

ARAşTIRMA-GELİşTİRME HARCAMALARININ İşLETMELERİN FİNANSAL
PERFORMANSINA ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ:
İLAÇ SEKTÖRÜNDEN BİR UYGULAMA^{1,2}

Dr. Öğr. Üyesi Kenan İLARSLAN³
Arş. Gör. Fatih BIYIKLI⁴

ÖZET

Dünya’da bilgi çağına girilmesi ile birlikte bilişim, iletişim sektörleri ön plana çıkmış, bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar farklılaşmış, yeni teknolojik ürünlere olan talep artmıştır. Küreselleşme ile birlikte artan yurtiçi ve yurt dışı rekabet firmaların yenilikçi ürünler üretmelerini bir zorunluluk haline getirmiştir. Aksi halde diğer rakiplerle rekabet edilemeyecek bunun sonucunda da firma başarısızlıkları söz konusu olacaktır. Ar-Ge fonksiyonunun temel amacı sürekli değişen bir çevrede faaliyette bulunan işletmelerin, bu değişimlere ayak uydurmalarını sağlamak, gelişme ve büyümelerine yardım etmek ve bunun sonucunda faaliyetlerinin sürekliliğini sağlamaktır. Gerek stratejik bir sektör olması gerekse de katma değeri en yüksek ürünlerin üretildiği iş kolu olması nedeniyle dünya da Ar-Ge harcamalarının en çok olduğu sektör İlaç sektörüdür. Çalışmada ilaç sektöründeki Ar-Ge harcamalarının firma karlılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmış ve bu doğrultuda Türkiye’nin en büyük ilaç firmasının birisinin 1994-2016 dönemi yıllık verileri kullanılmıştır. Çalışmada Brüt kar marjı bağımlı değişken, Ar-Ge harcamaları yoğunluğu ise bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir. Ekonometrik metodoloji aşamasında ise gecikmesi dağıtılmış modellerden birisi olan Almon Modeli kullanılmış ve yapılan analizler sonucunda brüt kar marjının geçmiş 6 yıldıki Ar-Ge harcamaları yoğunluğundan pozitif olarak etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının brüt kar üzerindeki etkisinin cari yılda geçmiş yıllara göre daha büyük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Almon Modeli, Ar-Ge Harcamaları, Kârlılık, İlaç Sektörü

¹ Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonu tarafından desteklenen 16.KARİYER.121 no’lu projeden türetilmiştir.

² Bu çalışma, 28-30 Haziran 2017 tarihlerinde Belgrad/Sırbistan’da yapılan 8.ICOPEC 2017 Konferansında sunulan “İşletme Düzeyinde Ar-Ge Harcamaları ile Karlılık Arasındaki İlişkinin Almon Modeli ile Ekonometrik Analizi: İlaç Sektöründen Bir Uygulama” isimli bildirinin geliştirilmiş ve güncellenmiş halidir.

³ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Muhasebe Bölümü, ilarслан@aku.edu.tr

⁴ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Muhasebe Bölümü, fbiyikli@aku.edu.tr

THE ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE EFFECT OF RESEACRH AND DEVELOPMENT EXPENDITURES ON FINANCIAL PERFORMANCE OF BUSINESS: A CASE FROM PHARMACEUTICAL SECTOR

ABSTRACT

As we are living in information era, the informatics and communication sectors become dominant, individual and social needs are diversified therefore demand on technological products are enhanced. Increasing domestic and international competition due to globalization obliged companies to create more innovative products. Otherwise it will not be quite possible to compete with the rivals and the failure will be inevitable. The main purpose of the R&D function is contributing firms to catch up changes in dynamic environment, helping them to grow and as a result guarantee the sustainability of firms. R&D spendings are utmost in pharmaceutical sector compare to the other sectors obviously because of its strategic importance and products in this sector have the highest value addition. In this study, it is aimed to find out the effect of R&D spendings in pharmaceutical sector on profitability and in this context Turkey's one of the biggest pharmaceutical firms' financial data are used between the period of 1994-2016. In the study gross profit margin is taken as a dependent variable while on the other hand the R&D spending intensity is taken as an independent variable. At the econometric methodology phase of the study Almon model is used which is known as one of the lagged distribution model in the literature. As a result of the analysis, it is found that gross profit margin has been positively influenced by the R&D spendings intensity for the past six years. Moreover it is also found that the effect of R&D spendings on gross profit is more on current year compare to the previous years.

Keywords: Almon Model, R&D Spendings, Profitability, Pharmaceutical Sector

GİRİŞ

Değişen ve gelişen iş ortamında faaliyetlerini sürdüren işletmeler büyümek, rekabete karşı koymak ve kârlılıklarını sürdürebilmek için yenilikçi çabalara bünyelerinde yer verirler. Özellikle, günümüzde nitelik ve nicelik olarak artan rekabet ortamında, teknoloji geliştirme çabaları işletmeler açısından hayati önemdedir. Teknoloji geliştirme çabaları zorlu ve bir o kadar da kapsamlı faaliyetleri gerektirir. İşletmeler kısa sürede istenen sonuçlar almak için teknoloji transferi yapsalar da asıl olan teknolojinin üretilmesidir. Teknoloji üretilmesi noktasında Ar-Ge çalışmaları öne çıkar. Bu çerçevede Ar-Ge işletmeye pazarlama, üretim ve finansal açılardan stratejik kazanımlar sağlamak amacıyla yeni bir ürünün ve teknolojinin ortaya konulması için yapılan mühendislik temelli, önemli mali kaynakların aktarıldığı bir araştırma sürecidir. Ar-Ge, araştırma, henüz bulunmayan bulma, sonra da bilgi veya bir ürünü geliştirme veya yenilemeyi içerir. Ar-Ge, yeni teknoloji veya var olan teknolojinin geliştirilmesi suretiyle işletme, sektör veya ulusal düzeyde rekabet avantajı elde edilen bir süreçtir. Bu çerçevede, araştırmanın konusu olan ilaç sektörü, dünyanın en önemli ve stratejik sektörlerin başında gelmektedir. Özellikle dünya nüfusunun artması ve yaşlanmasına bağlı olarak sağlık ihtiyaçları da artmakta ve bu da daha iyi sağlık hizmetlerine olan talebi artırmaktadır. Artan taleple birlikte sağlık harcamaları da sektörde maliyetlerin azaltılması, yeni molekül ve verimlilik arayışlarını da beraberinde getirmektedir. İşletme düzeyinde

yapılan Ar-Ge harcamalarının potansiyel sonuçlarından birisi firma karlılığı üzerindeki olumlu etkidir. Nitekim Ambrammal ve Sharma (2016), Chen vd. (2016), Warusawitharana (2015), Voulgaris ve Lemonakis (2014)'in çalışmalarında bu yönde bulgulara rastlanmıştır. Ar-Ge harcamaları ile karlılık arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik olarak kurgulanan bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra ikinci bölümde ilaç sektöründeki en son gelişmelere vurgu yapıldıktan sonra ilgili literatüre yer verilmiştir. Üçüncü bölüm ise metodolojik incelemenin yapıldığı bölüm olup Ar-Ge harcamaları ile işletme karlılığı arasındaki ilişki Almon Modeli ile incelenmiş ve son bölümde ise çalışma sonuçlarına ve önerilere yer verilmiştir.

