**TÜRKİYE’DE TEKNOLOJİK YENİLİK ve EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ**

**Serap BARIŞ[[1]](#footnote-1)**

***ÖZET***

*1990'lı yıllarda büyüme literatürüne giren yenilik temelli büyüme hipotezine göre uzun dönem büyüme oranını belirleyen en önemli faktör teknolojik yeniliklerdir. Teknolojik açıdan gelişmiş ürünleri üreten ülkelerin uluslararası rekabetçilik ve milli gelir sıralamalarında da üst sıralarda oldukları görülmektedir. Yenilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye özelinde ampirik olarak incelemek çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu amaçla Türkiye ekonomisine ait 1980-2016 dönemi verileri ile eşbütünleşme ve VAR (Vector Auto-Regressive) Yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Analiz bulguları, incelenen dönemde yenilik ile ekonomik büyüme arasında ilişki olmadığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu çalışma -teknolojik yenilik ve ekonomik büyüme arasında pozitif ilişkiyi gösteren- yenilik temelli büyüme hipotezinin Türkiye örnekleminde geçerli olmadığı yönünde deliller ortaya koymaktadır.*

***Anahtar Kelimeler:*** *Yenilik, Ekonomik Büyüme, Türkiye.*

**THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGICAL INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY**

***ABSTRACT***

*According to the innovation-based growth hypothesis that entered the growth literature in the 1990s, technological innovations are the most important factor determining long-term growth rate. Countries producing technologically advanced products are also ranked higher in international competitiveness and national income. Main objective of this study is to empirically examine the relationship between innovation and economic growth in Turkey. For this purpose, the data for 1980-2016 period of Turkish economy were analysed with cointegration and VAR (Vector Auto-Regressive) method. The findings of the analysis reveal that there is no relationship between innovation and economic growth in the period under review. As a result, this study suggests that innovation-based growth hypothesis is not valid for case of Turkey.*

***Keywords:*** *Innovation, Economic Growth, Turkey.*

**1.GİRİŞ**

Ekonomik büyümenin kaynaklarıyla ilgili sorular uzun yıllar iktisatçıları büyülemiştir. Başlangıçta sermaye birikimi ve emeğe odaklanan büyüme literatüründe teknolojik ilerleme/gelişme ya da sonraki adıyla *yenilik (inovasyon)[[2]](#footnote-2),* hak ettiği üne ancak 20. yüzyılın sonunda kavuşabilmiştir. Yenilik kavram olarak “yenilenme sürecini” ifade ettiği gibi bu süreç sonunda ortaya çıkan sonucu, dolayısıyla “yeniliği” anlatmaktadır. Yeniliğin en geniş ve en yaygın kabul gören tanımını OECD, Oslo Klavuzu’nda yapmıştır. Buna göre yenilik “…*işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir*” (OECD ve EUROSTAT, 2005: 50). Tanımlamada da belirtildiği üzere yenilikler; (1) ürün ve hizmet, (2) süreç, (3) pazarlama ve (4) organizasyonel yenilikler olarak sınıflandırılır. Bu tanımlamada yenilik için asgari koşul, ürünün, sürecin, pazarlama yönteminin ya da organizasyonel yöntemin firma için yeni olması gerektiğidir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 14). Ürün ve süreç yeniliklerinin temeli daha ziyade teknolojik yeniliklere dayandığından (Akçomak vd., 2016: 33) Oslo Manuel’inde bahsedilen yenilik “Teknolojik Yenilik” olarak değerlendirilmektedir.

Ekonomik büyüme ve kalkınmanın orta ve uzun vadede en temel kaynağı olarak kabul edilen teknolojik gelişme/bilgi, modern iktisat biliminin doğuşundan bu yana farklı iktisat ekollerinde üzerinde hassasiyetle durulan bir konu olagelmiştir (Akçomak vd., 2016: 20). Öyle ki hem A. Smith hem de K. Marx, icatları ve yenilikleri, sermaye birikimi ve genişleyen piyasalarla ilişkilendirerek kapitalist ekonomilerin büyümesindeki en dinamik unsurlar olarak görmüşlerdir. Teknolojik yeniliklerin kapitalist sistem üzerindeki etkileri konusunda Marx’tan sonra en önemli katkı Schumpeter tarafından yapılmıştır. Schumpeter, kapitalist sistemin büyüyüp gelişmesinde en önemli etkenin girişimcilerin “yenilikler”i piyasaya sürmeleri olduğunu belirtmiştir (Freeman ve Soete, 2003: 363; Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 43). 1950’lerin ikinci yarısından itibaren ortaya çıkan neoklasik büyüme modeline (Solow-Swan Modeli) göre teknoloji dışsaldır ve ekonomik büyümenin emek ve sermaye tarafından açıklanamayan kısmı teknolojik ilerleme sayesinde olmaktadır. Ekonomik büyümenin açıklanamayan kısmının dışsal teknolojik gelişmeye bağlanması kısmı birçok araştırmacı tarafından oldukça gerçek dışı olarak görülmüştür. Sonraki yıllarda Romer (1986) ve Lucas (1988)’ın öncü çalışmalarıyla ortaya çıkan ve içsel ya da yeni büyüme modellerine göre “bilgi”, üretimde önemli bir girdi olarak artan getirilere sahiptir. Bu modeller neoklasik modelden farklı olarak teknolojik gelişmeyi “içsel” olarak ve ekonomik büyümenin en önemli itici gücü olarak görmektedirler.

İçsel büyüme modellerinin yeni nesli (2. dalgası) olarak adlandırılan *Yenilik Temelli Büyüme Modelleri* Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1992) ile onları takiben yapılan çalışmalar ile büyümenin, teknolojik gelişme ve yeniliklere dayalı olduğu ve ayrı bir sektör olarak bunlara yapılacak yatırımlarla sağlanabileceği önem kazanmıştır. Dolayısıyla bu yaklaşımda uzun dönem büyüme oranını belirleyen en önemli faktör teknolojik yeniliklerdir. Nasıl ele alınırsa alınsın günümüzde teknolojik gelişme ve yenilikler hem ekonomik büyümenin hem de uluslararası rekabetin motoru olarak görülmektedir. Burada belirtilenler çerçevesinde çalışmanın amacı, yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisini Türkiye özelinde incelemektir. Yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisi yoğun şekilde incelenmesine karşın gelişmekte olan ülkeler üzerine özellikle tek ülke çalışmaları oldukça kıttır. Ayrıca yapılan çalışmaların genelinde yeniliğin göstergesi olarak toplam Ar-Ge harcamaları ya da Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı kullanılmıştır. Türkiye için yapılan az sayıda çalışmada yeniliğin göstergesi olarak, birkaç çalışma dışında (Tuna vd., 2015; Adak, 2015), toplam Ar-Ge harcamalarının miktarı ya da Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı kullanılmıştır. Bu çalışmada ise patent başvuruları yeniliği temsilen kullanılmıştır. Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde tasarlanmıştır: İkinci kısımda yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisi teorik olarak açıklanmıştır. Üçüncü kısımda literatür özetine yer verilmiştir. Yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisi Türkiye’ye ait verilerle ampirik olarak dördüncü kısımda analiz edilmiştir. Beşinci kısım çalışmanın sonuç ve önerilerinden oluşmaktadır.

**2. YENİLİK VE EKONOMİK BÜYÜME**

Yenilikler uzun dönemli ekonomik büyümenin ve sürdürülebilir ulusal ve uluslararası rekabet gücünün arkasındaki temel güçtür (Shefer ve Frenkel, 1998: 187). Günümüzde artık ekonomik büyümenin teknolojide meydana gelen ilerlemeler ile fiziki sermaye ve beşeri sermayeden ortaya çıktığı aşikârdır (Oğuztürk, 2003: 253). Teknolojik ilerlemeye neden olan yenilikler hem iktisadi gelişmenin temel koşulu hem de firmaların ve devletlerin rekabet mücadelesinin en kritik unsurlarından biridir (Freeman ve Soete, 2003: 2). ABD Rekabet Gücü Konseyi yeniliklerin rekabet açısından önemine 1999 yılındaki raporunda (THE NATIONAL COMPETITIVENESS COUNCIL Annual Competitiveness Report 1999) özellikle değinmiştir. Bu rapordaki görüşleri Atik (2005: 11) şu şekilde açıklamaktadır:

*“ABD Rekabet Gücü Konseyi’ne göre, rekabet gücünü*

*belirleyen faktörler zaman içinde değişime uğramıştır. Kalite ve düşük*

*üretim maliyetleri on yıl önce (20. yüzyılın son dönemlerinde) önemli*

*bir rekabet gücü belirleyicisi olarak kabul edilirken, günümüzde bu*

*unsurların rekabet gücü üzerindeki etkisi azalmıştır. Günümüzün gelişmiş*

*ekonomilerinde, yüksek işgücü maliyetleri, piyasalara diğer firmalarla*

*eşit giriş olanakları ve standart üretim yöntemlerini kullanarak,*

*standart ürünlerin üretilmesi yoluyla rekabet gücünün sürdürülmesi*

*mümkün görünmemektedir. Bunun yerine, günümüzde rekabet gücü; yenilik*

*yeteneğine sahip olunması ve bu yeteneğe bağlı olarak geliştirilen mal*

*ve hizmetlerin rakiplerinden önce piyasaya sürülmesi ile elde*

*edilebilecektir.”*

ABD Rekabet Gücü Konseyi tarafından yapılan bu açıklama, yeniliğin bir üretim faktörü olarak kabul edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Öyle ki bu faktör, 21. yüzyılda ulusal rekabet gücünün artırılması ve sürdürülmesinde diğer üretim faktörlerinden de daha önemli hale gelmiştir (Atik, 2005: 12). İktisatçılar ise teknolojik yeniliğin iktisadi gelişme için taşıdığı önemin her zaman farkında olmuşlardır. Adam Smith, meşhur kitabı Milletlerin Zenginliği’nin ilk kısmında makinelerin gelişmesi ve işbölümünün özel buluşları nasıl teşvik edeceği tartışmalarına girer (Freeman ve Soete, 2003: 2). Smith, üretim faktörlerinin verimliliğinin teknolojik gelişme ile artırılmasının, ekonomik gelişme için önemli olduğunun farkındadır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 33). İşbölümü ve uzmanlaşma arttıkça işler basitleşmekte, işçinin becerisi ve üretkenliği artmakta, bir işin nasıl daha iyi ve daha basit yapılacağı yöntemini geliştirebilmektedir. Ayrıca işbölümü ile işçi dikkatini bir işe yönelttiğinde kullandığı makine-teçhizatın eksikliklerini daha iyi görmekte, işin nasıl daha hızlı yapılacağını anlamaktadır. İşçinin sahip olduğu bu bilgiler geri besleme yoluyla makine-teçhizat üreticisine aktarıldığında teknolojik gelişme hızlanmaktadır (Demir vd., 2006: 32).

