ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/344249276

Türkiye'de Kamu Ar-Ge ve Yenilik Politikalarındaki Dönüşüm Sürecinin Etkileri

Chapter · August 2020

CITATIONS
0

READ
1

1 author:



Hasan Önder Sarıdoğan
Akdeniz University
10 PUBLICATIONS **1** CITATION

SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Hasan Önder Sarıdoğan on 15 September 2020.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

TÜRKİYE'DE KAMU AR-GE VE YENİLİK POLİTİKALARINDAKİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN ETKİLERİ

Hasan Önder SARIDOĞAN[1]

1. GİRİŞ

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren küresel ekonomilerde giderek önemi artan ve yaygınlaşan teknolojik gelişimin çıkış noktası Ar-Ge ve yenilik faaliyetleridir. Günümüzde, bilgi ve teknoloji yaşamın her alanında yoğun olarak kullanılırken, bilgi teknolojisindeki gelişmeler üretim süreci üzerinde kalıcı değişimlere neden olmaktadır. Klasik üretim faktörleri emek, sermaye ve doğal kaynaklar Ar-Ge ve yenilik aktivitelerinin katkısıyla daha verimli hale getirilerek ekonomik etkileri artırılmaktadır. Bu bağlamda ekonomik büyümeye de katkı sağlamaktadır.

Ekonomik büyüme performansını etkileyen ve kalkınmanın en önemli faktörlerinden biri haline gelen Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri, küresel rekabette ülkelerin ve bölgelerin pozisyonunu değiştirici etkisi bulunan bir araç haline gelmiştir. Uzun vadeli ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesinde fiziki sermaye azalan getiriye sahipken, Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri ile ortaya çıkan bilgi, bölgesel kalkınma farklarını kapatmada etkin bir rol oynamaktadır. Küresel rekabet yarışında maliyete dayalı rekabet yerini bilgiye dayalı rekabete bırakmıştır. Söz konusu pozitif dışsallıklar etkisi ile Ar-Ge ve yeniliğe yönelik politikalar firmaların sorumluluğunun ötesinde kamu politikası çatısı altında devletlerin sorumluluğuna dahil olmuştur.

1 Öğr.Gör.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Kumluca Meslek Yüksekokulu, Finans ve Sigortacılık Bölümü, ondersaridogan@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6463-4681

Piyasa mekanizmasının güçlü olmadığı hemen her ekonomide, eksik rekabetin ve asimetrik enformasyonun varlığı göz önüne alındığında Ar-Ge ve yenilik gibi teknik ve sürekli güncellenmesi gereken bir konunun kamu aracılığıyla şekillenmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bu açıdan halihazırda ekonomik büyümeyi ve refahı artırmaya yönelik makroekonomik politikalara Ar-Ge ve yenilik de eklenmiştir (Gülşen, 2019: 313).

Türkiye'de Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerini desteklemek amacıyla, vergisel teşvikler ve Ar-Ge proje destekleri uzun yıllardır uygulanmaktadır. 90'lı yıllara kadar uygulanan kamu ağırlıklı Ar-Ge ve yenilik yatırımları 2000'li yıllardan itibaren özel sektör faaliyetlerine yönelik yoğun bir teşvik politikasına dönüşmüştür. Çalışmada, Türkiye'deki Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik kamu politikaları bağlamında, kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada girişten sonraki ikinci bölümünde Ar-Ge ve yeniliğin teorik arka planı ve ilgili kamu politikalarına değinilmiştir. Üçüncü bölümde Türkiye'nin Ar-Ge ve yeniliğe yönelik kamu politikalarının dönüşüm süreci incelenmiştir. Dördüncü ve beşinci bölümlerde sırasıyla Ar-Ge ve yenilik göstergeleri ile Ar-Ge ve yeniliğin ekonomik etkileri üzerine yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Altıncı ve yedinci bölümde ise çalışmanın ampirik kısmına yer verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

2. AR-GE VE YENİLİK POLİTİKALARI

OECD üyesi ülkelerin Ar-Ge göstergelerine standart getirilmesi amacı ile hazırlanan Frascati Kılavuzu'na[2] göre, Ar-Ge faaliyetleri; bilgi stokunu (insan, kültür ve toplum bilgisi dahil) artırmak için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları ve söz konusu bilginin yeni uygulamalar tasarlamak için kullanımını içermektedir (OECD, 2002: 30). Yenilik faaliyetleri ise daha önce kullanılmamış yeni fikirlerin, ürünlerin veya yöntemlerin uygulanmasıdır. Yenilikler, yeni teknolojik gelişmelerin, yeni teknoloji kombinasyonlarının veya işletme tarafından edinilen diğer bilgi-

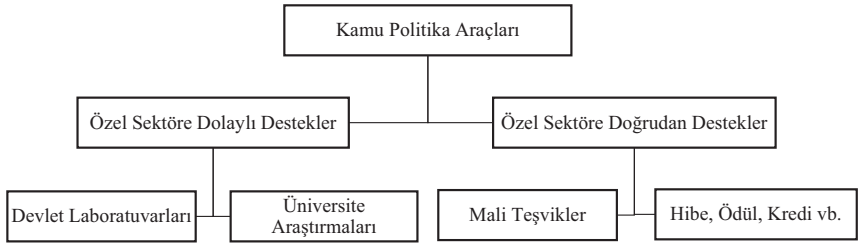
2 Ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulmasında esas teşkil eden araştırma ve deneysel geliştirme göstergelerine standart oluşturulmasını amaçlayan Frascati Kılavuzu ilk defa 1963 yılında OECD ülkelerinin uzmanlarınca hazırlanmıştır. Frascati Kılavuzu, ülkelerin bilim, teknoloji ve yenilik sisteminin planlanmasında önemli bir başvuru kaynağıdır.

lerin kullanımına dayanmaktadır. Ürün yeniliği, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin piyasaya sunulması iken süreç yeniliği, mallar veya hizmetler için yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir üretim sürecinin, dağıtım yönteminin veya destek etkinliğinin uygulanmasıdır (Eurostat, 2020). Ar-Ge ile yenilik arasındaki temel ilişki, Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla yatırım yapılmasının daha fazla uygulamalı araştırma ve üretimi artırıcı yeniliklerin sayısında artışa yol açacağı üzerine kuruludur. Bu yaklaşımın bir sonucu olarak, Ar-Ge'ye yapılan yatırım ne kadar yüksek olursa, yenilikçi kapasite ve ekonomik büyümenin o kadar yüksek olacağı ifade edilmektedir (Pose ve Crescenzi, 2008: 54).

Yatırım teorisi açısından Ar-Ge ve yenilik yatırımlarını diğer yatırımlardan farklı kılan birtakım özellikler mevcuttur (Hall ve Lerner, 2009: 5-6). Bunlardan ilki, Ar-Ge harcamalarının yüzde elli ya da daha fazlası yüksek eğitimli bilim insanları ve mühendislerin ücret ve maaşlarından oluşmaktadır. Bilim insanları ve mühendislerin çabaları sonucu işletmenin gelecek yıllarda kullanabileceği bilgi tabanı olan bir maddi olmayan varlık elde edilir. Bu varlık, çalışanların beşerî sermayesine gömülü olduğu için onların ayrılmaları veya işten çıkarılmaları işletmeyi zor durumda bırakmaktadır. Dolayısıyla çalışanların maaş ve ücretlerinde iyileştirme yapılarak bir denge politikası izlenmekte ve bu durumun bir sonucu olarak maliyetler artmaktadır. Ar-Ge ve yenilik yatırımlarının ikinci önemli özelliği üretimiyle ilgili belirsizlik derecesidir. Bu belirsizlik, bir araştırma programının veya projenin başlangıcında optimum bir Ar-Ge stratejisi belirlenmesini ancak statik bir çerçevede analiz edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Gelecekte büyük başarı şansı olan Ar-Ge projeleri, beklenen getiri oranını geçmeseler de devam etmeye değer olabilmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak yine maliyetlerde bir artış gerçekleşecektir.

