

Gelişmekte Olan Ülkelerde Ulusal İnovasyon Kapasitesinin Belirleyicileri: Panel Veri Analizi Yöntemi^{1/2}

Determinants of National Innovation Capacity in Developing Countries: Panel Data Analysis Method

Mustafa Zuhal³

Öz

Ulusal inovasyon kapasitesi hem ekonomik hem de politik varlık olarak bir ülkenin inovasyon üretebilme potansiyeli olarak tanımlanmakta ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin ve refah artışının ana kaynağı olarak görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin iktisadi alandaki dinamikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla ampirik analizler yapılmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmaların büyük bir kısmının gelişmiş ülkeler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda ulusal inovasyon kapasitesini sadece patent istatistikleri ile temsil etmenin dezavantajlı ve eksik yönlerinden bahsedilmekte ve bu duruma alternatif yöntem önermelerinde bulunmaktadır. Ampirik çalışmalardaki önermelerden ve yöntem denemelerinden yola çıkılarak literatürdeki ilgili boşluğu doldurma çabası adına ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişkeni olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmakta ve temsilen bu değişken kullanılmaktadır. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi belirleyicilerinden ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörlerinin etkisinin zayıf olduğu görülmektedir. Ayrıca bu ülkelerde, teknolojik yeteneklerin geliştirilmesinde yabancı teknolojiler önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ulusal İnovasyon Kapasitesi, Ulusal Teknolojik Yetenek, Gelişmekte Olan Ülkeler, Panel Veri Analizi

Abstract

National innovation capacity is defined as the innovation potential of a country, both as an economic and political asset, and is seen as the main source of sustainable economic growth and increase in welfare. Empirical analyzes are conducted to obtain information about the dynamics of national innovation capacity in the economic field. However, it is seen that most of these studies focus on developed countries. In this study, it is aimed to make empirical analysis of determinants of national innovation capacity in developing countries in comparison with developed countries. In most of the studies in the literature, the disadvantages and shortcomings of representing the national innovation capacity only with the number of patents are mentioned and alternative methods are proposed. Based on the propositions in empirical studies and method trials, the national innovation capacity index is calculated as a new output variable representing the national innovation capacity in order to fill the relevant gap in the literature and this variable is used to represent it. In the study, data for the period 1996-2016 are analyzed by panel data method in 18 developing countries and 31 developed countries. It is seen that the effect of national technological ability and infrastructure factors, which are among the determinants of national innovation capacity in developing countries, is weak. In addition, foreign technologies have been found to have a significant impact on the development of technological capabilities in these countries.

Keywords: National Innovation Capacity, National Technological Capability, Developing Countries, Panel Data Analysis

Araştırma Makalesi [Research Paper]

JEL: C33, O31, O57

Submitted: 08 / 12 / 2020

Accepted: 31 / 12 / 2020

¹ Bu çalışma, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalında Prof. Dr. N. Alkan SOYAK'ın danışmanlığında hazırlanan doktora tezinden türetilmiştir.

² International Scientific Researches Congress 2020 Gümüşhane'de sunulan özet bildirinin genişletilmiş ve gözden geçirilmiş halidir.

³ Arş. Gör. Dr. Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mzuhal@gumushane.edu.tr, Orcid: 0000-0002-4645-4628.

Giriş

Teknolojik gelişmeler, toplumların ekonomik ve sosyal hedeflerinin gerçekleştirilmesinde hayati bir rol üstlenmektedir. 18. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere’de ortaya çıkan Sanayi Devrimi’nden sonra profesyonel Ar-Ge laboratuvarlarının ortaya çıkmasıyla birlikte bilim ve teknoloji kurumsal bir yapı altında birleştirilmiştir. Bu dönemden sonra bilim, teknoloji ve inovasyon, ülkelerin kalkınmasında, uluslararası rekabetinde ve ticaretinde büyük önem taşımaya başlamıştır. Teknolojik gelişmeler, zaman içerisinde artan önemine binaen iktisadi analizlere de dâhil edilmeye başlanmıştır. Neoklasik yaklaşım, teknolojik gelişmelerin iktisadi analizinde bilinmezci bir yaklaşım sergilemekte ve teknolojik gelişmeleri, üretim fonksiyonu yaklaşımı çerçevesinde üretim faktörlerine atfedilemeyen artık kısım olarak ele almaktadır. Ancak bu değerlendirmelerin iktisadi gerçekliklerle uyum sağlamayan kısımları Evrimci yaklaşım tarafından yoğun bir şekilde eleştirilmektedir. Evrimci yaklaşım, teknolojik gelişmelerin ekonomiye içsel olduğu kabulüyle başlayarak, bu gelişmelerin öneminin statik denge analizleriyle açıklanmasının eksik kalacağını savunmaktadır. Evrimci yaklaşım teknolojik gelişmelerin analizine, girdileri çıktılara dönüştüren fiziksel sürece ek olarak teknolojik bilginin niteliğini, organizasyonel ve işlemsel düzenlemelerini, firmaların organizasyonel faaliyetlerini, karar alma mekanizmalarını ve nitelikli emek faktörünü dâhil etmektedir. Evrimci yaklaşımın çizmiş olduğu teorik çerçeve ile birlikte inovasyonun ortaya çıkışı, kullanılması ve yayılması süreçleri tek başına firmaların sınırlarını aşmaktadır. Bu nedenle, evrimci iktisatçılar, inovasyon sürecinin ancak sistemler yaklaşımı kullanılarak anlaşılabilirliğini vurgulamaktadırlar. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı geliştirilmiştir. Bütüncül bakış açısıyla sağlam temeller üzerine kurulmuş ve etkin bir işlerlik kazandırılmış ulusal inovasyon sistemlerinin, ülkelerin kalkınmasının ve uluslararası rekabetinin önemli bir belirleyicisi olduğu görülmektedir. Aynı zamanda teorik temellerinin oluşmaya başlaması ve yeterli düzeyde verilerin elde edilmesiyle birlikte ulusal inovasyon kapasitesini ve belirleyicilerini ölçmeye yönelik ampirik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ancak yapılan bu çalışmaların büyük bir kısmının yeni teknolojilerin üretim merkezi haline gelen gelişmiş ülkeler odaklı yapıldığı ve çok az bir kısmının gelişmekte olan ülkeler üzerine yapıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler, ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak 3 başlık altında sınıflandırılmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcılarına yönelik böyle bir genel sınıflandırmanın yapılması, açıklayıcı değişkenlerin etkilerinin ve kaynaklarının değerlendirilmesinde daha sistematik bir yaklaşım sergilenmesi hedeflenmektedir.

Literatürde yer alan ampirik çalışmaların büyük bir çoğunluğunda ulusal inovasyon kapasitesi patent istatistikleri ile temsil edilmektedir. Aynı zamanda tek temsil değişken olarak patent istatistiklerinin kullanılmasının dezavantajlı ve eksik yönlerinin olduğu vurgulanmakta ve bu duruma alternatif yöntem önermelerinde de bulunmaktadır. Bu önermelerden ve yöntem denemelerinden yola çıkılarak literatürdeki ilgili boşluğu doldurma çabası adına ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişkeni olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmakta ve analizlerde bu değişken kullanılmaktadır. Ulusal ve uluslararası literatürdeki çalışmalarda bahsedilen eksik ve dezavantajlı yönlerin giderilmesi adına yapılan böyle bir girişimin özgünlük taşıdığı düşünülmektedir. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmektedir.

Çalışmada giriş bölümünden sonra birinci bölümde ulusal inovasyon sisteminin teorik temelleri hakkında bilgi verilerek tanımı ve özellikleri incelenmektedir. Ayrıca ulusal inovasyon kapasitesi ve belirleyicileri tanımlanmaktadır. İkinci bölümde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin analizi ile ilgili literatür incelemesi yapılmaktadır. Üçüncü bölümde veri seti ve örneklem kümesi hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde ise modelin tahmini yapılarak elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yapılmaktadır.

1. Ulusal İnovasyon Sistemi Tanımı ve Özellikleri

Teknolojik gelişmeler, zaman içerisinde artan önemi ile birlikte iktisadi analizlere de dâhil edilmeye başlanmıştır. Neoklasik yaklaşım, teknolojik gelişmelere yönelik bilinmezci bir yaklaşım sergilemekte ve teknolojik gelişmeleri, üretim faktörlerine atfedilemeyen artık kısım olarak tanımlamaktadır. Ancak bu değerlendirmelerin iktisadi gerçekliklerle uyum sağlamayan kısımları Evrimci yaklaşım tarafından yoğun bir şekilde eleştirilmektedir. Aynı zamanda Evrimci yaklaşım, teknolojik gelişmelerin ekonomiye içsel olduğunu varsayarak, bu gelişmelerin öneminin statik denge analizleriyle açıklanmasının eksik kalacağını savunmaktadır. Ayrıca analizlerinde, teknolojik bilginin niteliğinin, firmaların organizasyonel faaliyetlerinin, karar alma mekanizmalarının ve nitelikli emeğin önemini vurgulamaktadır. Evrimci yaklaşımın çizdiği teorik çerçeve ile birlikte inovasyonun ortaya çıkışı, kullanılması ve yayılması süreçleri bireysel olarak firmaların sınırlarını aşmakta ve çeşitli işbirlikleri gerektirmektedir. Bu nedenle, evrimci iktisatçılar, inovasyon sürecinin ancak sistemler yaklaşımı kullanılarak anlaşılabilirliğini vurgulamaktadırlar. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı geliştirilmiştir. Ulusal inovasyon sistemi yaklaşımının önemli isimlerinden biri olan Freeman, uluslararası rekabette ülkelerin konumlarını

belirleyen esas unsurun, belli ürünlerde ve sektörlerde başarılı olmaya değil, bütünsel bakış açısıyla sağlam temeller üzerine kurulmuş ve etkin bir işlerlik kazandırılmış ulusal inovasyon sistemleri olduğunu savunmaktadır. Ayrıca başarılı ulusal inovasyon sistemlerinin, özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere, ülkelerdeki yapısal sorunların çözümüne de katkı sağlayacağını da vurgulamaktadır (Freeman, 1989:85-86).

Freeman ulusal inovasyon sistemlerini, "faaliyetleri ve etkileşimleri yeni teknolojileri oluşturan, ithal eden, değiştiren ve yayan kamu ve özel sektör kurumları ağı" şeklinde tanımlamaktadır (Niosi, 2002:292). Lundvall ise, "ulus devletin sınırları içinde yer alan, yeni ve ekonomik olarak yararlı bilginin üretimi, yayılması ve kullanımı ile etkileşime giren unsurlardan ve ilişkilerden oluşan sistemler" olarak tanımlamaktadır. Bu unsurlar, firmalar, devlet laboratuvarları, üniversiteler ve aynı zamanda finansal kurumlar, eğitim sistemi, devlet düzenleyici kurumları ve birlikte etkileşim içinde olan diğer kuruluşlardan meydana gelmektedir (Lundvall, 2010:2). Ulusal inovasyon sisteminin önemli iktisatçılarından olan Nelson ve Rosenberg ÜİS kavramını, "etkileşimleri ulusal firmaların inovatif performansını belirlemede büyük rol oynayan bir dizi kurumsal aktörler" şeklinde ifade etmektedirler (1993:4).

Ulusal inovasyon sistemi, ulusal sınırlar içinde bilim ve teknoloji üretimini amaçlayan firmaların, kamu kurumlarının, üniversitelerin ve devlet kurumlarının etkileşim içerisinde olduğu bir sistem olarak değerlendirilmektedir. Bu birimler arasındaki etkileşimin amacı, yeni bilim ve teknolojinin geliştirilmesi, korunması, finansmanı veya düzenlenmesi kadar teknik, ticari, yasal, sosyal ve finansal olabilmektedir (Niosi ve diğerleri, 1993:212). Ayrıca ulusal inovasyon sistemleri, yeni bilgi, ürün, üretim süreci ya da önemli derecede iyileştirilmiş mal ve hizmet üreten mekanizmaları içermesinin yanında, bu üretilen çıktılarını toplumsal ve ekonomik faydaya çevirebilecek ilişkiler ağını da içermektedir (Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2000:9).

Ulusal inovasyon sistemi yaklaşımının benimsenmesi aynı zamanda doğrusal modeller çerçevesinde üretilen bilim ve teknoloji politikalarından etkileşimli ve farklı araçları olan inovasyon politikalarına geçişi beraberinde getirmektedir. Özümseme kapasitesini genişletecek şekilde geleneksel politika araçlarını genişletmektedir. Ulusal inovasyon sisteminin ulusal yani bir ulusa ait özellikler taşıması ve bu duruma ek olarak sistem içerisinde ulusal kurumların ve aktörlerin var olması başarılı olan bir sistemin bir diğer ülkeye kolaylıkla transfer edilemeyeceğini göstermektedir. Ulusal inovasyon sistemleri, farklı ulusal sistemlerin nasıl çeşitlilik yarattığı, belirli firmaları, ürünleri ve rutinleri nasıl tanımladığı referans alındığında, ancak evrimsel açıdan anlaşılabilir. Ulusal inovasyon sistemlerinin tarihsel dönüşümünü anlayabilmek için üretim yapısının, teknolojinin ve kurumların birlikte evrimine odaklanılması gerekmektedir. ÜİS'i evrimsel bir kavram olarak görmenin en önemli nedeni, bilgi ve öğrenmeye verdiği stratejik rolden ileri gelmektedir. Ulusal inovasyon sistemlerinin analizi, bilginin öğrenme ve inovasyon süreçleri yoluyla nasıl geliştiğinin bir analizi olarak görülebilmektedir (Lundvall, 2005:10).

