

The Importance of Technology Policies on the Attainment of Technological Innovative Behavior of Firms

İbrahim Onur KOÇAŞLI¹

Keywords

Technological
Capability, ArCo
Technology
Index,
Technological
Innovation

Abstract

In the study, it's aimed to examine the effects of science and technology policies on the attainment of innovative behavior of countries and firms and to examine the effects of these effects on national and global indices for Turkey. The performances of selected countries in their leagues are presented on ArCo Technology Index, Global Innovation Index and Technology Achievement Index, which show technological talent levels in the world,. It has been concluded that although Turkey has developed between countries selected from its own league, its technology policies are inadequate in its performance in subindexes.

Firmaların Teknolojik Yenilik Davranışı Ediniminde Teknoloji Politikalarının Önemi

Anahtar

Kelimeler

Teknolojik
Yetenek, ArCo
Teknoloji Endeksi,
Teknolojik Yenilik

Özet

Çalışmada, bilim ve teknoloji politikalarının ülkelerin ve firmaların yenilikçi davranış edinimindeki etkilerini incelemek ve bu etkilerin ulusal ve küresel endekslere yansımalarını, Türkiye özelinde incelemek amaçlanmıştır. Dünya'da teknolojik yetenek düzeylerini gösteren ArCo Teknoloji Endeksi, Küresel Yenilik Endeksi ve Teknoloji Başarı Endeksinde kendi liglerinde seçilmiş ülkelerin performansları ortaya konmuştur. Türkiye'nin kendi liginden seçilmiş ülkeler arasında gelişme göstermesine rağmen alt endekslerdeki performansında teknoloji politikalarının yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

1. Giriş

Teknoloji ve yenilik kavramları birbirleri ile mutualist bir beraberlik içindedirler. Teknoloji ve teknolojik gelişme, beraberinde yeniliği doğurmaktadır. Doğurmak eylemi tam da bu ilişkiyi açıklayacak doğal bir niteliktedir. Teknolojinin yaratılması, kullanılması, özümsemesi ve yeniden üretilmesi süreci, gerek firmalarda, gerekse firmaların ve bireylerin oluşturduğu ulusal platformda, firmaları ve ülkeleri daha yenilikçi bir davranış modeli edinmelerine teşvik etmektedir, hatta doğal bir süreç olarak yaşatmaktadır. İşte doğal olarak yaşanması gereken bu süreçte, sürecin doğallığına etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bunların başında ülkelerin teknoloji politikaları gelmektedir.

¹ Corresponding Author. Arş.Grv., Marmara Üniversitesi, İktisat Bölümü, onur_kocasli@hotmail.com

Günümüzde sanayi politikalarının alt bileşeni olan teknoloji politikaları, ülke gerçek ve tüzel kişilerini uluslararası rekabet koşullarına hazırlayan, teknolojiyi özümseyen ve yeniden üreten, içinde bulunulan teknoloji çağına ayak uydurabilen bir bilgi toplumu olmayı hedefleyen, üniversite-sanayi işbirliğini sağlayarak katma değer üretimini arttırmayı amaçlayan kural ve ilkeler bütünüdür. Normal şartlar altında ilgili kural ve ilkeler uygulandığında, bireylerin, firmaların; dolayısıyla da ülkenin; yenilikçi bir davranış edineceği beklenmektedir. Ancak uygulamadaki sıkıntılar, politikaları sonuçlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedir. İşte tam da bu noktada yenilikçi davranış ediniminde teknoloji politikalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu politikaların önemini kavrayan ülkelerin küresel ölçekte rekabetçi bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. Bilim ve teknoloji politikalarının sonuçları, zaman içinde sınıflandırılmış ve ülkeleri teknolojik yapılarına göre sınıflandırmada birer ölçüt haline gelmiştir. Bu ölçümler küresel anlamda yıllar itibariyle yapılmaktadır.

2. Teknolojik Yenilik: Kuramsal Çerçeve

Sözlük anlamı “bilginin, sanayideki işlemlerde sistematik olarak uygulamaya alınması” demek olan teknoloji, geniş anlamda, araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmeti kapsayan bir sanayi sürecinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için kullanılacak organizasyon, bilgi ve becerilerin tümüdür. Bu tanımlamanın yanı sıra teknoloji ve teknolojik gelişmeye bakış açıları, iktisat okulları tarafından farklılık göstermektedir.

