



Belirsizlik ve ARGE Yatırımları

Uncertainty and R&D Investment

Ömer Özçiçek¹

Erkan Alsu^{2*}

¹Gaziantep Üniversitesi, İİBF, ozcicek.omer@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5617-2360>

²Gaziantep Üniversitesi, İİBF, alsu@gantep.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6102-1786>

* Yazışılan Yazar/Corresponding author

Makale Geliş/Received: 16.09.2020

Makale Kabul/Accepted: 13.11.2020

Öz

Genel olarak işletmelerde “bekle gör” yaklaşımı sebebiyle belirsizliğin sermaye yatırımlarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat ARGE yatırımlarında farklı bir sonuç ortaya çıkabilmektedir. Stratejik düşünen işletmeler belirsizlik ortamında ARGE yatırımlarını artırarak uzun vadeli rekabetçi pozisyona sahip olmayı hedefleyebilir. Bu çalışmanın amacı işletmelerin hisse senedi getirilerindeki belirsizliğinin, işletmenin ARGE yatırımları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu çalışmada Borsa İstanbul’da kayıtlı imalat sektöründe faaliyet gösteren ve verilerine düzenli olarak ulaşılan 74 işletmenin 2006-2016 yılları arasındaki verileri Panel GMM yöntemiyle analiz edilmiştir. Belirsizlik ölçütü olarak şirketlerin hisse fiyatlarındaki oynaklık kullanılmıştır. Bu çalışmada Borsa İstanbul’da işlem gören imalat sanayi şirketleri üzerine yapılan panel veri analizinde belirsizliğin arttığı dönemlerde ARGE yatırımlarının arttığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Belirsizlik, Şirket Yatırımı, AR-GE Yatırımları

JEL kodları: : O32,D25

Abstract

Because of “wait and see” approach in business the general consensus is that uncertainty negatively affects capital investment. But a different result may emerge in R&D investment. Businesses with strategic decision making may increase R&D investment under uncertainty to aim to attain long term competitive position. The aim of this study is to examine the effect of uncertainty in the stock returns of firms on R&D investment of the firm. In this study, the data between the years of 2006-2016 of 74 enterprises operating in the manufacturing sector registered in Borsa Istanbul and whose data have been accessed regularly, were analyzed by Panel GMM method. As uncertainty measure the volatility of firms’ stock market prices is used. In this study the result of panel data analysis conducted on manufacturing industry firms traded in Borsa İstanbul is that R&D investment increases in periods when uncertainty increases.

Keywords: Uncertainty, Company Investment, R-D Investment

JEL codes: O32,D25

1. GİRİŞ

Şirketler rekabet güçlerini ve karlılıklarını artırmak için bir çaba içerisindeyler. ARGE faaliyetleri bunu başarabilmenin önemli bir yolu olarak görülmektedir. Sonuç itibariyle, şirketlerin ARGE yatırımlarının aracılığıyla kurumlar veya bireyler tarafından bulunan yenilikler daha fazla üretim, tüketim ve refah artış imkânı sağlayacaktır. Bu bakımdan ARGE yatırımlarının artması genel anlamda, olumlu olarak görülmekte ve ekonomi yönetimleri tarafından teşvik edilmektedir.

Sabit sermaye yatırımları ve ARGE yatırımları her iktisadi faaliyette olduğu gibi koşullara bağlı olarak değişebilmektedir. Şirketlerin yatırım yapıp yapmama veya yatırım için ne kadar kaynak ayıracakları finansal faktörlere bağlı olduğu gibi bu faaliyetlerin sonucunun belirsizliğine de bağlı olabilir. Belirsizliğin yüksek olduğu zamanlarda verilen kararlar doğrultusunda alınan yatırım kararları, daha sonraki dönemlerde uygun olmayabilir ve bu durum pişmanlıklara neden olabilir. Aktörler bu tür pişmanlıkların yaşanmaması için belirsizlik durumunda beklemeyi ve kararı ötelemeyi tercih edebilirler. Belirsizlik başta yatırım gibi uzun vadeli planlamayı daha fazla etkileyebilmektedir.

Belirsizliğin iktisadi kararlar üzerinde etkisinin olabileceği erken iktisat yazınında tartışılmıştır. Bu konuda öncü denebilecek kuramsal çalışmalar Keynes (1921, 1936) ve Knight (1921) tarafından yapılmıştır. Özellikle Keynes (1936) çalışmasında belirsizlik yatırım ilişkisine önemli yer verilmektedir. Bu alandaki güncel araştırmaların temelini ise Hartman (1972), Abel (1983), Dixit ve Pindyck (1994) oluşturmaktadır. Bu kuramsal çalışmaların ortaya koyduğu sonuçlar belirsizliğin yatırımlar üzerinde olumlu veya olumsuz etkilere yol açabileceği şeklindedir. Bu durumda yatırım kararlarının daha iyi anlaşılması isteği araştırmacıları ampirik çalışmalara yöneltmiştir. Kullanılan belirsizlik ölçütü, veri türü, örneklem ve ekonometrik yöntemler açısından farklılıklar gösteren bu çalışmalarda genelde belirsizliğin yatırımları olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Koetse vd. 2009). Bu sonucun ARGE yatırımlarını da kapsayacağı beklenilebilir. Fakat ARGE üzerine yapılan çalışmaların bu beklentiyi desteklediği söylenememektedir (Ross vd, 2018).

