

TEKNOLOJİ AÇIĞI VE ÜRÜN YAŞAM SEYRİNİN YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME ÜZERİNE ETKİSİ: ÇİN ÖRNEĞİ

Selim AYKAÇ¹

Öz

Bu çalışmada temel amaç, teknolojiye meydana gelen değişimlerin, yeni ürün geliştirme süreci üzerinde oluşturduğu olumlu gelişmeleri incelemektir. Araştırmada yıllara göre teknolojik gelişmeleri sembolize eden; dijital gelişim verileri ve teknoloji ihracatı verileri kullanılmıştır. Bu veriler yıllık patent sayıları ile karşılaştırılarak doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analizler Eviews isimli program kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, Çin'in teknoloji açığının kapanmasının, yeni ürün geliştirme süreci üzerine etkisi incelenmiştir. Kullanılan veriler Çin'in internet kullanım oranı, bant genişliği, teknoloji ihracatı ve toplam patent sayılarından oluşmaktadır. Özetle bu çalışmada; taklitçi ülke konumundan yeni ürün geliştiren ülke konumuna gelen Çin incelenmiştir. Teknoloji ihracatının yükselmesi ve ar-ge yatırımları ile patent sayılarının yükselmesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Açığı, Ürün Yaşam Seyri, Patent Sayıları, Yeni Ürün Geliştirme
Jel Kodları: O11, O40, Q55

THE EFFECT OF TECHNOLOGY GAP AND PRODUCT LIFE CYCLE ON NEW PRODUCT DEVELOPMENT: THE CHINESE EXAMPLE

Abstract

The main purpose of this study is to examine the positive developments that the changes in technology have created on the new product development process. Symbolizing technological developments over the years in the research; digital development data and technology export data were used. By comparing these data with annual patent numbers, linear regression analysis was performed. Analyzes were carried out using a program called Eviews. In this context, the effect of closing the technology gap in China on the new product development process has been examined. The data used consists of China's internet usage rate, bandwidth, technology exports and total number of patents. In summary, in this study; China, which has become a new product developing country from an imitative country, has been examined. A significant relationship was found between the increase in technology exports, ar-ge and the increase in the number of patents.

Keywords: Technology Gap, Product Lifecycle, Number of Patents, New Product Development
Jel Codes: O11, O40, Q55

¹ Öğr. Gör, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Hava Lojistiği Programı, saykac@gelisim.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1156-5907

1. Giriş

Uluslararası ticaretin hacmi her geçen gün yükselmeye devam etmektedir ve artan talebi karşılayabilmek için yeni ürünler piyasaya çıkarılmaktadır. Yeni ürün geliştirme aşamasında teknolojik açıdan gelişmiş olan ülkelerin öncü rol üstlendiği gözlemlenmektedir. Teknoloji ve var olan bilginin kullanımıyla yeni ürünler geliştirilirken, üretim imkanları bakımından ucuz işçilik kullanan ülkelerin pazarda söz sahibi olmaya başladığı görülmektedir. Hatta ürünlerin parçaları farklı ülkelerde bir araya getirilerek birleştirilmektedir. Maliyet üstünlüğünü de ele geçirmiş olan taklitçi ülkeler ürünü daha çok üretmeye başlar ve gelişmiş ülkeler de artık bu ürünü ithal etmeye başlar (Kotabe & Swan, 1984, s. 72-78).

Yeni ürün geliştirme süreci oldukça zor ve maliyetli bir süreçtir. Bu süreçte teknolojik gelişmelerin yanı sıra, şirket çalışanları ve müşterilerle birlikte koordineli bir sürecin izlenmesi gerekmektedir. Bununla beraber, yeni ürün geliştirme sürecinde içsel ve dışsal birçok faktör bulunmaktadır. Tüm içsel ve dışsal faktörler göz önünde bulundurularak, risk en aza indirilerek yeni ürün geliştirme çalışmasının yapılması tavsiye edilebilmektedir (Cengiz, Ayyıldız, & Kırkbir, 2005, s. 135). Yeni ürün geliştirme sürecini etkileyen birçok faktörün bulunmasının yanı sıra bu çalışmada daha çok teknolojik değişimler, bilgi ve bilgiye ulaşma kavramları ele alınmaktadır.

Bu çalışmada dijital gelişim oranını yansıtmak amacıyla internet kullanım oranını ve bant genişliğini gösteren veriler kullanılmıştır. Bu verilerin bilgi yayılma sürecinde oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca teknoloji ihracatı verilerin de kullanılmış ve bu verilerin birbirleri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Teknoloji ihracatı ve patent sayıları Eviews programının yardımıyla kıyaslanmıştır. İlgili analizler teknoloji açığının azaltılması ve patent sayılarının artışı arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Bu bağlamda; taklitçi ülkelerin zorluk çektiği konulardan biri olan “yeni ürün geliştirme” sürecinin nasıl pozitif yönlü ivme alacağı da izlenmektedir. Çalışmanın gerçekçiliği açısından, yeni ürün geliştirme sürecinde atılım yapan Çin ele alınmaktadır.

2. Teknoloji Açığı Teorisi

Teknoloji açığı teorisi 1961 yılında M. V. Posner tarafından ortaya atılmıştır. Bu teori temel olarak Heckscher-Ohlin teorisinin teknoloji varsayımına karşı çıkmaktadır. Heckscher-Ohlin teorisinde tüm üreticilerin teknolojik üretim imkanlarına ulaşabileceği varsayılmaktadır. Fakat teorisinin bu kısmında açık bulunmaktadır, zira firmalar üretim imkanları, patent vb. bilgilerini

gizli tutmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla farklı ülkelerin ve üreticilerin bu teknolojiye ulaşması zaman almaktadır. Teknik bilginin her ülke tarafından anında ulaşılabilir olmadığı varsayılmaktadır. Bu bağlamda, bir ülkede geliştirilen ürün veya hizmetin farklı ülkelere yayılma süresini ifade eden “Yeniliğin yayılma süresi” adı verilen terim oluşmaktadır (Dura, 2000, s. 7).

Bu teoriye göre, eğitim düzeyi ve teknolojik gelişmelerde meydana gelebilecek önemli değişimler ancak ekonomik, teknolojik ve sosyal yapılarda yapılacak köklü değişimlerle mümkün olabilmektedir. Ayrıca ekonomik büyüme ile teknolojik gelişmişlik arasında da yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki şu şekilde özetlenebilir (Dura, 2000, s. 7-8; Fagerberg, 1987, s. 88-89):

1. Ülkelerin ekonomik ve teknolojik gelişmişlik düzeyleri arasında yakın bir ilişki bulunur.
2. Bir ülkenin ekonomik büyüme hızı ile teknolojik büyüme hızı arasında karşılıklı ve olumlu yönde bir ilişki bulunmaktadır.
3. Teknoloji açığı bulunan ülkelerin taklit yoluyla “yenilik” düzeyinde olan bir ülkenin ekonomik büyümesini yakalaması mümkündür (Fagerberg, 1987, s. 88-89).
4. Teknoloji açığının sunmuş olduğu faydaları yakalayabilmek; kurumsal, sosyal ve ekonomik yapılara yatırım yapmak için kaynakları seferber edebilmektir (Fagerberg, 1987, s. 88-89).