1. DÜNYA VE TÜRKİYE'DEKİ İLAÇ SEKTÖRÜNE GENEL BİR BAKIŞ

Ar-Ge'ye yatırım yapan, teknoloji üreten ve ürettikleri teknolojiyi ürüne dönüştürebilen ülkeler küresel rekabet listesinin her zaman en üstünde yer almaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında dünya ilaç sektöründe yeni ilaçlar üretmek katma değer oluşturmakla birlikte rekabet avantajı da getirecektir. Küresel ölçekte 2015 yılında yeni ilaçlar için 135 milyar dolarlık yatırım yapılırken bu rakam Türk ilaç endüstrisinde yaklaşık olarak 50 milyon dolar olarak gerçekleşmiş ve küresel yatırımlardan yalnızca %0,038 gibi oldukça düşük oranda pay alabilmiştir (Tepav,2015:6). Bununla birlikte yeni ilaçlar üretmenin ilk adımı olarak bilinen molekül keşfi ise Türkiye de henüz yapılamamıştır. Bu durum Türkiye'nin son 30 yılda ihracat rakamlarını artırıp daha zengin bir ülke konumuna gelerek sahip olduğu üretim yapısıyla ihracat çeşitliliğini artırarak düşük teknoloji ülkesinden orta düzey teknoloji ülkesine geçmesini sağlasa da küresel anlamda üst düzey teknoloji üretimi oranı hâla çok düşük düzeylerde bulunmaktadır.

Ülkelerin gelişiminde ihracat sepetinin nitelik ve nicelik olarak ayrımının yapılması son derece önemlidir. İlaç sektöründeki ihracatın niteliğine bakıldığında katma değeri yüksek olan ürünlerin ekonomiye katkıları daha iyi anlanabilir. İsrail, İrlanda ve İsviçre'yi örnek olarak aldığımızda bu ülkelerin ilaç ihracatlarının ihracat sepetinin niteliğine yaptığı katkı %20 ile %35 arasında değişmektedir. Diğer yandan bu katkı Türkiye de yalnızca %0,92 düzeyindedir (Tepav,2015:16).

İlaç sektörü sürekli büyüyen bir sektördür. 2013 yılında küresel ilaç harcaması 989 milyar \$ iken bu rakamın artan nüfus ve yaşlı nüfusun artması gibi sebeplerle 2018 yılında 1,3 Trilyon \$'a ulaşması beklenmektedir (Kaya,2016:4). Aşağıda Tablo 1'de dünya ilaç sektöründe sahip olduğu piyasa payına göre ülkelerin sıralanması verilmiştir.

Tablo 1: İlaç Sektörü Büyüklüğüne Göre Ülkelerin Sıralanması

2008	2013	2018 (Beklenen)
1. Amerika	1. Amerika	1. Amerika
2. Japonya	2. Çin	2. Çin
3. Çin	3. Japonya	3. Japonya
4. Fransa	4. Almanya	4. Almanya
5. Almanya	5. Fransa	5. Brezilya
6. İtalya	6. Brezilya	6. Fransa
7. İspanya	7. İtalya	7. İngiltere
8. İngiltere	8. İngiltere	8. İtalya
9. Kanada	9. İspanya	9. Kanada
10. Brezilya	10. Kanada	10. Rusya
11. Meksika	11. Rusya	11. Hindistan
12. Avustralya	12. Meksika	12. İspanya
13. Güney Kore	13. Hindistan	13. Meksika
14. Rusya	14. Avustralya	14. Güney Kore
15. Hindistan	15. Güney Kore	15. Avustralya
16. Türkiye	16. Arjantin	16. Türkiye
17. Yunanistan	17. Polonya	17. Suudi Arabistan
18. Hollanda	18. Türkiye	18. Polonya
19. Polonya	19. Belçika	19. Arjantin
20. Belçika	20. Hollanda	20. Endonezya

Kaynak: IMS Market Prognosis, Eylül 2014.

Bu tabloya bakıldığında 2008 yılında 16. sırada olan Türkiye 2013 yılı itibariyle 18. sıraya gerilemiş ve 2018 yılı sonu itibariyle tekrar 16. sıraya yükselmesi beklenmektedir. Tabloya bakıldığında ülkelerin ekonomik gelişmişliğiyle ilaç sektöründen aldıkları pay arasında güçlü bir ilişki olduğu görülebilir. Tablo daha derinlemesine incelendiğinde tablodaki 20 ülkenin 18'inin aynı zamanda dünyanın en gelişmiş ekonomileri olduğu görülebilir. Bir diğer ifadeyle ilaç sektörüne yatırım yapmak aynı zamanda ülkelerin ekonomik kalkınmasına yatırım yapmak anlamına gelmektedir. İlaç sektöründe son yılların yükselen değeri olan biyolojik kökenli tıbbi madde satışı 2016 yılı itibariyle %8 büyümeye ile 197 milyar \$'lık rakama ulaşarak ilaç sektöründeki satışların %24'ünü kapsamaktadır (Hardman & Co, 2017:11). Bu yüzden politika yapıcılar hedeflerine ulaşmak için ilaç sektörüne özellikle de katma değeri son derece yüksek olan biyoteknoloji'ye çok daha fazla önem vermeliler.

Türkiye'deki ilaç sektörünün ithalat ve ihracat rakamları göz önüne alındığında sektörün en büyük problemlerinden birisinin yüksek ticaret açığı vermesinden kaynaklandığı görülebilir. Sektör 2014 yılında 855 milyon \$'lık ihracat yaparken 4,7 milyar \$'lık ithalat yapmıştır. Türkiye'nin ilaç sektöründe net ithalatçı konumunda olmasına rağmen ihracatın ithalatı karşılama oranı yıldan yıla artmaktadır. Örneğin 2005 yılında sektörde ihracatın ithalatı karşılama oranı %9,9 iken 2014 yılı sonu itibariyle bu oran neredeyse iki katına çıkarak %18'e ulaşmıştır (Kaya, 2016:5). Bu da yerel ilaç sektörü üreticilerinin arttığı anlamına gelmektedir.

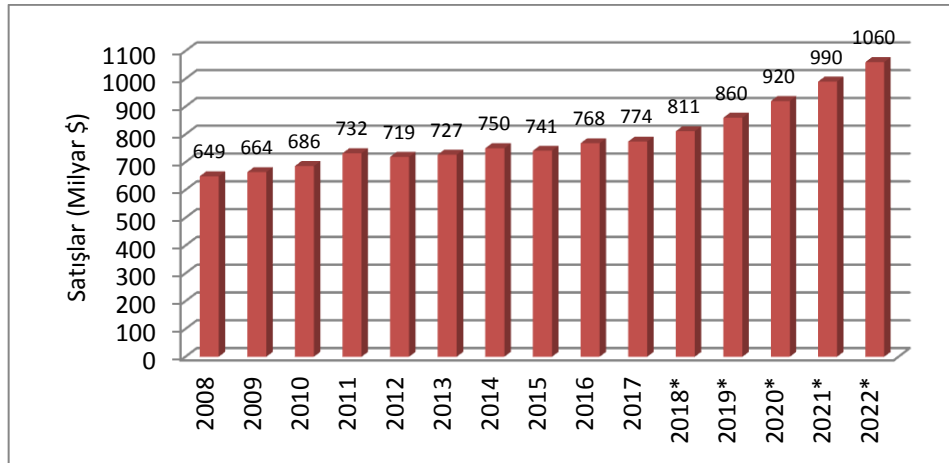
1.1. Kavramsal Çerçeve

1.1.1. İlaç Sektöründe Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge)