Ar-Ge ve yenilik yatırımları bir önceki paragrafta bahsedilen karmaşık ve maliyetli uygulamalarından dolayı özel sektörün tercih etmediği yatırımların başında gelmektedir. Bu bağlamda bilgi, teknoloji ve yenilik altyapısının oluşturulması ile araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için kamu sektörü ekonomideki en güçlü aktör olarak öncü rolü üstlenmiştir. Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik kamu politikaları üç politika aracı çerçevesinde şekillenmektedir (Guellec & Potterie, 2003: 226-227).

Şekil 2. Kamu Ar-Ge ve Yenilik Politikaları



Kaynak: Guellec ve Pottelsberghe (2000: 8).

Şekil 1'den de görüleceği üzere, birinci politika aracı doğrudan kamunun araştırma faaliyetinde bulunmasıdır. Kamu araştırma sektörü; devlet kurumları, yükseköğretim kurumları ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için Ar-Ge faaliyetinde bulunan kuruluşları kapsamaktadır (OECD, 2015). Devlet laboratuvarları öncelikli olarak kamu ihtiyaçlarını karşılamakla ilgilenirken, üniversiteler ve benzer kurumlar daha çok temel bilgi üretimi ile ilgilenmektedir. Böylece Ar-Ge ve yenilikleri gerçekleştirmede temel bilgilerden uygulamalı araştırmaya, daha sonra da geliştirme ve ticarileştirmeye doğru gidilmektedir (Cohen vd. 2002: 1).

İkinci politika aracı özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan kamu tarafından finanse edilmesidir. Bu tür aktarmalar, sözleşme yardımı, hibe veya bağış şeklinde olabileceği gibi para veya gerçekleştirene geçici olarak verilen personel/ekipman yardımı şeklinde de yapılabilmektedir. OECD Frascati Kılavuzu'na göre (2002: 114), doğrudan finansman yönteminde iki devlet fonu çeşidi kullanılabilir. Birinci fon çeşidi, Ar-Ge'nin gerçekleştirilmesini sağlamaya yönelik olarak verilmektedir ve Ar-Ge faaliyeti sonucu elde edilen ürün, ürünün alıcısına ait olmaktadır. Burada ürünün alıcısının, Ar-Ge'nin fonlayıcısı olmasına gerek yoktur. İkincisi ise, Ar-Ge faaliyeti sonucu elde edilen ürün, bu Ar-Ge faaliyetini gerçekleştirenlere ait olmaktadır. Burada Ar-Ge gerçekleştiricilerine hibe veya diğer parasal teşvikler şeklinde fon sağlanmaktadır.

Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik kamu politikalarının üçüncü politika aracı özel sektöre uygulanan mali teşviklerdir. Bu teşvikler vergi indirimleri, Ar-Ge'ye yönelik makine, araç, teçhizat ve binalar için yapı-

lan yatırımların hızlandırılmış amortismanı, fonların fon alacakların bazı özelliklerine göre dağıtılmasını içermektedir. Buna örnek olarak küçük ölçekli firmalar veya yatırımları satışlarından fazla olan yenilikçi firmalar için Ar-Ge vergi teşvik uygulamaları gösterilebilir (Erden, 2009: 27). Vergi indirimi gibi mali teşvikler gerekli şartları yerine getiren her işletmeye uygulandığından daha adil olduğu söylenebilir. Bu şekilde uygulanan mali teşvikler, piyasa güçlerinin şekillendirdiği araştırma faaliyetlerini engellemediği için bir avantaj olarak görülmektedir.

Kamu sektörü Ar-Ge'nin özel maliyetini azaltmak veya firmaların mevcut teknolojik fırsatlardan yararlanmalarını sağlamak amacıyla özel sektör Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek istemektedir. Böylece hem araştırmanın maliyeti azalacak hem de geleceğe yönelik olası riskler azaltılabilecektir. Ancak Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik kamu politikalarının hangi şartlarda ve hangi yöntemlerle sürece müdahale olması gerektiği konusu hala tartışmalı bir konudur. Bu konuda Modern yaklaşım ve Klasik yaklaşım olmak üzere iki yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Modern yaklaşım, Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri sürecini sistem anlayışı çerçevesinde analiz etmektedir. Bu yaklaşıma göre, Ar-Ge ve yenilik politikasının sınırları "sistem aksaklıklarının" ortadan kaldırılması noktasında belirlenmelidir. Böylece devlet, yenilik sürecinin her aşamasında müdahil olabileceği geniş bir alan bulabilmektedir. Ülkeler arasında Ulusal Yenilik Sistemi[3] yaklaşımının büyük kabul görmesi sonucu Ar-Ge ve yenilik politikası uygulamaları oldukça çeşitlenmiş ve kapsamını genişletmiştir. Klasik yaklaşım ise, Ar-Ge ve yenilik politikasını "piyasa aksaklıklarının" ortadan kaldırılması noktasında kurmaktadır. Piyasanın etkin bir biçimde belirlendiği inancından hareket eden klasik bakış açısına göre Ar-Ge ve yenilik politikaları sınırlı bir çerçevede ele alınmalıdır (Karahan ve Yılgör, 2018: 50).

Kamu politikaları aracılığıyla uygulanan teşvik programlarının bazı dezavantajları mevcuttur. Özel sektörü destekleyici kamu politikalarının beraberinde getirdiği sakıncalar temelde üç gruba ayrılmaktadır (Guellec & Potterie, 2003: 226).

3 Ulusal Yenilik Sistemleri kavramı, yenilik sürecinde yer alan aktörler arasındaki bağlantıların anlaşılmasının teknoloji performansını iyileştirmenin anahtarı olduğu fikrine dayanmaktadır (OECD, 1997: 7).

Birincisi, kamu harcamaları Ar-Ge talebini ve dolayısıyla fiyatını artırarak özel harcamalar üzerinde dışlayıcı etkide bulunmaktadır. Goolsbee (1998) ve David vd. (2000) kamu finansmanının en büyük etkisinin araştırmacıların ücretini artırmak olduğunu savunmaktadır. Firmalar daha yüksek araştırma maliyetleri ile karşılaştıklarında fonlarını alternatif yatırımlara yönlendirmektedir. İkincisi, kamu politikaları aracılığıyla özel sektöre sağlanan doğrudan parasal teşviklerin getirdiği sakıncalardır. Firmalar kamu tarafından gelecek parasal teşvikin bilinci ile kendi bütçelerinden ek bir yatırım yapmadan Ar-Ge faaliyetlerini sürdürmek isteyebilirler. Böylece başlangıçta kendi bütçeleri ile planlanan yatırıma eşit bir yatırım gerçekleştirirler. Bir başka deyişle kamu tarafından sağlanan fonlardan ek bir fayda sağlanamamaktadır. Üçüncüsü, kamu kesiminin kaynakları etkili bir şekilde tahsis etme olasılıkları piyasa güçlerinden daha azdır, bu da araştırma alanları arasında kaynakların tahsisinde bozulmalara neden olmaktadır. Ayrıca bazı firmalar diğerlerine kıyasla daha fazla desteklenerek firmalar arasındaki rekabet bozulabilmektedir.

Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri son derece karmaşık ve serbest rekabete dayalı bir pazarda finanse edilmesi zor faaliyetlerdir. Dolayısıyla kamu Ar-Ge ve yenilik politikalarının yukarıda bahsedilen bazı dezavantajlarına rağmen, ülkeler açısından zorunlu bir uygulama olduğu da bir gerçektir. Etkili ve dengeli bir Ar-Ge ve yenilik politikası ile olası olumsuzlukların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

3. TÜRKİYE'DE AR-GE VE YENİLİK POLİTİKALARININ DÖNÜŞÜM SÜRECİ

Türkiye'de Ar-Ge ve yenilik politikalarının gelişimi incelendiğinde özellikle 90'lı yıllara kadar bilgiye yönelik faaliyetlerin üniversiteler bünyesinde yürütüldüğü ve üniversite ile diğer sektörler arasında herhangi bir iş birliğinin gelişmediği görülmektedir. Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik desteklerin çok büyük bir kısmı 1963 yılında kurulan TÜBİTAK tarafından sağlanmıştır. 1990 yılında KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) ve TTGV'nin (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) kuruluşu ile birlikte özel sektörü Ar-

Ge çalışmalarına yönlendirmek amacıyla ilk destek programları hayata geçirilmiştir. Ayrıca TÜBİTAK'ın Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik rolü artırılmış ve 1994 yılından itibaren özel sektöre yönelik Ar-Ge destek programları uygulanmaya başlanmıştır. 2000'li yılların başından itibaren, yüksek teknolojili ürün ve bilgi ve iletişim teknolojileri alanında faaliyet gösteren işletmelerin daha rekabetçi hale gelmesini sağlamak amacı ile üniversite sanayi iş birliklerini artırmaya yönelik politikalar ön plana çıkarılmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Türkiye'de 2001 yılında yürürlüğe giren 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, üniversiteler ve sanayi arasındaki ilişkiyi farklı bir boyuta taşıyarak bir dönüm noktası olmuştur. Kanunun amacı şu şekilde belirtilmiştir (T.C. Resmî Gazete, 26/6/2001):

"Üniversiteler, araştırma kurum ve kuruluşları ile üretim sektörlerinin işbirliği sağlanarak, ülke sanayiinin uluslararası rekabet edebilir ve ihracata yönelik bir yapıya kavuşturulması maksadıyla teknolojik bilgi üretmek, üründe ve üretim yöntemlerinde yenilik geliştirmek, ürün kalitesini veya standardını yükseltmek, verimliliği artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, teknolojik bilgiyi ticarileştirmek, teknoloji yoğun üretim ve girişimciliği desteklemek, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yeni ve ileri teknolojilere uyumunu sağlamak, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun kararları da dikkate alınarak teknoloji yoğun alanlarda yatırım olanakları yaratmak, araştırmacı ve vasıflı kişilere iş imkânı yaratmak, teknoloji transferine yardımcı olmak ve yüksek/ileri teknoloji sağlayacak yabancı sermayenin ülkeye girişini hızlandıracak teknolojik alt yapıyı sağlamaktır".

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'nun uygulamaya girmesi ile beraber başta büyük şehirlerdeki üniversiteler olmak üzere birçok üniversitede teknoparklar kurulmaya başlanmıştır. Teknoparklar bünyesinde faaliyet gösteren Ar-Ge şirketlerine verilen destekler ile sanayi üniversite iş birliğinin kurumsallaşması adına önemli bir adım atılmıştır.

Türkiye'de Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin artırılması noktasında geniş kapsamlı teşvik uygulamaları sunulmaktadır. Ancak yapılan faaliyetlerin Ar-Ge ve yenilik faaliyeti kabul edilmesi için bazı özellikleri taşıması gerekmektedir. Bu özellikler aşağıda sıralanmıştır (Deloitte, 2020):

- Teknolojik gelişimin sağlanması için yeni teknik bilgi edinme,
- Daha önce olmayan yöntemlerle yeni ürünler, malzemeler, cihazlar, ekipman, prosedür ve sistemlerin geliştirilmesi,
- Yeni ve özgün tasarımlara dayalı yazılım faaliyetleri,
- Yeni ürünler, yöntemler, süreçler ve prosedürler araştırmak ve geliştirmek,
- Bir ürünün kalitesini, standardını ve performansını artırırken aynı zamanda maliyetini azaltacak yeni teknolojiler araştırmak.

Yukarıda sözü edilen özellikleri taşıyan Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine sağlanan destekler mali (nakdi) teşvikler ve vergi indirimi/muafiyeti olarak iki ana grupta incelenebilir. Mali teşvikler, Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri kapsamında yapılan harcamalar için ulusal düzeyde TUBİTAK, KOSGEB, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Kalkınma Ajansları ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı gibi kurumlarca; uluslararası düzeyde ise AB Horizon 2020, Eureka ve Eurostars gibi programlarca sağlanan çeşitli oran ve tutarlardaki parasal hibeleri kapsamaktadır.

Vergi indirim ve muafiyetlerine ilişkin destekler ise aşağıda Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 9. Türkiye'de Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetlerine Uygulanan Vergi İndirim/Muafiyetleri

4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu Kapsamında Sağlanan Destek ve Teşvikler	**5746 Sayılı Ar-Ge ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun Kapsamında Sağlanan Destek ve Teşvikler**
Kurumlar vergisi istisnası	%100 Ar-Ge ve Tasarım indirimi
Gelir vergisi istisnası (%100)	Gelir vergisi stopajı teşviki (%80-90-95)
Sigorta primi işveren hissesi desteği (%50)	
Gümrük vergisi istisnası	
Temel bilimler desteği	
Damga vergisi istisnası (sadece bordrolarda)	Damga vergisi istisnası
KDV istisnası	-

Kaynak: PWC (11.06.2020)

Tablo 1'in ilk bölümünde yer alan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'ne sağlanan destek ve teşviklerden yararlanabilmek için, Şirketlerin 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'nda belirtilen Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde yer alması gerekmektedir. Bu bölgelerde kurulan işletmelerin yazılım ve Ar-Ge faaliyetlerinden elde ettikleri kurum kazançları gelir ve kurumlar vergisinden müstesnadır. Ayrıca bu bölgede çalışan araştırmacı, yazılımcı, Ar-Ge ve destek personelinin bu görevleri ile ilgili ücretleri her türlü gelir vergisinden muaf tutulacağı hükme bağlanmıştır. İşletmelerin bu bölgelerde ürettikleri ve sistem yönetimi, veri yönetimi, iş uygulamaları, internet, mobil ve askeri komuta kontrol uygulama yazılımı şeklindeki teslim ve hizmetlerinin katma değer vergisinden müstesnadır.

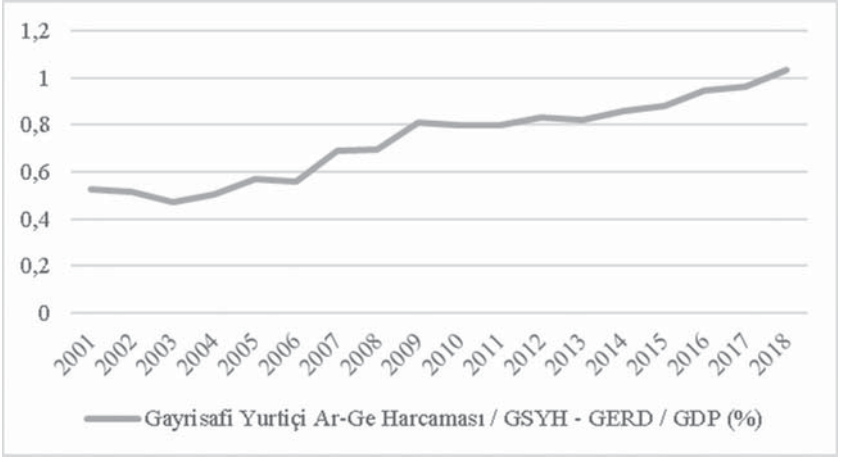
Tablo 1'in ikinci bölümünde yer alan 5746 Sayılı Araştırma Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında Ar-Ge/Tasarım Merkezlerinde gerçekleştirilen Ar-Ge ve yenilik harcamalarının tamamı kurum kazancının tespitinde indirim konusu yapılabilmektedir. Ayrıca ilgili kanun kapsamında kamu personeli hariç olmak üzere Ar-Ge merkezlerinde çalışan Ar-Ge ve destek personelinin; bu çalışmaları karşılığında elde ettikleri ücretleri üzerinden mezuniyet derecelerine göre çeşitli oranlarda vergi indirimi yapılmaktadır.