Ulusal inovasyon sistemi temelinde geliştirilen bilim ve teknoloji politikaları, ülkelerin teknolojik seviyelerine ve ulusal inovasyon sistemine işlerlik kazandırabilme seviyesine göre farklılaşmaktadır. Genellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaparak ve kullanarak öğrenme büyük önem taşımasından dolayı sistemin bu özelliklerine ağırlık verilmektedir.

1.1. Ulusal İnovasyon Kapasitesi ve Belirleyicileri

Ulusal inovasyon kapasitesi, ülkelerin sürdürülebilir büyümesinin sağlanmasının ve refahının artırılmasının ana kaynağı olarak görülmektedir. Aynı zamanda küresel alanda kimin başarılı olacağına belirlemede baskın ve etkin bir rolü bulunmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesi kavramı, bir ulustaki buluş seviyesini ve inovasyon potansiyelini ölçmek için Suarez-Villa (1990) tarafından geliştirilmiştir. Yazara göre, inovasyon kapasitesinin ölçülmesi, inovasyonun iktisadi alandaki dinamikleri hakkında önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bu tür bilgiler, politika yapımcılar ve/veya bilim adamları tarafından inovasyon modellerindeki, teknolojiye ve rekabet edebilirlikteki değişiklikleri anlamak için kullanılabilir. Ulusal inovasyon kapasitesi, buluşun etkinliğinin evrimsel süreci hakkında karşılaştırmalı bilgi vermesinin yanı sıra inovasyonun ana faktörleri ile olan ilişkisi hakkında da bilgi sağlayabilmektedir (Natario ve diğerleri, 2010:1).

Ulusal inovasyon kapasitesi genel olarak bir ülkenin inovasyonu sürdürebilmesi için gerekli olan kurumsal potansiyeli olarak tanımlanabilmektedir (Huang ve Shih, 2009:2699; Hua ve Mathews, 2008:1466). Stern, Porter ve Furman'a göre ise, ulusal inovasyon kapasitesi, hem ekonomik hem de politik bir varlık olarak, bir ülkenin inovasyon üretebilme potansiyeli olarak tanımlanmaktadır. İnovasyon kapasitesi, hem özel sektörün hem de kamunun politika tercihlerine ve yatırımlarına bağlı olarak işgücünün ve bir bütün olarak ekonominin teknolojiye özgünlük kazandırabilmesine bağlı kalmaktadır. İnovasyon kapasitesi bilimsel ve teknik ilerlemelerle ilişkilendirilmekte ancak yeni teknolojilerin iktisadi olarak uygulanmayan kısmından ayrılmaktadır (2000:10).

Ulusal inovasyon kapasitesi kavramı, bilgiyi inovasyona dönüştüren, uzun vadeli ekonomik büyümenin ve refahın oluşturulmasını yönlendirebilen bir sistemin pratik ve potansiyel yeteneklerini gösteren bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bir ülkenin inovasyon kapasitesi, ekonomik performansının arkasındaki temel itici güç olarak görülmekte ve inovatif faaliyetleri sürdüren kurumsal yapıların ve destek sistemlerinin bir ölçüsünü sunmaktadır (Natario ve diğerleri, 2010:2).

Ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörlerin neler olduğu ve bu faktörlerin inovasyonu etkileme yönünün tespiti açısından çeşitli tartışmalar yapılmaktadır. Bu tartışmalarda, ulusal inovasyon kapasitesi performansının farklılaşmasına yol açan faktörlerin ve yönlerinin tespit edilmesinin ve bu tespitler sonucunda oluşturulan ulusal inovasyon politikalarının ülkeler açısından önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca geliştirilen politikaların sağlam temeller üzerine inşa edilebilmesi için ülkenin gelişmişlik düzeyinin göz önünde bulundurulması gerekliliği vurgulanmaktadır. Çünkü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesine etki eden faktörlerin kaynakları da farklılaşabilmektedir. Bu sebeple çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörlerin, etki düzeyinin, yönünün tespit edilmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda çalışma kapsamında, teorik ve ampirik literatürden yola çıkılarak, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri olduğu düşünülen faktörler; ulusal teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak sınıflandırılmaktadır.

Ulusal inovasyon kapasitesi, bir ülkenin beşeri sermaye kaynaklarını ve inovasyonunu motive eden ekonomik teşvikleri ve bunları destekleyen kurumsal mekanizmalarını yansıtmaktadır. Bu faktörleri, ulusal Ar-Ge sisteminin büyüklüğü ve etkinliği, bu alanda yapılan harcamaların niteliği ve niceliği, transfer edilecek teknolojinin ve emeğin seçimi, özümseme kapasitesini, yeniden üretilebilir hale getirilmesini sağlayacak ulusal teknolojik yetenek ve altyapı olarak ifade etmek mümkündür (Tiryakioğlu, 2015:58). Açıkça görülmekte ki, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında verimliliği, inovasyonu, büyümeyi ve ticaret performansını şekillendiren inovatif teknolojileri kullanma ve faydalanma dereceleri arasında önemli farklılıklar gözlemlenmektedir. Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı unsurları, ülkeler arasındaki bu farklılıkların anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Bu faktörler genel olarak, fiziki sermaye, beşeri sermaye ve yerel teknolojik çabalardan oluştuğu bilinmektedir. Temel olarak bu üç unsur birbiriyle her zaman aynı hareket etmemekte, ancak birbirlerini tamamlayıcı özellikler taşımaktadırlar. Fiziksel sermaye yatırımları ulusal teknolojik yeteneğin inşa edilmesi ve geliştirilmesi açısından büyük önem taşısa da teknolojik yetenek ve nitelikli beşeri sermaye olmadan tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Eğitimli işgücü ve fiziksel sermaye, yalnızca verimli işletmelerin ilgili teknolojileri özümseme ve uyarılma çabalarıyla birleştirildiğinde üretken bir hal almaktadır. Bu tür teknolojik çabaların geniş bir üretim, tasarım ve araştırmalara dönüşmesi, bilgi, standardizasyon, temel ve bilimsel bilgi ve çeşitli imkânlar sağlayan altyapının kurulması ile gerçekleşebilmektedir (Lall, 1992:170). Altyapı destek seviyesinin zayıflığı düşük teknolojik yetenek seviyesine işaret etmekte, ancak bu yapının güçlendirilmesi teknolojik gelişme sürecine büyük ölçüde yardımcı olmaktadır (Lall, 1993:739).

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirli bir büyüme trendi içerisinde olması için ulusal teknolojik yetenek potansiyelinin ve beşeri sermayesinin geliştirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Çeşitli faktörler inovasyon performansını ve beşeri sermaye kaynaklarını geliştirebilse de, altyapı yatırımı, bir bölgenin veya ulusun önemli bir bilimsel ve teknolojik bilgi kaynağı olarak yükselişinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Bünyesinde taşıdığı özelliklerinden dolayı altyapı, bir bölgenin gelecekteki gelişimine yapılabilecek en kalıcı ve uzun vadeli yatırımlardan birisini oluşturmaktadır. Aynı zamanda, altyapı, bir bölgenin beşeri sermayesine erişimini, bilimsel ve teknolojik becerilerinin gelişimini güçlü bir şekilde etkileyen politika aracı olarak değerlendirilmektedir (Suarez-Villa, 1996:257).

Artan ulusal inovasyon kapasitesi, daha fazla ekonomik verimliliği, üretkenliği, yeni faaliyetlerin ve mesleklerin ortaya çıkmasını, daha yüksek gelir ve ülkenin ihracatı için uluslararası rekabet gücünün artmasını teşvik etmektedir. Ancak ithal edilen teknolojilere olan bağımlılığın artması, içsel olarak üretilen icatlar için gerekli olan teşviklerin ve desteklerin azalmasına bağlı olarak ithalatçı ülkede beşeri sermayenin ve teknolojik yeteneğin azalması söz konusu olabilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesindeki uzun vadeli bir düşüş, ekonomilerin özellikle gelişmekte olan ekonomilerin krizlerden kurtulma yeteneğini azaltabilmektedir (Suarez-Villa ve Hasnath, 1993:335).

Ulusal inovasyon kapasitesi, ulusun kendi içsel çaba ve altyapı yatırımlarının yanında dışsal kaynaklardan da etkilenmektedir. Ülkelerin teknolojiyi ithal etmesi gerekebilmekte ancak teknoloji ithalat biçimlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde farklı etkileri olabilmektedir (Lall, 1992:169). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, içsel teknolojik çabalarla üretilmeyen teknolojiler, teknoloji transferi yoluyla gelişmiş ülkelere ithal edilmektedir. Ülkeler arasında uluslararası ticaret sayesinde mal ve hizmet akışı olmakta ve gelişmiş ülkelere doğru yüksek teknoloji ürün akışı sağlanmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler açısından ithal edilen yüksek teknoloji ürünler sayesinde ürün ve hizmetlere gömülü olan teknolojik bilgi elde edilmektedir. Aynı zamanda öğrenilen yeni teknolojik bilginin yeniden inovasyon üretimine ve ticarileştirilmesine yönlendirilebilmesi için de gerekli sermaye malları ithal edilmiş olmaktadır. Bu sürecin sonunda ithal edilen mallardan elde edilen teknolojik bilgi yeni ürüne, üretim sürecine ve hizmete dönüştürülerek ihracatı yapılmaktadır (Takakuwa ve Vezab, 2014:124). Teknoloji transferi süreci, yeni teknolojilerin ithal eden ülke tarafından tamamen çözümlenerek yeni ürünlere ve üretim süreçlerine dönüştürülmeden tamamlanmış sayılmamaktadır. Ayrıca transfer edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesine hangi oranda katkı sağladığı ise, transfer eden ülkenin yeni teknolojileri ülkenin sosyoekonomik yerel koşullarına uyum sağlatabilme ve yeni ürün ve üretim süreçleri geliştirerek ticarileştirme yeteneğine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda inovasyonun artan karmaşıklık düzeyinden dolayı yeni teknolojilerin çözümlenmesi ve öğrenilmesi derin bir organizasyon ve sistem davranışları gerektirmektedir. Bu sistem

içerisinde devlet başta olmak üzere firmalar, araştırma kuruluşları, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları gibi birçok unsur yer almaktadır (Kiper, 2004:67-70).

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri arasında ulusun kendine ait özellikleri yansıtması ve ülkeler arasındaki inovasyon kapasitesi farklılıklarını açıklaması bakımından kurumsal faktörler özel önem taşımaktadır. Ekonomik sistem içerisinde ekonomik aktörlerin almış oldukları kararların yanında bu kararları etkileyen ve şekillendiren kurumsal faktörler de bulunmaktadır. Kurumlar, “bir toplumdaki oyunların kuralları veya daha resmi olarak, insan ilişkilerini şekillendiren insan yapımı kısıtlamalar” olarak değerlendirilmektedir. Kurumlar, “oyunun kuralları”nı ifade etmektedir. Kurumlar, ister siyasi ve sosyal isterse de ekonomik olsun değişime yönelik istekleri şekillendirmektedir. Kurumsal değişimler aynı zamanda toplumların tarihsel değişimi hakkında önemli izler taşımaktadır (North, 1990:3). Kurumlar resmi olabileceği gibi gayri resmi de olabilmektedir. Gayri resmi kurumlar, resmi kuralların farklı toplumlarda farklı sonuçlara yol açmasını sağlayan, bir toplumun yazılı olmayan kurallarını ifade etmektedir. Bunlar kültürü, gelenekleri, tabuları, davranış normlarını, davranış kurallarını kapsamaktadır (Dumludağ, 2007:37). Resmi kurumlar, yazılı yasaları ve kuralları tanımlamaktadır. Resmi kurumlar, politik kuralları, ekonomik kuralları ve sözleşmeleri içermektedir. Anayasadan, yasalara, tüzüklere ve bireysel sözleşmelere kadar bütün hiyerarşik kısıtlama ve kuralları içermektedir. Siyasi kurallar, genel olarak yönetimin hiyerarşik yapısını ve temel karar alma yapısını tanımlamaktadır. Ancak tüm resmi kurumları kesin olarak birbirinden ayırmak mümkün gözükmemekte ve birbirlerini etkilemektedirler. Siyasal yapı, mülkiyet yapısını ve bireysel sözleşmeleri etkilemekte ve ekonomik çıkarlar ise siyasal yapının şekillenmesinde etkili olmaktadır (North, 1990:47).