Buradan hareketle teknolojik büyüme hızı yüksek olan ülkelerin, ekonomik büyümelerinin daha hızlı olabileceği ancak taklitçiliği hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştiren ülkelerin bu büyüme hızını yakalayabileceği görülmektedir. Durumla ilgili olarak radyo örneği vermek mümkündür (Dura, 2000, s. 7-8):

- ABD 1945 yılına kadar radyo piyasasında hakim güç konumundayken, Japonya bu teknolojiyi taklit etti ve ucuz işgücü sayesinde piyasa gücünü ele geçirdi.
- Daha sonra ABD transistör tekniğini kullanarak radyo üretmeye başladı ancak Japonya aynı şekilde taklit yöntemiyle piyasa gücünü tekrar ele geçirdi.
- ABD daha sonra basılı devre teknolojisiyle ürettiği radyoları piyasaya sürdü, Japonya’yla bu alanda başa baş noktasına gelebildi.

Örneklerde de görüldüğü üzere yeni ürün geliştirme süreci için gerekli Ar-Ge yatırımlarına ve nitelikli işgücüne sahip olmayan ülkeler, ucuz işgücü ve hızlı taklit süreciyle piyasa gücünü ele geçirebilmektedir (Dura, 2000, s. 7-8).

2.1. Dijital Gelişim

Teknoloji gelişmeleri ölçmek için kullanılan önemli ölçütlerden biri de dijital bölünmedir. Dijital bölünme, teknolojik derinleşmenin bir yansıması olarak, ülkeler arasında teknolojiye erişim imkanındaki farklılaşma olarak tanımlanabilmektedir. Dijital bölünme temel olarak 3 farklı durumu yansıtmaktadır. Küresel bölünme, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında oluşan internete erişim imkanını ifade etmektedir. Sosyal bölünme, toplumdaki bilgi yoksulluğu ve bilgi zenginliği olan bireyler arasındaki farkı tanımlamak için kullanılır. Demokratik bölünme ise çevrimiçi kamu hizmetine ulaşabilen ve ulaşamayan bireylerin dijital kaynak kullanım farklılıklarını göstermektedir (Aykaç & Civelek, 2019, s. 125).

ITU (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği) verilerine göre Çin’de ortalama internet hızı ve internet kullanım oranı her geçen yıl yükselmektedir. Dijital gelişmişliği ifade eden bu verilerde, Çin’in Dünya ortalamasına göre hızlı yükseldiği görülmektedir. Şöyle ki; 2007 yılında Çin’in ortalama bant genişliği 368.927 mbit/s iken, 2019 yılının sonunda kayıtlara geçen ortalama bant genişliği 31.771.852 mbit/s seviyesine ulaşmıştır. Tüm bu faktörler bilgiye ulaşım hızını da etkilemektedir (ITU, 2020).

Dijital bölünmenin ölçülmesinde kullanılan farklı yöntemler bulunmaktadır. Ancak, dijital bölünme toplumsal olarak teknolojik yetersizliğin getirdiği farklılaşmayı ölçmenin yanı sıra bilgi eksikliğini de ölçmektedir. Bu sebeple, uluslararası kuruluşlar dijital bölünmeyi ölçmek için daha fazla metod geliştirmeye çalışmaktadır (Kalaycı, 2013, s. 147-148).

Ülkelerin dijital anlamda ne kadar gelişmiş olduğunu ölçmenin temel yollarından biri internet kullanım oranıdır. Bu bağlamda, internet kullanım oranları nüfusun yüzde kaçının internete erişebildiğini göstermektedir. Fakat bazı ülkelerde internet kullanım oranı yüksek olmasına rağmen internet hızı düşüktür. İnternet hızının düşük olması bilgiye erişim süresinin uzaması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, internet hızının değerlendirilmesi açısından “bant genişliği” kavramının incelenmesi de oldukça önemlidir. Özetle, ülkelerin dijital gelişmişlik düzeylerini incelerken, internet kullanım oranını ve bant genişliğini birlikte ele almak gerekmektedir (Chinn & Fairlie, 2010). Tablo 1’de Çin’in 2007-2019 yılları arasındaki internet kullanım oranları ve bant genişliği oranları gösterilmektedir. Bu süreçte Çin’in internet kullanım oranı

%381 oranında yükselmiştir. Dünya'nın genelinde güçlü bir yükseliş olmasına rağmen, Çin'in Dünya ortalamasının oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Bant genişliği verileri incelendiğinde 2007-2019 yılları arasında Çin'in %8610'luk yükselişi görülmektedir. Bu bağlamda, bant genişliğinin yükselişi açısından Çin, Dünya'nın neredeyse üç katı oranında büyümüştür (ITU, 2020).

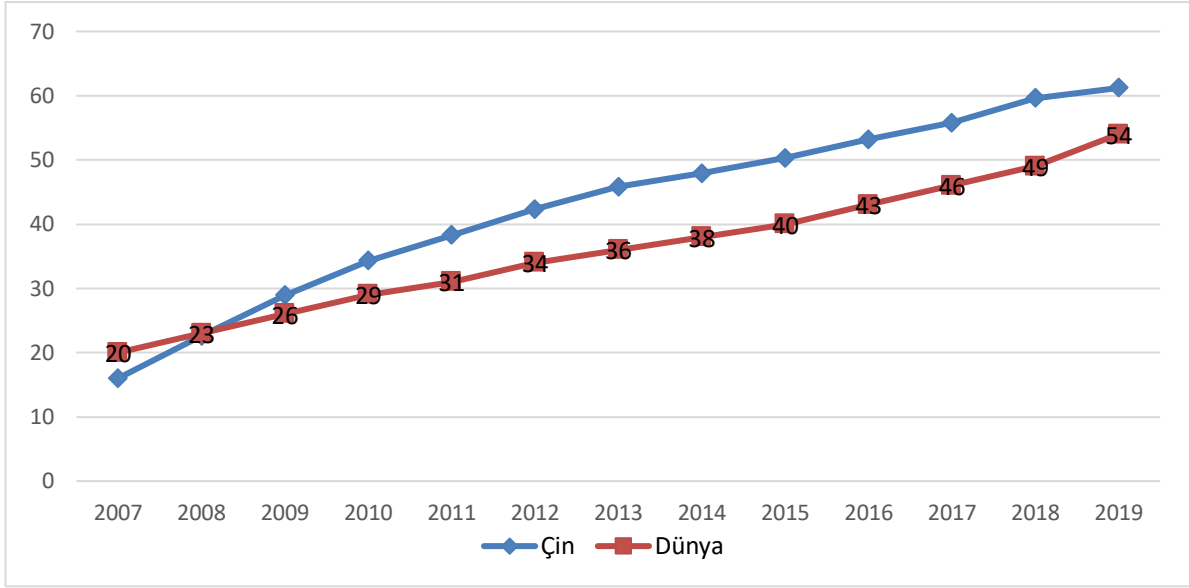
Tablo 1: Çin ve Dünya'nın Dijital Değişim Oranları