Tablo 1'de yer alan 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ve 5746 Sayılı Araştırma Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunun her ikisinde yer alan düzenlemelere göre, Ar-Ge merkezlerinde istihdam edilen personellerin sigorta primleri işveren payının yarısı T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır. Buna ilaveten, Ar-Ge, yenilik ve tasarım projeleri kapsamında ithal edilen eşyalar ile ilgili yapılan işlemlerden damga vergisi alınmamaktadır. Ar-Ge merkezilerinde istihdam edilen temel bilimler mezunu (matematik, fizik, kimya ve biyoloji), en az lisans derecesine sahip Ar-Ge personeline ödenen aylık ücretin o yıl için uygulanan asgari ücretin aylık brüt tutarı kadarlık kısmı iki yıl süreyle, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanmaktadır.

4. TÜRKİYE'NİN AR-GE VE YENİLİK GÖSTERGELERİ

Ülkelerin araştırma, geliştirme ve yenilik seviyelerinin ölçülmesinde bazı göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergelerin incelenmesi neticesinde teşvik ve destek programlarının sonuçları niceliksel olarak analiz edilebilmektedir. Ar-Ge ve yeniliğe verilen desteğin en önemli göstergelerinden birisi Ar-Ge yoğunluğu bir başka deyişle Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payıdır. Şekil 2'de Türkiye'de Ar-Ge yoğunluğunun 2001-2018 dönemi gelişim sürecine yer verilmiştir.

Şekil 3. Ar-Ge Yoğunluğu Gelişimi



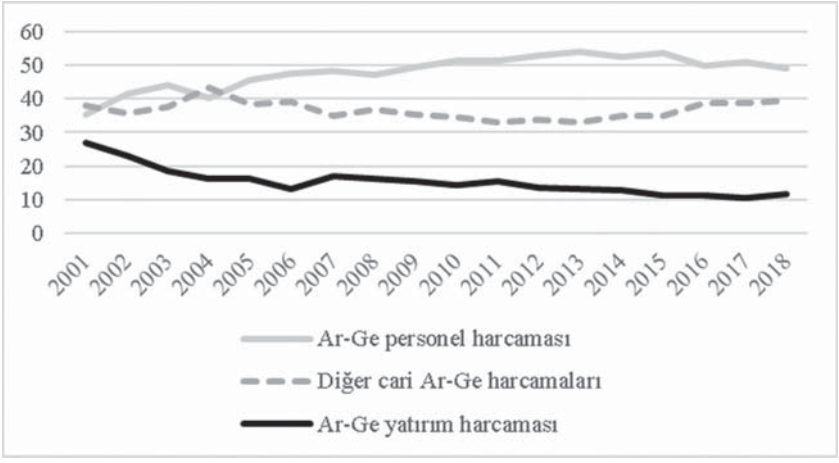
Kaynak: TUİK verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ilgili dönem içerisinde artış göstermiştir. 2001 yılında %0,52 olan oran 2018 yılında %1,03'e yükselmiştir. Bu bağlamda uygulanan Ar-Ge ve yenilik politikalarının pozitif etkilerinin olduğu görülmektedir. Ancak daha kapsamlı yorum yapabilmek için artan Ar-Ge harcamalarının içeriğini incelemek gerekmektedir.

Şekil 3'de Ar-Ge personel harcaması, diğer cari Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yatırım harcamalarının toplam Ar-Ge harcamaları içindeki payı gösterilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde personel harcamaları ve diğer cari harcamalarının payının dönem içerisinde arttığı ancak yatırım harcamaları

payının düştüğü görülecektir. 2001 yılında %35 olan personel harcamaları 2018 yılında %49'a ve 2001 yılında %37 olan diğer cari harcamalar 2018 yılında %39'a yükselmiştir. Etkilerini uzun vadede gösteren ve bilgi kapasitesine doğrudan katkı yapan Ar-Ge yatırım harcamalarının payı 2001 yılında %26 iken 2018 yılında %11'e düşmüştür. Türkiye'de yıllar içerisinde Ar-Ge ile ilgili cari harcamalar artarken, yatırım harcamaları azalmıştır. Bir başka deyişle, Ar-Ge harcamalarındaki artışın en önemli nedeni cari harcamalardaki artışlardır. Bu bağlamda, uygulanan kamu politikalarının nicelik anlamında başarılı olduğu ancak nitelik açıdan yetersiz olduğu söylenebilir. Ar-Ge'ye ayrılan parasal kaynağın cari harcamalardan çok yatırım harcamalarına yönlendirilmesinin uzun vadede daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Yatırım harcamalarını artırmak için teşvik ve destek programlarından yararlanabilme şartlarına belirli bir yatırım harcaması yapma şartı eklenebilir. Böylece işletmelerin kaynaklarını verimsiz alanlara aktarması kısmen de olsa engellenebilecektir.

Şekil 4. Toplam Ar-Ge Harcamalarının Dağılımı (%)



Kaynak: TUİK verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye'de Ar-Ge ve yenilik yatırımları 2000'li yılların başlarında devlet ve yükseköğretim kurumları öncülüğünde gerçekleşirken son dönemde ticari şirketler ön plana çıkmıştır. Kamu politikalarının özel sektör Ar-Ge yatırımlarını teşvik edici niteliğe bürünmesi rakamlara da yansımıştır. Tablo 2'de Türkiye'de sektöre ve finans kaynağına göre Ar-Ge harcamalarına yer verilmiştir.

Tablo 2'ye göre 2001-2012 döneminde devlet ve yükseköğretim Ar-Ge harcamalarının toplamı mali ve mali olmayan şirket harcamalarının oldukça üstünde yer alırken, 2013 ve 2014 yıllarında fark kapanmıştır. 2015 yılından itibaren ise mali ve mali olmayan şirketlerin Ar-Ge harcamaları devlet ve yükseköğretim harcamaları toplamını geçmiştir. 2018 yılında devlet ve yükseköğretim Ar-Ge harcamaları toplamı 15,2 Milyar TL olarak gerçekleşirken, mali ve mali olmayan şirket harcamaları %27 artışla 23,2 Milyar TL'yi bulmuştur. Söz konusu değişim kurumların Ar-Ge harcamalarının toplam Ar-Ge harcamaları içindeki paylarına bakılarak daha iyi anlaşılmaktadır. 2001 yılında mali ve mali olmayan şirketlerin Ar-Ge harcamalarının toplam harcamalar içindeki payı %33.7 iken bu oran 2018 yılında %60.4'e kadar yükselmiştir.

Tablo 10. Sektöre ve Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcaması (TL) ve Dağılım Oranları

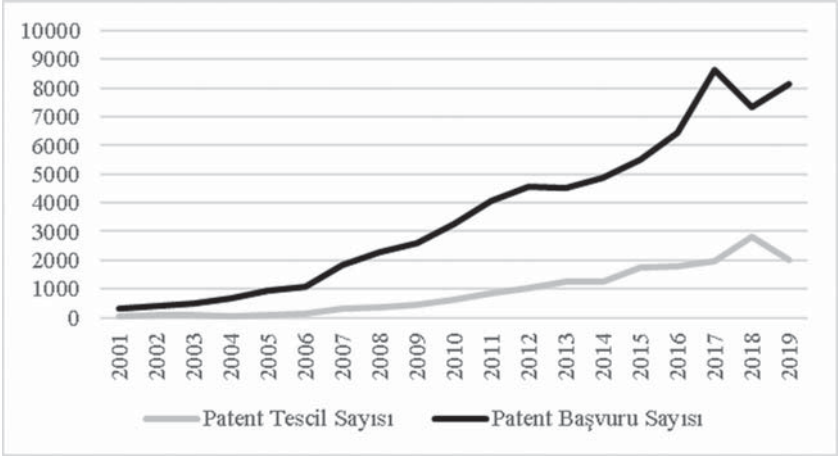
Yıl	Genel Devlet	Dağılım Oranı %	Yükseköğretim	Dağılım Oranı %	Mali ve Mali Olmayan Şirket	Dağılım Oranı %
2001	95.100.575	7.4	760.934.169	58.9	435.856.643	33.7
2002	129.288.701	7.0	1.185.036.119	64.3	528.963.218	28.7
2003	229.326.155	10.4	1.457.411.981	66.3	510.351.896	23.2
2004	230.494.240	8.0	1.966.426.258	67.9	700.595.752	24.2
2005	443.161.191	11.6	2.094.688.456	54.6	1.297.591.429	33.8
2006	513.803.475	11.7	2.256.989.544	51.3	1.629.087.642	37.0
2007	642.841.769	10.6	2.934.849.608	48.2	2.513.487.115	41.3
2008	823.650.071	11.9	3.020.895.031	43.8	3.048.503.098	44.2
2009	1.016.522.342	12.6	3.835.657.913	47.4	3.235.272.345	40.0
2010	1.060.683.036	11.4	4.263.998.147	46.0	3.942.908.434	42.5
2011	1.263.503.530	11.3	5.073.373.782	45.5	4.817.272.485	43.2
2012	1.436.923.417	11.0	5.734.125.228	43.9	5.891.214.749	45.1
2013	1.543.493.558	10.4	6.232.309.394	42.1	7.031.518.974	47.5
2014	1.705.399.800	9.7	7.132.697.872	40.5	8.760.019.770	49.8
2015	2.130.766.481	10.3	8.175.743.784	39.7	10.308.737.689	50.0
2016	2.338.372.843	9.5	8.943.867.493	36.3	13.359.011.600	54.2
2017	2.858.435.052	9.6	10.016.206.686	33.5	16.980.836.067	56.9
2018	3.559.213.870	9.2	11.685.091.720	30.3	23.289.367.294	60.4