Aynı zamanda kurumlar kalkınma politikalarının ve stratejilerinin yükünün ve faydasının toplumsal olarak paylaştırılmasında etkili olmaktadır. Nitekim fikri mülkiyet hakları olmadan toplumda bireylerin fiziki ve beşeri sermayeye yatırım yapma ya da daha verimli teknolojileri benimseme isteği olmayabilmektedir. İnovasyon, kaynakların verimli bir şekilde tahsisini teşvik eden ve kolaylaştıran ekonomik kurumlara sahip toplumlar daha başarılı olmaktadır (López-Claros ve Mata, 2009:8). Ulusal inovasyon performansının belirlenmesinde fikri mülkiyet haklarının korunması önemli bir yer tutmaktadır. Fikri mülkiyet haklarının korunması, buluş faaliyetleri sonucunda elde edilen ürünler üzerinde mucitlere belli bir tekel hakkı sağlayarak inovasyonun oluşturulması ve teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, geliştirilen teknolojilerin ilk kullanım hakkı verilerek ilk maliyetlerin karşılanmasını sağlamaktadır. Bu yollarla teknolojilerin ortaya çıkarılması teşvik edilmekte, ülkelerin teknoloji performansı artırılmaktadır (Soyak, 2011:156-158). Ancak fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi, ülkelerin endüstriyel, teknolojik ve ekonomik kalkınma düzeylerine göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Genel olarak, daha güçlü fikri mülkiyet haklarına duyulan ihtiyaç teknolojik gelişmişlik ile artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, ithal edilen teknolojileri öğrenmek, hâkim olmak, özümsemek ve geliştirmek için teknolojik faaliyetlerde bulunmaktadır. Ancak bu faaliyetler patentlenebilir faaliyetlere yol açmayabilmektedir. Lall, gevşek fikri mülkiyet hakları korumasının taklit ve tersine mühendislik gibi önemli öğrenme süreçlerine izin verdiği için daha teşvik edici olduğunu belirtmektedir (Lall, 2003:1659). Aynı zamanda Soyak, fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunmasının belirli bir sanayi yapısı ve teknolojik yetenek birikimi gerektirdiğini ve korumanın bu özelliklere haiz olan gelişmiş merkez ülkelerde olumlu sonuçlar doğuracağını belirtmektedir. Ayrıca uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler açısından sıkı korumaların inovasyon sürecini olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır (2011:159).

Kurumlar, inovasyon sisteminde yer alan aktörlerin davranışlarını ve aralarındaki ilişkileri şekillendirmelerinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Yaygın davranış kalıpları, değerler ve rutinler, işbirliği kültürü ve inovasyona yönelik tutumlar gibi faktörler, ülkelerin farklı kurumsal donanımının kilit faktörlerini oluşturmaktadır (Nataro ve diğerleri, 2010:10). Hangi kurumların doğru ve iyi yönetim sistemi içerisinde olması gerektiği politikalara göre farklılık göstermektedir. Ancak doğru kurumlardan oluşan sistemde demokrasi, temiz ve şeffaf bürokrasi ve yasama, fikri mülkiyet haklarının korunması, bilginin açıklanması ile ilgili kurallar ve iflas kanununu içeren kurumsal yönetim kurumları ve gelişmiş finans kurumları yer almaktadır. Kalkınma politikalarına yön veren kurumların başında demokrasi ve politik istikrar gelmektedir. Demokrasi kalkınmanın ön koşulu olarak kabul edilmektedir. Teknolojik yetenek birikimi, bireyler, firmalar, girişimciler, hükümetler arasındaki etkileşimler yoluyla kazanılmaktadır. Özellikle firmaların ulusal ekonomide teknolojileri kullanma, geliştirme ve yayma becerileri genel siyasi ortama, makroekonomik çevreye, kanun ve düzenlemelerin kalitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu kanunlar ve düzenlemeler siyasi otoriteden büyük ölçüde etkilenmektedir (World Bank, 2008:106). Ülkelerin ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasiteleri teknoloji politikaları doğrultusunda şekillenmesinden dolayı genel olarak bu politikalar üzerine odaklanılmaktadır. Ancak bu politikaların oluşturulmasında ve uygulanmasında hükümetlerin bu politikalara bağlılıkları etkili olmaktadır. Politik güvenin zayıf olduğu ortamlarda yatırım seviyesi düşük olmakta ve bu durumu zayıf ekonomik performans izlemektedir. Mucit ve/veya yatırımcılar belli icatları ve inovasyonları gerçekleştirirken belli maliyetlere katlanmakta ve bu maliyetleri karşılamak üzere fikri mülkiyet hakları talep etmektedir. Hem bu tekel haklarının karşılanması hakkındaki beklentileri hem de fikri mülkiyet haklarının doğrudan kamulaştırılması riski, gelecekteki yatırımlarını ve araştırma faaliyetlerini etkilemektedir. Bu nedenle hem mucidin hem de yatırımcının tutumları ve faaliyetleri gelecekteki siyasi istikrar ortamını değerlendirmelerine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda siyasi

istikrar, demokratik ülkelerde yabancı yatırımların teşvik edilmesini sağlamaktadır (Waguespack, Birnir ve Schroeder, 2005:1570-1573).

2. Literatür Taraması

Ulusal ve uluslararası literatürde ulusal inovasyon kapasitesinin ölçülmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. James ve Romijn (1997) çalışmalarında teknolojik çabaları Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO)'nın hazırlamış olduğu teknolojik karmaşıklık endeksi ile temsil etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ampirik çalışmaların büyük bir kısmında teknolojik çabaların çıktısı olarak patent sayılarının ele alınmasının eksik sonuçlara yol açtığı vurgulanmaktadır. Teknolojik çabaların çıktısı olarak patent yerine bir alternatif oluşturması açısından UNIDO'nun hazırlamış olduğu teknolojik karmaşıklık endeksi temsil değişken olarak analize dahil edilmiştir. GSYİH, nüfus ve kişi başına düşen milli gelirin teknolojik karmaşıklık üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Doğrudan yabancı yatırımların ise, teknolojik karmaşıklık üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Ancak bilim insanı ve mühendis sayısının pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir (James ve Romijn, 1997).

Ulusal inovasyon kapasitesinin sistematik bir şekilde analiz edilmesine öncülük eden, Furman, Porter ve Stern (2002) çalışmalarında ulusal inovasyon kapasitesini temsilen uluslararası patent sayıları ve milyon başına düşen uluslararası patent oranlarını almışlardır. Çalışmada oluşturulan modele göre ulusal inovasyon kapasitesini, özel sektör ve üniversiteler tarafından yapılan Ar-Ge harcamaları, GSYİH, patent stoku, kişi başına düşen milli gelir, tam zamanlı çalışan mühendis ve bilim insanı sayısı, fikri mülkiyet haklarının korunması ve yükseköğretime ayrılan harcamalar pozitif ve anlamlı olarak etkilemektedir. Dışa açıklık ise negatif ancak istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Diğer faktörlerden bilimsel yayınların, toplam faktör verimliliğinin ve yüksek teknoloji ürün ihracatı piyasa payının ise pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirlenmesinde inovasyon altyapısının, kümelenmenin ve işbirliği ağlarının kalitesinin önemli rol oynadığı tespit edilmiştir (Furman, Porter ve Stern, 2002).

Furman ve Hayes (2004) çalışmalarında temel olarak gelişmekte olan ülkelerin başarılı bir teknolojik yakalama süreci gerçekleştirip gerçekleştirilemeyeceklerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Ulusal inovasyon kapasitesinin temsil değişkeni olarak, genel akımı izleyerek, patent sayılarını kullanmışlardır. Ancak yazarlar patentin ulusal inovasyon kapasitesini temsil noktasında eksik kaldığını fakat inovasyonu yönlendiren faktörlerle bağlantı açısından önemli kanıtlar sunmasından dolayı kullandıklarının altını çizmektedirler. Çalışmada Ar-Ge personeli, Ar-Ge harcamaları, üçüncü derece okul kayıtlanma oranları, özel sektör, üniversite ve kamu Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesini pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Fikri mülkiyet haklarının korunmasının ve dışa açıklığın ise pozitif fakat çok zayıf bir şekilde etkilediği görülmektedir. Kişi başına düşen gelirin ise pozitif olarak etkilediği ancak istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu değişkenlerin dışında kalan girişim sermayesinin ise negatif ve anlamlı olarak etkilediği bilinmektedir (Furman ve Hayes, 2004).

Ülkü (2004) çalışmasında Ar-Ge yatırımlarının inovasyon üzerindeki ve inovasyonun ise sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada inovasyon, uluslararası patent başvuruları ile temsil edilmektedir. Çalışmada Ar-Ge yatırımlarının tüm ülkelerin inovasyon yapısı üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci derece okul kayıtlanma oranlarının istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Kurumsal kaliteyi ölçmeye yönelik ele alınan kamulaştırma risk endeksi ise sadece gelişmiş piyasalara sahip ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Mal ihracatının ve ithalatının pozitif ve önemli bir etkisinin olduğu, aynı zamanda zayıf inovasyon yapısına sahip ülkelerde inovasyon üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, zayıf inovasyon altyapısına sahip olan ve Ar-Ge yatırımları sonucunda belli düzeyde inovasyon ve teknolojik bilgi üretemeyen ülkelerin yabancı teknoloji yoluyla teknolojik bilgi edindikleri görülmektedir. Dışa açıklığın ise anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir (Ülkü, 2004).

Schneider (2005), yüksek teknoloji ürün ticaretinin, fikri mülkiyet haklarının korunmasının ve doğrudan yabancı yatırımların ülkelerin inovasyon seviyesi ve ekonomik büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Ülkelerin inovasyon seviyesini temsil olarak patent başvuru sayıları alınmıştır. Çalışmada tüm ülkelerin birlikte değerlendirildiği analiz sonuçlarına göre, GSYİH, ikinci derece okul kayıtlanma oranı, fikri mülkiyet haklarının korunması, Ar-Ge harcamaları, elektrik üretimi ve yüksek teknoloji ürün ihracatının ülkelerin inovasyon seviyesini pozitif ve anlamlı olarak etkilediği görülmektedir. Doğrudan yabancı yatırımlarla inovasyon seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum yerel teknolojik çabaların inovasyon seviyesi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine ayrı ayrı yapılan analizler sonucunda benzer sonuçlar bulunmuştur. Ancak gelişmiş ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların etkisi negatif ve anlamlı olurken, gelişmekte olan ülkelerde ise negatif ancak istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fikri mülkiyet hakları açısından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde fikri mülkiyet haklarının korunması pozitif ve anlamlı olurken, gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı ilişki bulunmuştur (Schneider, 2005). Çalışmada elde edilen bu sonuç, gelişmekte olan ülkelerde fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunmasının inovasyon seviyesi üzerinde daima olumlu etkiler oluşturmayacağını göstermektedir.

Ding (2006) çalışmasında inovasyonu temsilen patentin tek başına tanımlama eksikliği oluşturduğu ve patentin yanında bilimsel yayınlar ve Nobel ödül sayılarının da ele alınmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu amaçla inovasyon çıktıları endüstriyel ve akademik inovasyon ayırımına gidilmekte ve bilimsel yayınlar akademik ve patentler endüstriyel inovasyon olarak tanımlanmaktadır. Çalışmanın analiz sonuçlarına göre fikri mülkiyet haklarının korunması her iki inovasyon türü üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Üçüncü derece okul kayıtlanma oranları, akademik inovasyon üzerinde olumlu ve anlamlı bir ilişkiye sahipken, endüstriyel inovasyon üzerinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Matematik ve bilim sınavları başarı oranlarının her iki inovasyon türü üzerinde anlamlı bir etkisi saptanamamıştır (Ding, 2006).

Huang, Shih ve Wu (2011) çalışmalarında içerilmiş ve içerilmemiş teknolojilerin uluslararası yayılma yoluyla ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. İçerilmiş yani fiziki halde olan makine ve teçhizat temelinde sermaye malları ithalatı ve içerilmemiş teknolojiyi temsilen patent atıfları kullanılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak yani ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları kullanılmış olsa da ulusal inovasyon çıktısının patentler, bilimsel dergilerdeki yayınlar, telif hakları ve ticari marka vb. değişkenlerle ölçülmesi gerektiğini hatta bu çıktıların doğrudan inovasyon çabalarının bir ürünü olduğu vurgulanmaktadır. Bu tespit diğer yapılacak çalışmalar için daha kapsamlı bir temsil değişkeninin kullanılması gerektiğinin altını çizmektedir. Çalışmada genel olarak içerilmiş ve içerilmemiş teknolojilerin uluslararası yayılma yoluyla, bu teknolojileri sadece kiralayıp kullanan, özümsemeyen ve geliştirme yoluna gitmeyen ülkelerin ulusal inovasyon kapasitelerini olumsuz etkilediği belirtilmektedir. İçerilmiş teknolojilerin ulusal inovasyon yeteneklerinden ziyade verimlilik artışına yol açtığı ve içerilmemiş teknolojilerin ise bilgi stokunu artırdığının tespiti yapılmaktadır. Hangi tür teknoloji transfer edileceğinin ise ülkelerin kalkınma planlarının ve uzun dönemli teknoloji stratejileri tarafından şekilleneceği belirtilmektedir (Huang, Shih ve Wu, 2011).