Dünya ekonomisi özellikle son 30 yılda önemli ölçüde dönüşüme ve değişime uğramıştır. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş sürecinde, hızla gelişen ve sürekli değişen teknoloji, ekonomileri kaçınılmaz bir şekilde yapısal dönüşümlere zorlamaktadır. Emek yoğun sektörler dünyada genellikle emeğin, işçiliğin ucuz olduğu başta Çin olmak

üzere Uzak Doğu Asya ülkelerine doğru kayarken bunun yerini, teknoloji esaslı, bilgi birikiminin yoğun olduğu yüksek katma değere sahip ekonomik modeller almaktadır. Bu noktada ise Ar-Ge faaliyetlerinin ve yenilikçiliğin önemi ve fark yaratan özelliği ortaya çıkmaktadır (Gergerli, 2015: 11). Avrupa Birliği tarafından yayınlanan “Avrupa Birliği 2015 Endüstriyel Ar-Ge Yatırımları” isimli raporda, 2015 yılı itibariyle Dünya’da Ar-Ge yoğunluğu açısından sanayi sektörleri sıralaması; 1- İlaç & Biyoteknoloji (%14,4) 2- Yazılım & Bilgisayar (%10,1) 3- Teknoloji Donanım & Ekipmanları (%8) 4- Eğlence Ürünleri (%5,8) 5- Uzay ve Savunma (% 4,5) olarak belirtilmiştir. Görüldüğü gibi Ar-Ge yoğunluğu en yüksek sektör ilaç ve biyoteknoloji sektörüdür. Bu bağlamda dünya genelinde yaşam süresinin uzaması, yaşam kalitesindeki ve sağlık hizmetlerine erişimdeki artış ile koruyucu devlet anlayışının öne çıkması dünya ilaç sektörünün büyümesinde önemli rol oynamıştır. Nitekim, Evaluate Pharma’nın verilerine göre dünya ilaç sektörünün 2018 yılında bir önceki yıla göre % 4,7 oranında büyüyerek 811 milyar dolarlık pazar hacmine ulaşması beklenmektedir. Aşağıdaki Şekil 1’de Dünya İlaç Sektörü satış rakamları yıllar itibariyle gösterilmiştir.

Şekil 1: Dünya Geneli Reçeteli İlaç Satış Rakamları (Milyar US \$)



Kaynak: Evaluate Pharma, 2017, * tahmini veriler.

Şekil 1’de görüldüğü üzere Dünya ilaç sektörü aktüel ve tahmini satış rakamları sürekli artış eğilimi göstermektedir. 2008-2022 dönemi dünya ilaç sektörünün büyüme hızının % 63 olması beklenmektedir. Bu rakamlar dünya üzerinde ilaç sektörüne yönelik talebin her geçen yıl daha da arttığını ifade etmektedir.

Aşağıdaki Tablo 2’de ise ilaç sektöründeki Ar-Ge harcamaları yıllar itibariyle belirtilmiştir.

Tablo 2: Dünya İlaç Sektöründe Ar-Ge Harcamalarının Yıllara Göre Değişimi (Milyar \$)

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019*	2020*	2021*	2022*
128	127	128	136	136	138	143	148	157	158	161	166	171	176	181

Kaynak: Evaluate Pharma, 2017, * tahmini Veriler

Tablo 2’de ilaç sektöründeki büyümeye koşut olarak sektördeki Ar-Ge yatırımlarının da artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durum sektördeki yüksek talep ile birlikte artan rekabet ortamının işletmeleri yeni ilaç ve molekül geliştirmeye yönelttiği şeklinde yorumlanabilir.

Ar-Ge harcamalarının sadece işletmeler açısından değil aynı zamanda ulusal ekonomiler açısından da stratejik kazanımları söz konusudur. Bu kazanımlardan bazıları; ülke cari açıklarının azaltılması, stratejik öneme sahip sektörlerde dışa bağımlılığın azaltılması, ekonomik büyümenin dinamiklerinden birisi olması şeklinde sıralanabilir. Bu çerçevede ülkelerin küresel düzeyde sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmesi bir ölçüde Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkaracağı yeni ve teknolojik ürün/süreçlere bağlıdır. Aşağıdaki Tablo 3'te bazı ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSMH'ye oranı yıllar itibariyle gösterilmiştir.

Tablo 3. Ar-Ge Harcamalarının GSMH İçerisindeki Yüzdeler Oranı

Ülkeler/Yıllar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
AB (28 ülke)	1,686	1,661	1,662	1,685	1,693	1,76	1,838	1,837	1,878	1,918	1,927	1,951	1,958	2,03*
Finlandiya	3,302	3,315	3,33	3,338	3,346	3,547	3,749	3,726	3,639	3,419	3,287	3,169	2,898	2,97*
Fransa	2,111	2,086	2,044	2,045	2,02	2,058	2,209	2,175	2,191	2,229	2,239	2,231	2,217	-
Almanya	2,457	2,421	2,423	2,456	2,446	2,597	2,726	2,714	2,796	2,868	2,821	2,881	2,927	2,94*
İsrail	3,902	3,877	4,05	4,145	4,428	4,346	4,136	3,939	4,017	4,161	4,145	4,27	4,253	-
İtalya	1,062	1,053	1,047	1,087	1,133	1,164	1,221	1,223	1,21	1,271	1,308	1,374	1,33	1,29*
Japonya	3,043	3,03	3,181	3,278	3,34	3,337	3,231	3,137	3,245	3,209	3,315	3,401	3,286	
Norveç	1,68	1,55	1,48	1,46	1,56	1,56	1,72	1,65	1,63	1,62	1,65	1,71	1,87	2,04*
Rusya	1,206	1,079	1,001	1,006	1,046	0,979	1,174	1,06	1,023	1,046	1,056	1,07	1,099	-
Güney Kore	2,352	2,532	2,626	2,831	3	3,123	3,293	3,466	3,744	4,026	4,149	4,289	4,232	-
İsveç	3,614	3,391	3,387	3,5	3,257	3,495	3,45	3,216	3,249	3,281	3,306	3,146	3,28	3,25*
Türkiye	0,47	0,50	0,57	0,56	0,69	0,69	0,81	0,80	0,80	0,83	0,82	0,86	0,88	0,94
Birleşik Krallık	1,602	1,552	1,572	1,594	1,633	1,639	1,702	1,677	1,682	1,612	1,66	1,679	1,701	1,69*
Amerika	2,553	2,49	2,506	2,55	2,627	2,767	2,819	2,74	2,77	2,706	2,742	2,756	2,788	-
Çin(Hong Kong hariç)	1,12	1,215	1,308	1,369	1,373	1,445	1,662	1,71	1,775	1,906	1,99	2,021	2,067	-

Kaynak: Veriler TÜİK, OECD ve Eurostat'ın resmi internet sitelerinden derlenerek oluşturulmuştur. (*) Tahmini Veriler, (-) Verilere Ulaşılamamıştır. Erişim: (15.01.2018)

Tablo 3'te görüldüğü üzere dünyanın gelişmiş ekonomilerinin ve aynı zamanda teknik marka sahibi ülkelerinin hemen hemen hepsinde Ar-Ge harcamalarının GSMH içindeki payı ortalama olarak % 2 ve üzerinde olup bu oran yıllar itibariyle artış göstermektedir.