Belirsizliğin Türkiye'deki sabit sermaye yatırımlar üzerindeki etkisini inceleyen bazı çalışmalar mevcut olmasına rağmen ARGE yatırımlarının açıklanmasına yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Şirketlerin belirsizlik karşısından ARGE gibi faaliyetlerde nasıl tepki verdiklerinin araştırılması stratejik düşünme ve davranma şekillerinin anlaşılmasına katkı sağlayabilecektir. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul'da işlem gören 74 imalat sanayi şirketi verisi kullanılarak belirsizliğin şirketlerin ARGE yatırımları üzerindeki etkisini incelemektedir. Bizim bildiğimiz kadarıyla bu çalışma Türkiye'de yapılmış ilk çalışmadır. Bu kapsamda çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR

Özel sektör yatırımlarının belirsizlikten neden etkilenebileceğini gösteren çeşitli kuramsal çalışmalar vardır. Bunların bir kısmında belirsizliğin yatırımları olumsuz yönde etkileyeceği sonucuna varılmışken, aksini gösteren çalışmalarda mevcuttur.

En yaygın olarak benimsenen yaklaşımda yatırım kararı bir alım opsiyonuna benzetilmektedir (Bernanke, 1983; Dixit ve Pindyck, 1994). Yatırımdan vazgeçmenin bir maliyeti olduğu durumda belirsizlik durumunda yatırıma başlamamak ve beklemek değerli

bir seçenek olabilmektedir. Belirsizliğin artması durumunda daha fazla yatırım projesi bekletilecektir; dolayısıyla yatırımlar azalacaktır. Benzer negatif ilişki finansal kısıt, yöneticilerin riskten kaçınma durumunda da çıkabilmektedir.

Belirsizliğin artmasıyla şirketlerin iflas olasılığı ve risk primi artar. Bunun sonucunda kredi maliyetinin artması ve arzının düşmesi sonucu yatırımlar azalacaktır (Arellano, vd 2010). Belirsizliğin bir başka olası olumsuz etkisi şirket yönetimin riskten ve belirsizlikten kaçınma isteği sonucu da ortaya çıkabilir. Kötümser düşünen yöneticiler belirsizlik ortamında en kötüsünün olacağını düşünerek yatırımdan kaçınırlar (Ilut ve Scheider, 2014). Şirketin iflası veya değer yitirmesi şirkete kısmi ortaklık ile bağlı olan yöneticinin istemeyeceği bir durumdur. Yöneticiler açısından kayıp söz konusu olduğundan belirsizlik ortamında yatırımları öteleme isteği doğurmaktadır (Panousi ve Papanikolaou 2012).

“Reel opsiyon” temelli modeller şirketin bekleme durumunda bir kayıplarının olmayacağını varsaymaktadır. Bu varsayım değişik şekillerde yumuşatıldığında farklı bir sonuç elde edilmektedir (büyüme opsiyonu yaklaşımı). Bar-Ilan ve Strange (1996) modele yatırım projesinin tamamlanmasının zaman aldığı bir durum eklemiştir (benzer durum yatırımın tamamlanma süresinin belirsiz olduğu durum içinde geçerlidir). Bu durumda üretimden doğan kâr hemen gerçekleşmeyecektir ve yatırımın tamamlanması bir “satış opsiyonu” şeklinde görünecektir. İki karşıt güç alış opsiyonu ve satış opsiyonu kararı farklı yönlerde etkilemekte ve belirsizlik yatırımları artırıcı etkiye sahip olabilmektedir. Pindyck (1993)’te benzer sonucu projenin başarılı tamamlanmasının belirsiz (teknolojik belirsizlik) oluşu durumuyla elde etmiştir. ARGE projelerinin tamamlanması patent sahibi olmakla sonuçlanabilecektir. Bloom ve Van Reenen (2002)’e göre patentin satılabilir bir varlık olması belirsizliğin olduğu durumda ARGE faaliyetini bir an önce bitirme isteğini arttıracaktır.

Kulatilaka ve Perotti (1998) stratejik rekabet koşuluna dayanan çalışmalarında yatırımın gecikmesi bir kayba neden olabileceğini göstermektedirler. Şirketler için pazarda üstünlük sağlama (pazar payını artırma) önemli bir hedeftir. Yatırımın tamamlanmaması pazar payı kaybı, tamamlanması artışı ile sonuçlanabileceğinden belirsizliğin getirdiği olumsuzluğu aşmanın bir yolu yatırımı tamamlamak olarak çıkmaktadır. Projenin bitiş zamanı belirsizliği, teknolojik belirsizlik, patent sahipliği, stratejik rekabet durumları özellikle ARGE yatırımları ile ilişkili durumlardır.