Yıldırım (2011) çalışmasında duyarlılık analizi yardımıyla inovasyonun makroekonomik değişkenlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmada inovasyonu temsil değişken olarak yerli patent sayıları kullanılmıştır. Eğitimin inovasyon üzerindeki etkisi, algı düzeyi, temel eğitim ve üst düzey eğitim olmak üzere 3 ayrı değişkenle ölçülmüş ve temel ve üst düzey eğitimin inovasyon üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Politik ve sivil haklar ile ekonomik özgürlüklerin inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Ayrıca küresel rekabet endeksinin yerli patent başvuruları yani inovasyonu, pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği görülmektedir. Çalışmada genel olarak, yaparak öğrenmenin inovasyon faaliyetleri açısından önemli olduğu, inovasyonların algılanması, desteklenmesi ve üretilebilmesi açısından en azından temel eğitim seviyesine sahip toplumun varlığı ve ülkelerin küresel rekabet içerisinde yer almasının inovasyon faaliyetleri üzerinde önemli rol oynadığı tespit edilmiştir (Yıldırım, 2011).

Bartels ve diğerleri (2012) çalışmalarında ulusal inovasyon sisteminin belirleyicilerini tanımlamayı amaçlamaktadırlar. Literatürde ana akım çalışmalarda sıklıkla vurgulanan ulusal inovasyon sistemi çıktısı olarak patent sayılarının ele alınmasının ortaya çıkaracağı eksik yönlerin telafi edilebilmesi için yeni değişken tanımlama yoluna gitmişlerdir. Çalışmada 77 değişken kullanılarak faktör analizi yöntemi ile teknolojik rekabet gücü değişkeni hesaplanmıştır. Aynı yöntemle açıklayıcısı olduğu düşünülen toplamda 133 değişkenle bilgi yönetiminin yapısal dinamikleri, karar almanın yapısal dinamikleri, kamu-özel sektör ilişkilerinin dinamikleri ve piyasanın yapısal dinamikleri değişkenleri elde edilmiştir. Açıklayıcı olarak ele alınan 4 değişkenin bireysel olarak teknolojik rekabet gücü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada teknolojik bilginin üretimi, yönetimi ve bilginin sanayide organize olma biçimi ulusal inovasyon sistemi için hayati öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Bartels ve diğerleri, 2012).

Tüylüoğlu ve Saraç (2012) çalışmalarında inovasyonu etkileyen değişkenleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada inovasyonu temsilen yerli patent sayıları ele alınmıştır. İnovasyonun en temel girdisi olan Ar-Ge'nin gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı olurken gelişmekte olan ülkelerde istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Beşeri sermaye düzeyi, gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde ise istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Doğrudan yabancı yatırımların (DYY) gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Dışa açıklığın etkisi, gelişmiş ülkelerde negatif ve anlamlı iken, gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Fikri ve mülkiyet hakları gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde ise negatif ve anlamlı bulunmuştur (Tüylüoğlu ve Saraç, 2012).

Castellacci ve Natera (2013) çalışmalarında ulusal inovasyon sisteminin iki ana dinamiğini oluşturan inovasyon yeteneği ve özümseme kapasitesi arasındaki birlikte evrimleşme sürecini incelemiştir. Eşbütünleşme analiz sonucuna göre Ar-Ge harcamaları, üçüncü derece okul kayıtlanma oranı, kişi başına düşen elektrik tüketimi, dışa açıklık ve kişi başına düşen milli gelir teknolojik çıktı yani patent sayıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir analiz olan nedensellik analizine göre Ar-Ge harcamaları ile teknolojik çıktı olan patent sayıları ile çift yönlü ve bilimsel çıktı olan bilimsel ve teknik yayın sayısı ile tek yönlü bir ilişki bulunmuştur. Altyapının beşeri sermaye ile tek yönlü ve uluslararası ticaret arasında çift yönlü bir nedenselliğinin olduğu tespit edilmiştir. Beşeri sermaye ile patent sayıları ve bilimsel yayınlar arasında doğrudan bir nedensellik tespit edilememiştir. Ancak kişi başına düşen gelir ile olan ilişkisinden dolayı bu çıktılar üzerinde dolaylı bir etkisinin olduğu değerlendirilmektedir. Dışa açıklığın patent sayıları ile nedensellik ilişkisinin olmadığı

sadece bilimsel yayınlarla arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir. Gelir seviyesinin ise teknolojik ve bilimsel çıktı, Ar-Ge harcamaları (Ar-Ge'den milli gelire tek yönlü), beşeri sermaye, altyapı ve dışa açıklık ile çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmektedir (Castellacci ve Natera, 2013).

Göçer (2013) çalışmasında teknolojik ilerlemenin belirleyicilerini yeni sanayileşen ülkeler kapsamında belirlemeye çalışmıştır. Göçer ilk modelinde nedensellik analiz yapmış ve teknolojik ilerlemeyi temsilen yerli ve yabancı toplam patent sayılarını kullanmıştır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları, kişi başına düşen milli gelir, toplam faktör verimliliği ve sabit sermaye yatırımları ile teknolojik ilerleme yani toplam patent sayıları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Teknolojik ilerlemeden yüksek teknolojlü ürün ihracat oranı ve eğitim harcamalarına ve sağlık harcamalarından, doğrudan yabancı yatırımlardan teknolojik ilerlemeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Dışa açıklık ile teknolojik ilerleme arasında herhangi bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. İkinci analiz olan eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamaları, yüksek teknolojlü ürün ihracatı, kişi başına düşen milli gelir, sağlık harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, toplam faktör verimliliği, sabit sermaye yatırımları ve dışa açıklığın teknolojik ilerleme üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Sadece eğitim harcamalarının negatif etkisinin olduğu ancak bu etkinin ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Çalışmada genel olarak ülkelerin inovasyon altyapısına yapmış oldukları yatırımların ve dışsal teknolojik bilginin ülkelerin teknolojik yetenek kazanımı ve teknolojik ilerlemesi üzerinde etkisinin olduğu görülmektedir (Göçer, 2013).

Draghicia ve Albuşescu (2014) çalışmalarında girişimciliğin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada temel olarak ulusal inovasyon kapasitesini temsil olarak patent istatistikleri kullanılmakta ancak bu istatistiklerin dezavantajlı yönlerinin olduğu ve yeni değişkenlerin tanımlanması gerektiğinin altı çizilmektedir. Bu amaçla diğer çalışmalardan farklı olarak ulusal inovasyon kapasitesini temsilen Global İnovasyon Endeksi ülke skorları kullanılmıştır. Girişimciliği ise Global Girişimcilik Endeksi İlk Aşama Girişimcilik Skoru ve Fırsat Odaklı Girişimcilik Skoru ele alınmıştır. Çalışmada ilk aşama girişimciliğin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Bu durum küçük firmaların ve düşük ölçekte üretim yapan firmaların inovatif faaliyetlerden uzak olduğunu göstermektedir. Fırsat odaklı girişimciliğin ise ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Büyük ölçekli firmaların inovasyon fırsatlarını yakalamada ve inovatif faaliyetleri gerçekleştirmede ilk aşama girişimciliğe göre daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak inovasyon odaklı girişimciliğin inovatif bilgi oluşturmada ve yaymada önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Draghicia ve Albuşescu, 2014).

Ghazal ve Zulkhibri (2015) çalışmalarında diğer ampirik çalışmalardan farklı olarak ulusal inovasyon kapasitesinin çeşitli boyutlarını temsil edecek şekilde patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım sayılarını ele almışlardır. Ar-Ge harcamalarının her 3 bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların etkisi, patentler ve ticari markalar üzerinde pozitif ve anlamlı olurken endüstriyel tasarımlar üzerinde negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğu saptanmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesi altyapı çerçeve göstergesi olan üçüncü derece okul kayıtlanma oranının patentler üzerinde negatif ve anlamlı, ticari markalar üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, endüstriyel tasarımlar üzerinde ise anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Dışa açıklığın ise negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. İş özgürlüğü, siyasi istikrar ve fikri mülkiyet hakların korunması negatif ve anlamlı etkilerinin olduğu görülmektedir (Ghazal ve Zulkhibri, 2015).

Ballı ve Manga (2015), çalışmalarında ulusal inovasyon kapasitesini etkileyen faktörler arasındaki ilişkiyi panel eşbütünleşme analizi ile test etmişlerdir. Ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları kullanılmış ve bu sayıların farklı ülkelerde farklı şekillerde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Ancak çalışmada ele alınan Ar-Ge harcamaları, kamu eğitim harcamaları, kamu Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı ve özel sektör Ar-Ge harcaması ile patent sayıları diğer bir ifade ile ulusal inovasyon kapasitesi ile uzun dönemde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak eğitimin etkisinin diğer çalışmalara oranla daha zayıf çıktığı vurgulanmaktadır (Ballı ve Manga, 2015).

Jang, Ko ve Kim (2016) çalışmalarında ulusal kültürün ulusal inovasyon kapasitesini etkileme boyutlarına odaklanmakta ve ulusal inovasyon kapasitesinin patent, yüksek teknolojlü ürün ihracatı ve bilimsel yayınlarla ölçülebileceği belirtilmektedir. Çalışmada kişi başına düşen milli gelir, Ar-Ge harcamaları, dışa açıklık, yakıt ihracatı ve eğitim harcamaları ulusal inovasyon kapasitesini pozitif ve anlamlı olarak etkilemektedir. Askeri harcamaların ise negatif ve anlamlı olarak etkilediği bilinmektedir. Genel olarak politik ve kültürel değişkenlerle ulusal inovasyon kapasitesi önemli derecede ilişki bulunmuştur (Jang, Ko ve Kim, 2016).

Elahi ve diğerleri (2016) çalışmalarında inovasyon altyapısının ulusal özümseme kapasitesi ve özümseme kapasitesinin ise ulusal inovasyon performansı üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. İnovasyon altyapı değişkeni olarak ele alınan kişi başına düşen milli gelir, fikri mülkiyet haklarının korunması ve politik istikrar değişkenlerinin ulusal özümseme kapasitesi üzerinde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir. Dışa açıklığın ise anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir önemli bir husus ise kamu eğitim harcamalarının ulusal özümseme kapasitesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bir diğer önermesi olan ulusal özümseme kapasitesinin, ulusal inovasyon

performansı yani patent sayısı, yüksek teknolojlili ürün ihracatı ve mal ve hizmet katma değer oranı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Elahi ve diğerleri, 2016).

Wu, Ma ve Zhuo, (2017) çalışmalarında genel olarak uluslararası ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar dâhil olmak üzere uluslararası ekonomik faaliyetlerin ulusal inovasyon kapasitesini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Ulusal inovasyon kapasitesini patent sayıları ve kişi başına düşen patent sayısı ile temsil etmektedirler. Gelişmekte olan inovatör ülkelerde ihracat ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahipken, yüksek teknolojlili ürün ihracatı ise pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç ülkelerin düşük teknolojlili ürün ve hizmet ihracatlarının ülkelerin ulusal inovasyon kapasiteleri üzerindeki etkisinin olumsuz olduğu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların etkisi pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Hukukun üstünlüğü pozitif, anlamlı ve fikri mülkiyet haklarının korunması negatif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde ise hukukun üstünlüğü negatif, anlamsız ve fikri mülkiyet haklarının korunması pozitif ve anlamlı bulunmuştur (Wu, Ma ve Zhuo, 2017).

Karahan (2017) çalışmasında ulusal inovasyon kapasitesi ve performansı arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışmada beşeri sermaye, Ar-Ge ve bilgi ve iletişim altyapısının boyutlarından oluşan kapasite bileşenlerinin inovasyon performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Çalışmada ana değişkenler ve alt bileşenler açısından değerlendirildiğinde inovasyon performansı üzerinde beşeri sermayenin toplam etki itibarıyla Ar-Ge faaliyetleri ve bilgi ve iletişim ana değişkenlerinden daha büyük etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak hane halklarının internete erişim oranının eğitim harcamalarından daha büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ana değişkenler itibarıyla bir sıralama yapılması gerekirse en etkili ana grubun beşeri sermaye daha sonra bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve en sonda ise Ar-Ge faaliyetleri geldiği görülmektedir (Karahan, 2017).

Zang ve diğerleri (2018) çalışmalarında yönetim faktörlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yönetim faktörlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmektedir. Kontrol değişkenlerinden nüfus yoğunluğu ve Ar-Ge harcamaları pozitif ve anlamlı, siyasi istikrar ve modern bilgi teknolojilerini temsilen kullanılan sabit hatlı telefon sayısının etkisi negatif ve anlamlı olarak bulunmuştur. Çalışmada siyasi istikrarın etkisinin negatif çıkmasında, belirli dönemlerde savunma harcamalarının ülkenin inovasyon hızını azaltmasının etkili olduğu belirtilmektedir. Önemli bir husus ise sabit hatlı telefon sayısının giderek azalmasına bağlı olarak negatif etkili olduğu belirtilmekte ve sonraki çalışmalarda farklı bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılabileceği salık verilmektedir (Zang ve diğerleri, 2018).