Neoklasik iktisatta temel varsayımların yanı sıra, teknoloji, üretim fonksiyonunda ele alınır ve bir üretim faktörü olarak kabul edilir. Teknolojik gelişme ise, üretim fonksiyonunda yukarı doğru dışsal nedenli bir kayma ile açıklanmaktadır. Üretim fonksiyonunun üzerindeki hareketin girdi miktarı ile ilişkili olduğu, fonksiyon eğrisindeki kaymanın ise üretim fonksiyonundaki girdi ile ilişkisi kurulamayan kısmını teknolojik gelişme olarak adlandırılmaktadır. Neoklasik kuramda teknolojik bilgi, ekonomik sisteme egzogen olarak geliştiği ve kamusal mal olduğu kabul edilmektedir. Böylece teknolojinin firmalardan firmalara kolayca transferi sağlanabilmektedir. Neoklasik kuramda üretim fonksiyonla ifade edildiğinden teknolojik gelişme de üretim faktörleri girdi ve çıktı arasındaki katsayıların değişmesi ile ilgili ele alınmaktadır. İçerilmiş ve içerilmemiş teknolojik gelişme olarak iki modelde ele alınan teknolojik gelişme ile firmalar zaman geçtikçe ya da yatırım yaptıkça teknolojiyi elde ederler ve kullanırlar. Böylece teknolojinin yaratılması konusunda bir faaliyette bulunmalarına gerek kalmamaktadır. Ancak böyle bir yaklaşım firmalardaki teknoloji farklılıklarını açıklamakta eksik kalmaktadır. Bu ve buna benzer sıkıntılar, evrimci iktisat tarafından ele alınarak açıklanmıştır (Soyak, 2011: 2-4).

Evrimci iktisatın, neoklasiklerden temel farkı, teknolojinin sadece girdilerin çıktılara dönüştürüldüğü fiziksel bir süreç olarak ele almamasıdır. Evrimci iktisat, neoklasik iktisatın teknolojinin yaratımı sürecindeki, ArGe faaliyetlerinin yapısı konusundaki ihmalleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Firmaların yeni teknoloji yaratım sürecindeki belirsizliğe, ArGe faaliyetlerinin yüklenicilerinin üniversite, laboratuvarlar, özel araştırmacılar ve firmalar olabileceğine, son olarak da yaparak deneyerek öğrenme sürecinin de teknolojik yenilikleri ortaya çıkarmada önemli bir yer tutmasına dikkat çekmiştir. Evrimci iktisatta teknolojik gelişme, ekonomiye

dışsal değil, firmaya özgü olarak piyasa etkilerine bir tepki olarak gelişen karar kuralları değişimi olarak tanımlanır (Soyak, 2011: 6-8).

İktisat okullarının teknolojiye ve teknolojik gelişmeye bakışları incelendiğinde, firmaların kar, rekabet gibi değişik sebeplerle teknoloji elde etme, özümseme ve yeniden üretme süreçlerine girdiği anlaşılmaktadır. Bu da şirketleri yenilikçi davranış kazanmaya itmektedir. Yenilik kavramı, bir fikri pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da geliştirilmiş bir üretim ya da dağıtım yöntemine ya da yeni bir toplumsal hizmet yöntemine adapte etme veya dönüştürme süreci olarak tanımlanabilir. Teknolojik yenilik ise, firma içinde kullanılmakta olan ürün, servis, süreç veya dağıtım ile ilgili teknolojilerde meydana gelecek olan yeni fikirleri içerir. Bu yenilik şirket için, sektör için veya dünya için yeni olabilir. Yeniliğin derecesi de farklılık içerebilir, adımsal yenilik diye ifade edilen küçük iyileştirmeden tamamıyla yepyeni bir ürün yaratmaya yol açan radikal yenilik de olabilir. Her yeniliğin teknolojik altyapısı olması gerekmez ancak teknolojiye dayanmayan yenilikler, firmaların günümüz rekabet koşullarında hayat sürmesinde yetersiz kalabilmektedirler (Çetindamar ve Günsel, 2009: 6).

Yenilik kendi içinde farklı çeşitlere sahiptir. Bunlar (Acül, 2008):

- *Ürün Yeniliği*: Mevcut özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal ya da hizmetin ortaya konmasıdır.
- *Süreç Yeniliği*: Yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim ya da dağıtım yönteminin gerçekleştirilmesidir.
- *Organizasyon Yeniliği*: Girişimin bilgi kullanımını, mal ve hizmet kalitesini ya da iş akış verimliliğini arttırmak amacıyla firma yapısında ya da yönetim biçiminde yenilik ya da belirgin değişiklik yapmasıdır.
- *Pazarlama Yeniliği*: Mal ve hizmetlere olan ilgiyi arttırmak amacıyla ya da yeni pazar oluşturmak amacıyla ürün tasarımı, ambalajlama, tanıtımı veya fiyatlandırmasındaki önemli değişikliklerdir.

2.1. Firma Düzeyinde ve Ulusal Düzeyde Yenilik

Yenilik faaliyetleri, bir firma için rekabet koşullarına ayak uydurabilmenin temel taşlarından biridir. Firmalar bu sayede, verimliliklerini ve karlarını arttırarak gerek ulusal gerekse uluslararası arenada hayatlarını sürdürebilmektedirler. Firma bazında kazanılmış yenilikçi davranışlar, ulusal anlamda bir yenilikçi ülke olmasının temel anahtarıdır. Firmalardan gelen karakteristik özellikler ülkelerin de karakteristik özelliklerini belirlemektedirler (Anandarajan vd., 2007: 2).