Olumlu etki olacağını sonucuna ulaşan diğer yaklaşımda (Oi, 1961, Hartman, 1972 ve Abel, 1983) şirketin üretim faktörleri arasında kolayca ikame edebildiği durumda kötü koşullarda üretimi azaltabildiği, iyi koşullarda üretimi arttırabildiği için belirsizliğin işletmenin yatırımlarını azaltmayacaktır (bknz, Bloom, 2014).

Kuramsal çalışmalar belirsizliğin şirket yatırım kararlarını çeşitli yollardan etkileyebileceğini göstermektedir. Bunun yanında konuya daha fazla açıklık getirebilmek için birçok ampirik çalışmada yapılmıştır. Veri seti, kullanılan belirsizlik ölçütleri ve ekonometrik yöntemler açısından farklılık gösteren bu çalışmalarda genelde belirsizliğin yatırımları olumsuz etkilediği kanaati oluşmuştur (Koetse vd. 2009). Fakat ARGE yatırımları için farklı sonuçlarda da ortaya çıkmıştır.

Belirsizlik ölçümünün iki farklı şekilde ölçüldüğü görülmektedir. Birincisi Guiso ve Parigi (1999), Driver vd. (2008), Bontempi (2016) gibi çalışmalarda olduğu gibi yöneticilerin

algıladıkları belirsizliğin anket yöntemiyle ölçülmesidir. İkincisi Pindyck (1988), Goel ve Ram (1999) makroekonomik veri oynaklığı; Minton ve Schrand (1999), Czarnitzki ve Toole (2007) şirketin toplam hasılasındaki oynaklığı ve Leahy ve Whited (1996) ise şirketin hisse senedi fiyatındaki oynaklığı şeklindeki sayısal verilere dayalı oynaklık ile ölçülmesidir.

Guiso ve Parigi (1999)'nin analizlerinde belirsizlik olarak 1993 yılında yapılmış bir ankette İtalyan imalat şirketleri yöneticilerinin talep beklentileri kullanılmıştır. Çıkan sonuç yine belirsizliğin yatırımları olumsuz etkilediği şeklindedir. İtalyan şirketleri üzerine yapılan bir başka çalışmada Bontempi (2016) belirsizlik ölçütü olarak KOBİ yöneticisinin talep beklentisini kullanmıştır ve belirsizliğin ARGE yatırımlarını olumsuz olarak etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Driver vd. (2008) İngiltere anket verileri ile yaptıkları çalışmada 37 sektörde belirsizliğin fiziksel yatırımlar üzerinde etkisini incelemiş, istatistiki olarak anlamlı çıkan sınırlı sayıdaki sektörün bir kısmında artı işaret bir kısmında da eksi işaret bulunmuştur. Sonucun geri dönüşüm ve ARGE yoğunluk durumuna bağlı olduğu yorumu yapılmıştır.

Pindyck (1988) ve Campa ve Goldberg (1995) ABD makro verilerle yaptıkları çalışmada sırasıyla hisse piyasası oynaklığı ve reel döviz kuru oynaklığının toplam yatırımları olumsuz etkilediği bulmuşlardır. Servén (2002) gelişmekte olan ülke panelinde reel döviz kuru belirsizliğinin yatırımları olumsuz etkilediği, Goel ve Ram (2001) 9 OECD ülkesi verisiyle enflasyon oynaklığının ARGE dışı yatırımları etkilemediği, ARGE yatırımlarının azalttığı sonucuna varmışlardır. Ito ve Haneda (2017) Japon şirket verileri reel döviz kuru belirsizliğinin şirketlerin ARGE yatırım harcamalarını talep koşullarına daha az hassas yaptığını bulmuş ve belirsizliğin olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Makroekonomik çalışmalar, kullanılan bütünleşik verilerin yeterli değişkenlik gösteremeyeceği ve eşanlılık sorununu çözemeyeceği sebebiyle eleştirilmiştir. Bu sebeplerden dolayı ve şirketlere has davranışları anlayabilmek için bu alandaki çalışmaların önemli bir kısmı mikro verilerle yapılmıştır.

Minton ve Schrand (1999) ABD şirket verileri ile yaptıkları araştırmada nakit akışı oynaklığının toplam sermaye yatırımları, ARGE ve tanıtım harcamaları üzerinde olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Czarnitzki ve Toole (2007, 2011) çalışmalarında Almanya imalat sanayii şirketlerinin yeni ürün satışlarındaki oynaklığı belirsizlik ölçüsü olarak kullanıyorlar ve ARGE yatırımları üzerinde olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşıyorlar. Fakat bu etkinin stratejik rekabetin etkili olduğu sektörlerde faaliyet gösteren ve büyük şirketler için daha az olduğu, ve ayrıca patent korumanın da etkiyi zayıflattığı görülmüştür.