3. Veri Seti ve Örneklem Kümesi

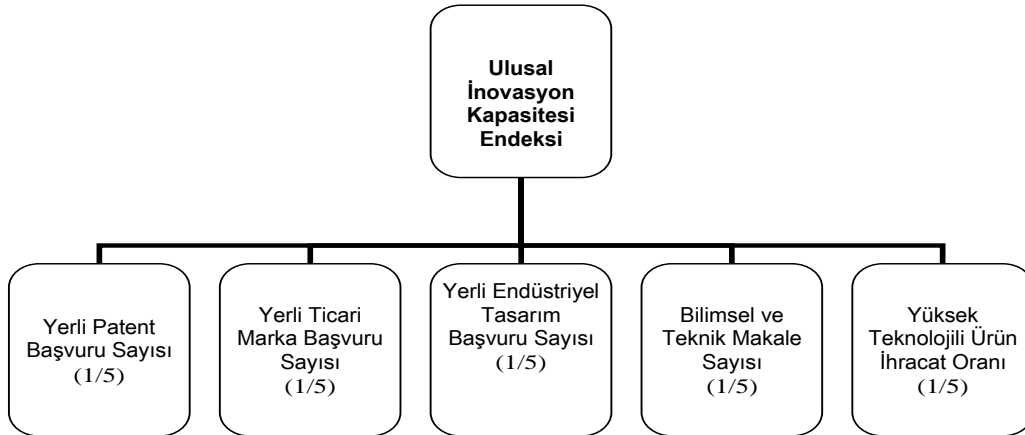
Çalışmada gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin, etki yönlerinin ve derecelerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırılabilir şekilde analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada ülkelerin sınıflandırılmasında Dünya Bankası'nın kişi başına düşen gelire göre yapmış olduğu sınıflandırma temel kabul edilmektedir. Aynı zamanda ülkeler kişi başına düşen milli gelirlerinin yanında inovasyon performansları ile birlikte değerlendirilmektedir. Bu durum ülke gelirlerinin inovasyon temelli bir gelir olup olmadığını ifade etmeye yönelik bir tercihi yansıtmaktadır. Bir diğer önemli ölçüt ise, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenlerin yıllık olarak verilerinin ulaşılabilirliği olmuştur. Bu kriterler neticesinde 31 gelişmiş ülke (Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Avusturya, İngiltere, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, Japonya, Kanada, Güney Kore Cumhuriyeti, Letonya, Litvanya, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Uruguay, Yeni Zelanda, Yunanistan) ve 18 gelişmekte olan ülke (Arjantin, Belarus, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Ekvador, Güney Afrika, Gürcistan, Kazakistan, Kolombiya, Kuzey Makedonya, Malezya, Meksika, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu, Tayland, Türkiye) analiz grubu olarak tespit edilmiştir. Verilerin düzenli ve ekonometrik analiz yapılmaya elverişli olabilmesinin yanında geniş veri setinin elde edilmesine özen gösterilmiş ve tüm değişkenler açısından başlangıç yılı olarak 1996 ve en güncel olarak 2016 yılları kapsayan döneme ait veriler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ve kaynakları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı Faktörleri	Değişken Adı	Değişkeni Temsil Eden Veri	Kaynak
	Bağımlı değişken (UIK)	Ulusal İnovasyon Kapasitesi Endeksi	Yazar tarafından hesaplanmıştır.
	Ar-Ge Harcamaları (AG)	Ar-Ge Harcamaları (2005 Sabit Fiyatlarla ABD milyon \$)	UNESCO
	Ar-Ge Personeli (AS)	Milyon Başına Düşen Ar-Ge Araştırmacı Sayısı	Dünya Bankası

	Sermaye Yatırımları (SY)	Brüt Sermaye Oluşumu (sabit 2010 ABD milyon \$)	Dünya Bankası
	Beşeri Sermaye Yatırımı (BSY)	Kamu Eğitim Harcamaları (sabit 2014 ABD milyon \$)	UNESCO
	Bilgi ve İletişim Altyapısı (BIT)	Bireysel İnternet Kullanma Oranı (% Nüfus)	Dünya Bankası
	Beşeri Sermaye Düzeyi (BSD)	Brüt Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranı	UNESCO ve Dünya Bankası
	Talep Düzeyi (GDP)	Kişi Başına Düşen GSYİH (sabit 2010 ABD \$)	Dünya Bankası
	Yaparak Öğrenme (YO)	Endüstride İstihdam (% Toplam İstihdam)	ILO
Dışsal Faktörler	Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı (YTU)	Yüksek Beceri ve Teknoloji Yoğun Mal İthalatı (ABD \$)	UNCTAD
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY)	Doğrudan Yabancı Yatırımlar Stoklar (ABD milyon \$)	UNCTAD
	Dışa Açıklık (DA)	(İhracat + İthalat)/GSYİH)	Dünya Bankası verilerinden hesaplanmıştır.
	Lisans Ödemeleri (LO)	Fikri mülkiyetin kullanımı için ücretler, ödemeler	Dünya Bankası
Kurumsal Faktörler	Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması (FMK)	Yabancı Patent Başvuru Sayısı/ Toplam Patent Başvurusu	Dünya Bankası elde edilen verilerden hesaplanmıştır.
	Siyasi İstikrar (PS)	Politik İstikrar ve Şiddet Verileri	Dünya Yönetişim Endeksi ve Dünya Bankası
	İş Özgürlüğü (BF)	İş Özgürlüğü Endeksi	Ekonomik Özgürlük Endeksi (The Heritage Foundation)

Literatürde yer alan çalışmaların büyük bir kısmında ampirik analizlerde ulusal inovasyon kapasitesi patent sayıları ile temsil edilmektedir (Furman, Porter ve Stern (2002), Schneider (2005), Furman ve Hayes (2004)). Ancak ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden değişken(ler) üzerinde tam bir uzlaşa sağlanamadığı görülmektedir. Ayrıca literatürde ulusal inovasyon kapasitesinin tek bir değişkenle temsil edilmesinin oldukça eksik kalabileceği sıkça vurgulanmaktadır. Başta Archibugi (1992) ve Archibugi ve Pianta, (1996) olmak üzere birçok akademisyen, araştırmacı, kurum ve kuruluş tarafından patent istatistiklerinin avantajlı yönlerinin yanında eksik kalan ve dezavantajlı yönlerinin bulunduğu belirtilmektedir. Özellikle taklidin ve uyarılmanın yaygın olduğu gelişmekte olan ülkelerde patent istatistiklerinin ulusal inovasyon kapasitesinin çıktılarını tam olarak kapsayamadığı görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesini temsilen sadece patent istatistiklerinin kullanılmasının ortaya çıkaracağı dezavantajlı yönlerin telafi edilebilmesi ve literatürdeki ilgili boşluğu doldurabilme adına bu çalışmada yeni bir temsil değişken tanımlama yoluna gidilmektedir. Çalışmada ulusal inovasyon kapasitesinin önemli çıktıları arasında yer alan ve birbirini tamamlayabilecek nitelikte olan yerli patent, ticari marka, endüstriyel tasarım başvuru sayıları, bilimsel ve teknik makale sayısı ve yüksek teknolojili ürün ihracatının mamul mal ihracatına oranı ile yeni bir endeks değeri hesaplanmaktadır. Endeks hesaplanmasına dâhil olan değişkenler Şekil 1’de detaylı olarak gösterilmektedir.



Şekil 1. Ulusal İnovasyon Kapasitesi Endeksi

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Endeksin hesaplanmasında ele alınan değişkenler farklı birimlerden oluşmasından dolayı standartlaştırma işlemi uygulanmıştır. Standartlaştırma işleminde kullanılan formül şu şekildedir:

$$\left[\frac{\text{Gözlemlenen Değer}_{ij} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \right] * 100$$

Standartlaştırılan değişkenler toplanıp eşit ağırlık verme adına toplam değişken sayısına bölünerek endeks değeri oluşturulmuştur. Çalışmada oluşturulan inovasyon kapasitesi endeksi analizlerde bağımlı değişken olarak kullanılmaktadır. Bu endeks sayesinde ulusal inovasyon kapasitesini daha güçlü temsil edebilecek bir değişken oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca literatürde ulusal inovasyon kapasitesi üzerine yapılan ampirik analizlerde kullanılan değişkenlerden daha farklı ve daha kapsayıcı bir yöntem sunması açısından önem ve özgünlük taşıdığı düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler ülkeler bazında eksik veriler içermekte ve eksik veriler literatürde yaygın olarak kullanılan en yakın komşu yöntemi⁴ ile tamamlanmıştır.

4. Modelin Tahmin Edilmesi

Çalışmada gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin etki yönü ve derecesinin karşılaştırılmalı olarak analiz edilebilmesi adına tüm ülkeler, gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler olarak 3 farklı ülke grubu oluşturulmuş ve her grup için ayrı analiz yapılmıştır.

4.1. Tüm Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Tüm ülkeler açısından panel veri analizine geçmeden önce serilerin durağanlığı Im, Lee ve Tieslau (2005) yapısal kırılmalı birim kök analizi ile kontrol edilmiştir. Tüm ülke grubuna ait yapısal kırılmalı birim kök test sonuçları⁵ Tablo 2'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 2. Tüm Ülkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve Çift Kırılma)

Değişkenler	Düzye: Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	Düzye: Çift Kırılmalı	Trend Çift Kırılmalı
UIK	-27.178 (0.000)***	-66.793 (0.000)***	-21.719 (0.000)***	-57.614 (0.000)***
AG	-30.288 (0.000)***	-69.33 (0.000)***	-24.759 (0.000)***	-60.608 (0.000)***
GDP	-30.377 (0.000)***	-62.314 (0.000)***	-24.207 (0.000)***	-68.658 (0.000)***
SY	-42.169 (0.000)***	-81.266 (0.000)***	-37.605 (0.000)***	-88.545 (0.000)***
BSY	-29.790 (0.000)***	-69.076 (0.000)***	-25.187 (0.000)***	-69.875 (0.000)***
BSD	-29.062 (0.000)***	-69.105 (0.000)***	-24.899 (0.000)***	-80.745 (0.000)***
YO	-28.224 (0.000)***	-54.283 (0.000)***	-21.540 (0.000)***	-46.762 (0.000)***
YTU	-32.744 (0.000)***	-57.389 (0.000)***	-24.235 (0.000)***	-56.572 (0.000)***
LO	-30.071 (0.000)***	-76.437 (0.000)***	-31.363 (0.000)***	-774.121 (0.000)***
DYY	-30.689 (0.000)***	-78.346 (0.000)***	-25.348 (0.000)***	-78.906 (0.000)***
DA	-31.272 (0.000)***	-59.502 (0.000)***	-24.689 (0.000)***	-51.909 (0.000)***
PS	-27.187	-57.991	-22.059	-49.397

⁴ En yakın komşu yöntemi, istatistiki olarak eksik veri tamamlama yöntemleri arasında yer alan Hot Deck yönteminin özel halini ifade etmektedir. En yakın komşu değerlerinin ikamesi olarak, eksik veriye yakın komşunun atanmaktadır. Ancak eksik veriye yakın olarak birden fazla değer olması halinde, eşit uzaklıkta olan en yakın komşuların ortalama gözlem değeri atanmaktadır. En yakın komşu yöntemi hakkında detaylı bilgi için bakınız (Çilingirtürk ve Altaş, 2010:75) ve (Kızılarşlan, 2016:45).

⁵ Çalışmada ele alınan tüm bağımlı ve açıklayıcı tüm değişkenler için her 3 ülke grubuna ait yapısal kırılmalı birim kök testleri yapılmıştır. Ancak çalışmada sadece ülke gruplarına ait analizlerde anlamlı çıkan değişkenlerin birim kök testi sonuçlarına yer verilmektedir

	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***
BF	-31.485 (0.000)***	-170.864 (0.000)***	-24.324 (0.000)***	-126.820 (0.000)***

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyine göre anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde, modelde ele alınan bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yapısal kırılmalı birim kök testleri sonucunda test istatistiği olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük olmasından dolayı " H_0 =Bütün birimler birim köke sahiptir", hipotezi reddedilerek bütün değişkenlerin hem düzeyde hem de trendde birim kök içermediği ve değişkenlerin düzey değerlerinin kullanılması modelde herhangi bir güç kaybına yol açmayacağı görülmektedir.

Tüm ülke grubu için model tahminine geçmeden önce hangi panel veri modelin kullanılacağına karar verilebilmesi için Hausman Testi yapılmıştır. Tüm ülke grubu için Hausman Testi sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Tüm Ülke Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

H_0 : Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(11)	Prob>chi2
106.58	0.0000

Hausman test istatistiğine ait olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05'ten küçük olmasından dolayı sıfır hipotezi (H_0) ret edilmektedir. Tüm ülke grubu için model tahmini yapılması ve yorumlanmasında sabit etkili model tercihi yapılmıştır. Tüm ülke grubuna ait sabit etkili panel veri modeli tahmin sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Tüm Ülkeler İçin Sabit Etkili Panel Veri Modeli

Bağımlı Değişken: UIK		F(12,968) = 648.77		
Gözlem Sayısı: 1,029		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 49				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	-19.72408	3.209779	-6.14	0.000
AG	0.1912816	0.0361633	5.29	0.000
GDP	0.573298	0.0123291	4.65	0.000
SY	0.4913502	0.0327026	15.02	0.000
BSY	0.1787479	0.0306538	5.83	0.000
BSD	0.0219003	0.0048473	4.52	0.000
YO	0.0281463	0.0065448	4.3	0.000
YTU	-0,0468309	0.0151407	-3.09	0.002
LO	0.0553501	0.008678	6.38	0.000
DYY	-0.0440045	0.014925	-2.95	0.003
DA	-0.0136615	0.0027825	-4.91	0.000
PS	0.0103078	0.0042758	2.41	0.016
BF	0.0115169	0.0046865	2.46	0.014
R²: Grup içi = 0.8894				
Gruplar arası = 0.7358				
Toplam = 0.7661				
F test that all $u_i=0$: F(48, 968) = 68.35		Prob > F = 0.0000		

Panel veri analizinde model yapısı, temel olarak yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olmadığı varsayımına dayanmakta ve bu varsayımların sağlanıp sağlanmadıklarının test edilmesi gerekmektedir. İstatistiksel testler sonucunda varsayımlardan sapmalar mevcut ise, düzeltme işlemlerinin uygulanarak sapmaların tahminçiler üzerinde ortaya çıkaracağı muhtemel etkinlik kayıplarının giderilmesi gerekmektedir (Ün, 2018:75).