Ülke/Değer Türü	İnternet Kullanım Oranı			Bant Genişliği mbit/s			
	Yıl	2007	2019	Değişim	2007	2019	Değişim
Çin		16	61	%381	368.927	31.771.852	%8610
Dünya		17	51	%300	102.878	3.123.329	%3000

Kaynak: (ITU, 2020)

Çin'in 2007-2019 yılları arasındaki dijital gelişimi sadece ilgili yıllarda gerçekleşen hızlı bir yükseliş değildir. Aksine 2007 yılından 2019 yılına kadar düzenli bir şekilde büyüme kaydetmiştir. Şekil 1'de Çin'in yıllara göre bireysel internet kullanım oranı gösterilmektedir. 2007 yılında Çin'de bireysel internet kullanım oranının %16 olduğu görülmektedir. İnternet kullanım oranının hızla yükseldiği görülen Çin'de, 2019 yılına gelindiğinde %61'lik bireysel internet kullanım oranı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, Çin'in internet kullanım oranı her yıl düzenli bir şekilde yükselmiştir (CNNIC, 2020). 2009 yılına gelene kadar Çin'in internet kullanım oranı Dünya ortalamasının altında seyretmiştir. Fakat, 2009 yılından sonra Dünya ortalamasının üzerine çıkmış ve artış hacmini korumuştur.

Grafik 1: Yıllara Göre Çin'in Bireysel İnternet Kullanım Oranları

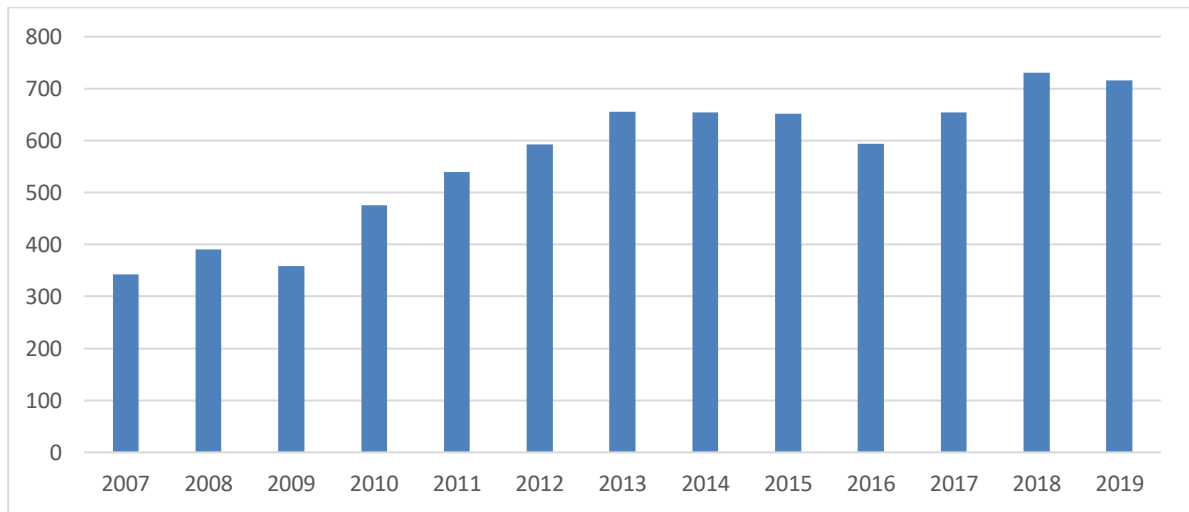


Kaynak: (CNNIC, 2020)

2.2. Teknoloji İhracatı

Yüksek teknoloji ihracatı kavramı, bilgisayar, ilaç, bilimsel aletler gibi ürünlerin ihracat sürecini kapsamaktadır. Bu alanda sınıflandırma yapılırken, yüksek, orta-yüksek, orta düşük ve düşük teknoloji kavramları kullanılmaktadır. Yüksek teknoloji ürünlerinin üretimi Ar-Ge harcamalarıyla yakından ilişkilidir. Şekil 2’de Çin’in 2007 ve 2019 yılları arasında gerçekleştirdiği yüksek teknoloji ihracatı gösterilmektedir (World Bank, 2020).

Grafik 2: Yıllara Göre Çin’in Yüksek Teknoloji İhracatı



Kaynak: (World Bank, 2020)

Çin’de gerçekleşen Ar-Ge harcamalarının da Dünya ortalamasına göre çok daha hızlı yükseldiği de görülmektedir. Tablo 2’de Çin ve Dünya’nın 2007-2018 yılları arasında Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı verilmiştir. Tabloya göre geçen 11 yılda Çin’in Ar-Ge harcamalarında %59’luk bir artış gözlemlenirken, Dünya’nın Ar-Ge harcamalarında %17’lik bir artış gözlemlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında Çin’in GSYH içindeki Ar-Ge harcamalarına ayırdığı yüzdelik artış oranı Dünya ortalamasından oldukça fazladır (UNESCO, 2021).

Tablo 2: Çin ve Dünya’da Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçindeki Payı

Bölge/Değer Türü	Ar-Ge Harcamaları (%)			
	Yıl	2007	2018	Artış Oranı
Çin		1,37	2,18	%59
Dünya		1,94	2,27	%17

Kaynak: (UNESCO, 2021)

3. Ürün Yaşam Seyri Teorisi

Ürün yaşam seyri teorisi, teknoloji açığı teorisinin genelleştirilmiş halidir ve Heckscher-Ohlin teorisinin teknolojiye uyarlanmış şekli olarak ifade edilmektedir. Bu teoride ürün olarak “eski mallar” ve “yeni mallar” kavramları, ülke olarak ise “yenilikçi ülkeler” ve “taklitçi ülkeler” kavramları bulunmaktadır. Yenilikçi ülkeler teknolojik olarak ileri seviyede olan ülkeleri ifade ederken, taklitçi ülkeler gelişmekte olan ülkeleri ifade etmektedir (Kotler, 2004, s. 50-55).