Bu alandaki önemli çalışmalardan biri olan Leahy ve Whited (1996) ABD imalat sanayi şirket bazlı fiziksel yatırımın belirsizlikten olumsuz etkilendiğini bulmuşlardır. Belirsizlik ölçütü olarak şirketin hisse fiyatı getirisi oynaklık öngörüsü kullanma sebebinin bütün faktörleri içeren bütünleşik bir ölçü kullanma çabası olarak açıklamışlardır. Bloom vd. (2007) özgün modelleme ve simülasyon çalışmalarında belirsizliğin yatırımın talep şoklarına karşı tepkisini yumuşatacağını göstermişlerdir. Ayrıca belirsizlik ölçütü olarak hisse piyasası getirisi oynaklığını kullanarak İngiltere şirket bazlı verilerle yaptıkları ekonometrik analizde bu sonucu desteklemişlerdir.

Julio ve Yook (2012) politik belirsizlik 48 ülkeli şirket bazlı veri seti, seçim döneminde sermaye yatırımların azaldığı bulunmuş. Kang vd. (2014) iktisat politikası belirsizliğinin hisse senedi oynaklığı olarak ölçülen şirket belirsizliği ile birleşince yatırımlar üzerinde olumsuz etkisinin olduğunu ABD verileri ile göstermiştir. Wang vd. (2017) 2002-2012 yıllarında Çin şirketlerinin verileriyle yaptıkları çalışmada belirsizlik ölçütü olarak yerel kamu yöneticilerinin değişim oranını kullandıklarında bu orandaki artışın ARGE yatırımlarını azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Belirsizlik ile ARGE arasında pozitif ilişki bulan çalışmalardan birisi olan Stein ve Stone (2013)'de belirsizlik ölçüsü ABD vadeli piyasalarda işlem gören şirket vadeli işlem sözleşmelerinden elde edilmiştir. Belirsizliğin sermaye yatırımları, istihdam ve tanıtım yatırımını azalttığı fakat ARGE harcamalarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Vo ve Le (2017)'de çalışmalarında ABD verilerini kullanmışlardır. Hisse getirisi oynaklığını ile ölçülen belirsizliğin şirketlerin ARGE yatırımlarını artırdığı gösterilmiştir. Ayrıca bu etki rekabetçi sektörlerde yer alan şirketlerde, nispeten genç şirketlerde daha fazla olduğu sonucuna da ulaşmıştır. Jung ve Kwak (2018) Güney Kore için yaptıkları çalışmada belirsizlik ve ARGE arasındaki ilişkinin homojen olmadığı, küçük ve yenilikçi olmayan şirketlerin ARGE harcamaları belirsizlikten olumsuz etkilenirken, büyük ve patent sayısı fazla olan şirketlerde bu ilişkinin pozitif olduğu sonucuna varmaktadırlar. Ross vd. (2018) Almanya şirketlerine yapılan anket verisi üzerine yaptıkları çalışmada belirsizliğin sermaye yatırımlarını azalttığı fakat ARGE harcamalarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kraft vd. (2018) daha fazla belirsizlik ABD'de ARGE yoğun şirketlerin hisse senedi değerlerini yükselttiği sonucunu elde etmiştir. Bu sonuç belirsizliğin olumlu etkisi olabileceğini göstermektedir.

Türkiye için yapılmış çalışmalarda Fırat (2009), ve Aydın ve Odabaşoğlu (2016) reel döviz kuru belirsizliğinin borsaya kayıtlı şirketlerin yatırımları üzerindeki etkisini dinamik panel veri yöntemleriyle incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, reel döviz kuru belirsizliğinin şirket yatırımları üzerinde olumsuz etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

3. ARAŞTIRMANIN AMACI, MODELİ VE BULGULARI

Bu çalışmada, şirketin hisse senedi fiyatındaki belirsizliğin ARGE yatırımları üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın örnekleme, Borsa İstanbul'da yer alan ARGE yatırımı olan ve verilerine düzenli bir şekilde ulaşılabilen imalat sektöründeki 74 işletmeden oluşturulmuştur. Analiz dönemi 2006-2016 tarih aralığını kapsamaktadır. Çalışmada, 2018 dönemi ve sonrasının alınmamasının nedeni, 2018 yılında ülkemizde yaşanan ekonomik dalgalanmaların şirketlerin mali değerlerini aşırı bir şekilde etkilemesidir. Diğer taraftan 2017 yılına ait veriler tam olarak elde edilemediğinden dolayı 2017 yılı çalışma döneminin dışına tutulmuştur. Her şirket farklı tarihler arasında kote olmuş olabileceğinden ve gözlem eksikliğinden dolayı dengesiz panel veri seti oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan uzun dönem ARGE yatırımlarını temsilen ARGE/Toplam Aktifler oranı, belirsizlik ölçütü olarak ise şirketlerin hisse senedi fiyatlarına ait standart sapma değeri kullanılmıştır. Ayrıca analize kontrol değişkeni olarak, öz sermaye karlılığı (ROE), Tobin Q oranı, toplam satışlar, toplam nakit akışının toplam varlıklara oranı (Nakit/Aktif), şirketin yaşı ve rekabet durumu verileri dahil edilmiştir (Vo ve Le, 2017). Şirketlere ait veriler Finnet yazılımından elde edilmiştir ve bilanço verileri çeyreklik dönemleri kapsamaktadır. İşletmenin hisse senedi fiyatlarının günlük değerleri üzerinden üçer aylık standart sapma