Firma bazında yenilik faaliyetlerinin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Eren, 1982: 19):

- Yenilik bir firmada gerçekleştirilen ortak grup faaliyetidir. Yenilik faaliyetleri ancak bu ortak grubun ve firmanın yenilik düşüncesini özümsemesi ile gerçekleşebilir.
- Yenilik dinamik bir gelişmedir. Yani yenilik bir değişim sürecidir. Ancak her değişim bir yenilik olmadığından, yeniliğin orijinal olması gerekir.
- Yenilik Pazar kaynaklı taleplere ve diğer sosyal ihtiyaçlara cevap verecek

çeşitli bilgilerin yaratıcı kullanımını içermelidir.

- Yenilik, teknolojik başarısızlık riski taşımaktadır. Bu yönüyle yenilik, taklit etmekten, değişiklik ve adaptasyondan ayrılır.
- Yenilik sadece ürün, üretim ve ürünün kullanımındaki yeniliklerle sınırlı değil, bilgi işlem, organizasyon, ticarileştirme gibi konulardaki yeni gelişmeleri kapsamaktadır.
- Yenilik, belirli bir üretim fonksiyonunda niteliksel ve niceliksel bir etki meydana getirmektedir. Verimliliği olumlu etkilemektedir.

Firmaların yenilik yapma süreçleri, yenilikçi davranış kazanımlarına bağlıdır. Evrimci iktisadın da değindiği gibi bir firmanın teknoloji yaratması, ekonominin etkilerine birer tepki olarak yaşanan içsel bir süreçtir. Bu sürece ArGe ile ayak uydurabilen firmalar yenilikçi davranış kazanımında bulunabilmiş firmalardır. Yenilikçi davranışa sahip bir firma teknolojik yenilikle ilgili aşağıdaki özelliklere sahiptir (Aksoy, 2014):

- Firma yeni bilgi üretebilir
- Firma yeni ve gelişmiş ürünler, üretim yöntemleri ve hizmetler için fikirler üretebilir
- Firma fikirlerine çalışır prototiplere çevirebilir
- Firma bu prototipleri üretebilir, kullanılmak üzere dağıtılabilmek (pazara çıkması) için organize edebilir ve yönlendirebilir.

Bu özelliklere sahip firmaların bir ülkede ne kadar yaygın olduğu, o ülkenin yenilikçi yapısını ortaya koymaktadır. Ülkede uygulanan teknoloji politikaları, ülkedeki firmalara yenilikçi davranış kazandırmada temel rol oynamaktadır. Ülkeler bu sayede uluslararası arenada söz sahibi olabilmektedir. Ülkelerin teknoloji ve yeniliklerdeki durumlarını da gerek bireysel gerekse kurumsal bazı girişimlerin, organizasyonların oluşturduğu ölçme ve değerlendirme kriterleri ile gözlemlemek mümkündür.

2.2. Teknolojik Yenilik Düzeyinin Ölçülmesi

Ülkelerin teknolojik yenilik düzeylerinin ölçümü, geçmişten günümüze ülkeler için bir karşılaştırma ve değerlendirme unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler, uygulayacakları politikalara yön verebilmek amacıyla, hem kendi durumlarının tespiti açısından hem de diğer ülkelere göre durumlarını tespit açısından teknoloji ve yenilik göstergelerine, bu göstergelerden oluşan endekslere büyük önem vermektedirler. Uluslararası birçok organizasyon ve kurum, dünya ülkelerinin büyük bir kısmını içeren endeksler oluşturmuştur. Bu çalışmada da ele alınan endekslerden en önemlileri, ArCo Teknoloji endeksi, Teknoloji Başarı Endeksi ve Küresel Yenilik Endeksidir.

3. Uluslararası Teknoloji ve Yenilik Endeksleri ve Ülke Karşılaştırmaları

Uluslararası teknoloji ve yenilik endekslerinin temel çerçevelerinin verileceği bu bölümde, endekslerde ülke sıralamaları, endeks alt göstergelerinde seçilmiş ülke kıyaslamaları ortaya konmuştur. Daha önceki bölümde belirtildiği gibi teknoloji ve

yenilik ölçme ve değerlendirme endekslerinden sırasıyla ArCo Teknoloji endeksi, Küresel yenilik Endeksi ve Teknoloji Başarı endeksi seçilmiştir. Ülkelerden ise, Almanya, ABD, Kore, Türkiye, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Rusya, Meksika, Brezilya, Kenya, Pakistan ve Senegal seçilmiş ve analize dahil edilmiştir.

3.1. ArCo Teknoloji Endeksi (ArCo Technology Index)

ArCo teknoloji endeksi Daniele Archibugi ve Alberto Coco tarafından 2004 yılında geliştirilen, 1990 ve 2000 yıllarında ülkelerin teknolojik yetenek düzeylerinin karşılaştırmasını yapan bir endekstir. Bu endeks ülkelerin teknolojik yeteneklerini ölçme ve değerlendirmede yeni göstergeler ele alınarak oluşturulmuştur. Endekste ülkelerin teknolojik yetenek düzeyi teknoloji yaratımı, teknolojik altyapılar ve insani yeteneklerin gelişimi olarak 3 temel başlık altında incelenmiştir (Archibugi ve Coco, 2004: 630).