Klasik iktisatçılardan Ricardo da sermaye birikiminde sabit üretim faktörlerinin azalan verimlere yol açarak, kâr oranlarındaki düşüşün iktisadi büyümeyi yavaşlatacağını belirtmiştir. Teknolojik gelişme ve uluslararası ticaretin ekonomik büyümeyi artıracağını ifade eden Ricardo, teknolojik gelişmenin işsizliği artırması nedeniyle büyümeyi olumsuz etkileyebileceğini de vurgulamıştır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 34).

Kapitalizmin köklü eleştirisini yapan Marx ise sermaye mallarında teknolojik yeniliklere merkezi bir rol verirken “burjuvazi (kapitalist), üretim araçlarında sürekli devrim yapmadıkça yaşayamaz” demektedir (Freeman ve Soete, 2003: 3). Kapitalistlerin teknolojik yenilikleri kullanmasının sınıflar arasında (işçiler aleyhine) bölüşüm sorunu yaratacağını ve bunun da kapitalist sistemin sonunu hazırlayacağını savunur.

Sonuç olarak klasik iktisatçılar, ekonomik büyümede üretim faktörlerinin niceliği, niteliği ve verimliliğinin önemli olduğunun farkına varmışlardır. Verimliliğin ise işbölümü ve teknolojik gelişme ile artarak ekonomik büyümeyi etkileyeceğini ifade etmişlerdir. Ancak kendilerinden sonra gelen neoklasik ekol gibi teknolojik gelişmeyi “dışsal” varsaymışlardır.

Solow (1956) ve Swan (1956) tarafından geliştirilen neoklasik büyüme modelinde ise uzun dönemde işçi başına hasılayı etkileyecek tek faktör teknolojik gelişme olarak görülmüş ancak, teknolojik gelişmenin ekonomiye dışsal olduğu varsayılmıştır. Modele göre Yatırımın Getiri Oranı - sermaye azalan getiriye tabii olduğundan - işçi başına sermayenin azalan bir fonksiyonudur. Modelde dışsal varsayılan teknolojik ilerleme olmadığında ekonomiler durağan duruma yakınsayacaktır. Modelin en temel öngörülerinden biri azalan getiriye sahip olan sermaye ile düşük gelirli ülkelerin yüksek gelirli ülkeleri bir süre sonra yakalayacağıdır (yakınsama hipotezi). Ancak modelin bu öngörüsünün gerçek dünyadaki gözlemlerle uyuşmadığı (Baumol, 1986) ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla ekonomik büyümenin açıklanamayan kısmının dışsal teknolojik gelişmeye bağlanması kısmı birçok araştırmacı tarafından oldukça gerçek dışı olarak görülmüştür.

Model, teknolojik gelişmenin nereden ve nasıl geldiğini açıklayamasa da uzun dönemde ekonomik büyümenin kaynağı olarak teknolojik ilerlemeyi göstermiştir. Bu nedenle neoklasik büyüme modeline göre teknolojinin geliştirilmesine -yenilik sürecine- odaklanılmalıdır.

Modern büyüme teorileri ise 20. yüzyılın ilk yarısında yenilik literatürüne önemli katkılar sunan Schumpeter’in fikirlerine dayanır.

**2.1. Schumpeter’de Yenilik ve Ekonomik Büyüme**

Bu tarihsel arka planda esas itibariyle teknolojik yeniliğin kapitalist sistem ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine/önemine ilk değinen iktisatçı Schumpeter’dir. Schumpeter’e göre, kapitalist sistemin büyümesinde ve iktisadi dalgalanmalarla karşı karşıya kalmasında en önemli faktör girişimciler ve onların ortaya çıkardığı yeniliklerdir. Girişimciler ile yenilikçi firmalar ve bunların ürettikleri yenilikler refah artışının temel dinamiğidir.

Schumpeter, ekonomik büyümenin altında yatan temel unsurun, daha ileri yeniliklere götüren olaylar zincirini başlatan ve sürekli genişleyen yenilik faaliyetleri olduğunu ileri sürmüştür (Yeldan, 2010: 252). Schumpeter’in yaklaşımında yenilik, tüketicilerin bilmediği yeni bir ürünün ya da var olan ürüne yeni bir ün kazandırılması, yeni özelliğinin piyasaya sürülmesi, yeni bir üretim yönteminin kullanılması, yeni piyasaya girilmesi, yeni pazarlama ve tedarik kaynaklarının bulunması ve yeni bir organizasyon yapısına sahip olunmasıdır (Schumpeter, 1934: 66). Ona göre teknolojik yenilik sürekliliği olmayan -hızlı değişen- nitel, radikal bir değişikliktir ve üretimi artırır. Yeniliğin ortaya çıkmasında girişimci önemli bir yere sahiptir. Yaratıcılık, risk ve belirsizlik bu süreçte en önemli unsurlar olmaktadır. Riski göze alabilen girişimciler sayesinde yenilikler firmaya ve ülkeye kazandırılabilecektir. Girişimci ortaya çıkardığı teknolojik yenilik neticesinde normalin üzerinde -aşırı- bir kâr marjı sağlar ve böylece piyasada tekel konuma gelir.[[3]](#footnote-3) Bu yeniliğin zamanla diğer firmalarca taklit edilerek kullanılmasıyla kâr normal düzeye iner ve bu durum diğer bir girişimci tarafından başka bir yenilik yaratılana kadar devam eder (Ansal, 2004: 41). Ayrıca her ortaya çıkan yenilik bu yeniliğe adapta olamayan firmaları iflas ettirir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 43). Bununla beraber Schumpeter’in analizinin en temel özelliği teknolojik yeniliğin aynı zamanda eski teknolojilerin yıkımını içeren bir süreç olmasıdır. Teknolojik gelişmenin her yeni nesli, önceki yeniliklerin güçlerini zayıflatma ve onları piyasa dışına atmaktadır. Bu süreç Schumpeter tarafından yaratıcı yıkım olarak adlandırılmaktadır (Yeldan, 2010: 252). En son piyasaya sunulan yenilikler yeni ürünler yaratarak eski monopolleri yok etmektedir.

Schumpeter’in anlayışında girişimcilerin olağanüstü çabaları neticesinde ortaya çıkan teknolojik yenilik, neoklasik modelden farklı olarak ekonominin içsel bir unsuru kabul edilmekte ve ekonomik gelişmenin dinamiğini sağlayan en önemli faktör konumundadır (Ansal, 2004: 41). Schumpeter’in yenilikler konusundaki düşünceleri günümüzde hâlâ geçerliliğini korumuş ve hatta daha da önemli hale gelmiştir.

**2.2. Evrimci İktisatta Yenilik ve Ekonomik Büyüme**

Schumpeter’in firmaların ve kapitalist sistemin yeniliklerle ayakta kalabileceği fikri, 1970’li yıllarda evrimci iktisat ya da neo-Schumpeterian olarak adlandırılan yeni bir iktisadi görüşün ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Evrimci kuram Schumpeter’in fikirlerinden esinlenerek, teknolojinin ve firmalar arası teknoloji farklılıklarının nasıl ortaya çıktığı ile teknolojinin yayılma süreçlerini açıklamaya çalışmıştır. Evrimci iktisadın temel öncüleri, teknolojik gelişme ve büyüme konusunda çalışmalar yapan Nelson ve Winter’dir.

Evrimci iktisat, neoklasik iktisadın bazı temel varsayımlarını (tam bilgi, rasyonel davranış, kâr maksimizasyonu vb.) reddederek, ekonomik gelişme sürecinde girişimci ve teknolojik yenilikleri ön plana çıkarmıştır (Chaminade ve Edquist, 2010: 101). Onlara göre girişimciler kâr güdüsüyle hareket eden ve piyasa koşullarını etkileyen aktif aktörlerdir. Her firmanın (girişimcinin) farklı teknolojisi, farklı yeteneği, farklı organizasyon yapıları olduğundan firmalar çeşitlilik arz ederler. Bu çeşitlilik teknolojik gelişme sürecinin nedeni olmasının yanında sonucudur da. Çünkü firmalar arası çeşitlilik, teknolojik yenilik yoluyla monopol kârını dolayısıyla rekabetçi üstünlüğü artırır. Teknolojik yenilikler de aynı zamanda firmalar arası çeşitliliğe neden olur (Taymaz, 2001: 12). Bu süreçler yeniliklere dayalı olduğundan yenilikçi firmalar ayakta kalırken, diğerleri (yeniliğe ayak uyduramayanlar) piyasadan yok olabileceklerdir. Böylece Schumpeterci bakış acısıyla “Yaratıcı Yıkım” süreci gerçekleşir. Sonuçta ekonomi sürekli bir devinim halinde bir durumdan diğerine hareket eder. Bu devinim ekonomik büyüme ile özdeşleştirilebilir (Akçomak, 2014: 482).