hesaplanmıştır. 2008 yılında dünya çapında yaşanan küresel krizin etkileri 2009 yılında birçok işletmeyi etkilemiştir. Bu sebeple modele 2009 yılında 1 diğer yıllarda 0 değeri alan bir kriz kukla değişkeni de eklenmiştir. Krizin etkileri 2010 yılında ortadan kalkmıştır ve Türkiye ekonomisi yıllık bazda % 8,92 oranında büyümüştür.

Bloom, vd (2007) ARGE değişkeninin gecikmeli değerini açıklayıcı değişken olarak ekleyerek dinamik bir model kurgulamışlardır. Bunu kuramsal olarak ARGE'de "temkin" ve "gecikme" etkilerine dayandırmışlardır. Bu etkiler sonucu belirsizlik şirketlerin talep koşullarındaki değişimlere verdikleri tepkileri azaltmakta ve ilişkide direnç (ısrar) doğurabilmektedir. Ekonometrik yöntem seçiminde bir başka önemli husus ise bazı açıklayıcı değişkenlerin içsellik sorunu doğurabileceğidir. Arellano ve Bond (1991), Arellano ve Bover (1995), Blundell ve Bond (1998) bu özelliklere uygun tahminçiler üzerinde çalışmışlardır. Literatürde genel olarak Blundell ve Bond (1998) ortaya koyduğu sistem GMM yöntemi daha iyi özelliklere sahip olması açısından daha fazla tercih edilmiştir (Flannery ve Hankins, 2013). Literatür taramasında bahsedilen çalışmalardan Bloom vd (2007), Kang vd (2014), ve Ito ve Haneda (2017) sistem GMM ekonometrik yöntem ile tahminde bulunmuşlardır.

Tablo 1'de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir. ARGE yatırımlarının toplam aktiflere oranını ifade eden ARGE/Aktif değişkeninin ortalamasının 0,02 olduğu görülmektedir. Çalışmanın örneklemini oluşturan imalat işletmelerinin, aktiflerinin ortalama %2 kadarını ARGE yatırımlarına ayırdıkları ve ARGE değişkenine ait standart hatanın 0,10 olduğu görülmektedir. ARGE/Aktif değişkeninin minimum değerinin sıfıra yakın ve maksimum değerinin 0,013 olduğu görülmektedir. Belirsizlik ölçütünün ortalamasının 19,8, standart hatasının 1,60, minimum değerinin 15,04 ve maksimum değerinin 24,57 olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ort.	Std.Hata	Min	Max
ARGE/Aktif	654	0,02	0,105	0	0,013
Belirsizlik	753	2,04	5,34	0,03	78,71
Lnsatış	758	19,8	1,6	15	24,57
ROE	759	0,08	0,3	-3,5	1,33
Nakit/Aktif	760	0,15	0,44	0	0,046
TobinQ	760	1,3	0,95	0,18	13,49

Tablo 2'de değişkenlere ait korelasyon matrisi gösterilmektedir. Korelasyon matrisi incelendiğinde bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyonun olmadığı görülmektedir. İşletmenin net satışları ile ARGE yatırımları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. İşletmenin nakit ve nakit benzerleri ile ARGE yatırımları arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Diğer taraftan belirsizlik değişkeni ile ARGE yatırımları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Korelasyon Matrisi

Değişkenler	1	2	3	4	5	6
(1) ARGE/Aktif	1					
(2) Belirsizlik	0,05	1				
(3) Lnsatış	0,23	0,06	1			
(4) ROE	0,08	0,16	0,2	1		
(5) Nakit/Aktif	0,82	0,06	0,32	0,15	1	
(6)Tobin	0,05	0,54	-0,01	0,11	0,04	1

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada kullanılan model aşağıda gösterildiği şekildedir.

$$(Arge/Aktif)_{it} = a_i + b_0*(Arge/Aktif)_{it-1} + b_1 *Belirsizlik_{it} + b_2*Lnsatış_{it} + b_3* ROE + b_4*(Nakit/Aktif)_{it} + b_5* TobinQ_{it} + b_6*Kriz_t + e_{it}$$