Ürün yaşam seyri teorisinin belirli bir süreci takip eden aşamaları bulunmaktadır. Birinci aşamada kavram geliştirme ile başlanılmaktadır ve bu aşamada üretilecek ürün ile ilgili temel çerçeve belirlenmiş olur. İkinci aşamada taslak belirleme ve geliştirme süreçleri yapılmaktadır. İkinci aşamada aynı zamanda üretim öncesi; tedarikçi seçimi, planlama, imha süreci vb. önemli kararlar alınmaktadır. Üçüncü aşamada ürün fiziki olarak üretilmeye başlanmaktadır. Dördüncü aşamada üretilmiş olan çıktıların montajlanması sürecine geçilir. Beşinci aşamada bakım, güncelleme, sabitleme ya da takviye gibi süreçler işletilmektedir ve genellikle en uzun aşamayı oluşturur. Altıncı ve son aşamada ise ürünün faydalı ömrünü tamamlaması ve elden çıkarılma sürecini ifade etmektedir (Hoffart & Kamps, 2010, s. 3-5). Teknolojide yaşanan hızlı değişimlerle beraber ürün yaşam seyri de giderek kısalmaktadır. Bu durumda firmalar, küresel rekabete yenilmemek adına sürekli olarak yenilik yapmaya devam etmek ve bu süreci içselleştirmek zorunda kalmaktadır (Altuntaş & Akgül, 2019).

Şekil 1: Ürün Yaşam Seyri Aşamaları



Kaynak: (Hoffart & Kamps, 2010)

Taklit, yasal olan veya yasal olmayan yollarla ürünlerin benzer şekilde üretilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Taklitçilik zaman zaman yenilikçilik kadar önemli olabilmektedir. Burada önemli olan nokta, taklit süresinin olabildiğince kısa olmasıdır. Taklit süresini kısa tutan ülkeler ilgili ürünleri daha kısa sürede üreterek pazara sunmaktadır. Öyle ki, günümüz teknolojilerinin hızlı gelişimi sayesinde bilgi çok daha hızlı yayılmakta, bu durum taklit edilecek olan ürünün bilgilerine daha hızlı ulaşmayı sağlamaktadır. Ek olarak, taklit için ürün bilgileri tek başına yeterli olmamakta, aynı zamanda güçlü bir teknolojik altyapı olması gerekmektedir (Erdost, 1982, s. 45-47).

Bir mal teknolojik açıdan gelişmiş bir ülkede doğar ve eski mala dönüştüğü süreçte bu malın coğrafi konumu da değiştiği görülmektedir. Teknolojik açıdan oldukça gelişmiş olan ABD yenilikçi ülke örneği olarak gösterilebilmektedir (Dura, 2000, s. 8).

Geçmişte yenilikçilik seviyesi ile gelişmişlik seviyesi arasında paralellik olduğu savunulmaktaydı. Diğer bir ifadeyle, öncü ülkeler ekonomik açıdan daha hızlı gelişirken, taklitçi ülkeler daha gerilerde yer almaktaydı (Barro & Sala-i-Martin, 1997, s. 4-8). Geçmiş için doğru olan bu tez günümüzde tam olarak doğru kabul edilmemektedir. Asya Kaplanları olarak tanımlanan; Tayvan, Singapur, Hong Kong ve Güney Kore gibi ülkeler ürünleri çok hızlı bir şekilde taklit ederek piyasaya sürebilmektedir. Bu durum yenilikçi ülkelerin pazar payının daralarak Asya Kaplanlarına ve Çin gibi ülkelere kaymasına yol açmaktadır. Fakat taklitçilik sürecine her ülke aynı oranda dahil olamamaktadır. Afrika ülkelerini ele aldığımızda yenilikçiliğin olmadığı gibi, taklitçiliğin de olmadığı görülmektedir. Bu durumun en temel sebebi teknolojik altyapı eksikliğidir (Demir, Üzümcü, & Duran, 2006, s. 34-35).

Ürünün yeni mal durumundan eski mal durumuna geçişi 5 temel aşamada gruplandırılmaktadır. İlk aşamada yenilikçi ülke ürünü iç pazarın ihtiyaçlarını karşılamak için üretmeye başlar. İkinci aşamada, artan talep üzerine ürün artık dış pazara da ihraç edilmeye başlanmaktadır. Üçüncü aşamada yenilikçi ülke, lisansı satmaya başlar ve düşük işçilik maliyetlerine sahip taklitçi ülkeler de bu malın üretimini yapmaya başlar. Dördüncü aşamada, yenilikçi ülkenin ilgili üründe ihracatı azalırken, taklitçi ülkenin ihracatının artmaya başladığı görülür. Beşinci

aşamada ise, yenilikçi ülke ilgili ürünü taklitçi ülkeden daha uygun fiyata satın almaya başlar. Böylece yenilikçi ülke artık ilgili üründe ithalatçı konumuna geçer. Fakat yenilikçi ülkeler bu aşamalarda yenilik peşinde koşmaya devam ettikleri için başka bir yeni mal genellikle pazara sunulmaya hazırlanılır (Dura, 2000, s. 9).

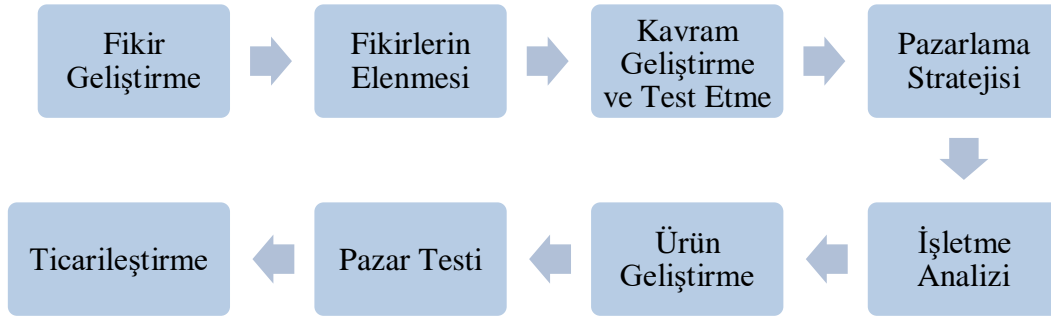
4. Yeni Ürün Geliştirme

Yeni ürün geliştirme süreci birçok araştırmacı tarafından analiz edilmiş, birbirine benzer varsayımlar ortaya atılmıştır. Temelde birbirine benzeyen bu varsayımlar arasında aşamalar arasında küçük farklar bulunmaktadır. Cooper ve Kleinschmidt (1986)'e göre ilk gözlem, ön pazar hazırlığı, ön değerlendirme teknik hazırlığı, detaylı pazar araştırması, finansal analiz, ürün geliştirme süreci, ürünün firma içi testleri, müşteri ürün testi, yerel pazarlarda satış testi, ilk örnek ve fikri ticarileştirme olarak sıralanmaktadır (Cooper & Kleinschmidt, 1986, s. 72-74).