Evrimci kuram, neoklasik iktisattan farklı olarak, teknolojik değişim ve bilgiyi ekonomik sistemin içsel bir unsuru olarak gördüğünden, teknolojik yenilikler firmaların çabası ve Ar-Ge yatırımlarıyla ortaya çıkmaktadır. Ancak teknolojik yenilik sürecinin en önemli özelliği bu sürecin “belirsizlik” içermesidir (Ansal, 2004: 42). Daha açık bir ifadeyle, firmaların teknolojik yenilik üretmek için yaptıkları Ar-Ge çalışmalarının sonuçları önceden öngörülemeyeceğinden, sonuçların başarılı olup olmayacağı belirsizdir. Her Ar-Ge çalışması yenilik üretmeyebilir. Bir ülkedeki firmaların yürüttükleri başarılı Ar-Ge çalışmalarıyla ortaya çıkardıkları yenilikler sonunda elde ettikleri ticari başarılar, ülkenin refahını artıracaktır (Ansal, 2004: 42). Nihayetinde evrimci iktisat, teknolojik yeniliği uzun dönem ekonomik büyümenin motoru olarak görmüş ve içsel büyüme modellerinin gelişmesinde önemli katkı sağlamıştır.

**2.3. İçsel Büyüme Modellerinde Yenilik ve Ekonomik Büyüme (Yenilik Temelli Büyüme)**

Solow-Swan büyüme modelinin hakim olduğu 1990’lı yıllara kadar uzun dönem büyümenin belirleyicisi olarak görülen teknolojik ilerlemenin dışsallığı varsayımı devam etmiş, teknolojinin nasıl ortaya çıktığı ve hangi mekanizmalar çerçevesinde büyümeyi etkilediği anlaşılamamıştır.

1980’li yılların sonu ve özellikle 1990’lı yılların başından itibaren teknolojinin iktisadi büyümedeki rolünün içselleştirilmesi çalışmaları hız kazanmıştır. Teknolojinin içsel olmasından kastedilen, üretim fonksiyonunda bir üretim faktörü olarak yer almasıdır. Teknolojinin içselleştirilmesi çabaları “içsel” ya da “yeni” büyüme modellerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır (Akçomak, 2014: 484). İçsel büyüme modellerinin ilk versiyonu bilgiyi, beşeri sermayeyi ve kamu harcamalarını kapsayacak şekilde Romer (1986), Lucas (1988), Barro (1990) ve Rebelo (1991) tarafından ortaya atılmıştır. Bu modelleri “Yenilik Temelli Büyüme Teorisi” olarak adlandırılan Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1992) ile başlayan ikinci bir içsel büyüme teorisi dalgası izlemiştir. Bu modellerin ilk içsel büyüme modellerinden farkı, teknolojik gelişmenin ve yeniliklerin ayrı bir sektör tarafından doğrudan doğruya bu tür faaliyetlere yapılacak yatırımlarla (Ar-Ge) sağlanabileceği fikrinin modelde olması ve eksik rekabet piyasalarına dayalı olarak işlemeleridir (Yardımcı, 2006: 100). Yenilik temelli teori, büyümenin toplam verimliliğinin ve ürün çeşitliliği seviyesinin artan bir fonksiyonu olduğunu varsayan Romer (1990) ile başlamıştır. Bu teoride yenilik, yeni ürün çeşitleri yaratarak verimlilik artışına neden olur. Teknolojik gelişme hızı ya da üretilen fikir sayısındaki artış, uzun dönem ekonomik büyümeyi belirleyen merkezi unsurdur (Howitt, 2008: 2).

Yeniliklere dayalı büyüme yaklaşımına önemli bir katkı Grossman ve Helpman’nın çalışmalarıyla gelmiştir. Grossman ve Helpman (1991) modellerinde, iktisadi birimlerin bilinçli davranışları (kâr beklentileri) sonucu piyasa koşullarında ortaya çıkan teknolojik yeniliklerin içsel olduğunu açıklamaktadırlar. Teknolojik yenilikler sayesinde geleneksel beklentinin tersine kâr oranlarında herhangi bir düşüş olmaz (Taban, 2010: 79). Modelde uzun dönem büyüme oranını belirleyen faktör teknolojik yeniliklerdir. Modelde, teknolojik yenilikleri geliştirme sürecinde, firmaların Ar-Ge çalışmalarına ayıracağı kaynak ve elde edeceği tekelci kârların, patent koruma yapılarının, bölgeler arasındaki taklit düzeylerinin, dış ticaret politikalarının, ücret farklarının ve iktisat politikalarının önemli olduğu belirtilmiştir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 43). Teknolojik yenilikler uzun dönem büyüme oranını artırması için gerekli olan ortamın oluşturulmasında son derece önemlidir.

Aghion ve Howitt (1992) ise Schumpeter’in yaratıcı yıkım düşüncesinden esinlenerek onun üzerine bir yenilik döngüsü modeli kurmuştur. Teknolojik yeniliklerin içsel olduğu modelin diğer içsel büyüme modellerinden farklı tarafı, dikey teknolojik yeniliklerin ürün kalitesini iyileştirme olgusudur.[[4]](#footnote-4) Büyümenin esas kaynağı rekabetçi Ar-Ge sektöründe gerçekleşen bu dikey teknolojik yeniliklerdir. Başarılı olarak patentlenmiş yenilikler ile daha iyi ürünler piyasaya sürülmektedir. Yenilikçi firmalar için temel motivasyon, patentlenmiş bu yenilikler sayesinde elde edecekleri rant benzeri monopol kârlarıdır. Bu rantlar, yeniliklerin geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi ile ilgili maliyetleri kapsar (Dmitriev vd., 2016: 317). Modelde yenilikçi firmaların geliştirdiği yenilikler ve her yeniliğin yarattığı monopol kârı, yeni bir yenilikle azalmaktadır. Böylece modası geçen eski ürünler yok olurken, yerlerini - daha gelişmiş olan- yenileri almakta ve “yaratıcı yıkım” süreci işlemektedir (Gürak, 2006: 139).

**3. AMPİRİK LİTERATÜR**

Yeniliğin ekonomik büyüme ve rekabet için önemi anlaşıldıktan sonra bu alanda hem ampirik hem de politik çalışmalar hızla artmıştır. 1990’lı yıllardan sonra ağırlıklı olarak ele alınan Ar-Ge, yenilik ve büyüme ilişkilerinin ampirik olarak incelenmesindeki en önemli sorun hangi göstergenin kullanılacağıdır. Bu çalışmalarda yoğunluklu olarak toplam Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, Ar-Ge personeli, patent sayıları gibi göstergeler kullanılmaktadır.

Ar-Ge, yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisini makro düzeyde (gerek ülke gerekse bölge) inceleyen çalışmalar bu değişkenler arasında genellikle pozitif ilişki bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışmaların sonuçlarına göre Ar-Ge büyüme ilişkisine nispeten patent-büyüme ilişkisinin daha tutarlı olduğunu söylemek mümkündür (Akçomak ve Kalaycı, 2016: 124). Burada çalışmanın da kapsamı gereği yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisini sadece makro düzeyde inceleyen çalışma örneklerine yer verilmiştir. Literatürdeki bu çalışmalar incelendiğinde örneklem grubu olarak büyük bir kısmının gelişmiş ülkeler ve özellikle OECD ülkeleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durumun önemli bir nedeni OECD ülkelerine ait verilerin daha kolay elde edilebilirliğidir. Ayrıca veri aralığının çok uzun olmamasından dolayı çalışmaların büyük çoğunluğu panel veri analiz yöntemlerini tercih etmişlerdir. Bu çalışmalardan biri Birdsall ve Rhee (1993) hem OECD hem de gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme verilerini kullanarak Regresyon Analizi yapmıştır. Çalışmada OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarıyla ekonomik büyüme arasında pozitif bir korelasyon elde edilirken, gelişmekte olan ülkelerde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yazarlara göre bu bulgular, Ar-Ge harcamalarının yalnızca bir ülke ekonomik refahın eşik seviyesine ulaşmasıyla üretkenliği desteklediğini ima etmektedir.

Sylwester (2001) da Ar-Ge ve ekonomik büyüme ilişkisi analizinde OECD ülkelerine odaklanmıştır. Çok değişkenli Regresyon Analizi kullanılan çalışmada iki değişken arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ancak OECD ülkeleri içinde yalnızca G-7 ülkeleri analiz edildiğinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki gözlenmiştir. Benzer şekilde Güloğlu ve Tekin (2012) de yüksek gelirli 13 OECD ülkesinin 1991-2007 dönemi verilerini kullandıkları çalışmalarında panel VAR ve Sabit Etki Modelini kullanarak Ar-Ge harcamaları, yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Çalışmaya göre Ar-Ge, ekonomik büyümenin nedenidir. Ayrıca ekonomik büyüme ile yenilik arasında ekonomik büyümeden Ar-Ge’ye doğru ters bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Ulku (2004) Ar-Ge sektörlerinde inovasyonun yarattığı Ar-Ge’ye dayalı büyüme modellerinin temel varsayımlarını 20 OECD ülkesi ve 10 OECD olmayan ülke özelinde incelemiştir. 1981-97 dönemi patent sayısı ve Ar-Ge verileri seçilerek çeşitli panel veri tekniklerini kullandığı sonuçlar, OECD ve OECD üyesi olmayan ülkelerdeki kişi başı GSYİH ve yenilik arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Ar-Ge stoklarının sadece büyük pazarlara sahip OECD ülkelerinde yenilik üzerindeki etkisinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yazarın bu sonuçlarına göre teknolojik yenilikler içsel büyüme modelleri için destek sağlamasına karşın, ekonomik büyümede sürekli bir artışa neden olmamaktadır.