1.1.2. İşletmelerde Performans Ölçümü

Günümüzün artan rekabetçi ortamında işletmeler varlıklarını devam ettirebilmek için başarı ya da başarısızlık düzeylerini belirlemek zorundadırlar. Planlanan ile gerçekleşen sonuçlar arasında yapılacak bir karşılaştırma işletmenin hedeflerini ne ölçüde başardığını ortaya çıkaracaktır. Dolayısıyla böyle bir çalışmaya yönelik olarak veya bir başka ifade ile işletme başarımını belirleme adına performans değerlendirme çalışmalarının yapılmasına gerek duyulur.

Bir diğer ifade ile işletme performansı; işletme yapısı, finansal yapı ve sermaye yapısıyla ilgili geniş bir boyut içindeki sorulara yanıt veren analiz, ölçüm, değerlendirme ve yorumlarla amacına ulaşan nitel ve nicel bir çalışmadır. Performans ölçümü bir işletme için olmazsa olmazı ifade eder. Çünkü bir işletmede nelerin nerelere kadar geliştirilebileceği, karlılık düzeyindeki artış ve düşüşleri, maliyet düşürme çabalarındaki olumlu gelişmelerin durumu performans ölçüm ve değerlendirmeleriyle anlaşılabilir (Kabakçı, 2008: 168).

Bir işletmenin varlığını devam ettirebilmesi ve büyümesi rakipleriyle baş edebilme yeteneğine, yani rekabet gücüne bağlıdır. İşletmenin rekabet gücünün sağlıklı biçimde tespit edilebilmesi de söz konusu işletmenin finansal performansının ölçülmesi ve analiz edilmesini gerektirmektedir (Acar, 2003: 21). Ayrıca Combs vd., (2005) 1980 -2004 yılları arasında firma performansını araştıran 238 çalışmayı incelemişler ve bu çalışmalarda 56 farklı performans göstergesinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada; finansal performans (%82) en çok kullanılan firma performansı göstergesi olarak ön plana çıkmıştır. Ayrıca kârlılık (%52)'ın ise finansal performansın en çok kullanılan alt değişkeni olduğu sonucuna varılmıştır. Finansal performans ölçümünde şu yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Kar marjı, varlık karlılığı, öz sermaye karlılığı, hisse başına kazanç, fiyat / kazanç oranı, aşırı değer, sermaye karlılığı, ekonomik katma değer (Wingard ve Vorster, 2001: 320).

Performansı tanımlarken dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise performansın zaman boyutu ve referans noktasıdır. Geçmiş ve gelecek performansı ayırmak mümkündür fakat geçmişteki mükemmel performans gelecekte de böyle olacağını garanti etmez. Zamanla ilgili bir diğer konu ise hangi zaman diliminin dikkate alınacağıdır. (Kısa, orta veya uzun dönem). Performansın referans boyutu ise ayrı bir karmaşadır. Performansa konu olacak referans hangisidir? Endüstri ortalaması, temel rakiplerin finansal göstergeleri, konulan bir hedef ya da geçmiş dönem göstergeler. Bu referans noktalarının her biri işletme performansı ile ilgilidir (Carnerio vd., 2007).

1.2. Literatür Taraması

Akademik yazında Ar-Ge yatırımları ile farklı işletme performans ölçütleri arasındaki etkileşimi inceleyen çok sayıda bilimsel çalışma söz konusudur. Bunlardan bazıları Ar-Ge yatırımları ile işletme karlılığı ile ilgili olup bazıları da Ar-Ge yatırımlarının işletme piyasa değeri veya satışlar üzerindeki etkilerini incelemeye odaklanmış olan bilimsel çalışmalardır. Bu çerçevede konuya yönelik literatür incelenmesi aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Archarungroj ve Hoshino (1999) yaptıkları çalışmada işletme büyüklüğü ve Ar-Ge harcamalarının karlılık üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Japonya da kimya ve ilaç sektöründe yer alan 170 işletme regresyon metodolojisi çerçevesinde analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda, Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yoğunluğunun varlık karlılığı, öz sermaye karlılığı, brüt kar marjı ve faaliyet kar marjı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. Coombs ve Bierly (2006) çalışmalarında ABD'deki büyük ölçekli 201 üretim işletmesinin verilerini inceleyerek teknolojik kapasite ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada ekonometrik yöntem olarak çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışmada muhasebe ve piyasa temelli performans ölçütleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun; satış karlılığı, öz sermaye karlılığı ve varlık karlılığı üzerinde negatif etkisi belirlenirken, piyasa katma değeri ve piyasa değeri üzerinde negatif, ekonomik katma değer üzerinde ise pozitif etkinin söz konusu olduğu belirtilmiştir. Shin, vd., (2009) küresel elektronik sanayine yönelik olan çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının işletmelerin performansı üzerindeki etkilerini çoklu regresyon analizi kapsamında incelemişlerdir. Bu bağlamda 200 işletmenin 2000-2005 dönemi arasındaki verilerini kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının brüt kar üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu buna karşın Ar-Ge harcamaları ile öz sermaye karlılığı ve varlık karlılığı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir.