Yeni ürün geliştirme süreci, daha önce pazara sunulmamış mal ve hizmetleri pazara sunmaya hazır hale getirme işlemi olarak ifade edilmektedir. Yeni ürün geliştirme süreci ancak etkin bir şekilde kullanılan süreç yönetimi ve lansman başarısı ile doğrudan ilişkilidir. Bu sürece dahil olabilmenin, “dorudan satın almalar” ve “şirket içi geliştirmeler” olmak üzere iki ana yöntemi bulunmaktadır. Mevcut ürün hatlarına ekleme yapma ve yeni ürün geliştirme süreci incelendiğinde; pazardaki ürünlerin %50 oranında mevcut ürünlere eklemeler, %10 oranında ise yeni ürün geliştirmeleri olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Aynı zamanda bir ürünün pazar için yeni olmasının yanı sıra şirket içi yeni olması durumu da bulunmaktadır. Pazar için yeni olan “icat”, şirket için yeni olan “yeni ürün” olarak adlandırılır (Bekoğlu & Ergen, 2016, s. 924).

Cooper(1990)'a göre yeni ürün geliştirme süreci fikrin geliştirilmesi ile başlayan, ürünü test etme ve pazara sunma yolunu takip eden bir süreçtir (Cooper, 1990, s. 45). Şekil 4'te daha detaylı olarak incelendiğinde, fikirlerin elenmesi, analiz ve fikrin ticarileştirilmesi süreci görülmektedir (Bekoğlu & Ergen, 2016, s. 924).

Şekil 2: Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde İzlenen Yol



Kaynak: (Karafakıoğlu, 2005)

Yeni ürün geliştirme süreci çok karlı bir süreç gibi gözükse de içinde ciddi riskler barındırmaktadır. Bu süreçte denemesi yapılan birçok projenin başarısızlıkla sonuçlandığı, hatta 1980’li yıllarda sonra bu başarısızlık oranlarının yükseldiği görülmektedir. Bunun temel sebepleri arasında teknolojinin hızla değişmesi ve ürün yaşam seyri sürecinin hızlanmasından kaynaklanmaktadır. Yine de, stratejik bir bakış açısı ve etkin süreç yönetimi başarılı olma ihtimalini artıracak kavramlardır (Cengiz, Ayyıldız, & Kırkbir, 2006, s. 438-440)

4.1. Patent Uygulamaları

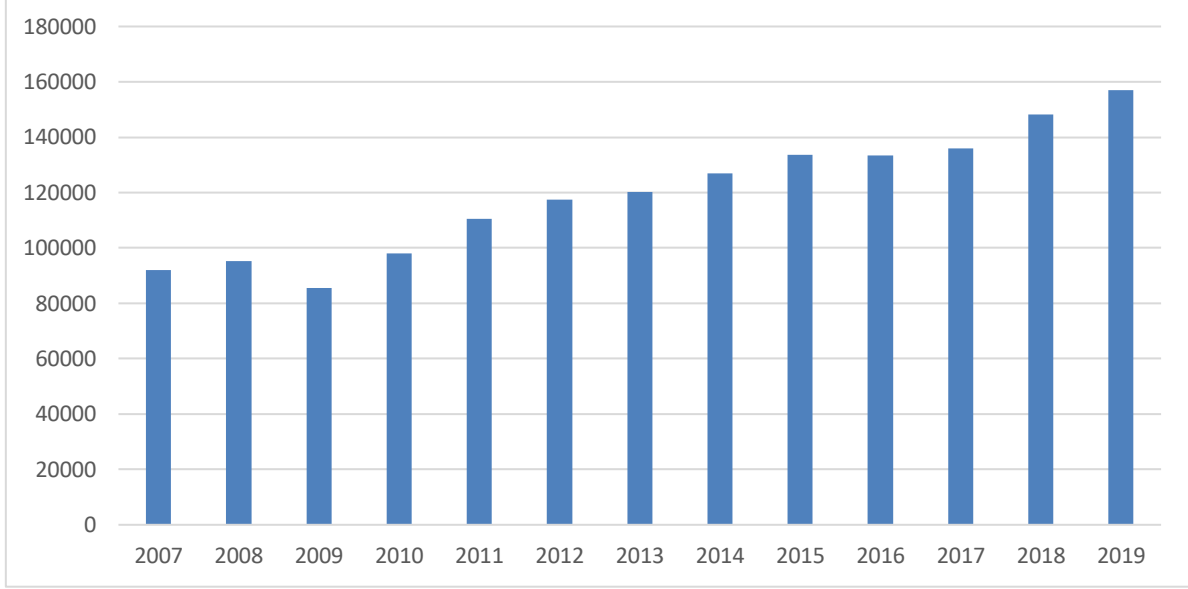
Patent, bir buluşun haklarını korumayı sağlayan ve genellikle 20 yıl süreyle geçerli olan bir uygulamadır. Ulusal bir bölgede patent başvurusu yapılabilirken tüm Dünya’da geçerliliği bulunmaktadır (WIPO, 2020). Ancak buluş niteliği taşımayan çalışmalara patent verilememektedir. Özetle, bir çalışmanın patentlenebilmesi için; yeni bir buluş olması, buluş basamağı içermesi ve sanayide uygulanabilir olma şartları aranmaktadır (Altuntaş & Yılmaz, 2017, s. 99).

Patent verileri Dünya genelinde geçerliliği olan veriler olduğu için ülkelerin teknolojik gelişmişliği ve Ar-Ge yatırımlarıyla ilgili önemli bilgiler de sunabilmektedir. Patent verileri aynı zamanda ülkelerin teknolojik eğilimlerinin hangi yöne doğru olduğunu gösteren önemli bilgiler de sağlayabilmektedir. Bununla beraber, patent verileri ilgili patentin uygulama alanı, söz sahibi kuruluş, icadın içeriği vb. konularda bilgi edinilmesine yardımcı olmaktadır (Bozkurt, 2014).

Çin’in teknolojik ve Ar-Ge harcamalarındaki artışa paralel olarak patent sayılarındaki hızlı yükseliş de gözlemlenebilmektedir. Şöyle ki; 2007 yılında 92.101 adet yıllık patent uygulama

sayısına sahip olan Çin, 2019 yılında bu sayıyı 157.093'e yükseltmiştir. Şekil 5'te Çin'in 2007 ve 2019 yılları arasındaki patent sayıları incelenmektedir (WIPO, 2020).

Grafik 3: Çin'in Yıllara Göre Patent Sayıları



Kaynak: (WIPO, 2020)

Patent verilerinin kullanımı; teknoloji, bilimsel, Ar-Ge yatırımları, ekonomik performans göstergeleriyle bağlantılı olarak kullanılmaktadır (Bozkurt, 2014). Çin'in bu alanlarda güçlü atılımları birçok araştırmada göze çarpmaktadır. Dünya genelinde patent sayılarının yükseldiği, fakat Çin'de bu durumun çok daha hızlı gerçekleştiği görülmektedir. Patent verileri ise yeni ürün geliştirme sürecinin en önemli kanıtı olarak görülmektedir (Bekoğlu & Ergen, 2016).

5. Bulgular ve Yorum

Bu çalışmada çoklu doğrusal regresyon analiz yöntemi kullanılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizi, belirlenmek istenen değişkenden daha kolay saptanabilen değişkenleri kullanarak, belirlenmek istenen değişkenin tahmin edildiği bir analiz yöntemidir. Hamilton depresyon puanı örneğinde olduğu gibi, hastaların depresyon düzeyi ölçülmekte, yaşları, kan değerleri, vücut kitle endeksi vb. konularda bilgi edinilebilmektedir (Kılıç, 2013, s. 91).