Şahin (2015), Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini 15 OECD ülkesi için analiz etmiştir. 1990-2013 yılları arası verilerle Panel Veri Analiz Tekniklerinin kullanıldığı çalışmada Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Meçik (2014), Türedi (2016) ve Özer ve Çiftçi (2009) de OECD ülkelerinde buradaki sonuçla benzer olarak Ar-Ge ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki bulgulayanlardandır. Özetle OECD’nin gelişmiş ülkeleri başta olmak üzere yüksek gelirli ülkeler için yapılan analizler, yeniliklerin ekonomik büyümeye yol açtığını ortaya koymaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler için elde edilen sonuçlar ise oldukça karmaşıktır. Örneğin Yüksel (2017) 28 AB ülkesine ait verilerle Panel Veri Analiz Yöntemlerini kullanarak Ar-Ge ekonomik büyüme ilişkisini ampirik olarak incelemiştir. Dumitrescu Hurlin nedensellik analizi sonuçları Ar-Ge ile ekonomik büyüme arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Ar-Ge harcaması verilerini kamu ve özel sektör Ar-Ge harcaması şeklinde ayrıştırarak kullanan Lichtenberg (1993) de 1964-1989 döneminde Ar-Ge ve ekonomik büyüme ilişkisini 74 ülke için incele­miştir. Analiz bulguları, özel sektör Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasın­da ilişki olduğunu ancak kamu sektörü için böyle bir ilişki olmadığını göstermiştir.

Pece vd. (2015), uzun dönemli ekonomik büyümenin bir ekonominin yenilik performansından etkilenip etkilenmediğini, merkezi ve Doğu Avrupa ülkelerinden Macaristan, Polonya ve Çekya için analiz etmişlerdir. Yenilik göstergesi olarak patent sayısı, marka sayısı, Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin kullanıldığı çalışma, ekonomik büyüme ile yenilik arasında anlamlı pozitif ilişkiyi işaret etmektedir.

Gümüş ve Çelikay (2015), Ar-Ge harcamalarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin ülkelerin ekonomik gelişmişlik derecesine göre farklılık gösterip göstermediğini ampirik olarak incelemiştir. Dinamik Panel Veri Analiz Teknikleri ile 52 ülkeye ait verilerin kullanıldığı çalışma, Ar-Ge harcamasının uzun vadede tüm ülkeler için ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve belirgin bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde bu etki kısa vadede zayıf olmakla birlikte, uzun vadede güçlüdür. Büyük bir örneklemde (58 ülke) diğer çalışmalardan farklı olarak yeniliklerin hem nitelik hem de niceliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Hasan ve Tucci (2010) incelemiştir. Ampirik sonuçlar, yüksek kalitede patentli firmaları barındıran ülkelerin daha yüksek ekonomik büyümeye sahip olduklarını göstermektedir. Dahası, patent sayısı yükselen ülkelerde ekonomik büyüme de eş zamanlı olarak artmıştır. Yine patent sayısı, Ar-Ge harcaması ve yüksek teknolojili ürün ihracatını yenilik göstergesi olarak kullanan Bujari ve Martinez (2016) de birçok Latin Amerika ülkesinde yenilik ve kişi başına gelir artışı arasında pozitif ilişki bulmuştur.

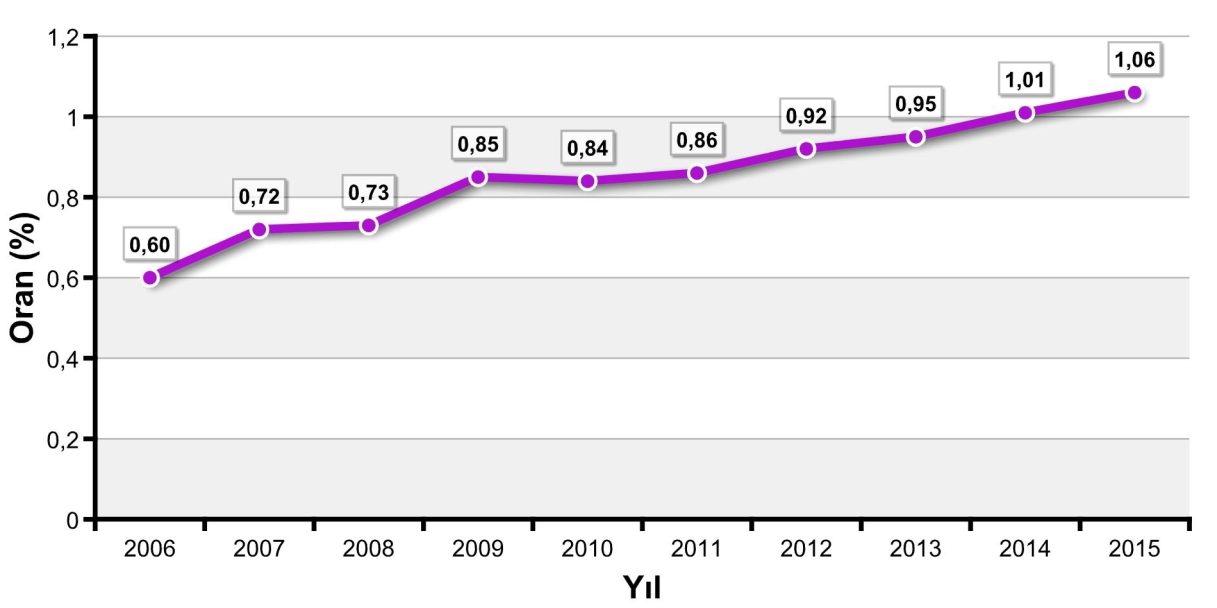
Vuckovic (2016) ise Standard & Poors’a göre son yıllarda hızlı ekonomik büyüme yaşayan ve içlerinde Türkiye’nin de bulunduğu 7 gelişmekte olan ülke (Çin, Hindistan, Brezilya, Rusya, Endonezya, Meksika) ekonomisine odaklanmıştır. 1991-2013 dönemini analiz eden yazar, yenilik (gösterge olarak milyon kişi başına düşün patent sayısı) ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Türkiye için yapılan analizlerde de çeşitli sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Örneğin Altın ve Kaya (2009) Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini nedensellik açısından incelemiştir. Vektör Hata Düzeltme Modelinin kullanıldığı çalışmada kısa dönemde değişkenler arasında bir ilişki bulunamazken, uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tarı ve Alabaş (2017) da 1990-2014 dönemi verileri ile Ar-Ge harcamaları-ekonomik büyüme ilişkisini Türkiye ekonomisi için incelemişlerdir. Yazarların bulguları, hem kısa hem de uzun dönem Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini göstermiştir. Akıncı ve Sevinç (2013) de Türkiye örnekleminde Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkilerini özel, yükseköğrenim ve toplam Ar-Ge harcamaları olarak ayrı ayrı ele almıştır. Çalışmanın bulguları, bu üç değişkenden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ve bu değişkenlerin Ar-Ge üzerinde pozitif ve anlamlı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Taban ve Şengür (2014) de Ar-Ge harcamaları ile Ar-Ge’de tam zamanlı eşdeğer çalışan kişi sayısının uzun dönemde ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Yaylalı vd. (2010) de Ar-Ge yatırım harcamaları ile büyüme arasında tek yönlü (Ar-Ge’de ekonomik büyümeye doğru) nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Sungur vd. (2016) de inovasyonun göstergesi olarak patent sayısını kullandığı çalışmada, patent sayısından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulgulamıştır. Yine patent başvuru sayısını yeniliğin göstergesi olarak kullanan Adak (2015) da Türkiye’de patent başvurusu ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki elde etmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak Tuna vd. (2015) Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990 ile 2013 dönemi için Türkiye'de ayrıntılı olarak irdelemiştir. Analiz sonucunda, incelenen seriler arasında eş-bütünleşme ve nedensellik ilişkisinin olmadığı belirlenmiştir.

**4. YENİLİK GÖSTERGELERİ AÇISINDAN TÜRKİYE’DE DURUM**

Ar-Ge ve yeniliklerin ekonomik büyüme için öneminin anlaşılmış olmasına rağmen bu kavramları ölçme konusunda tartışmalar halihazırda devam etmektedir. Yenilik göstergeleri olarak Ar-Ge harcamalarının toplam miktarı, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, Ar-Ge personeli sayısı, patent başvurularının sayısı, patent sayısı, kişi başına düşen patent sayısı, çeşitli yenilik anketleri ve yenilik endeksleri (Avrupa Yenilik Endeksi, Küresel Yenilik Endeksi gibi) gerek ulusal gerekse uluslararası literatürde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Burada Türkiye’nin Ar-Ge, patent sayıları ve Küresel Yenilik Endeksi ile ölçülen yenilik kabiliyeti, sayısal veriler ışığında incelenmektedir.

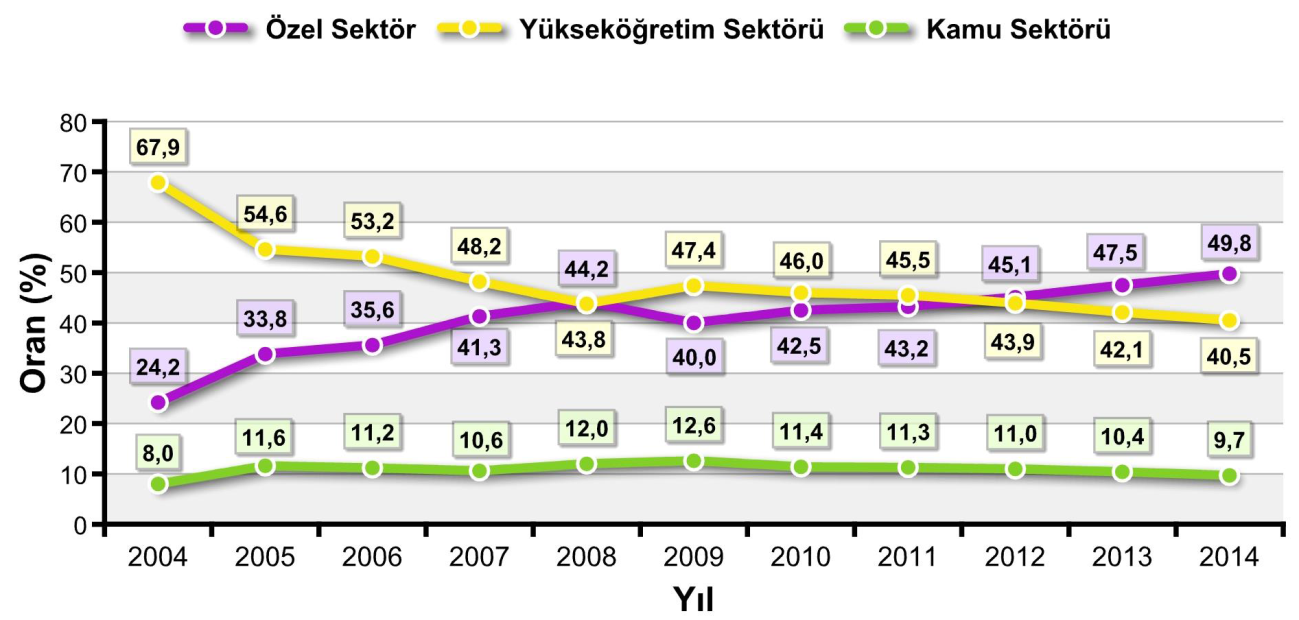
Şekil 1 Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payını vermektedir. Bu oran 2006 yılında % 0,60 iken 2015 yılında ancak % 1,06 olarak gerçekleşmiştir. 2006-2015 döneminde bir artış trendi olduğu görülse de bu oran AB’nin gelişmiş ekonomileri ile Güney Kore, Japonya, ABD gibi ülkelerde % 3 civarında seyretmektedir (WDI, 2017).