Sabit etkili modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek için Değiştirilmiş Wald Testi kullanılmıştır. Değiştirilmiş Wald testine ait detaylı sonuçlar Tablo 5'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 5. Tüm Ülkeler Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H ₀ : Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
10102.95	0.0000

Değiştirilmiş Wald Testi istatistiklerinin olasılık değerine bakıldığında, % 1, % 5 ve % 10 olasılık değerlerine göre sıfır hipotezinin reddedildiği ve modelde değişen varyans sorunu olduğu tespit edilmektedir.

Sabit etkili modellerde otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek için geliştirilen testlerden Baltagi Wu LBI Testi kullanılmıştır. Baltagi Wu LBI testine ait detaylı sonuçlar Tablo 6'da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 6. Tüm Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H ₀ : Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.5279551	0.64561869

Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI istatistik değerlerinin 2'ye yakın olması birinci mertebede otokorelasyon olmadığı, yani H₀ hipotezinin ret edilemeyeceği anlamına gelmektedir. Ancak Tablo 6'daki test sonuçları incelendiğinde 2'den oldukça küçük olduğu görülmekte ve H₀ hipotezi reddedilmektedir. Tüm ülkeler için oluşturulan sabit etkili modelde otokorelasyon sorunu olduğu görülmektedir.

Modelde yatay kesit bağımlılığını test etmek için Pesaran Testi kullanılmıştır. Pesaran Test sonuçları Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Tüm Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H ₀ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
14.668	0.0000

Pesaran Testi sonuçları incelendiğinde, test istatistiği ve olasılık değerine göre yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade eden H₀ hipotezinin % 5 olasılık değerine göre reddedildiği görülmektedir. Bu durumda modelde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Tüm ülke grubu için sabit etkili panel veri modelinin varsayımlarının test edilmesi sonucunda modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının var olduğu görülmektedir. Sabit etkili modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı olması durumunda dirençli standart hata terimlerinin elde edilmesi gerekmektedir. Her üç varsayımında sağlanmadığı durumda sabit etkili modellerde Driscoll-Kraay tahmincisi kullanılabilir (Ün, 2018:96). Modelde kullanılan Driscoll-Kraay dirençli standart hata tahmincisine ait sonuçlar Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8. Tüm Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmincisi

Bağımlı Değişken: UIK		F(12, 48) = 9350.34		
Gözlem Sayısı: 1,029		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 49				
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	-19.72408	3.209779	-6.14	0.000
AG	0.1912816	0.0361633	5.29	0.000
GDP	0.0573298	0.0123291	4.65	0.000
SY	0.4913502	0.0327026	15.02	0.000
BSY	0.1787479	0.0306538	5.83	0.000
BSD	0.0219003	0.0048473	4.52	0.000
YO	0.0281463	0.0065448	4.3	0.000
YTU	-0.0468309	0.0151407	-3.09	0.002
LO	0.0553501	0.008678	6.38	0.000
DYY	-0.0440045	0.014925	-2.95	0.003
DA	-0.0136615	0.0027825	-4.91	0.000

PS	0.0103078	0.0042758	2.41	0.016
BF	0.0115169	0.0046865	2.46	0.014
R²: Grup içi	= 0.8894			

Driscoll-Kraay dirençli hata terimleri tahmincisi sonucunda elde edilen F Testi sonucuna göre model bir bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Model için elde edilen belirlilik katsayısı ise % 88.94 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ele alınan değişkenlerden YTU, DYY ve DA dışındaki diğer değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde literatüre uygun olarak pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. YTU, DYY ve DA değişkenlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve istatistiki açıdan anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir.

4.2. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Gelişmiş ülkeler açısından panel veri analizine geçmeden önce Im, Lee ve Tieslau (2005) yapısal kırılmalı birim kök analizine göre serilerin durağanlığı kontrol edilmiştir. Gelişmiş ülkeler için yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9. Gelişmiş Ülkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve Çift Kırılma)

Değişkenler	Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	Çift Kırılmalı	Trend Çift Kırılmalı
UIK	-21.00 (0.000)***	-48.085 (0.000)***	-16.106 (0.000)***	-49.831 (0.000)***
AG	-25.619 (0.000)***	-51.255 (0.000)***	-19.816 (0.000)***	-44.020 (0.000)***
BSD	-19.018 (0.000)***	-55.034 (0.000)***	-13.367 (0.000)***	-54.718 (0.000)***
AS	-23.313 (0.000)***	-50.013 (0.000)***	-19.984 (0.000)***	-54.776 (0.000)***
BSY	-22.228 (0.000)***	-83.839 (0.000)***	-21.018 (0.000)***	-90.645 (0.000)***
SY	-25.810 (0.000)***	-49.977 (0.000)***	-20.891 (0.000)***	-50.488 (0.000)***
BIT	-17.236 (0.000)***	-46.904 (0.000)***	-12.539 (0.000)***	-35.179 (0.000)***
YTU	-25.555 (0.000)***	-46.662 (0.000)***	-18.404 (0.000)***	-43.155 (0.000)***
DYY	-26.878 (0.000)***	-49.526 (0.000)***	-26.121 (0.000)***	-43.227 (0.000)***
LO	-25.939 (0.000)***	-59.139 (0.000)***	-24.771 (0.000)***	-55.927 (0.000)***
PS	-21.462 (0.000)***	-46.814 (0.000)***	-17.452 (0.000)***	-41.248 (0.000)***
FMK	-25.690 (0.000)***	-57.333 (0.000)***	-25.705 (0.000)***	-51.661 (0.000)***

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyinde göre anlamlılığı göstermektedir.

Yapısal kırılmalı birim kök testleri sonuçları incelendiğinde, bütün değişkenlerin birim kök içermediği yani düzeyde durağan oldukları görülmektedir. Çalışmada verilerin düzey hallerinin kullanılması modelde herhangi bir güç kaybına yol açmayacağı anlaşılmaktadır.

Tablo 10. Gelişmiş Ülke Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

H ₀ : Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(11)	Prob>chi2
75.96	0.0000

Gelişmiş ülkeler için yapılan Hausman test istatistiği olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05'ten küçük olmasından dolayı sıfır hipotezi (H₀) reddedilmektedir. Gelişmiş ülke grubu için model tahmininde sabit etkili modelin tercih edilmesinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili model sonuçları Tablo 11'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 11. Gelişmiş Ülkeler İçin Sabit Etkili Model

Bağımlı Değişken: UIK		F(11,609) = 70.78		
Gözlem Sayısı: 651		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 31				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	-7.122499	1.308239	-5.44	0.000
AG	0.9298137	0.0613657	15.15	0.000
BSD	0.3179901	0.0597702	5.32	0.000
SY	0.0257412	0.0068224	3.77	0.000
BIT	0.014694	0.0044524	3.3	0.001
BSY	0.0335664	0.0106367	3.16	0.002
AS	0.0844455	0.0111022	7.61	0.000
YTU	-0.1932857	0.0324645	-5.95	0.000
DYY	0.0455771	0.0160927	2.83	0.005
LO	-0.0836734	0.0143682	-5.82	0.000
FMK	0.0160483	0.0051222	3.13	0.002
PS	0.0294281	0.0089247	3.3	0.001
R ² : Grup içi = 0.5611 Gruplar arası = 0.7125 Toplam = 0.7038				
F test that all u _i =0:		F(30, 609) = 164.68	Prob > F = 0.0000	

Gelişmiş ülkeler açısından tahmin edilen sabit etkili modelde ele alınan değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak model sonuçlarının doğru ve etkin olduğunun tespiti için panel veri modelleri için gerekli olan varsayımların sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu açıdan gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili modelin değişen varyans varsayımını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Sabit etkili panel veri modellerinde değişen varyans tahmini için kullanılan Değiştirilmiş Wald Testi sonuçları Tablo 12'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 12. Gelişmiş Ülkeler Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H ₀ : Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
11156.15	0.0000

Wald Testi istatistiği olasılık değerine bakıldığında, 0,05'ten küçük olduğu ve H₀ hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans sorunu içerdiği görülmektedir.

Panel veri modellerinin bir diğer varsayımı olan otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek amacıyla Baltagi Wu LBI testi yapılmıştır. Baltagi Wu LBI testinin sonuçları Tablo 13'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 13. Tüm Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H ₀ : Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.46231269	0.60070206

Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI test istatistikleri olasılık değerleri 2'ye yakın değerler olmadığından H₀ hipotezi reddedilmekte ve modelde otokorelasyon olduğunun tespiti yapılmaktadır.

Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili model için bir diğer varsayım olan yatay kesit bağımlılığı, Pesaran testi ile test edilmiştir. Pesaran testinin detaylı sonuçları Tablo 14'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 14. Gelişmiş Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H ₀ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
4.506	0.0000

Pesaran testi sonuçları incelendiğinde, test istatistiği olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir

Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunu içerdiği görülmektedir. Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modeli için Driscoll-Kraay dirençli hata terimi testi kullanılmıştır. Driscoll-Kraay testinin detaylı sonuçları Tablo 15'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 15. Gelişmiş Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmircisi

Bağımlı Değişken: UIK		F(11, 30)= 237.78		
Gözlem Sayısı: 651		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 31				
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	-7.122499	2.010258	-3.54	0.001
AG	0.9298137	0.1041549	8.93	0.000
BSD	0.3179901	0.0975104	3.26	0.003
AS	0.0844455	0.0113202	7.46	0.000
BSY	0.0335664	0.0099696	3.37	0.002
SY	0.0257412	0.0063381	4.06	0.000
BIT	0.014694	0.0054912	2.68	0.012
YTU	-0.1932857	0.0597084	-3.24	0.003
DYY	0.0455771	0.0146007	3.12	0.004
LO	-0.0836734	0.0155432	-5.38	0.000
FMK	0.0160483	0.0047658	3.37	0.002
PS	0.0294281	0.0082766	3.56	0.001
R²: Grup içi	= 0.5611			

Gelişmiş ülkeler açısından tahmin edilen sabit etkili panel veri modeli için dirençli hata terimlerinin elde edilmesi sonucunda F Testi sonucuna göre modelin bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Açıklayıcı değişkenler açısından YTU ve LO değişkenleri dışındaki diğer tüm açıklayıcı değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

4.3. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Gelişmekte olan ülkeler için panel veri modelinin tahminine geçmeden önce değişkenler için yapısal kırılmalı birim kök testleri yapılmıştır. Panel veri modelinde kullanılan değişkenlere ait yapısal kırılmalı birim kök test sonuçları Tablo 16'da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 16. Gelişmekte Olan Ülkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve Çift Kırılma)

Değişkenler	Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	Çift Kırılmalı	Trend Çift Kırılmalı
UIK	-15.348 (0.000)***	-41.580 (0.000)***	-11.156 (0.000)***	-35.910 (0.000)***
AG	-16.376 (0.000)***	-46.929 (0.000)***	-14.836 (0.000)***	-41.764 (0.000)***
BSY	-19.144 (0.000)***	-45.555 (0.000)***	-18.145 (0.000)***	-54.391 (0.000)***
BSD	-16.708 (0.000)***	-42.679 (0.000)***	-15.303 (0.000)***	-49.669 (0.000)***
BIT	-20.128 (0.000)***	-56.895 (0.000)***	-18.461 (0.000)***	-65.012 (0.000)***
YTU	-15.513 (0.000)***	-37.814 (0.000)***	-11.809 (0.000)***	-34.753 (0.000)***
LO	-15.526 (0.000)***	-48.731 (0.000)***	-19.002 (0.000)***	-48.732 (0.000)***
DA	-15.436 (0.000)***	-33.588 (0.000)***	-13.178 (0.000)***	-26.410 (0.000)***
FMK	-20.631 (0.000)***	-49.969 (0.000)***	-22.209 (0.000)***	-45.826 (0.000)***

BF	-20.397 (0.000)***	-61.708 (0.000)***	-16.709 (0.000)***	-64,348 (0.000)***
----	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyinde göre anlamlılığı göstermektedir.

