güvenilirlik analizi sonucu değişkenlerin güvenilirliklerinin iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacı ile değişkenlerin basıklık ve çarpıklık değer-

lerine bakılmış ve basıklık ile çarpıklığın -2 ile +2 arasında değerler aldığı görüldüğünden verilerin normal dağılıma sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Hipotezlerin Test Edilmesi

İnovasyon ve firma performansının Ar-Ge harcamalarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek amacıyla Anova testi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ar-Ge Harcama Oranları Anova Testi Sonuçları

Değişken		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Genel İnovasyon Performansı	Gruplar arası	10.082	2	5.041	13.713	.000
	Gruplar içi	68.371	186	.368		
	Toplam	78.453	188			
Ürün İnovasyonu	Gruplar arası	15.158	2	7.579	16.902	.000
	Gruplar içi	83.404	186	.448		
	Toplam	98.563	188			
Proses İnovasyonu	Gruplar arası	6.138	2	3.069	6.659	.002
	Gruplar içi	85.730	186	.461		
	Toplam	91.868	188			

Anova testi sonucuna göre Ar-Ge yatırım oranlarına göre genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansı anlamlı farklılık göstermektedir. Farklılığın yönünü test edebilmek için Tukey seçeneği tercih edilmiş ve Tukey testi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Ar-Ge Harcama Oranları Tukey Testi Sonuçları

Bağımsız Değişken			Ort Fark	Std. Hata	Ort
Ürün İno- vasyonu	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-,41531*	.12423	3.3902
		%1,5 üstü	-,64067*	.11270	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	,41531*	.12423	3.8056
		%1,5 üstü	-,22536	.13114	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,64067*	.11270	4.0309
		%1-%1,5 arası	.22536	.13114	
Proses İnovasyonu	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-,17733	.12595	3.7134
		%1,5 üstü	-,41696*	.11426	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	.17733	.12595	3.8907
		%1,5 üstü	-,23964	.13295	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,41696*	.11426	4.1304
		%1-%1,5 arası	.23964	.13295	
İnovasyon Performansı	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-,29936*	.11248	3.5518
		%1,5 üstü	-,52974*	.10204	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	,29936*	.11248	3.8512
		%1,5 üstü	-,23038	.11873	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,52974*	.10204	4.0816
		%1-%1,5 arası	.23038	.11873	

Tablo 5’de görüldüğü gibi cirosunun % 0,5-%1 arasını Ar-Ge harcamalarına harcayan firmalar ile cirosunun %1,5 ve üzerini Ar-Ge harcamalarına ayıran firmalar arasında ürün inovasyon performansı, proses inovasyon performansı ve genel inovasyon performansı cirosunun % 1,5 ve üstünü Ar-Ge harcamalarına kullanan firmalar lehine anlamlı farklılık göstermektedir. Yani cirosunun % 1,5 ve üzerini Ar-Ge için harcayan firmaların ürün ve proses inovasyon performansı ve genel inovasyon performansı cirosunun % 0,5-%1 arasını Ar-Ge için harcayan firma-

lardan daha yüksektir. İnovasyon performansının teknoloji yatırım oranına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için Anova testi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Teknoloji Yatırım Oranı Anova Testi Sonuçları

Değişken		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
İnovasyon Performansı	Gruplar arası	14.118	2	7.059	18.857	.000
	Gruplar içi	70.374	188	.374		
	Toplam	84.492	190			
Ürün İnovasyonu	Gruplar arası	15.171	2	7.585	15.348	.000
	Gruplar içi	92.913	188	.494		
	Toplam	108.084	190			
Proses İnovasyonu	Gruplar arası	13.334	2	6.667	15.484	.000
	Gruplar içi	80.950	188	.431		
	Toplam	94.284	190			

Anova testi sonucuna göre teknoloji yatırım oranlarına göre genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansı anlamlı farklılık göstermektedir. Farklılığın yönünü test edebilmek için Tukey seçeneği tercih edilmiş ve Tukey testi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Teknoloji Yatırım Oranı Tukey Testi Sonuçları

Bağımsız Değişken		Ortalama fark	Std. Hata	Ort.	
Ürün İnovasyonu	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-.00941	.14254	3.3953
		%1,5 üstü	-,56933*	.12987	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	.00941	.14254	3.4048

		%1,5 üstü	-,55991*	.11915	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,56933*	.12987	3.9647
		%1-%1,5 arası	,55991*	.11915	
Proses İnovasyonu	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-,05741	.13305	3.5988
		%1,5 üstü	-,55968*	.12122	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	.05741	.13305	3.6563
		%1,5 üstü	-,50226*	.11122	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,55968*	.12122	4.1585
		%1-%1,5 arası	,50226*	.11122	
İnovasyon Performansı	% 0,5-%1 arası	%1-%1,5 arası	-,03671	.12406	3.4971
		%1,5 üstü	-,56424*	.11302	
	%1-%1,5 arası	% 0,5-%1 arası	.03671	.12406	3.5338
		%1,5 üstü	-,52753*	.10370	
	%1,5 üstü	% 0,5-%1 arası	,56424*	.11302	4.0613
		%1-%1,5 arası	,52753*	.10370	