**Şekil 1. Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı**

***Kaynak:*** *(TÜBİTAK, 2017).*

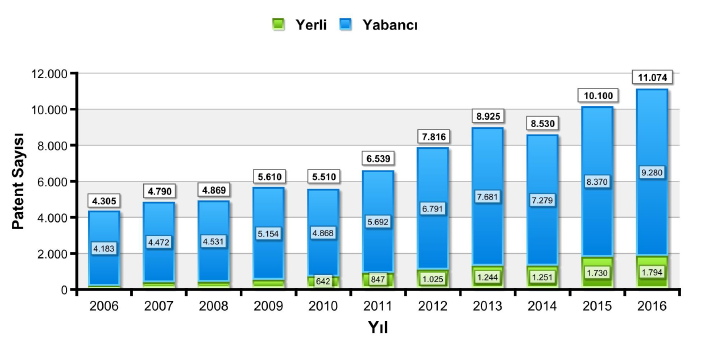
Ar-Ge harcamasını gerçekleştiren sektörlerin payı da yenilik faaliyetlerinde ve politikalarındaki durumun anlaşılmasında önemli bir gösterge olmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payı daha fazladır. Nitekim bir kıyaslama yapmak istediğimizde özel sektör destekli Ar-Ge’nin payı Japonya’da (2009) % 75, Güney Kore’de (2008) % 73, Çin’de (2009) % 72, Almanya’da (2008) % 67’dir (National Science Foundation, 2017). Şekil 2’ye göre Türkiye’de ise 2008 yılında % 43 ve 2009’da % 40 olduğu görülmektedir ki, bu oran yenilik sıralamasında üst sıralarında yer alan ve yukarıda belirtilen ülkelerin gerisindedir. Ancak son yıllarda özel sektör Ar-Ge harcamalarında bir artış yaşanmış ve 2014 yılına gelindiğinde bu oran yaklaşık % 50’ye yaklaşmıştır. Yükseköğretim sektörünün Ar-Ge harcamaları içindeki payı bu 10 yıllık süreç zarfında gittikçe azalmıştır. Dönemin başında yükseköğretim sektörünün Ar-Ge harcamaları içindeki payı özel sektöre oranla oldukça yüksekken (ki bu oran 2008 yılında hemen hemen birbirine eşitlenmiştir), dönemin sonunda özel sektörün payı (% 49,8) yükseköğretim sektörünün (% 40,5) üzerinde seyretmiştir. Yine 2004-2014 döneminde kamu sektörünün payı ise artış trendine girmiş olsa da bu artışın oldukça küçük olduğu Şekil 2’den görülmektedir. Bu dönemde kamu sektörü harcamalarının payının ortalama % 11 civarında seyrettiğini söyleyebiliriz.



**Şekil 2. Gerçekleştiren Sektörler Olarak Ar-Ge Harcamaları Oranı**

***Kaynak:*** *(TÜBİTAK, 2017).*

Bir diğer teknolojik yenilik ölçütü ve hatta yeniliklerin belki de en doğrudan göstergesi tescillenmiş patent sayılarıdır. Türkiye’de patent sayılarının geçmişe oranla artış sergilediği Şekil 3’te görülse de, özellikle yerli patent sayısı yabancı kaynaklı patent sayısına göre oldukça geride kalmıştır.



**Şekil 3. Yıllar İtibariyle Patent Tescilleri**

***Kaynak:*** *(TÜBİTAK, 2017).*

Belki de uluslararası alanda daha sağlıklı bir karşılaştırma yapmak için son yıllarda hesaplanan Küresel Yenilik Endeksi[[5]](#footnote-5) iyi bir gösterge olabilir. 2017 yılı itibariyle onuncusu yayınlanan Küresel Yenilik Endeksindeki sıralamada Türkiye 38,9 puanla 127 ülke arasında 43. sırada yer almaktadır. 2016 yılı sıralamasına göre bir sıra geriye düşmüş olsa da önceki yıllara göre yenilik endeksinde mesafe kat etmiştir (Çizelge 1). 2017 Küresel Yenilik Endeksi raporuna göre sıralamada Türkiye’nin yakınında Romanya (42), Yunanistan (44) ve Rusya (45) gibi ülkeler bulunmaktadır. Endekste üst sıralarda İsviçre, İsveç, ABD ve İngiltere gibi gelişmiş ülkeler yer almaktadır.

**Çizelge 1. Türkiye’nin Küresel Yenilik Endeksindeki Durumu**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yıllar** | **2007** | **2008-2009** | **2009-2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| **Puan** | 2,75 | 3,24 | 2,99 | 34,11 | 37,5 | 36 | 38,2 | 37,8 | 39,03 | 38,9 |
| **Sıra** | 45 | 51 | 67 | 65 | 81 | 68 | 54 | 58 | 42 | 43 |

***Kaynak:***[*https://www.globalinnovationindex.org/*](https://www.globalinnovationindex.org/) *(10.10.2017).*

**5. METEDOLOJİ, ANALİZ VE BULGULAR**

**5.1. Yöntem ve Veri Seti**

Bu çalışmada değişkenler arasında beklenen muhtemel ilişki zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Yenilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1980-2016 dönemi yıllık verileri kullanılarak VAR Modeline dayalı olarak analiz edilmiştir.

Sims (1980) tarafından geliştirilen VAR Analiz Metodolojisi, değişkenler arasında olması muhtemel karşılıklı ilişkileri ortaya koymak amacıyla kullanılır. Bu nedenle son yıllardaki ampirik çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntem olmuştur. Modelde yer alan değişkenlerin tamamını içsel kabul eden VAR Metodolojisi önceden elde edilen bilgilere veya teoriye dayanarak oluşturulan sınırlayıcı şartları içermemektedir (Kargı ve Terzi, 1997). Dolayısıyla VAR Modelleri bu noktada üstünlük sağlar. Bu yöntemde her bir değişken, kendisinin ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile regresyona tabi tutulur. VAR Modellerinde bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin modelde yer alması, geleceğe yönelik daha güçlü tahminlerin yapılması imkanı tanımaktadır.

VAR Modellerinin teorik açıklaması için ve değişkenlerinin olduğu bir model düşünelim. Bu değişkenlerden hangisinin içsel hangisinin dışsal olduğunun bilinmediği durumda, ’nin, ’nin karşılıklı olarak şimdiki ve geçmiş değerlerinden etkilendiği varsayıldığında 1 ve 2 no’lu eşitlikteki gibi iki değişkenli sistem elde edilir (Enders, 2010: 297):

(1)

(2)

Burada ve ’nin durağan olduğu, ve ’nin ve standart sapmalara sahip birbirleriyle ilişkisiz seriler olduğu varsayılır. Eşitlik (1) ve (2) bu varsayımlar altında gecikme uzunluğunun bir tane olması nedeniyle VAR (1) Modelini oluştururlar.

Eşitlik (1) ve (2)’deki değişkenler eşanlı olarak birbirlerini etkilediklerinden indirgenmiş form eşitlikleri değildir. Bu model matris şeklinde yazılmak istendiğinde (Enders, 2010: 298):

(3)

ya da

(4)

(4) numaralı eşitliği ile çarpıldığında standart VAR Modeli elde edilir:

(5)

, vektörünün i. elemanı; , matrisininin i. satır ve j. sütundaki elemanı ve , vektörünün i. elemanı olarak tanımlanırsa VAR Modeli standart şekilde Eşitlik (6) ve

(7)’deki gibi yazılabilir:

(6)

(7)

Tahmin edilen VAR Modeline ilişkin hata terimlerinin durağan bir yapıya sahip olması gerekir. Modelin durağanlığı (istikrarı) ise, katsayı matrisinin öz-değerlerine bağlıdır. Öz-değerlerin tamamı birim çemberin içinde ise, kurulan model durağandır. Sonraki aşamada ise, tahmin edilen VAR Modelindeki hata terimine ait tanısal test sonuçlarına göre, hata terimlerine ilişkin değişen varyans ve ardışık bağımlılık problemleri ile normal dağılım test edilir.

Çalışmanın bağımlı değişkeni olan ekonomik büyümeyi (GDP) temsilen kişi başına düşen GSYİH ve bağımsız değişken olan yeniliği (PATENT) temsilen patent sayısı kullanılmıştır. Ayrıca ekonomik büyümeyi açıklayıcı değişkenler olarak sabit sermaye yatırımı (GFC) ve istihdam (EMP) değişkenleri modele dahil edilmiştir. GSYİH ve sabit sermaye yatırımı değişkenleri Dolar cinsinden elde edilmiş olup, tüm değişkenler logaritmik formda analize katılmıştır. Bu değişkenlere ilişkin özet bilgiler Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2. Analizde Kullanılan Değişkenler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Değişkenin Adı** | **Değişkenin Açıklaması** | **Değişkenin Veri Kaynağı** |
| LGDP | Kişi başına düşen GSYİH | WDI |
| LPATENT | Patent sayısı | WDI |
| LGFC | Sabit sermaye yatırımı | WDI |
| LEMP | İstihdam | TÜİK |

Çalışmada VAR Metedolojisi ile değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin varlığı veya yokluğu Johansen Eşbütünleşme (Co-Integration) Analiziyle araştırılacaktır.