Teknoloji Yaratımı: Endeksin teknoloji yaratım düzeyinin değerlendirilmesi bölümü iki temel göstergeden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi ülkenin ürettiği patent sayısı, ikincisi ise bilimsel makale sayısıdır. Bu göstergeler ülke nüfuslarına göre milyon kişi başına düşen patent ve bilimsel makale sayıları hesaplanarak ele alınmaktadır. Patent sayısı, ülkelerin yenilik ile ortaya çıkardığı ürün veya hizmetlerin bir göstergesi niteliği taşımaktadır. Patent sayısını sunan birçok ülkede birçok kurum bulunmaktadır. Ancak endekste veriler sadece Amerika'da onaylanan patentlerden oluşmaktadır. Buradaki veriler Amerika Birleşik Devletleri Patent ve Ticari Markalar Ofisi (United States Patent and Trademarks Office) istatistiklerinden derlenerek elde edilmiştir. Diğer ülkelerdeki istatistiklerin de sürece dahil edilmemesinin sebebi, Amerika'nın dünyada en çok patent tescil olunan ülkesi olması ve patent için sadece bir ülkenin hukuki kurallarını ele alarak saydamlık elde edilmek istenmesidir. Diğer gösterge olan ülkelerde milyon kişi başına düşen bilimsel makale sayısı göstergesi Bilimsel Bilgi Enstitüsü (The Institute for Scientific Information) verilerine dayanılarak elde edilmiştir. Bilimsel makale göstergesi ülkelerin teknoloji yaratımı için gerekli teorik ve bilimsel temelleri oluşturması açısından endekste ele alınmıştır.

Teknolojik Altyapı: Endekste ele alınan diğer bir temel göstergeler bütünü teknolojik altyapıdır. Teknolojik altyapı ülkedeki ekonomik ve sosyal hayatın temel altyapı ürünlerini içermektedir. Temel üç gösterge, 20. Yüzyıla damgalarını vurmuş üç temel endüstriyel devrim ürünü: İnternet Bağlantısı, Elektrik Bağlantısı ve Telefon Bağlantısıdır. Bu üç temel gösterge endüstriyel yeteneklere bağlı olmasa da ürün bilgisinin erişilebilirliği ve difüzyonunda temel görevi üstlenmektedir. İnternet bağlantısı sadece iş sektörü için değil, bilginin yayılması için de hayati bir rol üstlenmektedir. İnternet bağlantı alt göstergesi için Dünya Bankası verilerinden faydalanılmaktadır ve alt gösterge her bin kişi başına düşen bağlantı sayısı göz önüne alınmaktadır. Ekonomik ve sosyal hayat ile ilgili bir başka önemli altyapı da telefonlardır. Endekste telefon abone sayıları mobil ve sabit telefon sayılarının logaritmik toplanması ile elde edilmiştir. Logaritma kullanılmasının amacı ise, telefon bağlantılarında son zamanlardaki artışın endeksin hesaplanmasındaki ağırlığını dengede tutmaktır. Veriler, Dünya Bankası verilerinden derlenmiş ve OECD ortalamalarına göre oranlanarak elde edilmiştir. Son alt gösterge olan elektrik kullanımı ise, teknolojik altyapılardan en eski olanıdır. Endekste kişi başına elektrik sarfiyatı olarak düzenlenen bu gösterge, elektrik sarfiyatının

makineleşmenin bir işareti olmasından dolayı endekse dahil edilmiştir. Dünya Bankasından alınan veriler, telefon kullanımında olduğu gibi elektrik sarfiyatında da OECD ortalamasına göre logaritmik hesaplanmıştır.