Tablo 7’de sunulduğu gibi cirosunun % 0,5-%1 arasını teknolojik yatırımlara harcayan firmalar ile % 1,5’inin üzerinde teknolojik yatırımlara harcayan firmaların ürün inovasyon performansı, proses inovasyon performansı ve genel inovasyon performansı cirosunun % 1,5 ve üzerini teknolojik yatırımlara harcayan firmalar lehine anlamlı farklılık göstermektedir. Yani cirosunun % 1,5 ve üzerini teknolojik yatırımlara harcayan firmaların cirosunun % 0,5-%1 arasını teknolojik yatırımlara harcayan firmalara göre ürün ve proses inovasyon performansı ile genel inovasyon performansı daha yüksektir.

İnovasyon performansının geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için Anova testi yapıp analiz sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Geliştirilen Yeni Ürün Sayısı Anova Testi

Değişken		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
İnovasyon Performansı	Gruplar arası	10.477	2	5.238	13.301	.000
	Gruplar içi	76.797	195	.394		
	Toplam	87.274	197			
Ürün İnovasyonu	Gruplar arası	22.313	2	11.157	24.050	.000
	Gruplar içi	90.461	195	.464		
	Toplam	112.775	197			
Proses İnovasyonu	Gruplar arası	3.169	2	1.584	3.278	.040
	Gruplar içi	94.248	195	.483		
	Toplam	97.417	197			

Anova testi sonucuna göre geliştirilen yeni ürün sayısına göre genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansı anlamlı farklılık göstermektedir. Farklılığın yönünü test edebilmek için Tukey seçeneği tercih edilmiş ve Tukey testi sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Geliştirilen Yeni Ürün Sayısı Tukey Testi Sonuçları

Bağımsız Değişken			Ort Fark	Std. Hata	Ort.
Ürün İnovasyonu	Yoktur	1-3 arası	-,49870*	.15400	3.0192
		4 ve üzeri	-,97002*	.15110	
	1-3 arası	Yoktur	,49870*	.15400	3.5179
		4 ve üzeri	-,47131*	.10421	
	4 ve üzeri	Yoktur	,97002*	.15110	3.9892
		1-3 arası	,47131*	.10421	
Proses İnovasyonu	Yoktur	1-3 arası	-,07644	.15719	3.7115

		4 ve üzeri	-.30638	.15423	
	1-3 arası	Yoktur	.07644	.15719	3.7880
		4 ve üzeri	-.22995	.10637	
	4 ve üzeri	Yoktur	.30638	.15423	4.0179
		1-3 arası	.22995	.10637	
İnovasyon Per- formansı	Yoktur	1-3 arası	-.28764	.14189	3.3654
		4 ve üzeri	-,64022*	.13922	
	1-3 arası	Yoktur	.28764	.14189	3.6530
		4 ve üzeri	-,35258*	.09602	
	4 ve üzeri	Yoktur	,64022*	.13922	4.0056
		1-3 arası	,35258*	.09602	

Tablo 9'da sunulduğu gibi firmaların ürün inovasyon performansı hiç yeni ürün geliştirmeyen firmalar ile 1-3 arası ve 4 ve üzeri yeni ürün geliştiren firmalar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Bu farklılık 4 ve üzeri yeni ürün geliştiren firmalar lehinedir. Yani 4 ve üzeri yeni ürün geliştiren firmaların ürün inovasyon performansı diğerlerine göre daha yüksektir. Genel inovasyon performansı 4 ve üzeri yeni ürün geliştiren firmalarda hiç yeni ürün geliştirmeyen firmalara göre daha yüksek bulunmuştur. Yani genel inovasyon performansı 4 ve üzeri ürün geliştiren firmalar lehine 4 ve üzeri ürün geliştiren firmalar ile hiç yeni ürün geliştirmeyen firmalar arasında anlamlı farklılık göstermektedir.

Sonuç

Bu çalışmada Türkiye'nin ilk 1000 sanayi firmasından anket tekniği kullanılarak elde edilen 203 veri ile inovasyon performansının Ar-Ge ve teknoloji yatırım oranları ile geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu çalışmada genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansının Ar-Ge

yatırım oranına göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yani firmaların yıllık cirolarından Ar-Ge'ye yaptığı yatırım oranları yüksek olan firmaların inovasyon performansları daha yüksektir. Bu sonuç gayet doğal bir sonuçtur. Firmalar rakipleri karşısında avantaj elde edebilmek ve müşteri memnuniyetlerini arttırmak için Ar-Ge harcamalarına daha çok yatırım yapmalıdırlar. Zira bu çalışmada da elde edilen sonuç bunu desteklemektedir.