Modelde yer alan değişkenlere ait regresyon eşitliği şu şekildedir:

(8)

Eşitlik (8)’deki ekonomik büyümeyi; sabit terimi; ekonomik büyümeyi etkilemesi muhtemel olan açıklayıcı değişkenler matrisini; ise hata terimini göstermektedir. Model daha açık formda fonksiyon olarak şu şekilde yazılabilir:

(9)

Verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 3’te sunulmuştur.

**Çizelge 3. Tanımlayıcı İstatistikler**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **LPERGDP** | **LPATENT** | **LEMP** | **LGCF** |
| Ortalama | 8,280679 | 7,361575 | 16,75877 | 24,75099 |
| Median | 8,064697 | 7,132498 | 16,77385 | 24,59349 |
| Maksimum | 9,436913 | 8,748146 | 17,11891 | 26,36879 |
| Minimum | 7,128356 | 6,236370 | 16,47346 | 22,99607 |
| Standart Hata | 0,777437 | 0,748886 | 0,183081 | 1,104111 |
| Çarpıklık | 0,125620 | 0,266239 | 0,244209 | 0,001471 |
| Basıklık | 1,638551 | 1,907533 | 2,265768 | 1,778214 |
| Jarque-Bera | 2,954859 | 2,277067 | 1,198874 | 2,301354 |
| Olasılık | 0,228224 | 0,320288 | 0,549121 | 0,316422 |
| Gözlem (N) | 37 | 37 | 37 | 37 |

***Not:*** *\*Seriler normal dağıldığını gösteren sıfır hipotezi % 1 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir.*

Bilindiği gibi zaman serisi analizlerinin ilk aşaması, kullanılacak serilerin birim köke sahip olup olmadığının (durağanlığının)araştırılmasıdır. Durağan olmayan serilerle yapılan analizler değişkenler arasında olmayan ilişkilerin varmış gibi görünmesine -sahte regresyona- (spurious regressions) dolayısıyla güvenilir olmayan sonuçlara yol açmaktadır (Granger ve Newbold 1974: 111-120). Çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlıklarının analiz edilmesinde ADF Birim Kök Testlerinden faydalanılmıştır. Testin sıfır hipotezi serilerin durağan olmadığı şeklindedir. Durağanlık analizlerinin sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir. Test bulgularına göre tüm değişkenler düzeyde durağan değilken, birinci farklarında durağan hale gelmişlerdir.

**Çizelge 4. ADF Durağanlık Analiz Sonuçları**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SERİLER** | **SABİT** | | **TREND VE SABİT** | |
| t-Statistic | Prob.\* | t-Statistic | Prob.\* |
| LGDP | -0,478 | 0,884 | -2,889 | 0,177 |
| DLGDP | -4,257 | 0,002 | -4,093 | 0,015\*\* |
| LGFC | -0,617 | 0,853 | -3,123 | 0,116 |
| DLGFC | -7,186 | 0,000 | -7,076 | 0,000 |
| LPATENT | -1,239 | 0,645 | -2,877 | 0,181 |
| DLPATENT | -4,640 | 0,000 | -4,561 | 0,004 |
| LEMP | 0,672 | 0,989 | -1,282 | 0,876 |
| DLEMP | -5,478 | 0,000 | -5,517 | 0,000 |

***Not:*** *\*MacKinnon (1996) one-sided p-values. \*\*% 5’e göre anlamlılık düzeyini göstermektedir. ADF Testi için kullanılan gecikme sayısı Akaike Bilgi Kriteri’ne göre seçilmiştir. D değişkenin ilk farkını göstermektedir.*

**5.2. Analiz ve Bulgular**

Düzey değerlerinde durağan olmayan ancak aynı dereceden farklarında durağanlaşan seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi var olabilir. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi, uzun dönemli bir ilişkinin olması anlamına gelir. Birim Kök Testi sonuçlarından analize katılan değişkenlerin tamamı düzey değerlerinde durağan olmadığı, ancak birinci farklarında durağan oldukları görülmüştür. Bu durumda değişkenler arasında Eşbütünleşme Analizi yapılabilir. Eşbütünleşme ilişkisinin araştırılmasında Johansen-Jelius (1990) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için Johansen Eşbütünleşme Testi yapılmadan önce, uygun gecikme değerleri hesaplanmalıdır. Çizelge 5’te yer alan kriterlerin tamamı 1 gecikmeyi işaret etmektedir. Bu nedenle 1 gecikme uzunluğu alınarak analize devam edilmiştir.

**Çizelge 5. Eşbütünleşme İçin Uygun Gecikme Uzunluğu**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lag** | **LogL** | **LR** | **FPE** | **AIC** | **SC** | **HQ** |
| 0 | 32,21927 | NA | 2,23e-06 | -1,659957 | -1,480385 | -1,598718 |
| 1 | 143,8969 | 190,5089\* | 8,10e-09\* | -7,288052\* | -6,390193\* | -6,981857\* |
| 2 | 155,1111 | 16,49144 | 1,12e-08 | -7,006533 | -5,390387 | -6,455381 |
| 3 | 168,5667 | 16,62162 | 1,46e-08 | -6,856863 | -4,522429 | -6,060754 |

\**Kriterlere göre gecikme uzunluğunu gösterir.*

Kurulan VAR Modelinin istikrarlı olup olmadığı da araştırılmıştır. Modelde birim köklerin ters çemberin içinde olduğu, değişen varyans ve otokorelayon sorununun olmadığı anlaşılmış olup, bunlara ilişkin sonuçlar Ek 1’de verilmiştir.

Sonuçları Çizelge 6’da yer verilen Johansen Eşbütünleşme Analizine göre iz istatistiği 42,04464’tür. Bu değer, kritik değer olan 47,85613’ten küçüktür. Böylece % 5 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilemez. Bu sonuçlar ele alınan dönemde bu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Analizdeki değişkenler arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığından bundan sonraki adım VAR Modelini tahmin etmektir.

**Çizelge 6. Johansen Eşbütünleşme Testi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hipotez** | **Özdeğer** | **İz İstatistiği** | **0,05**  **Kritik Değer** | **Olasılık\*** |
| Hiç | 0,548252 | 42,04464 | 47,85613 | 0,1575 |
| En Fazla 1 | 0,236179 | 14,23260 | 29,79707 | 0,8273 |
| En Fazla 2 | 0,128186 | 4,802823 | 15,49471 | 0,8294 |
| En Fazla 3 | 4,44E-05 | 0,001555 | 3,841466 | 0,9665 |

***Not:*** *İz istatistiği % 5 düzeyinde eşbütünleşmenin olmadığını gösterir. \*MacKinnon-Haug- Michelis (1999) p değerleridir.*

VAR Modeline dayalı olarak yapılan Granger Nedensellik Analizi Bulguları Çizelge 7’de verilmiştir. Sonuçlara göre patent sayısının GSYİH (GDP) üzerinde etkisi yoktur. Daha öz bir deyişle yenilik ekonomik büyümenin nedeni değildir. Tuna vd. (2015) Türkiye, Vuckovic (2016) ise aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 7 gelişmekte olan ülke örnekleminde yenilik ve ekonomik büyüme arasında ilişki bulamamıştır. Birdsall ve Rhee (1993) gelişmekte olan ülkelerde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Sylwester (2001) da OECD ve G7 ülkeleri için farklı sonuçlar bulgulamıştır. OECD ülkelerinde Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında ilişki bulamamışken, G7 ülkelerinde pozitif bir ilişki gözlemlemiştir. Yine Gümüş ve Çelikay (2015) da gelişmiş ülkelerde Ar-Ge ve ekonomik büyüme ilişkisinin hem kısa hem de uzun dönemde güçlü olmasına rağmen gelişmekte olan ülkelerde kısa dönemde bu etkinin zayıf olduğunu belirtmektedir.

Çalışmanın kontrol değişkenlerinden biri olan sabit sermaye yatırımlarının (GFC) da ekonomik büyüme (LGDP) üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Sadece istihdam (EMP) değişkeninden ekonomik büyüme (LGDP) değişkenine doğru % 10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi görünmektedir.

**Çizelge 7. VAR Granger Nedensellik (Blok Dışsallık Wald) Testi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Örneklem: 1980-2016 | |  |  |
| Gözlem Sayısı: 35 | | |  |
| Dependent Variable: D (LGDP) | | |  |
|  | **Ki-Kare** | **Serbestlik** | **Prob.** |
| D (LPATENT) | 0,905347 | 1 | 0,3414 |
| D (LGFC) | 1,038093 | 1 | 0,3083 |
| D (LEMP) | 3,293637 | 1 | 0,0695 |

Varyans ayrıştırması sonuçları Çizelge 8’de gösterilmiştir. Varyans ayrıştırması sonuçları bağımsız değişkenlerden kaynaklanan bir şokun, bağımlı değişkende meydana gelen değişmeleri açıklama gücünü verir. Buna göre LGDP’nin varyansında meydana gelen değişmenin yaklaşık % 86’sı kendisi tarafından ve yaklaşık % 10’u LEMP tarafından açıklanmaktadır. LPATENT ve LGFC’nin LGDP’yi açıklama gücü yok denecek kadar düşüktür. GDP’nin öngörü hata varyansı içinde en fazla paya sahip değişken LEMP olmaktadır. Bu bulgu Türkiye’de istihdamın büyümeye katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Altuntepe ve Gürer (2013) de 1988-2011 döneminde istihdamın, büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

**Çizelge 8. Varyans Ayrıştırması Sonuçları**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Period** | **S. E.** | **D (LGDP)** | **D (LPATENT)** | **D (LGFC)** | **D (LEMP)** |
| 1 | 0,155268 | 100,0000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 2 | 0,165946 | 87,65900 | 0,617456 | 2,469821 | 9,253719 |
| 3 | 0,167008 | 87,17014 | 0,780471 | 2,590604 | 9,458786 |
| 4 | 0,167229 | 86,97813 | 0,786438 | 2,635953 | 9,599483 |
| 5 | 0,167263 | 86,95615 | 0,791555 | 2,640719 | 9,611573 |
| 6 | 0,167270 | 86,95091 | 0,791819 | 2,642016 | 9,615255 |
| 7 | 0,167271 | 86,95017 | 0,791954 | 2,642180 | 9,615698 |
| 8 | 0,167271 | 86,95001 | 0,791965 | 2,642219 | 9,615805 |
| 9 | 0,167271 | 86,94999 | 0,791969 | 2,642224 | 9,615820 |
| 10 | 0,167271 | 86,94998 | 0,791969 | 2,642225 | 9,615824 |

Şekil 4 Etki-Tepki Analizlerinin Sonuçlarını göstermektedir. LGDP’nin, LPATENT ve LGFC’deki bir standart sapmalık şoka karşı tepkisi oldukça düşüktür. LEMP’in ise bir standart sapmalık şoka karşı tepkisi diğer değişkenlere göre daha fazladır. Ancak bu etkinin şiddeti çok fazla değildir ve yaklaşık 3 dönem sonra sona ermektedir.