Tablo 3'de dinamik panel veri analizi sonuçları gösterilmektedir. Panel regresyon sonuçlarının tutarlılığı Wald testi ile kontrol edilmiştir. Tüm modellerde, kullanılan değişkenlerin bir bütün olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sargan testi sonuçlarına göre panel tahminlerinde kullanılan araç değişkenlerin geçerli olduğu diğer bir ifadeyle panel tahminlerinde aşırı belirleme kısıtlarının olmadığı reddedilmemektedir. Bu durumda modelde içsellik probleminin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. AR1 ve AR2 testleri ile otokorelasyon sorunu analiz edilmiştir. Kurulan tüm modellerde oto korelasyon sorununun olmadığı tespit edilmiştir. Varsayım testlerinin sonuçlarına göre oluşturulan regresyon modellerinde kullanılan değişkenlerin dinamik panel varsayımlarına uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Panel GMM Sonuçları

Bağımlı Değişken	Arge/Aktif							
Bağımsız Değişken	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
ARGE/Aktif(-1)	0,712*** 0	0,704*** 0	0,712*** 0	0,704*** 0	0,765*** 0	0,765*** 0	0,706*** 0	0,701*** 0
Belirsizlik	0,001*** 0		0,001*** 0		0,001*** 0	0,001** 0		
Belirsizlik(-1)	0,002*** 0		0,002*** 0		0,002*** 0	0,002*** 0		
Lnsatış	0,021*** 0	0,023*** 0	0,021*** 0	0,023*** 0			0,022*** 0	0,023*** 0
ROE	0,002*** 0	0,002*** 0					0 0	0 0
Nakit/Aktif	0,044*** 0	0,044*** 0	0,044*** 0	0,044*** 0	0,049*** 0	0,050*** 0	0,045*** 0	0,045*** 0
Tobin Q	-0,005*** 0	-0,005*** 0	-0,005*** 0	-0,005*** 0	-0,006*** 0	-0,005*** 0		
Kriz	0 0	0,001*** 0	0 0	0,001*** 0	-0,009*** 0	-0,009*** 0	0,001*** 0	0,002*** 0
C	-0,420*** -0,004	-0,464*** -0,002	-0,422*** -0,002	-0,465*** -0,002	0,003*** 0	0,001*** 0	-0,450*** -0,003	-0,470*** -0,002
Obs.	566	560	566	560	567	561	566	560
Wald	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
AR1	0,314	0,314	0,314	0,314	0,3082	0,3096	0,3157	0,3159
AR2	0,3103	0,3108	0,3099	0,3104	0,3146	0,3175	0,3083	0,3054
SARGAN	0,1242	0,1079	0,1253	0,1142	0,1666	0,1342	0,1305	0,1255

Parantez içerisindeki değerler standart hata değeridir. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tahmin edilen 8 farklı modelin tamamında ARGE/aktif değişkeni ile belirsizlik değişkeni ve/veya bir gecikmeli değeri arasında pozitif anlamlı ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu durum stratejik büyüme fırsatları teorisini destekler niteliktedir ve, Vo ve Le (2017), Kulatilaka ve Perotti (1998) çalışması ile örtüşmektedir. İşletmelerin belirsizlik dönemlerinde ARGE yatırımlarını arttırmasının nedeni rakiplerine göre gelecekte stratejik olarak avantaj sağlama isteği olduğu söylenebilir.

ARGE yatırımlarının t-1 dönemindeki değerinin t döneminde pozitif yönde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ARGE yatırımlarının etkilerinin işletmenin gelecek dönem ARGE yatırımları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. İşletmelerin bir kez ARGE yatırımı yapmasının gelecek dönemler için zincirleme etkisi meydana getirerek ARGE yatırımlarının devam etmesine neden olduğu ifade edilebilir.

Diğer iki önemli açıklayıcı değişken şirket satışları ve nakit dengesi değişkenleridir. Bu iki değişkenle ARGE yatırımları arasında pozitif ilişki görülmektedir. Bu ikisi kadar bariz olmamakla birlikte öz sermaye karlılığında ARGE üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuç daha önceki çalışmaların bulgularıyla tutarlı olarak büyük ve nakit fazlası olan şirketlerin daha fazla ARGE yaptıklarını desteklemektedir (Kang, 2014, Bontempi, 2016, Jung, 2018).

Tobin Q değeri ile ARGE yatırımları arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Tobin Q değerinin artması işletmenin sermaye piyasasındaki değerinin sermayeyi yenileme maliyetinden daha fazla artış göstermesi veya sermaye piyasasındaki azalışın sermaye maliyetindeki azalıştan daha az azalması ile mümkün olmaktadır. Pozitif bir ilişki beklenilebilir. Fakat yatırım imkanı göstergesi olarak kullanılan Tobin Q mükemmel bir ölçü olmayabilir. Nitekim Vo ve Le (2017) araştırmalarında bu değişken için değişik ölçüler kullanmışlar ve farklı işaretler elde etmişlerdir.