Kaynak: TUİK verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Yenilik sürecinin ilk aşaması olan Ar-Ge çalışmalarının temel çıktısı patentlerdir. Dolayısıyla patentler bir ülkenin Ar-Ge sektörünün gelişmişlik seviyesini belirleyen göstergelerden bir diğeridir. Patent hakkı korumasının zayıf olduğu ülkelerde gerçekleştirilen yatırımlar yeni teknolojiye dayalı yatırımlardan ziyade satış ve dağıtım faaliyetlerine yönelik olarak gelişmektedir. Türkiye'nin Ar-Ge ve yenilik politikalarının dönüşüm sürecinde fikri mülkiyet hakları da yeniden düzenlenmiş ve güçlü bir biçimde koruma altına alınmıştır.

Şekil 3'te 2001-2018 döneminde Türkiye'deki yerli patent başvuru sayısı ve tescil edilen patent sayılarına yer verilmiştir. Şekilde yerli patent başvuru sayısındaki artış dikkati çekmektedir. 2001 yılında 337 olan patent başvuru sayısı 2018 yılında 8126'ya yükselmiştir. Yerli patent başvurularındaki bu gelişim, fikri mülkiyet haklarının toplum nazarında dikkate alınması ve konunun öneminin kavranması bakımından dikkate değerdir. Bu açıdan, Ar-Ge ve yenilik politikalarındaki teşvik ve desteklerin patent hakkı bağlamında olumlu yansımalar bıraktığı gözlenmektedir. Ancak benzer başarının patent tescil sayılarında yakalanamadığı anlaşılmaktadır. 2001 yılında 58 olan patent tescil sayısı 2018 yılında 2003'e yükselmiştir. Bunun anlamı, yapılan her patent başvurusunun yaklaşık %25 gibi düşük bir kısmı kabul edilmiş ve nicelik olarak yakalanan büyük artış nitelik olarak geride kalmıştır.

Şekil 5. Yerli Patent Başvuru ve Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı



Kaynak: TURKPATENT verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye'nin Ar-Ge ve yenilik göstergelerine ait tablo ve şekiller bir bütün olarak yorumlandığında, ülkenin Ar-Ge ve yenilik ekosisteminin iyileştirilmesi konusundaki çabalarının kısmen sonuç verdiği söylenebilir. Rakamlarda nicelik olarak yakalanan başarının nitelik bakımından yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle Ar-Ge harcamalarındaki cari harcamaların yüksekliği ve yapılan patent başvurularındaki tescillenme oranının düşüklüğü, yenilik yaratma kabiliyetini sınırlamaktadır. Bu bağlamda, Ar-Ge ve yenilik politikalarının söz konusu nitelik yoksunluğunu giderici şekilde düzenlemesi gelişim adına büyük katkı sağlayacaktır.

5. AR-GE FAALİYETLERİNİN EKONOMİK ETKİLERİ: AMPİRİK ARKA PLAN

Literatürde Ar-Ge harcamalarının ekonomik etkilerini farklı yöntem ve örneklemler ile araştıran çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan, kamu Ar-Ge harcamaları ile özel Ar-Ge harcamalarını karşılaştırmak suretiyle yapılanların sonuçları farklılık göstermektedir. Kimi çalışmalarda (Lichtenberg 1993, Park 1995, Bassanini vd. 2001, Samimi ve Alerasoul 2009, Silaghi vd. 2013) özel Ar-Ge harcamalarının daha etkili olduğu üzerinde durulurken kimi çalışmalarda ise (Guellec ve Potterie 2001, Cohen vd. 2002, Karahan ve Yılgör 2018) kamu Ar-Ge harcamalarına vurgu yapılmıştır. Sonuçların farklı olması analiz edilen ülke/ülkelerin çeşitliliği ve kullanılan yöntem açısından anlam kazanmaktadır. Ar-Ge harcamalarının ekonomik etkileri üzerine çok fazla çalışma mevcut olduğundan, çalışmanın konusu gereği sadece kamu Ar-Ge harcamaları ile özel Ar-Ge harcamalarının etkilerini araştıran çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Lichtenberg (1993), özel sektör Ar-Ge harcamalarının verimlilik üzerinde kayda değer bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Çalışmada, özel sektör Ar-Ge harcamalarının sosyal getiri oranı açısından bina ve ekipmanlara yapılan yatırım harcamalarından yedi kat daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kamu Ar-Ge harcamalarının sosyal marjinal ürününün özel Ar-Ge harcamalarından daha düşük olduğu iddia edilmektedir. Park (1995), on OECD ülkesinin kamu ve özel Ar-Ge harcamalarını incelemiş ve yurtiçi özel Ar-ge harcamalarının hem yurtiçinde hem de dış ülkelerdeki verimlilik artışının önemli bir belirleyicisi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca,

yurtdışından yapılan kamu Ar-Ge harcamalarının yurtiçi özel Ar-Ge harcamalarını teşvik ettiğini göstermiştir. Guellec ve Potterie (2001), on altı OECD ülkesinde özel sektör Ar-Ge harcamaları, yurtdışı ticaret ortağı Ar-Ge harcamaları ve kamu Ar-Ge harcamalarını karşılaştırarak analiz etmiştir. Panel veri analizi sonuçlarına göre, verimliliği en fazla etkileyen faktör yurtdışı ticaret ortağı Ar-Ge harcamalarıdır. Onu kamu Ar-Ge harcamaları takip ederken en az etkiyi özel sektör harcamaları göstermiştir. Bassanini vd. (2001) OECD ülkelerindeki özel Ar-Ge harcamalarının sosyal getirisinin yüksek olduğunu ancak kamu Ar-Ge faaliyetleri ile büyüme arasında net bir ilişkinin kurulamadığını göstermiştir. Kamu Ar-Ge harcamalarının uzun vadedeki teknoloji yayılımları nedeniyle temel bilgiler üretebileceğini iddia etmiştir. Cohen vd. (2002), kamu Ar-Ge harcamalarının imalat sanayi Ar-Ge faaliyetlerini önemli ölçüde etkilediğini öne sürmüştür. Sonuçlar, kamu harcamalarının hem yeni Ar-Ge projeleri ortaya çıkardığını hem de mevcut projelerin tamamlanmasına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Guellec ve Potterie (2003), kamu fonlarının özel Ar-Ge harcamaları üzerindeki net etkisini ölçmeye yönelik çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada Ar-Ge'nin doğrudan devlet tarafından finanse edilmesinin, özel işletmeler tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamaları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak savunma sanayine yönelik devlet harcamalarının özel sektör üzerinde dışlayıcı etkisinin olduğu gözlenmiştir. Samimi ve Alerasoul (2009), otuz gelişmekte olan ülkedeki kamu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada, gelişmekte olan ülkelerdeki kamu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir pozitif etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Özçelik ve Taymaz (2008), kamu Ar-Ge desteğinin özel Ar-Ge yatırımını önemli ölçüde ve olumlu bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Çalışmada, kamu harcamalarının özel işletmeler tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamaları üzerinde "hızlandırıcı etki" yaptığı ve daha küçük Ar-Ge işletmelerinin Ar-Ge desteğinden daha fazla yararlandığı ifade edilmiştir. Silaghi vd. (2013), Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin özel ve kamu Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, özel Ar-Ge harcamalarındaki artış kısa ve uzun dönemde büyümeyi pozitif etkilerken kamu Ar-Ge harcamalarının herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Dimos ve Pugh (2016), kamu Ar-Ge desteklerinin özel yatırımları dışladığına dair

kanıtlar olmadığını ancak önemli bir katkıda da bulunmadığını tespit etmiştir. Karahan ve Yılgör (2018), Avrupa ülkelerinde hızla büyüyen kamu Ar-Ge faaliyetlerinin özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin üzerinde tamamlayıcılık etkisine sahip olduğunu belirtmiştir.