**Şekil 4. Etki-Tepki Analizleri**

**6. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu çalışmada Türkiye’de ekonomik büyüme ve yenilik arasındaki ilişki, 1980-2016 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak VAR Analiz Teknikleri ile incelenmiştir. Oluşturulan modelde değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin (uzun dönemli ilişki) olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişki analiz edilmiştir. VAR Modeline dayalı Granger Nedensellik Testine göre yenilik (LPATENT) ve ekonomik büyüme (LGDP) arasında herhangi bir yönde ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla 1980-2016 döneminde yeniliklerin ne uzun ne de kısa dönemde ekonomik büyümenin kaynağı olmadığı söylenebilir.

Varyans ayrıştırması sonuçları yukarıdaki açıklamaları büyük ölçüde desteklemektedir. Ekonomik büyümenin (LGDP) ilk ve gelecek dönemler için öngörü, hata varyansı içinde en yüksek paya sahip değişken istihdamdır (LEMP). Buna göre ekonomik büyümedeki değişmeleri uzun dönemde açıklama gücü en fazla olan değişkenin istihdam olduğu görülmektedir.

Etki-Tepki Analizi Sonuçları da VAR Modeli sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Buna göre ekonomik büyümenin, patent ve sabit sermaye yatırımları kaynaklı şoklara karşı tepkisi negatif ve yok denecek kadar azdır. Ekonomik büyümenin istihdam kaynaklı şoklara karşı tepkisi ise pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır.

Elde edilen bu sonuçlar aynı zamanda Türkiye ekonomisinde yenilik temelli büyüme hipotezinin geçerli olmadığına işaret etmektedir. Literatürde de hem Türkiye hem de gelişmekte olan ülkeler için benzer sonuçlar (Birdsall ve Rhee, 1993; Sylwester, 2001; Gümüş ve Çelikay, 2015; Vuckovic, 2016; Tuna vd., 2015) elde edilmiştir. Büyüme modelleri ve bu modelleri test etmek üzere yapılan birçok ampirik çalışma, yeniliklerin orta ve uzun vadede ekonomik büyümenin motoru olarak görmesine rağmen buradaki bulguların nedenini araştırdığımızda karşımıza birkaç seçenek çıkmaktadır. Bunlardan ilki, gerek Ar-Ge harcamaları gerekse yeniliklerin ancak bir ülkenin ekonomik refahının eşik seviyesine ulaşmasıyla üretkenliği desteklemektedir. Aynı çalışmada aynı değişkenler kullanılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için yapılan analizler bu görüşü desteklemektedir (Birdsall ve Rhee, 1993). Diğer bir ifadeyle gelişmiş ülkelerde yenilikler ekonomik büyümeye yol açarken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik büyümeye katkı sağlayamamaktadır. İkinci olarak yeniliklerin niceliğinden çok niteliğinin önemli olduğu unutulmamalıdır. Katma değeri yüksek olan nitelikli ve yüksek teknolojili ürünlerin ülke ekonomisine de katkısı daha fazla olabilmektedir. TÜBİTAK (2004:1)’ın da belirttiği gibi, “günümüzde ülkelerin rekabet güçleri, pazarlanabilir mal ve hizmet üretimlerinin ötesinde, bunların ne ölçüde ileri teknolojiye dayalı yüksek katma değer taşıdıklarına bağlı hale gelmiştir.”

Bu çalışma ekonomik büyümedeki değişmeleri belki daha da iyi açıklayabilmek adına modelde ihmal edilen ithalat (ithalata dayalı ekonomik büyüme tartışmaları bağlamında) gibi değişkenlerin modele dahil edilmesiyle daha da genişletilebilir.