Çoklu doğrusal regresyonda değişkenler arasındaki ilişki pozitif olmak zorunda değildir. Yani bir değişken başka bir değişkeni negatif yönde de etkileyebilmektedir. Bu durumda iki değişken arasında yine de etkileşim olduğu söylenilebilir. Değişkenler arasındaki ilişki -1 ile 1 arasında konumlanmaktadır ve değişkenler arasında ilişki bulunması modeli açıklamakta tek başına yeterli kabul edilmemektedir (Kılıç, 2013, s. 92). Değişkenler arasında R-Kare değerleri, F-

istatistik değerleri kontrol edilmelidir. Dağılımın normal olup olmadığı kontrol edilmeli, düzeltilebiliyorsa düzeltme terimleri eklenmelidir. Yine bulunmuş olan veriler; sayı, oran, aralık vb. farklı şekillerde olabildiği durumlarda verilerin logaritmasını alınarak çalışmanın sürdürülmesi daha olumlu sonuçlar vermektedir (De Leeuw & Kreft, 1986, s. 60-62).

Çoklu doğrusal regresyon, birden çok bağımsız değişkenin olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Aşağıda çoklu doğrusal regresyonun formülü verilmiştir:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Burada X_i 'ler bağımsız değişken değerini, Y_i ise bağımlı değişken değerini göstermektedir.

Formülde β regresyon katsayısını gösterirken, p bağımsız değişken sayısını, ε ise hata terimini ifade etmektedir (Kılıç, 2013, s. 92).

Araştırmada Çin'in 2000 ve 2020 yılları arasındaki teknoloji ihracatı, internet kullanım oranı, bant genişliği, patent sayıları kullanılmıştır. Yine bu verilerden, teknoloji ihracatı, ar-ge harcamaları ve patent sayısı analiz edilerek anlamlılık düzeyleri test edilmiştir. Veriler, WIPO (Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü) ve Dünya Bankası'nın çevrimiçi data merkezleri vasıtasıyla elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler logaritmik olarak Tablo 3'te sunulmuştur. Patent değerleri sayılabilir miktarı ifade ederken, yüksek teknoloji ihracatı ve ar-ge harcamaları toplam para karşılığını ifade etmektedir. Haliyle çalışmada ilgili değerlerin logaritmaları alınmıştır. Logaritmik değerler Eviews isimli paket program yardımıyla analiz edilmiştir.

Tablo 3: Çin'in Patent, Orta ve Yüksek Teknoloji İhracatı ve Ar-Ge Harcamalarının Yıllara Göre Logaritmik Değerleri

Yıl/ Log. Değişken	LOGPATENT	LOGYUKTEK	LOGARGE
2000	4,42	1,66	4,60
2001	4,52	1,68	4,66
2002	4,61	1,70	4,75
2003	4,69	1,73	4,81
2004	4,81	1,76	4,89
2005	4,90	1,76	4,97
2006	4,95	1,76	5,04
2007	4,96	1,77	5,10
2008	4,98	1,76	5,16
2009	4,93	1,78	5,26
2010	4,99	1,78	5,32
2011	5,04	1,77	5,37
2012	5,07	1,77	5,44
2013	5,08	1,77	5,49

2014	5,10	1,76	5,53
2015	5,13	1,77	5,56
2016	5,13	1,77	5,60
2017	5,13	1,78	5,63
2018	5,17	1,78	5,67
2019	5,20	1,78	5,67
2020	5,18	1,79	5,75

Araştırmada kullanılan patent verileri, Çin’de yıllık alınan toplam patent sayılarını vermektedir. Yüksek teknoloji içeren ürün ihracatı, toplam ihracat içerisinde yer alan yüzdeliği göstermektedir. Ar-Ge verileri ise hükümet harcamalarında Ar-Ge’ye ayrılan yüzdeliği göstermektedir. Veriler ölçüm açısından farklı olduğundan logaritmik şekilde analize dahil edilmiştir. Serinin yapısında sabit terim bulunmaktadır. Dolayısıyla serinin durağanlık sınaması yapılırken hem Philips-Perron hem de Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF-Augmented Dickey Fuller) testi ile analiz gerçekleştirilmiştir. Hem Phillips-Perron hem de ADF testlerinde test istatistiğinin kritik değerlerden en az birinden küçük olması beklenmektedir. Diğer bir ifadeyle test istatistiği kritik değerlerin tamamından büyük olursa serinin durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır (Aydın, 2022). Analize dahil edilen serilerin tamamında ölçümler düzey değerlerinde ve sabit terim dahil edilerek ölçüm gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle Çin’in patent sayıları için birim kök testleri uygulanmış ve Tablo 4’te çıktılar sunulmuştur.

Tablo 4: Çin’in 2000-2020 Arası Logaritmik Patent Sayılarının Birim Kök Testi

Seviye	Phillips-Perron		ADF	
	t-İstatistiği = -4,85	Olasılık	t-İstatistiği = -5,03	Olasılık
%1	-3.81	0,001	-3,81	0,000
%5	-3.02		-3,02	
%10	-2.65		-2,65	

Tablo 4’e göre patent sayılarının test istatistiği değerleri her iki testte de kritik değerlerin tamamından küçük olduğu, dolayısıyla serinin %1’e göre durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 5’te Çin’in orta ve yüksek teknoloji içeren ürünleri için birim kök testleri uygulanmış ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Tablo 5: Çin'in 2000-2020 Arası Logaritmik Orta ve Yüksek Teknoloji İhracatı Verilerinin Birim Kök Testi

Seviye	Phillips-Perron		ADF	
	t-İstatistiği = -5,67	Olasılık	t-İstatistiği = -4,19	Olasılık
% 1	-3,81	0,000	-3,81	0,004
% 5	-3,02		-3,02	
% 10	-2,65		-2,65	

Tablo 5'e göre Philips-Perron ve ADF testlerinin test istatistik değerinin kritik değerlerin tamamından küçük olduğu, buna bağlı olarak %1'e göre durağan olduğu görülmüştür.

Son olarak Tablo 6'da Çin'in ar-ge harcamaları birim kök testlerine tabi tutulmuş ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Tablo 6: Çin'in 2000-2020 Arası Logaritmik Ar-Ge Harcamalarının Birim Kök Testi

Seviye	Phillips-Perron		ADF	
	t-İstatistiği = -3,77	Olasılık	t-İstatistiği = -3,67	Olasılık
% 1	-3.81	0,011	-3,81	0,014
% 5	-3.02		-3,02	
% 10	-2.65		-2,65	

Tablo 6'ya göre Philips-Perron ve ADF testlerinin test istatistiklerinin %10 ve %5'inden küçük olduğu fakat %1 düzeyinden büyük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla seri %5 düzeyine göre durağandır.