Son olarak kriz değişkeni 6 modelde anlamlı çıkmıştır. Bunların dördünde katsayı "artı" değeri almakta ve kriz dönemlerinde ARGE yatırımlarını arttığı anlamına gelmektedir. Eksi işaretli olan iki modelde ise "satış" değişkeninin olmadığı görülmektedir. Bu durumda genel olarak belirsizlik değişkeninde olduğu gibi stratejik düşünen işletmelerin kriz dönemlerinde geleceğe hazırlık amaçlı olarak ARGE yatırımlarını arttırdıkları düşünülebilir.

5. SONUÇ

Uygulanan ekonomi politikalarının önemli bir ayağı yatırım harcamalarının artırılmasına yöneliktir. Bu politikaların başarılı olması işletmelerce yatırım kararlarını nasıl aldıklarının iyi anlaşılmasına bağlıdır. Son zamanlarda belirsizliğin bu kararlar üzerindeki etkisi değişik açılardan araştırılmış ve genel olarak olumsuz etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç kuramsal çalışmalarda ortaya konan bekle gör stratejisi ile uyumludur. Fakat ARGE faaliyetlerinin işletmelerin rekabet gücünü artırabilmesi farklı bir sonuç doğurmasına yol açabilmektedir. Stratejik düşünen işletmeler belirsizlik ortamında bekleme yerine ARGE faaliyetlerini artırarak (veya sürdürerek) daha rekabetçi olmayı tercih edebilmektedirler. Belirsizliğin arttığı zamanlarda işletmeler gelecekteki kazançlarını devam ettirebilmek için ARGE faaliyetlerini sürdürerek veya artırarak yenilikçi ürünler geliştirme yolunu seçebilir ve bekleyerek zaman kaybetmemiş olurlar.

Çalışmada İstanbul Borsası'nda işlem gören imalat sektörü işletmelerin belirsizlik karşısında ARGE yatırımlarının nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Belirsizlik ölçütü olarak hisse fiyatlarındaki oynaklık kullanılmıştır. Diğer açıklayıcı değişkenlerinde kullanıldığı modellerde belirsizlik değişkeninin katsayısı pozitif çıkmıştır. Bu sonuca göre Türkiye'deki işletmeler belirsizliğin arttığı dönemlerde gelecekte daha rekabetçi olabilmek için ARGE yatırımlarını arttırmayı tercih ettiklerini göstermektedir. Bu durum işletmelerin stratejik büyüme yaklaşımına uygun hareket ettiğini göstermektedir. Daha önceki yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurulduğunda bazı yatırım çeşitleri belirsizlik karşısında azaltılırken, ARGE yatırımları gibi başka yatırım çeşitleri artırılabilirdiği görülmektedir. Bu sonuca göre belirsizliğin arttığı dönemlerde teşviklerin ARGE türü yatırımlara yönelmesi daha başarılı sonuçların doğurmasına yol açabilecektir. Bu sonuca göre belirsizliğin arttığı dönemlerde teşviklerin ARGE türü yatırımlara yönelmesi kamu teşviki açısından daha başarılı sonuçların elde edilmesine yol açabilecektir.

Belirsizlik dönemlerinde artan ARGE harcamaları hem işletmelerin faaliyetlerine devam etmesi hem de bunu sonucunda ülke/bölgesel olarak daha yenilikçi ekonomilere kavuşma hedefine ulaşma yolunda ilerlenmiş olunabilecektir.

KAYNAKÇA

- Abel, Andrew. (1983). "Optimal investment under uncertainty", *American Economic Review*, 73, 228–233.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equation", *The Review of Economic Studies*, 58, 277–297.
- Arellano, M. & Bover, O. (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models", *J. Econometrics*, 68, 29–51.
- Arellano, C., Bai, Y. & Kehoe, P. (2010). Financial markets and fluctuations in uncertainty. Federal Reserve Bank of Minnesota Research Department Staff Report.
- Aydın, C. ve Odabaşoğlu, F. G. (2016). "Makroekonomik Belirsizlik ve Risk Altında Yatırım Kararları: Türkiye Örneği", *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 46–67.
- Bar-Ilan, A. & Strange, W. (1996). "Investment lags", *American Economic Review*, 86(3), 610 – 22.
- Bernanke, B. S. (1983). "Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment", *Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85 –106
- Bloom, N. (2014). "Fluctuations in uncertainty", *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153–176.
- Bloom, N., Bond, S., & Van Reenen, J. (2007). "Uncertainty and investment Dynamics", *Review of Economic Studies*, 74, 391–415.
- Blundell, R. & Bond, S. (1998). "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *J. Econometrics*, 87, 115–143.