6. ÇALIŞMANIN VERİ SETİ VE YÖNTEMİ

Türkiye'nin Ar-Ge ve yenilik politikaları son dönemde özel sektöre yol gösterici ve teşvik edici bir niteliğe bürünmüştür. Bu bağlamda çalışmanın ampirik kısmında Türkiye'deki kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi VAR modeli kullanılarak elde edilen Etki-Tepki Fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırma yöntemi ile incelenmiştir. Bu amaçla 1990-2017 dönemini kapsayan ve EUROSTAT veri tabanından elde edilen kamu ve özel Ar-Ge harcamaları oranı ile IMF veri tabanından elde edilen reel GSYH büyüme oranları kullanılmıştır. Özel sektör Ar-Ge harcamaları oranı BUS, Kamu sektörü Ar-Ge harcamaları oranı GOV ve reel GSYH büyüme oranı GDP kısaltmaları ile gösterilmiştir. Ayrıca çalışmanın örneklem dönemi olan 1990-2017 yılları arasında Türkiye'de yaşanan ekonomik krizler nedeniyle krizleri temsilen kukla değişkenler[4] modele eklenmiştir.

Vektör Otoregresif Model sistemi (VAR), birbiri ile karşılıklı ilişki içerisinde bulundukları düşünülen değişkenlerin etkileşimlerini ortaya koymak için kullanılmaktadır. Modelde yer alan her bir değişken, kendi gecikmeli değerleri ve sistemdeki diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile açıklanmaktadır. VAR modeli değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri incelemeye olanak vermesinden ve içsel-dışsal değişken ayrımına ihtiyaç duyulmamasından dolayı sıkça kullanılmaktadır (Güriş, 2018: 397). VAR modelinin tahmin edilmesi neticesinde elde edilen parametreleri yorumlamak karmaşık ve zor bir süreçtir. Bunun yerine sistemin tahmini sonucu elde edilen artıkların analizine geçilerek geleceğe yönelik yorumlar yapılabilmektedir. Modelde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelecek şokların, diğer değişkenler üzerindeki etkisi, Etki-Tepki fonksiyonları ile ölçülmektedir. Sistemin tahmini sonucu elde edilen artıkların analizinde kullanılan bir diğer yöntemde Varyans Ayrıştırmasıdır. Bu yöntemde içsel değişkenler-

4 1994, 1999, 2001 ve 2009 yılları için 1; diğer yıllar için 0 değeri verilmiştir.

den birisinde meydana gelen değişim, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayrılmaktadır (Tarı ve Bozkurt, 2006: 5).

Etki-Tepki fonksiyonları, VAR modelinde yer alan bir içsel değişkendeki şokun, diğer değişkenler üzerindeki etkilerini belirlerken, Varyans Ayrıştırma her bir değişkenin öngörü hata varyansını değişkenlerin her birine paylaştırarak şokların değişkenler üzerindeki etkilerini yüzde olarak ifade etmektedir (Özer ve Erdoğan, 2006: 104).

7. ANALİZ SONUÇLARI

7.1. VAR Modeli Tanı Testleri

Zaman serisi analizlerinde serilerin durağan olması güvenilir sonuçlar elde edilmesi bakımından önemli bir rol oynamaktadır (Wooldridge, 2006: 384). Durağan olmayan seriler ile yapılan zaman serisi analizlerinde sahte regresyon sorunu ile karşılaşılabilir. Bu bağlamda, çalışmada serilerin durağanlıkları ADF (Dickey ve Fuller, 1981) ve PP (Phillips ve Perron, 1988) testleri ile belirlenmiştir. Tablo 3'teki durağanlık testi sonuçlarına göre, GDP serisi düzeyde durağan iken, BUS ve GOV serileri birinci farklarında durağan hale gelmiştir. Dolayısıyla bu iki değişkenin birinci farkları ile analize devam edilecektir.

Tablo 11. Durağanlık Testleri

	ADF				PP			
Değişken	**Sabitli**		**Sabitli Trendli**		**Sabitli**		**Sabitli Trendli**	
GDP	-5.51899***	(0)	-5.61634***	(0)	-5.51899***	(0)	-5.61245***	(1)
BUS	-1.91976	(0)	-3.33529*	(1)	-1.90507	(2)	-2.91394	(1)
GOV	-1.49577	(0)	-1.97365	(1)	-1.49434	(1)	-2.08849	(2)
d.BUS	-4.93501***	(0)	-4.91670***	(0)	-4.98943***	(3)	-5.19653***	(4)
d.GOV	-5.63509***	(0)	-5.72699***	(0)	-5.63166***	(1)	-5.71914***	(1)

Not: ADF testinde uygun gecikme uzunluğu SIC kriteri kullanılarak otomatik olarak seçilmiştir. PP testinde Barlett-Kernel metodu ve Newey-West bant genişliği metodu otomatik olarak seçilmiştir. Parantez içindeki rakamlar ADF testi için optimum gecikme uzunluğunu, PP testi için bant genişliğini ifade etmektedir. ADF ve PP testlerinde H_o hipotezi serilerin birim kök içerdiğini (durağan olmadığını), H_a ise serilerin durağan olduğunu ifade etmektedir.

***, ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

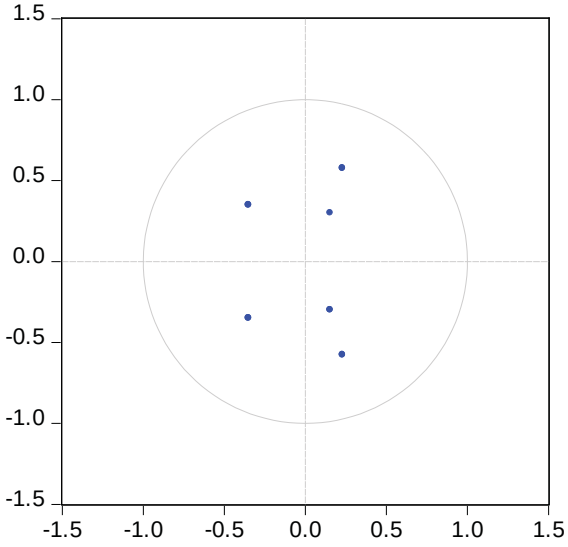
Serilerin birinci farkları alınarak durağan hale getirildikten sonra VAR modelinin optimal gecikme uzunluğu (2) olarak belirlenmiştir. Tablo 4'te görüleceği üzere, Likelihood Ratio (LR) bilgi kriterini en yüksek ve Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterlerini en düşük yapan gecikme uzunluğu (2) olarak seçilmiştir. (2) gecikme ile kurulan VAR modelinde otokorelasyon sorununun olup olmadığını belirlemek amacı ile LM testi uygulanmış ve test istatistiği 8.831021 (p: 0.9667) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla %5 anlamlılık seviyesinde tahmin edilen modelin hata terimleri arasında otokorelasyonun olmadığını iddia eden sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Modelin hata terimlerinin varyansının tüm örneklem için aynı olup olmadığını tespiti amacıyla White değişen varyans testi uygulanmıştır. Testin istatistik değeri 65.18878 (p: 0.8494) bulunmuş ve olasılık değeri %5 anlamlılık seviyesinden büyük olduğu için hata terimleri arasında değişen varyans yoktur sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Modelin hata terimlerinin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Jarque-Bera testi uygulanmış ve olasılık değeri p: 0.5223 olarak bulunmuştur. Olasılık değeri %5 anlamlılık seviyesinden büyük olduğu için hataların normal dağılımlı olduğunu iddia eden sıfır hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 12. VAR Modeli Optimal Gecikme Uzunluğu Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-169.2245	NA	832.6393	15.23691	**15.53313***	15.31141
1	-164.0926	8.032486	1188.907	15.57327	16.31381	15.75951
2	**-148.3080**	**20.58865***	**706.6431***	**14.98330***	16.16817	**15.28129***
3	-141.8874	6.699777	1041.859	15.20760	16.83678	15.61733
4	-133.8301	6.305708	1579.472	15.28957	17.36308	15.81105