Çalışmada genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansının teknoloji yatırım oranına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulgusu elde edilmiştir. Yani yıllık cirolarından teknolojiye daha fazla yatırım yapan firmaların inovasyon performansları daha yüksektir. Çalışmada ayrıca genel inovasyon performansı, ürün inovasyon performansı ve proses inovasyon performansının bir yılda geliştirilen yeni ürün sayısına göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Yani yılda 4 ve üzeri yeni ürün geliştirmiş olan firmaların inovasyon performansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bulgular imalat firmalarının Ar-Ge ve teknoloji yatırımları ile yeni ürün geliştirmeye önem vermeleri gerektiğini göstermektedir. Günümüzde müşteriler ürünlerde sürekli yenilik talep etmektedir. Bu talebi karşılayamayan firmaların müşteri memnuniyetini sağlaması ve neticesinde karlılığını artırması mümkün görülmemektedir. Yeni ürün geliştirebilmek için ise inovasyon çalışmalarına gerekli önem verilmelidir. İnovasyonu gerçekleştirebilmek için ise Ar-Ge ve teknolojiye yeterli yatırımların yapılması önem arz etmektedir. Bu nedenle firma yöneticileri Ar-Ge ve teknoloji için yapılacak olan harcamaları gider olarak değil uzun vadede rekabet edebilirlik için önemli bir getiri olarak görmelidirler. İnovasyonun finansal sonuçlarının kısa vadede değil, orta ve uzun vadede alınabileceğinin bilincinde olmalıdırlar.

Artık tüketiciler kendi şahıslarına özel ürünler talep etmektedir. Yani kullanmış oldukları ürünlerden başkalarında olma-

masını istemektedirler. Örneğin saat alacak olan bir tüketici o saatten sadece kendisinde bulunmasını talep etmektedir. Bu durumda neredeyse kişilere özel ürün tasarımı yapılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle firmalar sürekli olarak yenilik faaliyetleri içinde bulunmalı ve üretim süreçlerini de hızlı bir şekilde yenileyebilmelidir. Bunun için gerekli olan teknolojiyi de yakından takip etmeli, hem Ar-Ge hem de teknoloji yatırımları için yeterli kaynak ayırmalıdır.

Kaynakça

- Chen, P.-C., Chan, W.-C., Hung, S.-W., Hsiang, Y.-J. ve Wu, L.-C. (2016). Do R&D expenditures matter more than those of marketing to company performance? The moderating role of industry characteristics and investment density. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(2), 205-216.
- Döner, A. S. ve Akyüz, A. (2016). *Bilgi Çağında İnovasyon* (1. bs.). İstanbul: Derin Yayınları.
- Dinçer, Ö. ve Fidan, Y. (2011). *İşletme Yönetimine Giriş* (12. bs.). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Enginoğlu, D. (2015). *İnovasyon Yönetimi ve AR-GE* (1. bs.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Huang, E. Y. ve Lin, S.-C. (2006). How R&D management practice affects innovation performance: An investigation of the high-tech industry in Taiwan. *Industrial Management & Data Systems*, 106(7), 966-996.
- Jha, A. K. ve Bose, I. (2016). Innovation in IT firms: An investigation of intramural and extramural R&D activities and their impact. *Information & Management*, 53(4), 409-421.
- Kelley, T. (2012). *Başarılı Bir Şirket İçin Fark Yaratan 10 İnovasyon Şifresi*. İstanbul: Mediacat Yayınları.
- Kılıç, S. (2013). *İnovasyon ve İnovasyon Yönetimi* (1. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kobu, B. (2013). *Üretim Yönetimi* (16. bs.). İstanbul: Beta Basım.
- Prajogo, D. I. ve Sohal, A. S. (2006). The integration of TQM and tech-

- nology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega*, 34(3), 296-312.
- Reinders, A. H., Diehl, J. C. ve Brezet, H. (2012). The power of design: product innovation in sustainable energy technologies. John Wiley & Sons.
- Shan, A. W., Ahmad, M. F. ve Nor, N. H. M. (2016). The Mediating Effect of Innovation between Total Quality Management (TQM) and Business Performance. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering içinde* (C. 160, s. 012011). IOP Publishing.
- Shefer, D. ve Frenkel, A. (2005). R&D, firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation*, 25(1), 25-32.
- Strecker, N. (2009). *Innovation Strategy and Firm Performance An empirical study of publicly listed firms*. Wiesbaden: Gabler Edition Wissenschaft.
- Ting, I. W. K., Kweh, Q. L., Lean, H. H. ve Ng, J. H. (2016). Ownership Structure and Firm Performance: The Role of R&D. *Institutions and Economies*, 8(4), 1-21.
- Tsai, K.-H. (2005). R&D productivity and firm size: a nonlinear examination. *Technovation*, 25(7), 795-803.
- Zairi, M. (1991). *Total quality management for engineers*. Elsevier.
- Zeng, J., Zhang, W., Matsui, Y. ve Zhao, X. (2017). The impact of organizational context on hard and soft quality management and innovation performance. *International Journal of Production Economics*, 185, 240-251.
- Zerenler M., Türker N., Şahin E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı:17*