- Bontempi, M. E. (2016). "Investment–Uncertainty relationship: Differences between intangible and physical capital", *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 240-268
- Campa, J. M. & Goldberg, L. S. (1995). "Investment in manufacturing, exchange-rates and external exposure", *Journal of International Economics*, 38, 297–320.
- Czarnitzki, D. & Toole, A. A. (2007). "Business R&D and the interplay of R&D subsidies and product market uncertainty", *Review of Industrial Organization*, 31(3), 169-181.
- Czarnitzki, D. ve Toole, A. A. (2011). "Patent protection, market uncertainty, and R&D investment", *The Review of Economics and Statistics*, 93(1), 147-159.
- Dixit, A. & Pindyck, R. (1994). *Investment Under Uncertainty*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Driver, C., Temple, P. & Urga, G. (2008). "Real options - delay vs. pre-emption: Do industrial characteristics matter?", *International Journal of Industrial Organization*, 26(2), 532-545.
- Firat, D. (2009). "Macroeconomic uncertainty and private investment in argentina, Mexico and Turkey", *Applied Economics Letters*, 16(6), 567-571.
- Flannery, M. J. & Hankins, K. W. (2013). "Estimating dynamic panel models in corporate finance", *Journal of Corporate Finance*, 19, 1-19.
- Goel, R. K. & Ram, R. (1999). "Variations in the effect of uncertainty on different types of investment: An empirical investigation", *Australian Economic Papers*, 38, 481–92.
- Guiso, L. & Parigi, G. (1999). "Investment and demand uncertainty", *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 185–227.
- Hartman, R. (1972). "The effect of price and cost uncertainty on investment", *Journal of Economic Theory*, 5(2), 258-266.
- Ilut, C. & Schneider, M. (2014). "Ambiguous business cycles", *The American Economic Review*, 104(8), 2368-2399.
- Ito, K. & Haneda, S. (2017). "Exchange rate uncertainty and R&D investment: Evidence from Japanese firms", *The Developing Economics*, 55(2), 56-74.
- Julio, B. & Yook, Y. (2012). "Political uncertainty and corporate investment cycles", *The Journal of Finance*, 67(1), 45–83.
- Jung, S. & Kwak, G. (2018). "Firm characteristics, uncertainty and research and development (R&D) investment: The role of size and innovation capacity", *Sustainability, MDPI*, 10(5), 1-14.
- Kang, W., Le, K., & Ratti, R. A. (2014). "Economic policy uncertainty and firm-level investment", *Journal of Macroeconomics*, 39, 42–53.
- Keynes, J.M. (1921). *A treatise on probability*. Rough Draft Printers, New York.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Palgrave Macmillan, London

- Knigh, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Nabu Press, Charleston
- Koetse, M. J., Groot, H. L., & Florax, R. J. (2009). "A meta analysis of the investment uncertainty relationship", *Southern Economic Journal*, 76(1), 283-306.
- Kraft, H., Schwartz, E., & Weiss, F. (2018). "Growth options and firm valuations", *European Financial Management*, 24(2), 209-238.
- Kulatilaka, N. & Perotti, E.C. (1998). "Strategic growth option", *Management Science*, 44, 1021-1031.
- Leahy, J. V. & Whited, T. M. (1996). "The effect of uncertainty on investment: Some stylized facts", *Journal of Money, Credit and Banking*, 28, 64-83.
- Minton, B. A. & Schrand, C. M. (1999). "The impact of cash flow volatility on discretionary investment and the costs of debt and equity financing", *Journal of Financial Economics*, 54(3), 423-460.
- Oi, W. Y. (1961). "The desirability of price instability under perfect competition", *Econometrica*, 29(1), 58-64.
- Panousi, V. & Papanikolaou, D. (2012). "Investment, idiosyncratic risk, and ownership", *Journal of Finance*, 67(3), 1113-1148.
- Pindyck, R. S. (1988). *Capital Risk and Models of Investment Behaviour*. In: Motamen H. (eds) *Economic Modelling in the OECD Countries*. International Studies In Economic Modelling. Springer,
- Pindyck, R. S. (1993). "Investments of uncertain cost", *Journal of Financial Economics*, 34, 53-76.
- Servén, L. (2002). *Real Exchange Rate Uncertainty and Private Investment in Developing Countries*. World Bank Policy Research Working Paper No. 2823.
- Stein, L. C. D. & Stone, E. (2013). *The effect of uncertainty on investment, hiring, and R&D: Causal evidence from equity options*. Unpublished Paper.
- Ross, J. M, Fisch, J. H., & Varga, E. (2018). *Unlocking the value of real options: How firm specific learning conditions affect R&D investments under uncertainty*. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(3), 335-353.
- Vo, L. V. & Le, H. T. T. (2017). "Strategic growth option, uncertainty, and R&D investment", *International Review of Financial Analysis*, 51, 16-24.
- Wang, Y., Wei, Y., & Song, F. M. (2017). "Uncertainty and corporate R&D investment: Evidence from Chinese listed firms", *International Review of Economics & Finance*, 47(1), 176-200.