İnsani Yeteneklerin Gelişimi: Teknolojik yetenek, insan yetenekleri geliştirme ile sıkı bir ilişki taşımaktadır. Çünkü teknoloji yaratım ve teknolojik altyapı bileşenleri, onları düzenleyip idare edecek insani kaynaklara muhtaçtırlar. Diğer göstergelerin anlamlılığı insan yeteneklerinin orkestrasyonunda mümkün olmaktadır. Endeksin bu ana göstergesi 3 alt göstergesi bünyesinde barındırmaktadır: Bilim ve Mühendislik Yükseköğretim Programlarına Kayıt, Ortalama Okuma Yılı ve Okuryazarlık Oranı. Bu alt göstergelerden yükseköğretim bilim ve mühendislik programlarına kayıt göstergesi, potansiyel yaratıcı beyinlerin teknolojik yetenek geliştirme sürecinde etkin rol üstlendiğinden endekse dahil edilmiştir. Bir ülkedeki mühendis ve bilim programı mezunları ne kadar artarsa, o ülkenin teknolojik yetenek düzeyinde de artış yaşatabilme potansiyeli taşımaktadır. Endekste yükseköğretim kurumlarındaki mühendislik, doğa bilimleri, matematik, bilgisayar, sosyal ve beşeri bilimlerde kayıtlı öğrenci sayıları, Dünya Bankası verilerinden derlenerek endekse dahil edilmiştir. Bir diğer alt gösterge olan ortalama okuma yılı, 14 yaş üzeri ülke vatandaşlarının tamamladığı eğitim yılını göstermektedir. Eğitim yılı, eğitimin kalitesini göstermemektedir, ancak ülke insani yetenek düzeyi hakkında fikir verebilmektedir. Ortalama okuma yılı verileri, Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'ndan elde edilerek endekse dahil edilmiştir. İnsani yeteneklerin gelişimi göstergesinin son alt göstergesi olan okuryazarlık oranı, 14 yaş üzeri ülke vatandaşlarının okuma, günlük hayatta gerektiği kadar yazabilme ve anlamayı bilenlerin oranını göstermektedir. Bu alt gösterge endekste ülke gelişmişlik düzeyleri ile oldukça kuvvetli bir paralellik göstermektedir (Archibugi ve Coco, 2004: 637).

ArCo teknoloji endeksi, endeksi oluşturan alt endeksler ve onların da alt grup endekslerinin ortalaması ile oluşturulmuştur. Her alt grup endekslerinin ortalaması, bir üst grup endeksleri oluşturmakta, 3 temel gösterge endekslerinin ortalaması da ArCo endeksini oluşturmaktadır.

ArCo teknoloji endekslemesi sonucunda ekteki Arco Endeksi tablosunda görülen sıralama ortaya çıkmıştır. Bu sıralamada koyu harflerle belirtilmiş ilk 25 ülkeli gruba *Liderler*, 26-50 arasında italik olarak belirtilmiş gruba *Potansiyel Liderler*, altı çizili olarak belirtilmiş 51-111 arasındaki ülkelerden oluşan gruba *Geriden Gelenler* ve 111. Ülkeden sonra gelen ülkelerin oluşturduğu gruba da *Marjinaller* adı verilmiştir.

3.1.1. ArCo Endeksi Çerçevesinde Seçilmiş Ülke Karşılaştırmaları

En güncel 2000 yılının verileri ile organize edilmiş bu endeks, günümüzü analiz etmekte eksik kalabilmektedir. Bu yüzden, bu çalışmada seçilen bazı ülkelere ait endeks hesaplamasında kullanılan alt gösterge gruplarının gelişimi ele alınmıştır.

İlk olarak her ülke liginden üç örnek alınmış ve bu ülkelere ait teknoloji yaratımı alt gruplarının (Milyon kişi başına düşen patent ve bilimsel makale sayısı), teknolojik altyapı alt gruplarının (Her bin kişiye düşen telefon ve internet bağlantısı, kişi başına elektrik sarfiyatı) ve insani yeteneklerin gelişimi alt gruplarının (Üniversite bilim ve mühendislik programı kayıtlanma oranı, ortalama

okuma yılı ve okuryazarlık oranları) endeksteki 1990, 2000 ve 2010 yılları gelişimi hesaplanarak tablolaştırılmıştır.

Ülke liglerinden, liderlerden Amerika, Almanya ve Güney Kore, potansiyel liderler liginden Rusya, Çek Cumhuriyeti ve Polonya, geriden gelenler liginden Türkiye. Brezilya ve Meksika, son olarak marjinaler liginden de Kenya, Pakistan ve Senegal seçilmiştir.

Tablo 1: Seçilmiş Ülkelerde Bilimsel Makale Sayısının Gelişimi

	2007-2010			1997-2000			1987-1990		
	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Bilimsel Makale Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Makale Sayısı	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Bilimsel Makale Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Makale Sayısı	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Bilimsel Makale Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Makale Sayısı
Amerika	305355749	210460	689	274.888.967	165.263	601	244.535.667	176.020	720
Almanya	82013927	44925	548	82.072.667	37.195	453	78.245.333	29.789	381
G.Kore	49034689	21487	438	46.426.333	5.615	121	41.976.667	816	19
Çek C.	10400444	3934	378	10.292.393	2.041	198	10.355.333	1.842	178
Rusya	142091520	13870	98	146.768.000	16.384	112	146.828.667	26.149	178
Polonya	38145401	7295	191	38.656.717	4.287	111	37.829.667	3.955	105
Brezilya	192615905	12409	64	165.813.867	4.522	27	142.977.367	1.877	13
Meksika	115701754	4202	36	95.255.113	2.117	22	80.116.580	942	12
Türkiye	70809663	8360	118	63.389.667	2.425	38	53.731.333	526	10
Kenya	39314877	278	7	28.787.077	244	8	22.057.977	273	12
Pakistan	168544929	960	6	131.609.767	253	2	102.614.943	212	2
Senegal	12420289	61	5	9.039.597	63	7	6.934.237	75	11