Wen-Shwo ve Hsiu-Kan L. (2010) çalışmalarında Tayvan'daki 217 bioteknoloji firmasının Ar-Ge yatırımlarının faaliyet ve finansal performans üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 1996-2007 dönemi yıllık verileri çoklu regresyon ekonometrisi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının hem yapıldığı hem de sonraki yılların öz sermaye karlılığı üzerinde negatif yönlü ve anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Nord (2011) çalışmasında A.B.D'deki en büyük 16 ilaç firmasının 2007-2009 yılları verilerinden hareketle Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yoğunluğunun işletme piyasa değeri üzerindeki etkilerini regresyon analizi metodolojisi çerçevesinde incelemiştir. Yapılan analiz sonucunda gerek Ar-Ge harcamalarının gerekse Ar-Ge yoğunluğunun işletme piyasa değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Hajiheydari, vd., (2011) çalışmalarında dünyanın en büyük 20 ilaç firmasının 2010 yılı verilerini kullanarak Ar-Ge yatırımlarının işletme karlılığı üzerindeki etkilerini basit regresyon analizi ile incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının işletme satışları ve karlılığı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır. Chumaidiyah (2012) çalışmasında Endonezya'daki Telekomünikasyon sektöründeki 84 işletmenin verilerini kullanarak işletmelerin teknolojik yetenek ve Ar-Ge kapasitelerinin karlılık üzerindeki etkisini t-testi ve Path Analizi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının işletmelerin satış karlılığı, öz sermaye karlılığı ve varlık karlılığını artırdığını belirtilmiştir. Zhaoui ve Feng (2012) çalışmalarında, Çin'de borsaya kayıtlı 106 bilişim teknolojisi işletmesinin finansal performansı üzerinde Ar-Ge yatırımlarının etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 2007-2009 dönemi yıllık verilerinden hareketle çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda Ar-Ge yatırımlarının yapıldığı dönemdeki işletme finansal performansı üzerinde bir etkiye sahip olmadığı, buna karşın Ar-Ge yoğunluğu ile varlık karlılığının bir yıllık gecikmeli değeri arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin söz konusu olduğu belirtilmiştir. Hsu vd. (2013) yaptıkları çalışmada Tayvan Borsasına kayıtlı ileri teknoloji işletmelerinin Ar-Ge harcamaları ile finansal performans arasındaki ilişki incelenmiştir. Çoklu regresyon analizi kapsamında yapılan analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarının cari ve gecikmeli değerlerinin işletme faaliyet karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Rao vd., (2013) çalışmalarında Çin ve Japonya'daki teknoloji yoğun firmaların Ar-Ge harcamalarının performans üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. 2007-2011 dönemini kapsayan incelemede Panel veri metodolojisinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda cari dönemde Ar-Ge harcamalarının işletme performansı (öz sermaye karlılığı) üzerinde negatif etkiye sahip olduğu ancak Çin için t+2, Japonya için ise t+1 yıl sonra pozitif ve anlamlı bir etkinin ortaya çıktığı belirtilmiştir. Ghaffar ve Khan (2014) çalışmalarında Pakistan borsasına kayıtlı 8 ilaç firmasının 2007-2012 dönemi yıllık verilerinden yararlanarak Ar-Ge yatırımlarının firma performansı üzerindeki etkilerini korelasyon ve regresyon analizi bağlamında incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge yatırımlarının işletme varlık karlılığı, öz sermaye karlılığı ve hisse başına karlılık oranları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Sahar ve Yalali (2014) ise çalışmalarında Tahran Borsasında kayıtlı 86 firmanın verilerinden hareketle Ar-Ge harcamaların firma karlılığı ve hisse senetlerinin piyasa değeri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu çerçevede yapılan regresyon analizi sonucunda Ar-Ge harcamalarının cari yıl karlılığında gelecek yıllardaki karlara göre daha fazla artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmadaki diğer bir bulguda Ar-Ge harcamalarının hisse senedi piyasa değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğudur. Benzer bir diğer çalışma

Rabiei ve Dadkhah (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada panel veri metodolojisi kullanılarak işletme Ar-Ge harcamalarının karlılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamalarının işletme karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır. Ar-Ge harcamaları ile firma karlılığı arasındaki ilişkinin araştırılmasına yönelik bir diğer çalışma Apergis ve Sorros (2014)'un çalışmasıdır. Bu çalışmada enerji sektöründeki A.B.D firmalarının 1990-2011 dönemi verileri panel veri ekonometrisi çerçevesinde incelenmiştir. Bu çalışmada enerji sektöründeki işletmeler fosil yakıtlardan ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üreten işletmeler şeklinde iki alt gruba ayrılmış ve çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamalarının yenilenebilir kaynaklardan enerji üreten işletmelerin karlılıklarında daha fazla artış etkisi meydana getirdiği vurgulanmıştır. Ayaydın ve Karaaslan (2014) çalışmalarında Borsa İstanbul'a kote 145 imalat işletmenin 2008-2013 yılları arasındaki çeyrek dönemlik verilerinden hareketle Ar-Ge yatırımlarının işletmelerin finansal performansları üzerindeki etkilerini dinamik panel veri ekonometrisi ile incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun işletme karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayaydın ve Karaaslan (2014) çalışmalarında Türkiye'deki borsaya kayıtlı 145 imalat sanayiindeki işletmenin 2008-2013 yılları arası çeyrek dönem verilerinden yararlanarak Ar-Ge harcamalarının işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Panel veri metodolojisi çerçevesinde yapılan analizler sonucunda Ar-Ge harcamalarının net satışlara oranı şeklinde tanımlanan Ar-Ge yoğunluğunun, Varlık karlılığı ile tanımlanmış olan işletme finansal performansı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Vithessonthi ve Racela (2015) çalışmalarında ABD Borsalarındaki finans sektörü dışındaki işletmelerin 1990-2013 dönemi verilerini dikkate alarak Ar-Ge harcamalarının işletme performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Panel veri ekonometrisinin kullanıldığı çalışmada muhasebe temelli faaliyet performansı ölçümünde varlık karlılığı ve satışların karlılığı oranları; piyasa temelli finansal performans ölçümünde ise hisse senedi getirisi ve Tobin'in Q oranları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Ar-ge yoğunluğu ise Ar-Ge harcamalarının bir yıl önceki toplam varlıklara oranı şeklinde tanımlanmıştır. Kurgusu bu şekilde yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun işletmelerin faaliyet performansı üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu, buna karşılık hisse senedi getirisi ve Tobin'in Q oranı ile tanımlanan firma piyasa değeri üzerinde ise pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Öztürk ve Zeren (2015) yaptıkları çalışmada Türkiye'deki 26 imalat sanayii işletmesinin Ar-Ge harcamalarının satışlar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 2007-2014 yılları arası çeyrek dönemlik verilerin kullanıldığı çalışmada Panel veri ekonometrisinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamalarının işletme satışındaki büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Nunes ve Serrasqueiro (2015) ise yaptıkları çalışmada Portekiz'deki bilgi yoğun işletmelerin karlılıkları üzerinde etkili olan faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini 2002-2009 arasındaki 187 işletme olup dinamik panel veri analizi ekonometrisinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda varlık karlılığı şeklinde tanımlanan işletme karlılığı üzerinde Ar-Ge harcamalarının önemli ve pozitif bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. VanderPal (2015) çalışmasında 103 işletmenin 1980-2013 yıllarındaki verilerini panel veri metodolojisi ile analiz etmiş ve Ar-Ge harcamaları ile net kar ve öz sermaye karlılığı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki buna karşın Ar-Ge harcamaları ile faaliyet karlılığı arasında negatif ve anlamlı bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Xu ve Jin (2016) çalışmalarında Çin'de borsaya kayıtlı internet ve bilişim sektöründeki 30 işletmenin

2011-2013 dönemi yıllık verilerinden yararlanarak Ar-Ge yatırımlarının işletme performansı üzerindeki etkilerini çoklu regresyon analizi çerçevesinde incelemişlerdir. Performans göstergesi olarak faaliyet kar marjının kullanıldığı çalışmada Ar-Ge yatırımlarının işletmenin cari performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı buna karşın Ar-Ge yatırımlarının bir gecikmeli değerinin işletme performansı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır. Jian vd., (2016) ise yaptıkları çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak Ar-Ge yoğunluğunu bağımlı değişken olarak ele almışlardır. Çalışmada Çin'deki 1958 firmanın 2007-2010 yılı verilerinden yararlanılmıştır. Çoklu regresyon analizinin kullanıldığı çalışmada Ar-Ge harcamalarının toplam varlıklara oranı şeklinde tanımlanan Ar-Ge yoğunluğu ile varlık karlılığı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bir diğer ifade ile işletmelerin yüksek karlılığı Araştırma-Geliştirme yatırımları için güçlü bir finansal destek sağlamaktadır.