LM yapısal kırılmalı birim kök test sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkeler açısından tahmin edilen panel veri modelinde ele alınan değişkenlerin LM istatistiği olasılık değerinin 0.05'ten küçük olmasından dolayı H_0 hipotezinin reddedildiği ve değişkenlerin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Bu verilerin düzey değerlerinin kullanılarak tahmin edilecek panel veri modellerinde güvenilir sonuçlar elde edilebileceği söylenebilmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler için analize uygun modelin tercih edilmesine yönelik Hausman Testi yapılmıştır. Hausman testinin detaylı sonuçları Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Hausman Testi

H_0 : Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(9)	Prob>chi2
28.62	0.0008

Hausman test sonucuna bakıldığında, test istatistiğine ait olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05'ten küçük olmasından dolayı sıfır hipotezi (H_0) reddedilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler grubu için model tahmini yapılması ve yorumlanmasında sabit etkili model tercihi yapılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler grubu için yapılan sabit etkili model sonuçları Tablo 18'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 18. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Sabit Etkili Panel Veri Modeli

Bağımlı Değişken: UIK		F(9,351) = 280.98		
Gözlem Sayısı: 378		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 18				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	2.970077	1.070284	2.78	0.006
AG	0.4176783	0.0406412	10.28	0.000
BSY	0.1284471	0.0203226	6.32	0.000
BSD	0.0336377	0.0135196	2.49	0.013
BIT	0.0218553	0.0068243	3.2	0.001
YTU	0.0662498	0.018141	3.65	0.000
LO	0.0522231	0.0315539	1.66	0.099
DA	-0.0488057	0.016912	-2.89	0.004
FMK	-0.0206356	0.0087157	-2.37	0.018
BF	0.0369538	0.0132568	2.79	0.006
R²: Grup içi = 0.8781				
Gruplar arası = 0.6863				
Toplam = 0.7519				
F test that all u_i=0:		F(17, 351) = 32.05	Prob > F = 0.0000	

Gelişmekte olan ülkeler için yapılan sabit etkili panel veri modelinin sonuçları incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak modelde yer alan katsayıların güvenilir yorumlarının yapılabilmesi için panel veri modellerinin varsayımlarını kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Değişen varyans sorunu olup olmadığı Değiştirilmiş Wald Testi ile kontrol edilmiş ve detaylı sonuçları Tablo 19'da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 19. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H_0 : Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
25726.08	0.0000

Değiştirilmiş Wald Testi istatistiği olasılık değerine bakıldığında 0.05'ten küçük olduğu ve H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans sorunu içerdiği görülmektedir.

Tablo 20. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H ₀ : Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.44683335	0.61462691

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinde otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek amacıyla yapılan Durbin-Watson ve Baltagi- Wu-LBI test sonuçlarına her iki değişkenin 2'ye yakın bir değer olmadığı, diğer bir deyişle modelin otokorelasyon sorunu içerdiği görülmektedir.

Tablo 21. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H ₀ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
2.285	0.0223

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen panel veri modelinde Pesaran testi olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğundan dolayı H₀ hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifade ile modelde yatay kesit bağımlılığının olduğu tespit edilmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkili modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir. Sabit etkili panel veri modellerinde her 3 varsayımın da sağlanmadığı durumlarda kullanılabilen Driscoll-Kraay Tahmincisi 'ne ait sonuçlar Tablo 22'de gösterilmektedir.

Tablo 22. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmincisi

Bağımlı Değişken: UIK		F(9, 17) = 533.11		
Gözlem Sayısı: 378		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 18				
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	2.970077	0.8729552	3.4	0.003
AG	0.4176783	0.0375338	11.13	0.000
BSY	0.1284471	0.0309177	4.15	0.001
BF	0.0369538	0.0126245	2.93	0.009
YTU	0.0662498	0.0152905	4.33	0.000
LO	0.0522231	0.0129981	4.02	0.001
BIT	0.0218553	0.005027	4.35	0.000
FMK	-0.0206356	0.007299	-2.83	0.012
DA	-0.0488057	0.0272756	-1.79	0.091*
BSD	0.0336377	0.0130845	2.57	0.020
R²: Grup içi = 0.8781				

* % 10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Driscoll-Kraay testi sonucunda elde edilen modelin F testi sonucuna göre bir bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Tüm değişkenlerin % 5 anlamlılık düzeyinde, sadece DA değişkeninin % 10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Çalışmada % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeylerinde çalışıldığından değişkenin katsayısı anlamlı bir etkiye sahip olmaktadır. Açıklayıcı değişkenlerden FMK ve DA değişkenleri dışındaki tüm değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. FMK ve DA değişkenlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif etkiye sahiptir.

4.4. Model Tahmin Sonuçlarının Genel Değerlendirilmesi

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik 3 ayrı ülke grubu için panel veri modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen her 3 modele ait özet bilgiler Tablo 23'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 23. Panel Veri Model Sonuçları

	Değişkenler	Tüm Ülkeler		Gelişmiş Ülkeler		Gelişmekte Olan Ülkeler	
		Katsayı	P> t	Katsayı	P> t	Katsayı	P> t
	Sabit	-19.72408	0.000	-7.122499	0.001	2.970077	0.003
Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı	Ar-Ge Harcamaları	0.1912816	0.000	0.9298137	0.000	0.4176783	0.000
	Talep Düzeyi	0.0573298	0.000	-	-	-	-
	Sermaye Yatırımları	0.4913502	0.000	0.0257412	0.000	-	-
	Beşeri Sermaye Yatırımları	0.1787479	0.000	0.0335664	0.002	0.1284471	0.001
	Beşeri Sermaye Düzeyi	0.0219003	0.000	0.3179901	0.003	0.0336377	0.020
	Yaparak Öğrenme	0.0281463	0.000	-	-	-	-
	Bilgi ve İletişim Altyapısı	-	-	0.014694	0.012	0.0218553	0.000
	Ar-Ge Personeli	-	-	0.0844455	0.000	-	-
Dışsal Faktörler	Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı	-0.0468309	0.002	-0.1932857	0.003	0.0662498	0.000
	Lisans Ödemeleri	0.0553501	0.000	-0.0836734	0.000	0.0522231	0.001
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	-0.0440045	0.003	0.0455771	0.004	-	-
	Dışa Açıklık	-0.0136615	0.000	-	-	-0.0488057	0.091
Kurumsal Faktörler	Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması	-	-	0.0160483	0.002	-0.0206356	0.012
	Siyasi İstikrar	0.0103078	0.016	0.0294281	0.001	-	-
	İş Özgürlüğü	0.0115169	0.014	-	-	0.0369538	0.009
		R² = 0.8894 Prob > F = 0.0000		R² = 0.5611 Prob > F = 0.0000		R² = 0.8781 Prob > F = 0.0000	

Tablo 23 incelendiğinde her 3 ülke grubu açısından değişkenler bazında farklı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir. Panel veri analizi yapılırken doğru sonuçların ve çıkarımların yapılabilmesi için model tahmini sırasında istatistiki olarak anlamsız çıkan değişkenler tahmin edilen modellerden çıkarılmıştır. Bu durum, ülke grubu sonuçlarının açıklayıcı değişkenler bazında farklılık göstermesine yol açmıştır.

Tahmini yapılan her üç modelin bir bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda tabloda yer alan açıklayıcı değişkenlerinde ayrı ayrı istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen nihai modellerde, modele dâhil edilen değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesini tüm ülke grubunda % 88,94, gelişmiş ülkelerde % 56.11 ve gelişmekte olan ülkelerde ise % 87.81 oranında açıkladığı görülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcı değişkenleri olarak ele alınan Ar-Ge harcamaları, beşeri sermaye yatırımları, beşeri sermaye düzeyi her üç ülke grubunda pozitif ve anlamlı etkiye sahiptir. Elde edilen bu sonuçlar hem Ar-Ge yatırımında elde edilen inovasyon performans artışının, hem de Ar-Ge harcamalarını inovasyon performansına dönüştüren unsurların etkinliğine işaret etmektedir. Salt Ar-Ge harcamalarının yanında inovasyon altyapısı, beşeri sermayenin niceliği ve niteliği ve diğer ağ ilişkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Ar-Ge harcamalarının bilgi stokuna yapmış oldukları katkılar göz önüne alındığında, gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik yakalama sürecinin gerçekleşebilmesi için ulusal teknolojik yetenek ve inovasyon kapasite üzerindeki etkisinin artırılmasının büyük bir zorunluluk olduğu görülmektedir.

Yüksek teknoloji ürün ithalatı ve lisans ödemelerinin her üç ülke grubu açısından istatistiki olarak anlamlı olduğu fakat etkileme yönü açısından farklılaştığı görülmektedir. Yüksek teknoloji ürün ithalatı tüm ülke grubunda ve gelişmiş ülkelerde negatif etkiye sahipken, gelişmekte olan ülkelerde pozitif etkiye sahiptir. Gelişmiş ülkelerde yüksek teknoloji ürün ithalatının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin negatif çıkması, bu ülke grubunun yüksek teknoloji ürün ihracatçısı ve orta ve düşük teknoloji malların ithalatçısı olduklarını desteklemektedir. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde yüksek teknoloji ürün ithalatının inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin pozitif olması, bu ülkelerin uyarlamacı ve taklitçi aşamada olduklarını göstermektedir. Lisans ödemeleri gelişmiş ülkelerde negatif ve anlamlı bir etkisi varken, tüm ülke grubunda ve gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Gelişmekte olan ülkelerde lisanslama yoluyla elde edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesine olumlu katkılar yaptığı görülmekte, ancak zayıf bir etkinin olduğu tespit edilmektedir. Bu etkinin zayıf çıkmasında bir diğer önemli husus ise, gelişmiş ülkelerin teknolojilerinin taklit riskine karşın görece eski teknolojileri ihraç etme eğiliminde olmaları gösterilmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların ise, tüm ülke grubunda negatif, gelişmiş ülkelerde pozitif bir etkiye sahip olduğu ve gelişmekte olan ülkelerde ise etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların anlamlı bir etkisinin olmaması ülkelerin sahip oldukları özümleme kapasitesinin zayıflığına bağlanmaktadır.

Sermaye yatırımlarının ve siyasi istikrarın tüm ülkeler ve gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelerde anlamlı etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Sermaye yatırımları açısından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı sonuçların elde edilmesi, ülkelerin sahip oldukları üretim yapısının bir yansıması olarak değerlendirilmektedir.

Açıklayıcı değişkenlerden Dışa Açıklık ve İş Özgürlüğü değişkenleri tüm ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler açısından istatistiki olarak anlamlı ve gelişmiş ülkeler açısından anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ve iletişim altyapısı ve fikri mülkiyet haklarının korunması değişkenleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları açısından anlamlı ve tüm ülke grubu açısından anlamsız etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ar-Ge personelinin ise sadece gelişmiş ülkelerde, talep düzeyi ve yaparak öğrenmenin ise sadece tüm ülke grubunda anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Analizi yapılan açıklayıcı değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olmasının yanında ülke grupları açısından ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde farklı derecelerde ve yönlerde etkiye sahip oldukları görülmektedir. Özellikle değişkenlerin etki yönlerinin ve derecelerinin hem ülke grupları hem de değişkenler açısından farklılaşması iktisadi açıdan büyük önem taşımaktadır. Politika yapıcılar ve karar alıcılar açısından bu farklılaşmalar, inovasyon politikalarının yönünün ve içeriğinin belirlenmesinde önemli etkiye sahip olmaktadır.

Genel olarak ulusal inovasyon kapasitesini belirleyicilerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında değerlendirildiğinde, gelişmiş ülkelerin Ar-Ge, beşeri sermaye düzeyi, araştırmacı sayısı, fiziki sermaye yatırımları gibi ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinde yüksek etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu değişkenler, bu ülkelerde inovasyonun ana kaynaklarının ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri tarafından şekillendiğini göstermektedir. Ayrıca inovasyon kapasitesini belirleyen dışsal faktörlerin etkisinin negatif veya düşük çıkması da bu durumu pekiştirmektedir. Gelişmiş ülkelerin aksine Ar-Ge harcamalarının, beşeri sermaye yatırımlarının ve düzeyinin etkisinin düşük olması ve Ar-Ge personelinin anlamsız çıkması, inovasyon kapasitesinin belirlenmesinde içsel değişkenlerin etkisinin zayıf olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda yüksek teknoloji ürün ithalatının ve lisans ödemelerinin pozitif ve anlamlı etkiye sahip olması, bu ülkelerde dışsal faktörlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde daha etkili olduğunu ifade etmektedir. Ancak bu değişkenlerin etkisinin zayıf olması ulusal teknolojik yetenek ve özümleme kapasitesinin zayıflığını göstermektedir. Ayrıca teknolojik yetenek birikiminde yoğun olarak taklitçiliğin kullanıldığı gelişmekte olan ülkelerde sıkı fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesini olumsuz etkilediği görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Ulusal inovasyon kapasitesi, ülkelerin inovasyon üretebilme potansiyeli olarak değerlendirilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin, inovasyonun evrimsel süreci ve iktisadi alandaki dinamikleri hakkında bilgi sağlamasından dolayı analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri üzerine yapılan çalışmaların büyük bir kısmının gelişmiş ülkeler üzerine yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişkeni olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmış ve analizde temsilen bu değişken kullanılmıştır. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal ve kurumsal faktörlerinin önem derecesi ülkelerin gelişmişlik durumuna göre farklılık arz etmektedir. Ülkelerin büyümesinin, kalkınmasının ve inovasyon performansının sürdürülebilir hale getirilmesinde ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörlerinin önemi bir kez daha vurgulanmıştır. Aynı zamanda Ar-Ge harcamalarının bilgi stokuna yapmış oldukları katkılar göz önüne alındığında, gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik yakalama sürecinin gerçekleşebilmesi için Ar-Ge harcamalarının inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin artırılmasının büyük bir zorunluluk olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik olarak lider ülkeleri yakalama süresinin kısaltılabilmesi için bilgi ve iletişim altyapısının önemli fırsatlar sunabileceği anlaşılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge'ye yeterli fonun ayrılamaması ve gerekli altyapının sağlanamaması Ar-Ge personelinin inovasyon performansı üzerindeki etkisini sınırlandırdığı görülmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde ithal edilen yüksek teknoloji ürünlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin pozitif ancak düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu ülkelerde ithal edilen yüksek teknoloji malların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük olması ulusal teknolojik yetenek ve özümleme kapasitesinin düşük olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda lisanslama yoluyla elde edilen teknolojilerin etkisinin de zayıf olması bu durumu teyit etmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların gelişmekte olan ülkelerde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Doğrudan yabancı yatırımların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin anlamsız çıkması, hem bu ülkelerin sahip oldukları özümleme kapasitesinin zayıflığına hem de gelişmiş ülkelerin taklit ve uyarılma riskine karşın görece eski teknolojileri ihraç etme eğilimlerine işaret etmektedir. Uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun olduğu ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamalarında olan ülkeler açısından sıkı fikri mülkiyet haklarının korunmasının inovasyon sürecini olumsuz etkileyebileceği görülmektedir. Siyasi istikrarın gelişmekte olan ülkelerde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında değerlendirildiğinde, gelişmiş ülkelerde ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinin, gelişmekte olan ülkelerde ise, dışsal değişkenlerin daha belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde hem dışsal değişkenlerin etkisinin