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> ve Science Citation Index verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Öncelikle liglerden seçilen ülkelerinin 3er yıl birikimli 1990, 2000 ve 2010 yıllarına ait nüfusları (Son 4er yılın ortalamaları) Dünya Bankası verilerinden hesaplanmıştır. Daha sonra ilk olarak teknoloji yaratımında endekse dahil edilen milyon kişi başına patent ve bilimsel makale sayılarının gelişimi ortaya konmuştur. Bu hesaplamalar sonucunda yukarıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablodaki veriler ışığında potansiyel liderler ve geriden gelenler grubundakilerin Güney Kore hariç liderler grubundakilere göre bilimsel makale sayılarında daha hızlı bir artış içinde olduğu gözlemlenmektedir. Gruplar içinde liderlerde Güney Kore, potansiyel liderlerde Çek Cumhuriyeti ve geriden gelenlerde Türkiye bu alt gösterge grubunda ilerleme sağlamayı başarmıştır.

Tablo 2: Seçilmiş Ülkelere Ait Patent Sayısının Gelişimi

	2007-2010			1997-2000			1987-1990		
	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Patent Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Patent Sayısı	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Patent Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Patent Sayısı	Ortalama Yıllık Nüfus	Ort. Yıllık Patent Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Patent Sayısı
Amerika	305355749	100460	329	276.554.225	35677	129	245.761.750	20833	85
Almanya	82013927	11021	134	82.092.000	8919	109	78.542.250	7801	99
G.Kore	49034689	9517	194	46.638.500	3007	64	42.199.750	141	3
Çek C.	10400444	57	5	10.287.620	25	2	10.357.250	30	3
Rusya	142091520	216	2	146.461.525	170	1	147.194.500	104	1
Polonya	38145401	52	1	38.655.038	15	0	37.901.950	13	0
Brezilya	192615905	155	1	166.889.150	81	0	144.218.025	35	0
Meksika	115701754	90	1	95.932.835	64	1	80.893.935	41	1
Türkiye	70809663	35	0	63.870.000	4	0	54.330.000	3	0
Kenya	39314877	3	0	29.104.563	1	0	22.431.483	0	-
Pakistan	168544929	4	0	133.227.325	2	0	103.954.983	0	0
Senegal	12420289	0	0	9.162.198	0	-	7.032.428	0	-

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> USPTO verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Tablodaki veriler ışığında, genel anlamda bir milyon kişiye düşen patent sayısında bir artış gözlemlenmektedir. Gruplar içinde liderlerde Güney Kore ve Amerika, potansiyel liderlerde Çek Cumhuriyeti ve bu alt gösterge grubunda ilerleme sağlamayı başarmıştır. Özellikle 1990 yılında bir milyon kişiye düşen patent sayısı sadece 3 olan Güney Kore, 2010 yılına gelindiğinde bu sayıyı 194' e ulaştırmayı başarmıştır. Bazı ülkeler patent sayılarını arttırmalarına rağmen, ülke nüfuslarının da aynı oranda veya daha fazla artmasından dolayı bir milyon kişiye düşen patent sayısında gelişim gösterememişlerdir.

Yukarıda teknoloji yaratımı endeksinin oluşturulmasında kullanılan alt gösterge bileşenlerinin seçilmiş ülkelerdeki gelişimini izledikten sonra teknolojik altyapının da alt göstergelerinin gelişimine bakmak analiz için faydalı olacaktır. Bu kapsamda seçilmiş ülkeler için sırasıyla internet bağlantısı, elektrik sarfiyatı ve telefon bağlantı sayılarının gelişimi ele alınacaktır.

Tablo 3: Seçilmiş Ülkeler için İnternet Bağlantı Sayılarının Gelişimi

	2010		1999		1994	
	Ortalama Yıllık Nüfus	(İnternet Kullanıcısı) /1000	Nüfus	(İnternet Kullanıcısı) /1000	Nüfus	(İnternet Kullanıcısı) /1000
Amerika	305355749	720	276.554.225	266	245.761.750	33
Almanya	82013927	820	82.092.000	175	78.542.250	9
G.Kore	49034689	830	46.638.500	231	42.199.750	3
Çek C.	10400444	690	10.287.620	68	10.357.250	13
Rusya	142091520	430	146.461.525	18	147.194.500	1
Polonya	38145401	620	38.655.038	54	37.901.950	4
Brezilya	192615905	410	166.889.150	21	144.218.025	0,38
Meksika	115701754	310	95.932.835	19	80.893.935	1
Türkiye	70809663	400	63.870.000	23	54.330.000	1
Kenya	39314877	140	29.104.563	1	22.431.483	0
Pakistan	168544929	80	133.227.325	1	103.954.983	0
Senegal	12420289	160	9.162.198	3	7.032.428	0

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> USPTO verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Yukarıda tablo 3 de verilen 1000 kişi başına düşen internet kullanıcı sayısının gelişimine bakıldığında, genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, liderler haricindeki gruplardaki gelişimin liderlere göre daha hızlı bir biçimde gerçekleştiğini gözlemlemek mümkündür. İnternet ağlarının, sağlayıcılarının geniş coğrafyalara yayılması ile liderler haricindeki grupların bu kritik eşiği aşma hareketini gelişim tablosunda net olarak gözükmemektedir.