Birim kök testlerinin yapılmasının ardından bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri etkileme gücü ölçülmüş ve Tablo 7'de sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 7: Bağımsız Değişkenin Bağımlı Değişkeni Açıklama Gücü

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
C	--1.7894	0.570	-3.1370	0.0057
LOGYUKTEK	2.7369	0.416	6.5795	0.0000
LOGARGE	0.1603	0.176	9.1204	0.0000

Tablo 7 incelendiğinde olasılık katsayısının yüzde 1'in altında olduğu, yüksek teknoloji ihracatının ve ar-ge harcamalarının pozitif yönlü olduğu dolayısıyla anlamlılığı görülmektedir. Aynı zamanda yüksek teknoloji ihracatında meydana gelecek olan 1 birimlik değişimin patent sayılarında 2,7'lik artış oluşturduğu, yine ar-ge'de oluşacak 1 birimlik artışın patent satışında 0,16'lık artış oluşturduğu katsayılar kısmında gösterilmektedir.

Tablo 8: R-Kare ve F-İstatistik Değerleri

R-Kare	Düzeltilmiş R-kare	F-istatistik	Olasılık(F-istatistik)
0.885881	0.970927	334.9571	0.000000

Tablo 8 incelendiğinde r-kare değerleri ve f-istatistik değerlerinin anlamlı oranda olduğu görülmektedir.

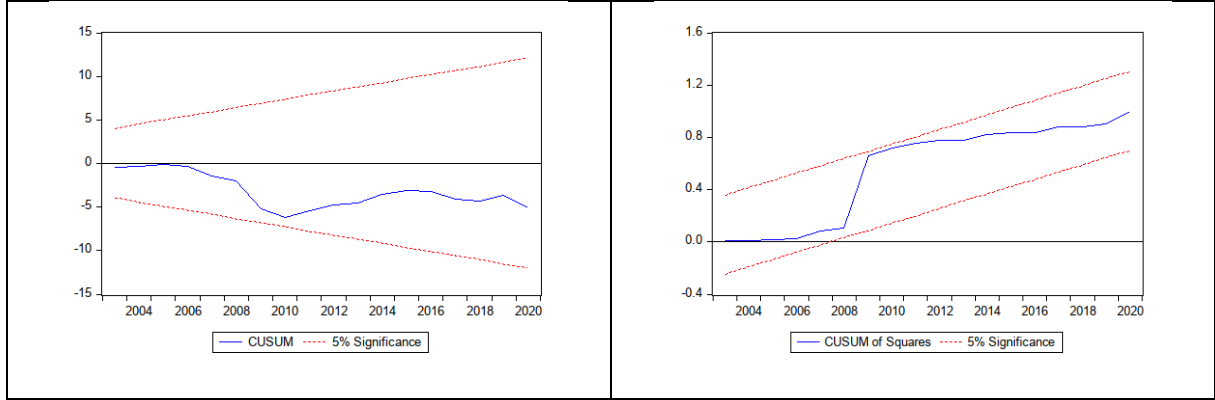
Modelin geçerliliğini kabul edebilmek adına çoklu doğrusal bağlantı problemi test edilmiş ve Merkez VIF değeri 2.99 çıkmıştır. Dolayısıyla modelde çoklu doğrusal bağlantı problemi bulunmamaktadır. Ardından modelin geçerliliğini test edebilmek adına otokorelasyon testi yapılmıştır.

Tablo 9: Otokorelasyon Testi (1. Derece)

F-istatistiği	2.477456137940047	Olasılık F(1,17)	0.1339144064091593
Obs*R-kareler	2.671117754201929	Olasılık Ki-Kare(1)	0.102184235736743

12. dereceye kadar otokorelasyon testi yapılmış ve otokorelasyon problemi olmadığı görülmüştür. Daha sonra ise verilerin dağılımı incelenmiş ve normal bir dağılım olduğu görülmüştür. Son olarak sapma olup olmadığını anlamak için CUSUM testi yapılmış ve test sonuçları Şekil 3'te sunulmuştur.

Şekil 3 CUSUM Testleri



Daha sonra bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkileme şekli ve yönünü belirlemek için hipotezler oluşturulmuştur.

H1: Yüksek teknoloji ihracatı, patent sayılarını olumlu yönde etkilemektedir.

H2: Ar-Ge yatırımları, patent sayılarını olumlu yönde etkilemektedir.

6. Sonuç

Çin'in yüksek teknoloji ihracatı, internet kullanım oranı, internet hızı oranları Dünya ortalamasına göre oldukça hızlı geliştiği görülmektedir. Öyle ki; teknoloji ihracatı ve patent sayılarının yükseliş oranları arasında da bir paralellik durumu gözlemlenmektedir. Çin'in bu süreçte Ar-Ge harcamalarına ciddi kaynak ayırdığı, buna bağlı olarak yüksek teknoloji ihracatının yükseldiği görülmektedir. Yüksek teknoloji ihracatının ve ar-ge harcamalarının yukarı yönlü hareketinin yeni ürün geliştirme sürecine olumlu yönde etkisi, patent sayılarındaki artış ile gösterilmektedir.

Araştırmadan hareketle, GSYH içindeki Ar-Ge harcamaları oranının artırılması ile yüksek teknoloji ürünleri üretilebilir ve ihraç edilebilir hale gelecektir. Dolayısıyla, teknoloji açığının kapatılması beraberinde yeni ürün geliştirme sürecini getirecektir.

Çin örneğinden yola çıkarak, taklitçi ülke konumunda olan bir ülke, harcamalarını teknolojiye yaptığı takdirde yeni ürünler geliştirerek statü değiştirecek ve yenilikçi ülke konumuna gelecektir. Bu aşamada yatırım harcamalarının doğru yönde yapılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda; devlet ve hükümetler bünyesinde yapılacak olan yatırım harcamaları yenilikçi ülke konumuna uzanan bir gereç olabilecektir. Gerek önde gelen araştırma kuruluşlarının veri setleri, gerekse araştırma içerisinde bu verilerin test edilmesi ileri araştırmalara katkı sağlayacaktır.

Araştırmada ortaya çıkan en önemli bulgulardan biri taklitçiliğin avantajları olarak gözlemlenmektedir. Öyle ki, Çin geçmiş yıllarda tamamen taklitçi bir ülke olarak tanımlansa da, geçen süre de Ar-Ge yatırımlarını teknolojik ürünlere yönlendirmiştir. Bununla beraber daha fazla yüksek teknoloji ürünü satmaya başlamıştır. Sonuç olarak, yüksek teknoloji içeren ürünlerin daha fazla üretilmesi ve Ar-Ge yatırımlarının artırılması Çin'in yeni ürün geliştirme sürecini hızlandırmıştır. Bununla beraber, ucuz işgücü avantajının da yardımıyla ürün yaşam seyrini kendi lehine çevirmiş ve yüksek teknolojiyi en çok satan ülkelerden biri haline gelmiştir. Özetle, taklitçi konumda olan bir ülkenin rekabet avantajı yakalayabileceği Çin örneğiyle gözlemlenmektedir.