artırılabilirliği, hem de teknolojik açığın kapatılabilirliği için gerekli olan ulusal teknolojik yetenek ve altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi özel önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Akyüz, Y. (2009). *Sermaye, Bölüşüm, Büyüme*. Ankara: Eflatun Yayınevi.
- Ansal, H. (2004). Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişimde Teknolojinin Rolü. M. Kiper içinde, *Teknoloji* (s. 35-58). Ankara: Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği, Kozan Ofset.
- Archibugi, D., & Pianta, M. (1996). Measuring Technological Change Through Patents And Innovation Surveys. *Technovation*, 16(9) , 451-468.
- Archibugi, D. (1992). Patenting As An Indicator Of Technological Innovation: A Review. *Science and Public Policy*, 19(6), 357-368.
- Ballı, E. ve Manga, M. (2015). Ulusal İnovasyon Kapasitesi Üzerine Bir Deneme: OECD Ülkeleri Örneği. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*,7(2) , 58-74.
- Bartels, F., Voss, H., Lederer, S., & Bachtrog, C. (2012). Determinants of National Innovation Systems: Policy Implications For Developing Countries. *Innovation: Management, Policy & Practice* 14(1): , 2–18.
- Castellacci, F., & Natera, J. (2013). The Dynamics Of National Innovation Systems: A Panel Cointegration Analysis Of The Coevolution Between Innovative Capability And Absorptive Capacity. *Research Policy* 42, 579– 594.
- Coombs, R., Saviotti, P., & Walsh, V. (1987). *Economics and Technological Change*. United States of America: Rowman and Littlefield.
- Çilingirtürk, A. ve Altaş, D. (2010). Makro İktisat Verilerinde Kayıp Verilerin Regresyona Dayalı En Yakın Komşu “Hot Deck” Yöntemi İle Tamamlanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 73-83.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilim ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Ding, H. (2006). The Determinants Of Innovation: An Empirical Cross-Country Study Of 43 Countries For 1998-2002. *Applied Econometrics and International Development* AEID, 6-1 , 35-50.
- Draghici, A., & Albulescu, C. (2014). Does The Entrepreneurial Activity Enhance The National Innovative Capacity? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 124 , 388 – 396.
- Dumludağ, D. (2007). *Foreign Direct Investment In Developing Economies And Turkey; The Role Of Institutions* (a dissertation) . İstanbul: Boğaziçi University, The Atatürk Institute for Modern Turkish History,.
- Edquist, C., & Lundvall , B.-A. (1993). Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation . R. R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* 1993 (s. 265-298). Oxford: Oxford University Press.
- Elahi, S., Kalantari, N., Azar , A., & Hassanzadeh, M. (2016). Impact Of Common Innovation Infrastructures On The National Innovative Performance: Mediating Role Of Knowledge And Technology Absorptive Capacity. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 1-26.
- Freeman, C. (1989). New Technology and Catching Up. *The European Journal of Development Research*, 85-99.
- Freeman, C. (1995). The 'National System Of Innovation' In Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), Special Issue on Technology and Innovation, pp. 5-24.
- Furman, , J., & Hayes, R. (2004). Catching Up Or Standing Still? National Innovative Productivity Among ‘Follower’ Countries, 1978–1999. *Research Policy* 33, 1329–1354.
- Furman, J., Porter, M., & Stern, S. (2002). The Determinants Of National Innovative Capacity. *Research Policy* 31, 899– 933.
- Ghazal , R., & Zulkhibri, M. (2015). Determinants Of Innovation Outputs In Developing Countries. *Journal of Economic Studies*, 42(2), 237 - 260.
- Göçer, İ. (2013). Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri İçin Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizleri. *Maliye Finans Yazıları*, 27(100), 113-138.

- Gürel, Y. (2016). Evrimci İktisat ve Teknoloji. İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 235-256). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Hua, M.-C., & Mathews, J. (2008). China's National Innovative Capacity. *Research Policy* 37, 1465–1479.
- Huang, H.-C., Shih, H.-Y., & Wu, Y.-C. (2011). Contagion Effects Of National Innovative Capacity: Comparing Structural Equivalence And Cohesion Models. *Technological Forecasting & Social Change* 78, 244–255.
- Huang,, H.-C., & Shih, H.-Y. (2009). *National Innovative Capacity in the International Technology Diffusion: The Perspective of Network Contagion Effects*. PICMET 2009 Proceedings, August 2-6, (s. 2699-2710). Portland: PICMET.
- Index of Economic Freedom. (2020, 04 14). *About The Index*. Arama Sonuçları: <https://www.heritage.org/index/about> adresinden alındı
- James, J., & Romijn, H. (1997). The Determinants Of Technological Capability: A Cross-Country Analysis. *Oxford Development Studies*, 25:2, 189-207.
- Jang, Y., Ko, Y., & Kim, S. (2016). Cultural Correlates Of National Innovative Capacity: A Cross-National Analysis Of National Culture And Innovation Rates. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity* 2:23, 1-16.
- Karahan, Ö. (2017). The Relationship Between National Innovative Capability And Performance In Europe. *Journal of Business, Economics and Finance* 6(1), 53-60.
- Kızıllarslan, Ş. (2016). Eğitimin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisinin Analizi: Eksik Verili ve Dengesiz Panel Veri Modelleri. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Kibritçiöglü, A. (1998). *İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri*. Ankara: Ankara Üniversitesi, SBF Yayınları,.
- Kiper, M. (2004). Teknoloji Ve Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite – Sanayi İşbirliği. *Teknoloji* (s. 59-122). içinde Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Kozan Ofset.
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (1993). Understanding Technology Development. *Development and Change* 24(4) , 719-753.
- Lall, S. (1998). Technological Capabilities in Emerging Asia,. *Oxford Development Studies*, (26),2.
- Lall, S. (2003). Indicators of the relative importance of IPRs in developing countries. *Research Policy* 32 , 1657–1680.
- López-Claros, A., & Mata, Y. (2009). *The Innovation Capacity Index: Factors, Policies, and Institutions Driving Country Innovation*.
- Lundvall, B.-Å. (2005). National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference* June 27-29, (s. 1-41). Copenhagen, Denmark.
- Lundvall, B.-Å. (2010). National Systems Of Innovation. B.-Å. Lundvall içinde, *National Systems of Innovation Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (s. 1-20). London: Anthem Press.
- Metcalfe, J. (1995). Technology Systems And Technology Policy In An Evolutionary Framework. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 25-46.
- Natario, M., Couto, J., Braga, A., & Tiago, T. (2010). Evaluating The Determinants Of National Innovative Capacity Among European Countries. *50th Congress of the European Regional Science Association: "Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy* 19-23 August 2010, (s. 1-24). Sweden: European Regional Science Association (ERSA).
- Nelson, R., & Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. R. R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* (s. 3-28). Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. London: The Belknap of Harvard University Press.
- Niosi, J. ((2002)). National Systems Of Innovations Are "X-Efficient" (And X-Effective) Why Some Are Slow Learners. *Research Policy* , 291–302.

- Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B., & Crow, M. (1993). National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept. *Technology in Society*, 15, 207-227.
- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change And Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Patel, P., & Pavitt, K. (1994). National Innovation Systems: Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared. *Economics of Innovation and New Technology*, 77-95.
- S., S., M., P., & J., F. (2000). The determinants of national innovative capacity. . *NBER Working Paper Series 7876*, 1-58.
- Schiama, G., & Lerro, A. (2008). Knowledge-Based Capital In Building Regional Innovation Capacity. *Journal of Knowledge Management*, 12(5), 121-136.
- Schneider, P. (2005). International Trade, Economic Growth And Intellectual Property Rights: A Panel Data Study Of Developed And Developing Countries. *Journal of Development Economics* 78, 529– 547.
- Soyak, A. (1996). *Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme*. İstanbul: Kavram Yayınları.
- Soyak, A. (2011). *Teknoekonomi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Suarez-Villa, L., & Hasnath, S. (1993). The Effect of Infrastructure on Invention Innovative Capacity and the Dynamics of Public Construction Investment. *Technological Forecasting And Social Change*, 44, 333-358.
- Suarez-Villa, L. (1996). Innovative Capacity, Infrastructure and Regional Policy. D. F. Karlsson içinde, *Infrastructure and the Complexity of Economic Development* (s. 251-270). Sweden: Springer.
- Takakuwa, S., & Vezab, I. (2014). Technology Transfer and World Competitiveness. *Procedia Engineering* 69, 121 – 127.
- Taymaz, E. (2001). *Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri*. Ankara: TÜBİTAK / TTGV / DİE.
- Tiryakioğlu, M. (2015). *Teknolojik Yetenek Transferi Türkiye İçin Alternatif Bir Politika Arayışı*. Ankara: Orion Kitabevi.
- Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(1), 39-74.
- Ülkü, H. (2004). R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis. *IMF Working Paper WP/04/185*, 1-37.
- Ün, T. (2018). Panel Veri Modellerinin Varsayımlarının Testi. S. Güriş içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (s. 73-101). İstanbul: Der Yayınları.
- Ünsal, E. (2007). *İktisadi Büyüme*. Ankara: İmaj Yayıncılık.
- Waguespack, D., Birnir, J., & Schroeder, J. (2005). Technological Development and Political Stability: Patenting In Latin America And The Caribbean. *Research Policy* 34 , 1570–1590.
- World Bank. (2008). *Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World*. Washington DC: The World Bank.
- Wu, J., Ma, Z., & Zhuo, S. (2017). Enhancing National Innovative Capacity: The Impact Of High-Tech International Trade And Inward Foreign Direct Investment. *International Business Review* 26, 502–514.
- Yıldırım, S. (2011). İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 53–68.
- Zang, L., Xiong, F., Lao, X., & Gao, Y. (2018). Does Governance Efficiency Matter For National Innovative Capacity? One Tale From Different Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-15.

Extended Abstract

Aim and Scope

National innovation capacity is evaluated as the innovation potential of countries. It is of great importance to analyze the national innovation capacity as it provides information about the evolutionary process of innovation and its dynamics in the economic field. However, it is seen that most of the studies on the determinants of national innovation capacity have been conducted on developed countries. In this study, it is aimed to make an empirical analysis of determinants of national innovation capacity in developing countries in comparison with developed countries. In addition, the national innovation

capacity index is calculated as a new output variable representing national innovation capacity in the study and this variable is used in the analysis.

Methods

In the study, the data for the period 1996-2016 were analyzed using panel data analysis method in 18 developing countries and 31 developed countries. Data between 1996-2016 are obtained not to employ omitted variables and reach a suitable dataset for econometric analyzes. In this study, a new representation variable is defined in order to compensate the disadvantages that may arise from using only patent statistics to represent national innovation capacity and to fill the relevant gap in the literature. In the study, the new index value is calculated with the number of domestic patents, trademarks, industrial design applications, scientific and technical articles, and the ratio of high technology product exports to finished goods exports, which are among the important outputs of national innovation capacity and can complement each other. In order to comparatively analyze the impact direction and degree of determinants of national innovation capacity in developing countries, 3 different country groups were formed as all countries, developed countries and developing countries, and a separate analysis was made for each group.

Findings and Conclusion

When the determinants of national innovation capacity in developing countries are evaluated together with developed countries, it is seen that developed countries have a high effect on national technological capability and infrastructure variables such as R&D, human capital level, number of researchers, and physical capital investments. These variables show that the main sources of innovation in these countries are shaped by national technological capability and infrastructure factors. In addition, the negative or low effect of external factors that determine innovation capacity reinforces this situation. Unlike developed countries, the low impact of R&D expenditures, human capital investments and levels, and the insignificance of R&D personnel indicate that the effect of internal variables is weak in determining innovation capacity. At the same time, the positive and significant effect of high technology product imports and license payments indicates that external factors are more effective on national innovation capacity in these countries. However, the weakness of these variables indicates the weakness of national technological capability and absorption capacity.