Tablo 4: Seçilmiş Ülkeler için Telefon Bağlantı Sayılarının Gelişimi

	2010	1999	1989-1990
	Sabit Ve mobil Hat Sayısı (1000 Kişiyeye Düşen)	Sabit Ve mobil Hat Sayısı (1000 Kişiyeye Düşen)	Sabit Ve mobil Hat Sayısı (1000 Kişiyeye Düşen)
Amerika	1400	975	560
Almanya	1700	876	435
G.Kore	1640	938	296
Çek C.	1450	560	155
Rusya	1970	220	136
Polonya	1430	365	84
Brezilya	1220	238	63
Meksika	940	191	62
Türkiye	1080	403	115
Kenya	620	11	8
Pakistan	610	24	7
Senegal	670	27	6

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Yukarıda tablo 4 te verilen 1000 kişi başına düşen sabit ve mobil telefon bağlantı sayısının gelişimine bakıldığında, genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, internet bağlantısında olduğu gibi liderler haricindeki gruplardaki gelişimin de liderlere göre daha hızlı bir biçimde gerçekleştiğini gözlemlemek mümkündür.

Tablo 5: Seçilmiş Ülkeler için Elektrik Tüketiminin Gelişimi

	2010	1997-1998	1988-1989
	Elektrik Tüketimi (Kişi başı kw/h)	Elektrik Tüketimi (Kişi başı kw/h)	Elektrik Tüketimi (Kişi başı kw/h)
Amerika	14077	11760	10293
Almanya	7605	5654	5878
G.Kore	10053	4672	1855
Çek C.	8145	4782	4560
Rusya	7276	3970	5144
Polonya	4114	2455	2723
Brezilya	2642	1769	1397
Meksika	2299	1489	1144
Türkiye	2927	1315	729
Kenya	183	129	107
Pakistan	545	334	249
Senegal	238	109	97

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Yukarıda tablo 5 de verilen kişi elektrik tüketiminin gelişimine bakıldığında, genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, geriden gelenler grubundaki ülkelerin liderler ve potansiyel liderler grubundakilere göre daha hızlı bir elektrik tüketimi artışı olduğunu gözlemlemek mümkündür.

Yukarıda teknolojik altyapı endeksinin oluşturulmasında kullanılan alt gösterge bileşenlerinin seçilmiş ülkelerdeki gelişimini izledikten sonra günümüzde önemini daha çok arttıran insani yeteneklerin gelişimi endeksinin alt göstergelerinin gelişimine bakmak analiz için büyük bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda seçilmiş ülkeler için sırasıyla yükseköğretim mühendislik ve bilim programlarına kayıt olma durumu, ortalama okuma yılı ve okuryazarlık oranlarının gelişimi izlenecektir.

Tablo 6: Seçilmiş Ülkeler için Yükseköğretim Bilim ve Mühendislik Programlarına Kaydın Gelişimi

	2010	1996-1998	1987-1989
	Yükseköğretimde Bilim ve Mühendislik Kayıtlarının Payı	Yükseköğretimde Bilim ve Mühendislik Kayıtlarının Payı	Yükseköğretimde Bilim ve Mühendislik Kayıtlarının Payı
Amerika	22,8	15,4	11,9
Almanya	28,2	21,4	15
G.Kore	30	21,2	10,3
Çek C.	8,5	7,4	6,7
Rusya	37	29	25
Polonya	22	14,6	4,1
Brezilya	4,4	3,8	2,8
Meksika	6,4	5,7	5,7
Türkiye	6,5	6,3	5,7
Kenya	0,8	0,4	0,5
Pakistan	1	1	0,9
Senegal	0,8	0,8	0,6

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_MeasurementTechn_Change/ArCo_Index.xls ,World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur. Rusya' nın verileri UNESCO tahminlerine dayanmaktadır.

Yukarıda tablo 6 da verilen ülke yükseköğretim sistemlerinde bilim mühendislik programları kayıtlarının sistem içindeki payının gelişimine bakıldığında, tüm ülkelerde genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, liderler grubundaki ülkelerdeki durum, potansiyel liderler ve geriden gelenler grubundakilere göre ayrılmış durumda olduğunu gözlemlemek mümkündür. Bu da daha önce analiz edilen patent ve makale sayıları ile bir paralellik göstermektedir.