**KAYNAKÇA**

* ATİK, H., (2005), **Yenilik ve Ulusal Rekabet Gücü**, 1. Baskı, Ankara : Detay Yayıncılık.
* ADAK, M., (2015), “Technological progress, innovation and economic growth; The case of Turkey”,***Procedia-Social and Behavioral Sciences***, *195*, 776-782.
* AGHION, P. and HOWITT P., (1992), “A Model of Growth Through Creative Destruction”, **Econometrica**, 60 (2), 323-351.
* AKÇOMAK, İ. S., (2014), “Teknoloji, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme”, Kalkınma Literatüründe Yeni Yaklaşımlar içinde A. F. Aysan, D. Dumludağ (editör), İmge Yayınevi.
* AKÇOMAK, İ. S. ve KALAYCI, E., (2016), “Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçümü ve Ar-Ge ve Yenilik Anketi Verilerinin Araştırmada Kullanılması”, içinde **Bilim, Teknoloji, Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika**, 1. Baskı, İstanbul Bilgi Üniversitesi yayınları 561.
* AKÇOMAK, İ. S. , ERDİL, E., PAMUKÇU, M. T., TİRYAKİOĞLU, M., (2016), “Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal Tartışma”, içinde **Bilim, Teknoloji, Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika**, 1. Baskı, İstanbul Bilgi Üniversitesi yayınları 561.
* AKINCI, M. ve SEVİNÇ, H., (2013), “Ar-Ge Harcamaları İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2011 Türkiye Örneği”, **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 6 (27), 7-17.
* ALTIN, O. ve KAYA, A. A., (2009), Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi, **Ege Akademik Bakış**, 9 (1).
* ALTUNTEPE, N. ve GÜNER, T., (2013), “Türkiye'de İstihdam-Büyüme İlişkisinin Analizi (1988-2011)”, **Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi**, 5 (1).
* ANSAL, H., (2004), “Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü”, **Teknoloji, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Yayını**, Mayıs 2004.
* BARRO, R. J., (1990), “Goverment Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, **Journal of Political Economy**, 98 (5), 103-125.
* BAUMOL, W. J., (1986), “Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show”, **The American Economic Review**, 76 (5), 1072-1085.
* BIRSDALL, N. ve C. RHEE, (1993), “Does Research and Development Contribute to Economic Growth in Developing Countries?”, ***Policy Research Working Paper***, 1221, Washington, D. C., The World Bank (November).
* BUJARI, A. and VENEGAS MARTINEZ, F., (2016), “Technological Innovation and Economic Growth in Latin America”,  **Revista Mexicana de Economía Finanzas, Nueva Época/Mexican Journal of Economics and Finance**, 11(2):77-89.
* CHAMINADE, C. and EDQUIST, C., (2010), Rationales for Public Policy Intervention in the Innovation Process: A systems of Innovation Approach, **The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook**, Edward Elgar, Cheltenham, 95-114.
* DEMİR, O., ÜZÜMCÜ, A. ve DURAN, S., (2006), “İçsel Büyümede İçselleşme Süreçleri”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, 21 (1), 27-46.
* DMITRIEV, S., DRIGO, M., KALINICHEVA, V., SHADOBA, E., OZHERELIEVA, M. and MATYUSHKINA, I., (2016), “Innovation, Economic Growth and Inequality”, **International Review of Management and Marketing**, 6 (1S), 316-321.
* ENDERS, W., (2010), **Applied Econometric Time Series**, (Third Edition), New York.
* FREEMAN, C. and SOETE, L., (2003), **Yenilik İktisadı**, Dördüncü Baskı, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
* GRANGER, C. W. J. and P. NEWBOLD, (1974), “Spurious Regressions in Economics”, **Journal of Econometrics**, 2 (2), 111-120.
* GROSSMAN, G. M. and HELPMAN, E., (1991), **Innovation and Growth in the Global Economy**, Mit Press, Cambridge.
* GULOGLU, B. and TEKİN, R. B., (2012), “A Panel Causality Analysis of the Relationship Among Research and Development, Innovation and Economich Growth in High-Income OECD Countries”, **Eurasian Economic Review**, 2 (1), 32-47.
* GUMUS, E. ve CELIKAY, F., (2015), “R&D Expenditure and Economic Growth: New Empirical Evidence”, **“The Journal of Applied Economic Research”**, 9 (3), 205-217.
* GÜRAK, H., (2006), **Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi**, Bursa: Ekin Kitabevi.
* HASAN, I. and TUCCI, C. L., (2010), “The Innovation-Economic Growth Nexus: Global Evidence”, **Research Policy**, 39 (10), 1264-1276.
* HOWITT, P., (2008), “Endogenous Growth Theory”, **The New Palgrave Dictionary of Economics**, Second Edition, Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume, Palgrave Macmillan, 2008.
* INSEAD, (2007), The World's Top Innovators, **The World Business/INSEAD Global Innovation Index**, France.
* JOHANSEN, S. and JUSELIUS, K., (1990), “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with application to the Demand for Money”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 52,169-210.
* KARGI, N. ve TERZİ, H., (1997), “Türkiye’de IMKB, Enflasyon, Faiz Oranı ve Reel Sektör Arasındaki Nedensellik İlişkilerinin VAR Modeli İle Belirlenmesi”, ***IMKB Dergisi***,¼, 27-39.
* LICHTENBERG, F. R., (1993), “R&D Investment and International Productivity Differences”, **NBER Working Paper Series**, Vol. W4161.
* LUCAS, R. E. Jr., (1988), “On the Mechanics of Economic Development”, **Journal of Monetary Economics**, 22 (1), 3-42.
* MEÇİK, O., (2014), “Ar-Ge harcamalarının ekonomik gelişmişlik üzerindeki etkileri”, **Journal of International Social Research**, 7 (32).
* NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2017), [https://www.nsf.gov/(Erişim Tarihi: 10.10.2017)](https://www.nsf.gov/(Erişim%20Tarihi:%2010.10.2017)).
* OECD ve EUROSTAT, (2005), Oslo Manual: GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA, 3rd Edition <http://www.sourceoecd.org/scienceIT/9264013083> (Erişim Tarihi: 22.06.2017).
* OĞUZTÜRK, B. S., (2003), “Yenilik Kavramı ve Teorik Temelleri”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi**, 8 (2), ss. 253-273.
* ÖZER, M. ve ÇİFTÇİ, N., (2009), “Ar-Ge tabanlı içsel büyüme modelleri ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi”, **Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 1 (16), 219-240.
* PECE, A. M., SIMONA, O. E. O. and SALISTEANU, F., (2015), “Innovation and economic growth: An empirical analysis for CEE countries”, **Procedia Economics and Finance**, 26, 461-467.
* REBELO, S., (1991), “Long Run Policy Analysis and Long Run Growth”, **Journal of Political Economy**, 99 (3), 500-521.
* ROMER, P. M., (1986), “Increasing Returns and Long-Run Growth”, **Journal of Political Economy**, 94 (5), 1002-1037.
* ROMER, P. M., (1990) “Endogenous Technological Change”, **Journal of Political Economy**, 98 (5), 71-101.
* SCHUMPETER, J. A., (1934), **The Theory of Economics Development**, Oxford University Press, Oxford, U. K.
* SHEFER, D. and FRENKEL, A., (1998), “Local milieu and innovations: Some Empirical Results”, **The Annals of Regional Science**, 32 (1), 185-200.
* SIMS, C. A., (1980), “Macroeconomics and Reality”, ***Econometrica****,* 48 (1-48).
* SOLOW, R. M., (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth**”, Quarterly Journal of Economics**, 70 (1), 65-94.
* SUNGUR, O., AYDIN, H. İ. ve EREN, M. V., (2016), “Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi**, 21 (1).
* SWAN, T. W., (1956), “Economic Growth and Capital Accumulation”, **Economic Record**, 32 (63), 334-361.
* SYLWESTER, K., (2001), **“R&D and Economic Growth, Knowledge, Technology and Policy”**, 13 (4), 71-84.
* ŞAHİN, B. E., (2015), “The Relationship Between R&D Expenditures and Economic Growth: Panel Data Analysis 1990-2013, ***In* *EY International Congress on Economics II (EYC2015), November 5-6, 2015****, Ankara, Turkey* (No. 207).
* TABAN, S., (2010), **İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye**, Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.
* TABAN, S. ve ŞENGÜR, M., (2014), “Türkiye’de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme”, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 30 (30), 355-376.
* TARI, R. ve ALABAŞ, M. M., (2017), “The relationship between R&D expenditures and economic growth: The case of Turkey (1990-2014)”, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17 (2): 1-17.
* TAYMAZ, E. (2001), **Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, TÜBİTAK.
* TÜBİTAK, (2004 ), **“Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi”**, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Kasım 2004, ww.tubitak.gov.tr (Erişim Tarihi: 14.10.2017).
* TÜBİTAK, (2004), **“Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi"**, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
* TÜBİTAK, (2017), **Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri**, https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-istatistikleri (Erişim Tarihi: 20.10.2017).
* TUNA, K., KAYACAN, E. ve BEKTAŞ, H., (2015), “The relationship between research & development expenditures and economic growth: The case of Turkey”, ***Procedia-Social and Behavioral Sciences***, *195*, 501-507.
* TURANLI, R. ve SARIDOĞAN, E., (2010), **Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum**, İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
* TÜREDİ, S., (2016), “The Relationship between R&D Expenditures, Patent Applications and Growth: A Dynamic Panel Causality Analysis for OECD Countries”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 16 (1).
* ULKU, H., (2004), “R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis”, **International Monetary Fund Working Papers**, WP/04/185, pp. 2-35.
* VUCKOVIC, M., (2016), **“The relationship between innovation and economic growth in emerging economies”**, <http://ffhoarep.fh-ooe.at/bitstream/123456789/738/1/130_323_Vuckovic_FullPaper_en_Final.pdf> (Erişim Tarihi: 09.10.2017).
* WDI, (2017), <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 17.09.2017).
* YARDIMCI, P., (2006), “İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri”, **Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 2006 (1), 96-114.
* YAYLALI, M., AKAN, Y. ve IŞIK, C., (2010), “Türkiye de Ar-Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, *5* (2).
* YELDAN, E., (2010), **İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri**, Efil Yayınevi, Ankara.
* YÜKSEL, S., (2017), “The impacts of research and development expenses on export and economic growth”, **International Business and Accounting Research Journal**, 1 (1), 1-8.

**Ek 1.**

1. **AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri**

|  |  |
| --- | --- |
| Roots of Characteristic Polynomial | |
| Endogenous variables: LPERGDP LPATENT LGCF LSTHDM | |
| Exogenous variables: C | |
| Lag specification: 1 2 | |
| Date: 11/10/17 Time: 00:04 | |
|  |  |
|  |  |
| Root | Modulus |
|  |  |
|  |  |
| 0,998814 | 0,998814 |
| 0,489046 – 0,374763i | 0,616127 |
| 0,489046 + 0,374763i | 0,616127 |
| 0,600229 | 0,600229 |
| 0,471124 – 0,039914i | 0,472812 |
| 0,471124 + 0,039914i | 0,472812 |
| -0,346919 | 0,346919 |
| 0,057421 | 0,057421 |
|  |  |
|  |  |
| No root lies outside the unit circle. | |
| VAR satisfies the stability condition. | |
|  |  |



**b) Değişen Varyans Testi**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VAR Residual Heteroskedasticity Tests: Includes Cross Terms | | | | | | |
| Date: 11/10/17 Time: 00:08 | | | | | |
| Sample: 1980 2016 | | | |  | |
| Included observations: 36 | | | | | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| Joint test: | | | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| Chi-sq | | df | | Prob. | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| 166,1288 | | 140 | | 0,0651 | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| c) OtoKorelasyon LM Testi  VAR Residual Serial Correlation LM Tests | | | | |
| Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h | | | | |
| Date: 11/10/17 Time: 00:10 | | | | |
| Sample: 1980 2016 | | |  | |
| Included observations: 36 | | | | |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
| Lags | LM-Stat | | Prob | |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
| 1 | 17,14072 | | 0,3765 | |
| 2 | 15,94099 | | 0,4571 | |
| 3 | 25,78298 | | 0,0572 | |
| 4 | 14,61811 | | 0,5528 | |
| 5 | 18,35203 | | 0,3037 | |
| 6 | 13,60293 | | 0,6283 | |
| 7 | 12,39810 | | 0,7162 | |
| 8 | 16,17974 | | 0,4405 | |
| 9 | 22,13893 | | 0,1388 | |
| 10 | 12,17731 | | 0,7317 | |
| 11 | 11,87821 | | 0,7523 | |
| 12 | 11,05620 | | 0,8060 | |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
| Probs from chi-square with 16 df. | | | | |

1. ***Serap BARIŞ****, Dr. Öğr. Üyesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü. ORCID: 0000-0003-3905-4746*

   * *Makale Gönderim Tarihi: 16.11.2017 Kabul Tarihi: 12.03.2018*

   [↑](#footnote-ref-1)
2. *“Yenilik” ya da “İnovasyon” kelimesi Türkçe’de, İngilizce “innovation” kelimesi yerine kullanılmaktadır. Bu çalışmada, başlıktan da anlaşılabileceği üzere “inovasyon” yerine “yenilik” kelimesi kullanılmıştır.*  [↑](#footnote-ref-2)
3. *Tekelci yeniliğin başlangıç maliyetinin tekelci kârlarla karşılanmasının zorunlu olduğu yaklaşımı Schumpeter’in orijinal düşüncesiydi (Yeldan, 2010: 252).*  [↑](#footnote-ref-3)
4. *Dikey teknolojik yenilik, rekabetçi bir Ar-Ge ortamında teknolojik yenilikler sayesinde mevcut ürünlerin kalitesini iyileştirme ve modası geçmiş eski ürünler yerine, tüketicilerin gereksinmelerini karşılayacak yeni ürünlerin ortaya çıkmasında etkin rol oynayan bir yenilik türü olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla dikey teknolojik yenilik yeni bir ürünün ondan öncekilerin eskimesine yol açtığı bir süreçtir (Taban, 2010: 82).* [↑](#footnote-ref-4)
5. *Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index: GII), bir ülkenin göreceli kapasitesi ile inovasyon ile ilgili politika ve uygulamaları aracılığıyla güçlü ve zayıf yönlerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır (INSEAD, 2007). Küresel Yenilik Endeksi; inovasyon, girdi alt endeksi ve inovasyon çıktı alt endeksi şeklinde iki alt endeksten oluşmaktadır. Endeks 2017 yılı itibariyle 127 ülkenin yenilik performansı ile ilgili detaylı ölçümler sunmaktadır. Ayrıca siyasi ortam, eğitim, altyapı, piyasaların gelişmişliği ve ticari gelişmişlik gibi 81 göstergesi ile geniş bir yenilik vizyonu keşfetmektedir. Daha geniş bilgi için bkz.* [*https://www.globalinnovationindex.org/*](https://www.globalinnovationindex.org/)*.* [↑](#footnote-ref-5)