Türkiye açısından da benzer değerlendirmeleri yapmak mümkün olabilmektedir. Zira Türkiye görece ucuz işgücü avantajını kullanarak, aynı zamanda yüksek teknoloji ürünlere doğru yatırımları yaparak yeni ürün geliştirme sürecini hızlandırabilir. Bununla beraber, daha hızlı ve kalıcı ekonomik büyüme yakalayabilecektir. Bu kapsamda Türkiye'de TİM (Türkiye İhracatçılar Meclisi) tarafından geliştirilen projelerden bir tanesi "İnoSuit Programı" olup, proje kapsamında ana amaçlar şu şekilde ifade edilmektedir (TİM, 2024):

1. Şirketlerde bütünsel, odaklı ve sistematik inovasyon süreci oluşturulması,
2. Organizasyonel, stratejik, kültürel ve bilgi altyapısının oluşturulması,
3. Pazarlama faaliyetlerinde inovasyonun harekete geçirilmesi,
4. Etkin yatırım, sistemli işleyiş ve takip edilebilirlik,
5. İhracat performansının yükseltilmesi
6. Üniversiteler ve özel sektör arasında iş birliğinin sağlanması,
7. İnovasyon yönetimi kapsamında üniversitelerin bilgi, araştırma ve uygulama tecrübesinin artırılması amaçlanmaktadır.

Özetle İnoSuit programı kapsamında etkin ve verimli bir şekilde firma büyüme sürecinin elde edilmesiyle beraber, yapılan inovasyon çalışmalarıyla yeni ürün geliştirme sürecinin hızlandırılması amaçlanmaktadır.

Sonuç olarak, bir ülkenin yüksek teknoloji içeren ürünlere yaptığı yatırımları artırması yeni ürün geliştirme sürecini hızlandırmaktadır. Bununla beraber, Ar-Ge yatırımlarına yapılan yatırımlar gelişmekte olan ülkeler için zorlayıcı konumda olmasına rağmen, ürün geliştirme sürecini hızlandırmaktadır. Bu noktada, Ar-Ge yatırımı kısıtlı olan ve işgücü görece ucuz olan

ülkelerin taklitçiliği etkin ve verimli kullanarak hızlı büyümeyi yakalayabileceği görülmektedir. Yine Çin örneğinden yola çıkarak, teknolojiyi hızlı taklit eden ülkelerin piyasa gücünü ele geçirebileceği ve yine yüksek teknoloji içeren ürünlere yatırım yaparak yenilikçi seviyesine çıkabileceği gözlemlenmektedir.

Kaynakça

- Altuntaş, F., & Akgül, A. K. (2019). Veri Madenciliği ile Teknolojilerin Değerlendirilmesi: RFID Teknolojileri Üzerine Bir Uygulama. *Verimlilik Dergisi*(4), 65-86.
- Altuntaş, F., & Yılmaz, M. K. (2017). Patent Analizi İle Teknoloji Ağlarının Oluşturulması. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 6(2), 97-129.
- Aydın, A. (2022). Türkiye'de Buğday Üretim Sektörünün Yapısı ve Arıma Modeli İle Üretim Tahmini. *İşletme Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-18.
- Aykaç, S., & Civelek, M. E. (2019). The Effect Of Mobile Phone Subscription Rate On Export-Import Cavorage Ratio. *Eurasian Academy of Sciences*(19), 123-133.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1997). Technological Diffusion, Convergence and Growth. *Journal of Economic Growth*, 1-26.
- Bekoğlu, F. B., & Ergen, A. (2016). Yeni Ürün Geliştirme ve Lansman Stratejileri. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 923-938.
- Bozkurt, K. (2014). Patent Verileri ve Teknolojik Sınıflama Sistemleri. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 65-80.
- Cengiz, E., Ayyıldız, H., & Kırkbir, F. (2005). Yeni Ürün Geliştirme Sürecinin Başarısında Etkili Olan Faktörler. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(24), 133-147.
- Cengiz, E., Ayyıldız, H., & Kırkbir, F. (2006). Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Aşama-Eşiği Yöntemiyle Süreç Performans Değerlendirmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 435-452.
- Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2010). ICT Use in the Developing World: An Analysis of Differences in Computer and Internet Penetration. *Review of International Economics*, 153-167.
- CNNIC. (2020, 12 01). Statistical Report on İnternet. China İnternet Network Information Center.
- Cooper, R. (1990). Stage Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. *Businnes Horizons*, 44-53.
- Cooper, R., & Kleinschmidt, E. J. (1986). An Investigation into the New Product Process: Steps, Deficiencies, and Impact. *Journal of Product Innovation Management*, 3(33), 71-85.
- De Leeuw, J., & Kreft, I. (1986). Random Coefficient Models For Multilevel Analysis. *Journal of Educational Statistics*, 57-85.
- Demir, O., Üzümcü, A., & Duran, S. (2006). İçsel Büyümede İçselleşme Süreçleri: Türkiye Örneği. *Dokuz Eylül University Faculty of Economics and Administrative Sciences Journal*, 27-47.

- Dura, C. (2000). Yeni Dış Ticaret Teorileri: Genel Bir Bakış. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(1), 1-16.
- Erdost, C. (1982). Sermayenin Uluslararasılaşması ve Teknoloji Transferi. Ankara: Savaş Yayınları.
- Fagerberg, J. (1987). A technology gap approach to why growth rates differ. Research Policy, 3(16), 87-99.
- Hoffart, C., & Kamps, K. (2010). Life Cycle Costing As A Strategy – Sustainable Operations Of Signalling Systems In The Railway İnfrastructure. Toward Sustainable Manufacturing, 1-15.
- ITU. (2020). Statistics. İsviçre: International Telecommunication Union.
- Kılıç, S. (2013). Doğrusal Regresyon Analizi. Journal of Mood Disorders, 90-92.
- Kalaycı, C. (2013). Dijital Bölünme, Dijital Yoksulluk ve Uluslararası Ticaret. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3(27), 145-162.
- Karafakıoğlu, M. (2005). Pazarlama İlkeleri. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Kotabe, M., & Swan, K. S. (1984). Offshore Sourcing: Reaction, Maturation, and Consolidation of US Multinationals. Journal of International Business Studies, 0(25), 72-89.
- Kotler, P. (2004). Marketing Management. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- TİM. (2024, Ağustos). TİM İnoSuit Programı. Türkiye İhracatçılar Meclisi: <https://tim.org.tr/tr/tim-inosuit-programi-1> adresinden alındı
- UNESCO. (2021). Research and Development Expenditure (% of GDP). World Bank.
- WIPO. (2020). Patent Applications. World Bank.
- World Bank. (2020). High Technology Exports - China. World Bank Data.