2. EKONOMETRİK METODOLOJİ

2.1. Amaç

Bu çalışmadaki amaç firma düzeyinde ilaç sektöründeki Ar-Ge harcamalarının işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkisinin gecikmesi dağıtılmış modellerden Almon yöntemi ile incelenmesidir.

2.2. Veriler

1994-2016 dönemi yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada veriler www.kap.gov.tr ve www.istanbulborsa.com adreslerinden derlenmiştir. Çalışmada finansal performans göstergesi olarak Brüt Kar Marjı kullanılmış olup ekonometrik analizde Brüt kar marjı bağımlı değişken, Ar-Ge harcamaları yoğunluğu ise bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir. Veriler Tablo 4'teki gibi tanımlanmış ve hesaplanmıştır.

Tablo 4: Araştırmada Kullanılan Değişkenler

<i>Değişken</i>	<i>Kod</i>	<i>Formül</i>
<i>Ar-Ge Yoğunluğu</i>	<i>Argeyog</i>	$=\text{Ar-Ge Harcamaları}/\text{Net Satışlar}$
<i>Brüt Kar Marjı</i>	<i>Brutkarmarj</i>	$=\text{Brüt Kar}/\text{Net Satışlar}$

2.3. Analiz ve Bulgular

Ekonomik olaylarda kimi zaman değişkenlerde meydana değişmelere diğer değişkenlerin tepki vermesi o zaman diliminde değil de farklı zamanlarda gerçekleşebilir. Yani, bağımlı değişkenin t dönemindeki değeri Y_t , bağımsız değişkenin aynı dönemdeki değeri X_t 'nin yanı sıra daha önceki dönem değerleri olan X_{t-1} ve X_{t-2} 'ye de bağlı olabilir. Bağımlı değişkenin belli bir dönemdeki değeri ile bağımsız değişkenin farklı dönemlerdeki değerleri arasındaki bu ilişkilere gecikmeli ilişkiler ve bu ilişkileri belirlemeye çalışan modellere de gecikmeli regresyon modelleri denilmektedir (Tarı, 2010: 257). Gecikmesi dağıtılmış modellerde iki önemli sorun modelin güvenilirliği açısından önemli görülmektedir. Bunlardan birincisi, gecikmeli değerlerin etkisinden dolayı ortaya çıkması muhtemel çoklu bağlantı sorunudur. Diğer ise, gecikmeli değerler veri setinde ortaya çıkabilecek gözlem kaybı ihtimalidir (Vogelvang, 2005: 306), (Doğan vd.,2014: 45). Bu problemlerin elimine edilmesinde ortaya konan modellerden birisi Almon modelidir. Polinomal Gecikmesi

Dağıtılmış Model de denilen Almon modeli, Koyck modeli'ne alternatif olarak geliştirilen modellerden birisidir. Geçmiş devrelerin etkisinin örneğin önce artıp, sonra azalması gibi farklı olması istenebilir. Almon modeli bu tür isteklere cevap verebilir. Bu modelde çoklu doğrusal bağıllık problemi çıkma olasılığı da azalmış olur. Koyck modelinde olduğu gibi gözlem kayıplarını azaltmaz. Otokorelasyona neden olmaz. Modelden elde edilen hata terimi orijinal u_t 'dir (Güriş ve Çağlayan, 2005: 833-836), (Tarı, 2010: 261). Bu bağlamda Almon modelinin matematiksel altyapısı aşağıdaki gibi gösterilebilir.

Gecikmesi dağıtılmış bir model;

$$Y_t = \alpha + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_k X_{t-k} + u_t \quad (1)$$

veya kısaca

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^k b_i X_{t-i} + u_t \quad (2)$$

şeklinde yazılabilir. Burada ifade edilmiş olan b parametrelerinin zamanla polinomial bir gecikme gösterdikleri kabul edilirse r dereceden bir polinom aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$b_i = a_0 + a_1 i + a_2 i^2 + \dots + a_r i^r \quad (3)$$

Örneğin, ikinci dereceden bir polinom ele alındığında üç nolu eşitlik 2 nolu eşitlikte yerine konulursa,

$$\begin{aligned} Y_t &= \alpha + \sum_{i=0}^k (a_0 + a_1 i + a_2 i^2) X_{t-i} + u_t \\ &= \alpha + a_0 \sum_{i=0}^k X_{t-i} + a_1 \sum_{i=0}^k i X_{t-i} + a_2 \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} + u_t \end{aligned} \quad (4)$$

Burada aşağıdaki tanımlamalar yapılarak

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^k X_{t-i} \quad Z_{1t} = \sum_{i=0}^k i X_{t-i} \quad Z_{2t} = \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} \quad (5)$$

$$Y_t = \alpha + a_0 Z_{0t} + a_1 Z_{1t} + a_2 Z_{2t} + u_t \quad (6)$$

Sonucuna ulaşılır. Almon modelinin oluşturulabilmesi amacıyla Ar-Ge harcamaları serisinin gecikmeli değerlerinin (gecikme uzunluğunun) belirlenmesi gerekmektedir. Gecikmesi dağıtılmış bir modelde gecikme uzunluğunu belirlemek için değişik yöntemler kullanılabilir. Bu çalışmada optimal gecikme uzunluğunu Akaike Bilgi Kriteri (AIC)'ne göre belirlenmiştir. Çalışmada farklı gecikme uzunluklarında belirlenen AIC değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: AIC Yöntemine Göre Gecikme Uzunluğu Değerleri

Gecikme Uzunluğu	AIC Değeri
$k=1$	-13.8192
$k=2$	-13.6965
$k=3$	-13.4609
$k=4$	-13.8013
$k=5$	-14.7389
$k=6$	-14.8337

Tablo 5’te görüldüğü gibi en küçük AIC değeri 6 gecikme uzunluğunda elde edilmiştir. Buna göre Ar-Ge harcamaları yoğunluğu değişkeninin brüt kar oranı olan etkisi 6 yıldan sonra sıfır olmaktadır.

Belirlenen gecikme uzunluğu çerçevesinde ilgili dönem itibariyle brüt kar ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki EKK yöntemi ile tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Gecikmesi Dağıtılmış Model Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>p-değeri</i>
<i>C</i>	0.2120	9.6143	0.0000*
<i>Argeyog_t</i>	16.8429	2.5324	0.0321*
<i>Argeyog_{t-1}</i>	-9.8346	-1.1828	0.2672
<i>Argeyog_{t-2}</i>	9.4692	1.6877	0.1257
<i>Argeyog_{t-3}</i>	-2.4738	-0.5041	0.6263
<i>Argeyog_{t-4}</i>	0.6641	0.1285	0.9006
<i>Argeyog_{t-5}</i>	9.2322	1.6522	0.1329
<i>Argeyog_{t-6}</i>	-3.4410	-0.7036	0.4995
<i>Adj.R²=0.6899 p-değeri (F İstatistik)=0.0076</i>			