Kurulan VAR modelinin bütün olarak durağanlığı AR karakteristik polinomunun ters köklerine bakılarak incelenmektedir. Eğer AR karakteristik polinomunun ters kökleri Şekil 5'teki gibi çemberin içerisinde yer alıyorsa VAR modelinin durağanlık bakımından herhangi bir sorun taşımadığı ifade edilmektedir.

Şekil 6. AR Polinomunun Ters Kökleri



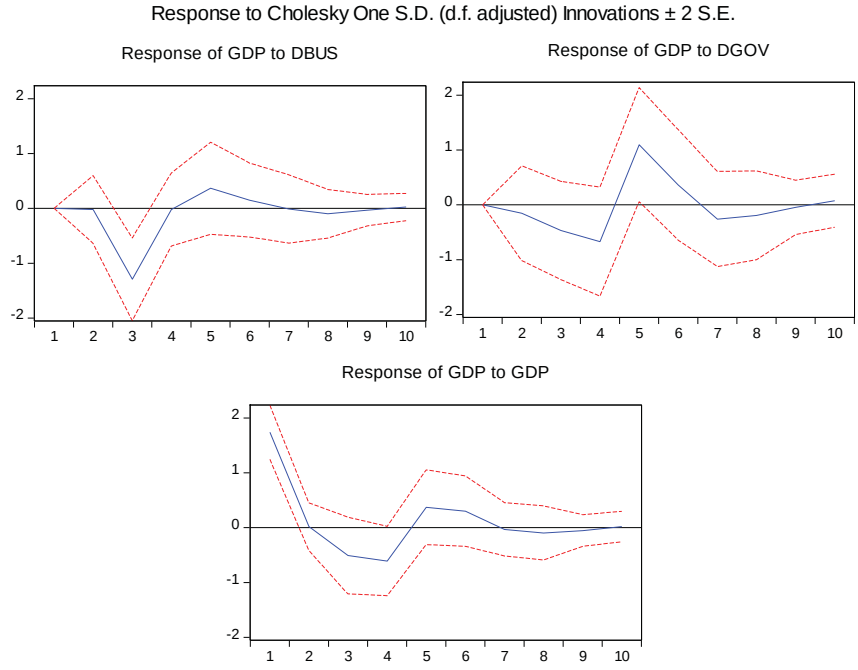
Tanı testleri sonucu, VAR modelinin hata terimlerinde otokorelasyon, değişen varyans ve normal dağılım sorunlarının olmadığı ayrıca modelin bir bütün olarak durağanlık şartını sağladığı tespit edilmiştir.

7.2. Etki-Tepki Fonksiyonları Analizi

Etki-Tepki fonksiyonu grafikleri kamu ve özel Ar-Ge harcamalarında meydana gelen bir standart hatalık şokun Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerindeki dönemsel etkisini göstermektedir. Şekil 6'da ilk grafik özel Ar-Ge harcamalarında meydana gelen bir standart hatalık şokun büyüme üzerindeki etkisini vermektedir. Buna göre, özel sektör Ar-Ge harcamaları oranındaki bir birimlik şok karşısında büyüme, birinci yıl düşük oranlı negatif etkilenirken üçüncü yıldan itibaren keskin bir düşüş yaşamış ve beşinci yıldan itibaren etki azalarak dengeye gelmiştir. Şeklin ikinci grafiğinde kamu Ar-Ge harcamalarında meydana gelen bir standart hatalık şokun büyüme üzerindeki etkisine yer verilmiştir. İkinci grafiğe göre, kamu sektörü Ar-Ge harcamaları oranındaki bir birimlik şok karşısında Türkiye ekonomik büyümesi ilk üç yıl artan oranda negatif etkilenmiş, beşinci ve altıncı yıl toparlanarak sonraki yıllarda dengeye gelmiştir. Şeklin üçüncü

ve son grafiğinde Türkiye ekonomik büyümesindeki bir şokun kendisi üzerindeki etkileri görülmektedir. Büyüme şoku karşısında GSYH ilk iki yıl azalmış, üçüncü ve dördüncü yıl negatife dönmüştür. Sonraki yıllarda zayıf bir pozitif ivme yakalayarak dengeye gelmiştir.

Şekil 7. Etki-Tepki Fonksiyonu Grafikleri



Analiz sonuçları, özel sektör ve kamu Ar-Ge harcamaları şokları karşısında büyümenin olumsuz olarak etkilendiğini göstermiştir. Ancak kamu Ar-Ge harcamalarındaki şoklar daha yavaş ve dengeli tepkiye neden olurken, özel sektör Ar-Ge harcamalarındaki şoklar daha belirgin ve keskin tepkilere neden olmuştur.

7.3. Varyans Ayrıştırma Sonuçları

Varyans Ayrıştırma, çok değişkenli analizlerde kullanılan ve değişkenlerdeki yapıların kolaylıkla ortaya çıkarılmasına yarayan klasik bir istatistiksel yöntemdir. Bu yöntem, VAR modeli tarafından tanımlanan değişken-

ler arasındaki ilişkileri geleceğe yönelik yorumlamak için sıkça kullanılmaktadır (Lütkepohl 2010: 369).

Tablo 5'te yer alan Varyans Ayrıştırma sonuçlarına göre, Türkiye ekonomik büyümesindeki değişimlerin büyük bir kısmı kendi büyümesinden kaynaklanmaktadır. Sonraki büyük etki özel sektör Ar-Ge harcamaları tarafından belirlenmektedir. Ekonomik büyümede yaşanan bir şok ilk iki yıl büyük oranda kendisinden kaynaklanırken sonraki yıllarda etki giderek azalmaktadır. Özel Ar-Ge harcamalarında yaşanan bir şok büyümeyi üçüncü yılda %32 etkilerken aynı yıl kamu Ar-Ge harcamaları %4.6 oranında etkide bulunmuştur. Sonraki yıllarda özel Ar-Ge harcamalarının etkisi giderek azalırken kamu Ar-Ge harcamalarının etkisi giderek güçlenmiştir. Bu sonuç, Ar-Ge harcamalarının maliyet ve belirsizlik gibi risklerinden dolayı kamu desteği olmadan yürütülmesinin güç olduğu olarak yorumlanabilir.

Tablo 13. Varyans Ayrıştırma Sonuçları

Dönem (Yıl)	**GDP**	**DBUS**	**DGOV**
1	100.0000	0.000000	0.000000
2	99.22775	0.015502	0.756753
3	63.23787	32.08654	4.675583
4	60.75301	27.70851	11.53849
5	50.65021	24.05325	25.29654
6	50.21610	23.58385	26.20005
7	49.78889	23.37897	26.83213
8	49.55498	23.33591	27.10912
9	49.55358	23.33099	27.11542
10	49.51491	23.31861	27.16648
ORT.	**62.2**	**20.05**	**17.6**
Cholesky Ordering: GDP DBUS DGOV			

Varyans Ayrıştırma analizinin 10 yıllık ortalamalarına bakıldığında, Türkiye ekonomik büyümesindeki değişimin %62.2'sinin kendisinden, %20'sinin özel sektör Ar-Ge harcamalarından ve %17.6'sının kamu Ar-Ge harcamalarından kaynaklandığı görülmektedir.