* Değişkenler %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Model’den elde edilen sonuçlara göre t-1, t-3 ve t-6 dönemindeki Ar-Ge harcamaları, Brüt Kar marjını negatif yönde etkilerken, t, t-2, t-4 ve t-5 dönemindeki Ar-Ge harcamaları Brüt Kar marjı üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Modelde kısmi regresyon parametreleri sabitte ve t döneminde %5 düzeyinde anlamlı, diğer dönemlerde ise anlamsız bulunmuştur. Model bütünüyle istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca modelin açıklama gücünü belirten ayarlanmış determinasyon katsayısı (Adj.R²) 0.69 olarak elde edilmiş ve bu sonuca göre Brüt Kar marjında meydana gelen değişmelerin % 69’u Ar-Ge harcamaları tarafından açıklanabileceğini belirtmektedir. Ayrıca aşağıdaki Tablo 7’de regresyon modeli varsayımlarına yönelik testler ve sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 7: Gecikmesi Dağıtılmış Model için Varsayımların Test Sonuçları

<i>Test</i>	<i>p-değeri</i>
<i>Jarque-Bera Normallik testi:</i>	0.6735
<i>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi:</i>	0.5509
<i>Breusch- Pagan- Godfrey Heteroskedasticity testi:</i>	0.9795

Tablo 7’deki test sonuçlarına göre %5 anlam düzeyinde modelin normallik, otokorelasyonsuzluk ve sabit varyans varsayımlarını sağladığı görülmüştür.

Almon modeli EKK yöntemiyle tahmin edilir. Bu yolla bulunan katsayı tahminleri, *u* hata teriminin klasik doğrusal regresyon modelini varsayımlarını yerine getirmesi koşuluyla, istenen bütün istatistik özelliklerini taşıyacaktır (Dikmen, 2006:166). Almon modelinde polinom derecesi (*r*), öznel bir biçimde isteğe göre belirlenir ve bunun küçük tutulması önerilir (Gujarati, 2005: 615; Tari, 2010: 262). Bu bağlamda araştırmada gecikme uzunluğu k=6 ve ikinci dereceden polinom çerçevesinde yapılan çözümler aşağıda özetlenmiştir. k=6 ve r=2 olarak belirlendikten sonra Z değişkenleri (ki Z değişkeni sayısı r+1=3’tür) şu şekilde hesaplanır.

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^6 X_{t-i} = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + X_{t-4} + X_{t-5} + X_{t-6})$$

$$Z_{1t} = \sum_{i=0}^6 iX_{t-i} = (X_{t-1} + 2X_{t-2} + 3X_{t-3} + 4X_{t-4} + 5X_{t-5} + 6X_{t-6})$$

$$Z_{2t} = \sum_{i=0}^6 i^2X_{t-i} = (X_{t-1} + 4X_{t-2} + 9X_{t-3} + 16X_{t-4} + 25X_{t-5} + 36X_{t-6})$$

Bu şekilde dönüşümü yapılan Almon modelin regresyon çözümlemesi aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 8: Almon Modeli

<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>p olasılığı</i>
<i>Sabit</i>	0.2123	0.0228	0.0000*
Z_{0t}	8.6275	3.9544	0.0481*
Z_{1t}	-4.1415	-1.0301	0.3217
Z_{2t}	0.5186	0.7797	0.4495
$Adj.R^2 = 0.6589$	<i>p-değeri(F İstatistiği=0.0032)</i>		$DW=0.5583$

* Değişkenler %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Modelde % 5 anlam düzeyinde sabit ve Z_{0t} değişkeni anlamlı diğer değişkenler ise anlamsız olarak bulunmuştur. Bir başka ifade ile sabit ve Z_{0t} değişkeni bağımlı değişkeni açıklama noktasında istatistiksel olarak anlamlıdır. Model bütün olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Düzeltilmiş R^2 değeri 0.6589 olarak bulunmuştur. Brüt kar marjında meydana gelen değişmelerin % 65,89'u cari ve gecikmeli Ar-Ge harcamalarının yoğunluğu tarafından açıklanabilmektedir. Modelin EKK varsayımlarına yönelik test sonuçları ise aşağıda Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Almon Modeli için Varsayımların Test Sonuçları

<i>Test</i>	<i>p-değeri</i>
<i>Jarque-Bera Normallik testi:</i>	0.4824
<i>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi:</i>	0.2194
<i>Breusch- Pagan- Godfrey Heteroskedasticity testi:</i>	0.8443

Tablo 9'daki test sonuçlarına göre % 5 anlam düzeyinde Almon modelinin normallik, otokorelasyonsuzluk ve sabit varyans varsayımlarını sağladığı görülmüştür. Katsayılar (a 'lar) tahmin edildikten sonra başlangıçtaki modelin parametre tahminleri olan b_i 'ler şöyle hesaplanır.

$$b_0 = a_0 = 8.6275 \quad b_1 = (a_0 + a_1 + a_2) = 5.0046$$

$$b_2 = (a_0 + 2a_1 + 4a_2) = 2.4189 \quad b_3 = (a_0 + 3a_1 + 9a_2) = 0.8704$$

$$b_4 = (a_0 + 4a_1 + 16a_2) = 0.3591 \quad b_5 = (a_0 + 5a_1 + 25a_2) = 0.8850$$

$$b_6 = (a_0 + 6a_1 + 36a_2) = 2.4481$$

Elde edilen bu değerlere göre Almon Modeli aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$Brutkarmarj_t = 0.2123 + 8.6275Argeyog_t + 5.0046Argeyog_{t-1} + 2.4189Argeyog_{t-2} + 0.8704Argeyog_{t-3} + 0.3591Argeyog_{t-4} + 0.8850Argeyog_{t-5} + 2.4481Argeyog_{t-6}$$

Model sonuçlarına göre, t dönemindeki Ar-Ge yoğunluğundaki bir birimlik değişim, brüt kar marjında 8.6275 birimlik bir artışa neden olurken benzer şekilde t-1, t-2, t-3, t-4, t-5 ve t-6 dönemlerindeki Ar-Ge yoğunluğundaki bir birimlik değişim sırasıyla brüt kar marjında 5.0046, 2.4189, 0.8704, 0.3591, 0.8850 ve 2.4481 birimlik artışa sebep olmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, brüt kar marjı ile Ar-Ge harcamaları yoğunluğu arasındaki ilişki gecikmesi dağıtılmış modellerden Almon Modeli çerçevesinde açıklanmıştır. 1994-2016 dönemi yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada Brüt kar marjı bağımlı değişken, Ar-Ge harcamaları yoğunluğu ise bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir. İnceleme yapılan dönem itibarıyla Brüt kar marjında meydana gelen değişmelerin % 65,89'u cari ve gecikmeli Ar-Ge harcamalarının yoğunluğu tarafından açıklanabilmektedir. Bu çalışmada optimal gecikme uzunluğunu Akaike Bilgi Kriteri (AIC)'ne göre belirlenmiştir. En küçük AIC değeri 6 gecikme uzunluğunda elde edilmiştir. Buna göre Ar-Ge harcamaları yoğunluğu değişkeninin brüt kar oranı olan etkisi 6 yıldan sonra sıfır olmaktadır. Almon Modeli sonuçlarına göre, brüt kar marjının geçmiş 6 yıldaki Ar-Ge harcamaları yoğunluğundan pozitif olarak etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının brüt kar üzerindeki etkisinin cari yılda geçmiş yıllara daha büyük olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

ACAR, M.(2003). Tarımsal İşletmelerde Finansal Performans Analizi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 20, 21-37.

AMBRAMMAL, S.K. ve R. Sharma (2016). Impact of patenting on firms' performance: an empirical investigation based on manufacturing firms in India. *Economics of Innovation and New Technology*. 25 (1): 14-32.

APERGIS, N. ve Sorros, J. (2014). The role of r&d expenses for profitability: evidence from u.s. fossil and renewable energy firms. *International Journal of Economics and Finance*. 6 83): 8-15.

ARCHARUNGROJ, P. ve Hoshino, Y. (1999). Firm size and r&d on profitability: an empirical analysis on Japanese chemical and pharmaceutical industry. *Japanese Journal of Administrative Science*. 13 (2): 71-86.

AYAYDIN, H. ve Karaaslan İ. (2014). The effect of research and development investment on firms' financial performance: evidence from manufacturing firms in Turkey. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*. 9 (1): 23-39.

CARNEIRO, J. M. T., Silva, J. F., Rocha, A., & Dib, L. A. R. (2007). Building a better measure of business performance. *RAC-Eletrônica*, 1(2), 114-135. Retrieved from http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_639.pdf

CHEN, P.C., W.C. Chan, S.W. Hung, H.J. Hsiang ve L.C. Wu. (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.

CHUMAIDIYAH, E. (2012). The technology, technical skill, and r&d capability in increasing profitability on Indonesia telecommunication services companies. *Procedia Economics and Finance*. 4 :110-119.

COMBS, J. G., Crook, T. R., & Shook, C. L. (2005). The dimension of organizational performance and its implications for strategic management research. In D. J. Ketchen & D. D. Bergh (Eds.), *Research methodology in strategy and management* (pp. 259-286). San Diego: Elsevier.

COOMBS, E. J. ve Bierly P.E. (2006). Measuring technological capability and performance. *R&D Management*. 36 (4): 421-438.

DOĞAN, H.G., Gürler, A.Z., Ayyıldız, B. ve Şimşek, E. (2014). “Patates Üretiminde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analitik Olarak Değerlendirilmesi (TR 71 Bölgesi Örneği)”. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2 (1),42-46.

DİKMEN, N. (2006). “Koyck-Almon Yaklaşımı ile Tütün Üretimi ve Fiyat İlişkisi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 153-168.

Evaluate Pharma, “World Preview 2016 Outlook to 2022”, 2016

FENG-JUI H., Mu-Yen C., Yu-Cheng C. and Wei-Chieh W. (2013). An empirical study on the relationship between r&d and financial performance. *Journal of Applied Finance & Banking*. 3 (5): 107-119.

GERGERLİ, A. (2015). Türkiye ve AB ülkelerindeki ar-ge ve yenilikçilik verilerinin kıyaslaması ve analizi. *Anahtar. TC. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yayını*. 27 (319): 11

GHAFFAR, A. ve Khan W.A. (2014). Impact of research and development on firm performance. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*. 4 (1): 357-367.

GUJARATİ, D. N. (2005). “Temel Ekonometri”, Çev: Ümit Şenesen ve Gülay G. Şenesen. *Literatür Yayıncılık*. İstanbul.

GÜRİŞ, S. ve Çağlayan, E. (2005). “Ekonometri Temel Kavramlar”, *Der Yayınları*, İstanbul.

HAJIHEYDARI, A., Dastgir M. ve Soltani A. (2011). The effect of research and development costs on the profitability of pharmaceutical companies. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*. 3 (8):914-918.

HARDMAN & CO Life Sciences Research, 2017.

IMS, ‘Global Outlook for Medicines Through 2018’, 2014.

JIAN X. ve Zhenji J. (2016). Research on the impact of r&d investment on firm performance in China's internet of things industry. *Journal of Advanced Management Science*. 4 (2): 112-116.

KABAKÇI, Y. (2008). Sermaye Yapısı ile İşletme Performansı Arasındaki İlişki: Gıda Sektöründe Bir Uygulama. *Ege Üniversitesi Ekonomi, İşletme, Uluslar arası İlişkiler ve Siyaset Bilimi Dergisi Ege Akademik Bakış*, 8 (1), 167-182.

KAYA, D. S., (2016), İlaç Sektörü, *İktisadi Araştırmalar Bölümü*, Ocak 2016.

NUNES, P. M. ve Serrasqueiro Z. (2015). Profitability determinants of portuguese knowledge-intensive business services: empirical evidence using panel data models. *Applied Economics Letters*. 22 (1): 51-56.

ÖZTÜRK, E. ve Zeren F. (2015). The impact of r&d expenditure on firm performance in manufacturing industry: further evidence from Turkey. *International Journal of Economics and Research*. 6 (2):32-36.

RABIEI, M. ve DADKHAH, H. (2014). Effects of r&d expenditure on the profitability of Iran industrial firms. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*. 7 (14): 2846-2850.

RAO, J., YU Y., ve CAO Y. (2013). The effect that r&d has on company performance: comparative analysis based on listed companies of technique intensive industry in China and Japan. *International Journal of Education and Research*. 1 (4): 1-8.

SAHAR, M. H. ve YALALI, M. R. (2014). Effect of r&d spending on firm profitability and stock market value. *Management and Administrative Sciences Review*. 3 (4): 657-664.

SHIN, N., KRAEMER K. L., ve DEDRICK J. (2009). R&d, value chain location and firm performance in the global electronics industry. *Industry and Innovation*. 16 (3): 315-330.

TARI, R. (2010). "Ekonometri", Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
Tepav (2015), İlaç Ar-Ge Ekosistemi Raporu, 2015 Nisan.

VANDERPAL, G. A. (2015). Impact of r&d expenses and corporate financial performance. *Journal of Accounting and Finance*. 15 (7): 135-149.

VITHESSONTHI, C. ve Racela, O. C. (2015). Short-and long-run effects of internationalization and r&d intensity on firm performance. *Journal of Multinational Financial Management*. 34(2016):28-45

VOGELVANG, B. (2005). "Econometrics, Theory and Applications with EViews", Pearson Education, England.

VOULGARIS, F. ve Lemonakis, C. (2014). Competitiveness and profitability:the case of chemicals, pharmaceuticals and plastics. *The Journal of Economic Asymmetries*. 11: 46-57.

WARUSAWITHARANA, M. (2015). Research and development, profits, and firm value: a structural estimation. *Quantitative Economics*.6: 531-565.

WEN-SHWO F. ve Hsiu-Kan L. (2010). Do r&d expenditure, royalty and technology licensing expenses increase operational performance of the biotech industry in Taiwan?. *Problems and Perspectives in Management*. 8 (3): 80-91.

WINGARD, H. C. ve Vorster, Q. (2001). Financial Performance of Environmentally Responsible South African Listed Companies. *Meditari Accountancy Research*. 9, 313-332.

XIN J., Guangyong L. ve Junli Y. (2016). Government governance, executive networks and enterprise r&d expenditure. *China Journal of Accounting Research*. 9: 59-81.

ZHAOHUI Z. ve Feng H. (2012). The effect of r&d investment on firms' financial performance: evidence from the Chinese listed it firms. *Modern Economy*. 3: 915-919.

<http://www.statista.com/statistics/309466/global-r-and-d-expenditure-for-pharmaceuticals/> (Erişim: 12.3.2016)

<http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/WP17.pdf> (Erişim: 14.1.2018)