8. SONUÇ

Ar-Ge faaliyetleri yeni teknolojiler yaratma bağlamında yeniliğin arkasındaki en önemli unsurlardan biridir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bilginin üretilmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması ve geliştirilmesi öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Son yıllarda Türkiye'de uygulanan Ar-Ge'ye yönelik kamu politikaları özel sektörü güçlendirme ve teşvik etme yönünde şekillenmiştir. Türkiye'de kamu sektörü özellikle 2000'li yılların başlarından itibaren kademeli olarak Ar-Ge faaliyetlerini doğrudan gerçekleştirme politikasından giderek uzaklaşmıştır. Politikalar, özel sektöre yol gösterici ve teşvik edici bir anlayışla üretilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda çalışmada kamu ve özel Ar-Ge harcamalarının ekonomik etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda iki temel çıkarım ortaya koyulmaktadır:

1. Türkiye'de uygulanan özel sektörü teşvik edici politikalar, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin niceliksel olarak artışına neden olurken, niteliksel anlamda göze çarpan bir ilerlemenin yaşanmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle Ar-Ge harcamalarındaki cari harcamaların yüksekliği ve patent başvurularındaki tescillenme oranının düşüklüğü, yenilik yaratma kabiliyetini sınırlamaktadır.

2. Özel Ar-ge harcamalarındaki olası şokların ekonomik etkileri kamu Ar-ge harcamalarındaki şoklara nazaran daha yıkıcı olmaktadır. Ayrıca kısa vadede özel Ar-Ge harcamaları, uzun vadede ise kamu Ar-Ge harcamaları daha etkindir.

Ortaya konulan iki temel çıkarım ile ilgili öneriler ise şu şekilde özetlenebilir:

Türkiye'de bilgi ve teknoloji gelişimi için mevzuat modernizasyonu ve teşvik programları için gerekli adımlar atılsa da uygulamada yaşanan sıkıntılar istenilen hedeflere ulaşmayı güçleştirmektedir. Ar-Ge teşvik ve destek politikaları yukarıda bahsedilen nitelik yoksunluğunu giderici şekilde yeniden güncellenirse gelişim adına büyük ilerleme sağlanacaktır. Örneğin Ar-Ge destek ve teşviklerinden yararlanmak için belli oranda Ar-Ge yatırım harcama şartı getirilebilir. Böylece katma değer yaratmayan

harcamalardan ziyade yatırım harcamaları artışı sağlanabilir; çıktı düzeyi ve dolayısıyla büyüme artırılabilir.

Ampirik analiz, uzun vadede kamu Ar-Ge yatırımlarının özel sektör yatırımlarına göre daha etkili olduğu sonucu vermiştir. Ar-Ge harcamaları maliyet ve belirsizlik gibi risklerinden dolayı özel sektör tarafından kolayca dışlanabilmektedir. Bu bağlamda özellikle kriz dönemlerinde özel sektörün kaçındığı bu tür harcamaların kamu tarafından üstlenilmesinin büyüme açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Bassanini A., Stefano S. & Philip H. (2001). Economic growth: The role of policies and institutions. OECD Working Papers 283.

Cohen W. M., Nelson, R. R. & Walsh J. P. (2002). Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D, Management Science, 48(1), 1-23.

David, A., Hall, B. & Toole, A. (2000). Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. Research Policy, 29(4–5), 497–529.

Deloitte (2020), Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Faaliyetleri, https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/tax/solutions/research-development-government-incentives-overview.html, 08.06.2020.

Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for an autoregressi and time series with a unit root, Econometrica, (49), 1057-1072.

Dimos, C. & Pugh, G. (2016). The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literatüre, Research Policy, 45 (4), 797-815.

Eurostat (2020), Glossary:Innovation, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Innovation, 06.06.2020.

Erden, Y. (2009). Kamu Ar-Ge destekleri ve yenilik modelleri: Kamu Ar-Ge politikalarının meşrulaştırılması için hangi yenilik modeli seçilmeli? Ekonomi Bilimleri Dergisi, 1(2), 25-39.

Golsbee, A. (1998). Does government R&D policy mainly benefit scientists and engineers? American Economic Review, 88(2), 298–302.

Guellec, D. & Pottelsberghe, B. V. (2000). The impact of public R&D expenditure on business R&D, STI Workıng Papers 2000/4.

Guellec, D. & Pottelsberghe, B. V. (2001). R&D and productivity growth: Panel data analysis of 16 OECD countries, OECD Science, Technology and Industry Working Papers No. 3, 2001, 1-25.

Guellec, D. & Potterie, B. Van P. De La (2003). The impact of public R&D expenditure on business R&D, Economics of Innovation and New Technology, 12(3), 225-243.

Gülşen M.A. (2019). Innovative fiscal policy and economic growth: Theoretical evaluation (Eds. M.,Gökten, K.,Eren, A.A.) Economic and Business issues in Retrospect and prospect, Meciar, Ijopec Publication, London, 313-319.

Güriş B. (2018). Panel vektör otoregresif modeller ve panel nedensellik (Ed. Güriş S.) Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, Der yayınları İstanbul, 397-408.

Hall, B. H. & Lerner, Josh. (2009), The financing of R&D and innovation, Natıonal Bureau Of Economıc Research (NBER) Working Paper No. 15325, September 2009.

Karahan, Ö. & Yılgör, M. (2018). Ulusal İnovasyon Sistemi içerisinde kamu ile özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin etkileşimi, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar 640(06), 49-62.

Lichtenberg, F. (1993). R&D investment and international productivity differences, NBER Working Paper No: 4161, 1-37.

Lütkepohl H. (2010). Variance decomposition. In: Durlauf S.N., Blume L.E. (eds) Macroeconometrics and Time Series Analysis. The New Palgrave Economics Collection. Palgrave Macmillan, London

Özçelik, E. & Taymaz E. (2008), R&D support programs in developing countries: The Turkish experience, Research Policy 37 (2008), 258–275.

Park, G., W. (1995). International R&D spillovers and OECD economic growth, Economic Inquiry, (33) 4, 571-591.

Philips P.C.B. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression, Biometrika, 75(2), 335-346.

Pose, A. R. & Crescenzi, R. (2008). Research and development, spillovers, ınnovation systems, and the genesis of regional growth in Europe, Regional Studies, 42(1), 51-67.

Samimi, A. J. & Alerasoul, S. M. (2009). R&D and economic growth: New evidence from some developing countries, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, (3)4, 3464-3469.

Silaghi P. I, M., Alexa, D., Jude, C. & Litan, C. (2014). Do business and public sector research and development expenditures contribute to economic growth in central and eastern European countries? A dynamic panel estimation, Economic Modelling, Elsevier, (36) C.108-119.

OECD, Frascati Manual (2002), Proposed standard practice for surveys on research and experimental development, the measurement of scientific and technological activities, OECD Publishing, Paris, 2002.

OECD (1997), National Innovation Systems, OECD Publishing, Paris.

OECD (2015), Government R&D, in Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, OECD Publishing, Paris.

Özer, M. & Erdoğan, L. (2006). Türkiye'de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin analizi. Ekonomik Yaklaşım, 17(60-61), 93-110.

Tarı, R. & Bozkurt, H. (2006). Türkiye'de istikrarsız büyümenin var modelleri ile analizi (1991.1-2004.3), Ekonometri ve İstatistik, (4), 12-28.

T.C. Resmî Gazetesi (26/6/2001), Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4691.pdf. (10.06.2020).

TURKPATENT, (2020), https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/ (16.06.2020).

Wooldridge, M., J. (2006). Introductory Econometrics, A Modern Approach, Thomson South-Western.

View publication stats