Tablo 7: Seçilmiş Ülkeler için Ortalama Okuma Yıllarının Gelişimi

	2010	2000	1990
	Ortalama Okuma Yılı	Ortalama Okuma Yılı	Ortalama Okuma Yılı
Amerika	13	12	11,7
Almanya	13,25	10,2	9,9
G.Kore	11,8	10,8	9,9
Çek C.	9,9	9,5	9,2
Rusya	8,2	7	6,4
Polonya	11,67	9,8	9,5
Brezilya	6,8	4,9	4
Meksika	8,33	7,2	6,7
Türkiye	7,15	5,3	4,2
Kenya	5,33	4,2	3,7
Pakistan	4,6	3,9	4,2
Senegal	3	2,6	2,3

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_Measurement_Techn_Change/ArCo_Index.xls ,World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur. Rusya' nın verileri UNESCO tahminlerine dayanmaktadır.

Yukarıda tablo 8 de verilen ülke vatandaşlarının ortalama okuma yıllarının

gelişimine bakıldığında, bu gelişim tablosunda da tüm ülkelerde genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, liderler grubundaki ülkelerdeki durum, bir önceki tablodaki yükseköğretimdeki gelişim durumuna benzer olarak potansiyel liderler ve geriden gelenler grubundakilere göre ayrılmış durumda olduğunu gözlemek mümkündür.

Tablo 8: Seçilmiş Ülkeler için Okuryazarlık Oranlarının Gelişimi

	2010	2000	1990
	Okuryazarlık Oranı(%)	Okuryazarlık Oranı(%)	Okuryazarlık Oranı(%)
Amerika	100	99	99
Almanya	100	99	99
G.Kore	100	98	96
Çek C.	100	99	98
Rusya	100	99	99
Polonya	100	99	99
Brezilya	90	85	80
Meksika	93	91	88
Türkiye	91	85	78
Kenya	87	82	70
Pakistan	55	46	36
Senegal	50	37	28

Kaynak: http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_Measurement_Techn_Change/ArCo_Index.xls, World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur. Rusya'nın verileri UNESCO tahminlerine dayanmaktadır.

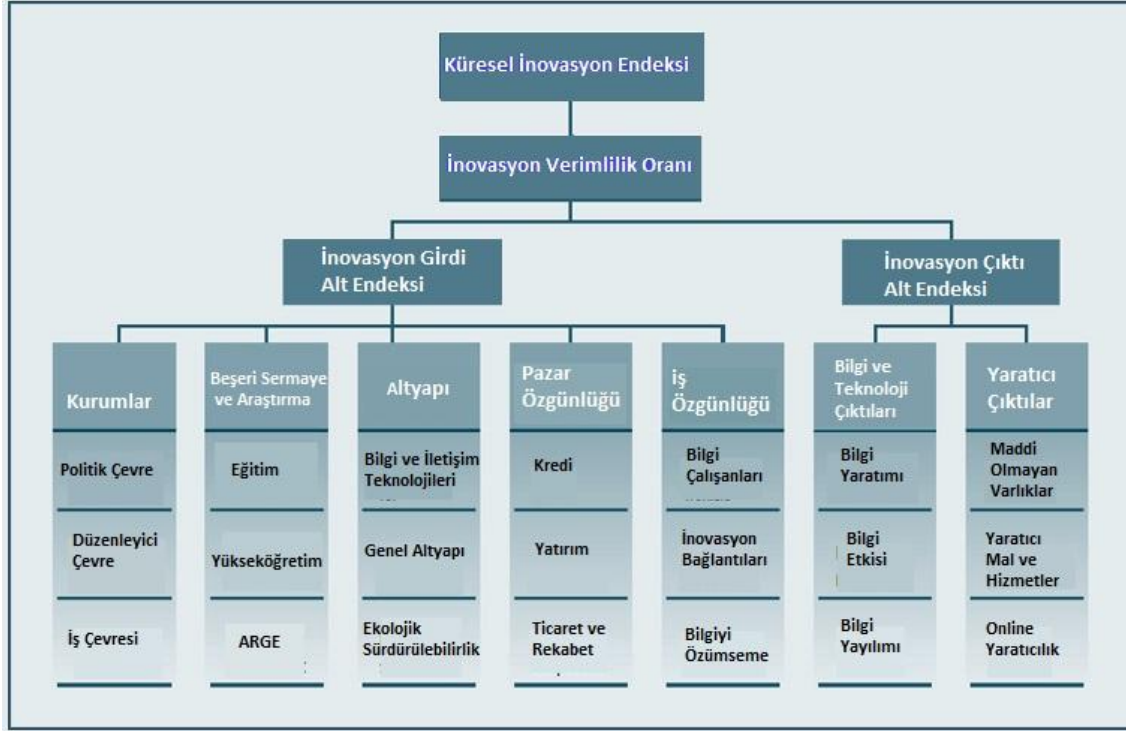
Yukarıda tablo 8 de verilen ülke vatandaşlarının okuryazarlık oranının gelişimine bakıldığında, bu gelişim tablosunda da tüm ülkelerde genel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özel anlamda ise, liderler ve potansiyel liderler grubundaki ülkelerdeki herkesin okuryazar olduğu durum, ne yazık ki geriden gelenler grubundakilerce henüz başılamamış; marjinaler yönünden ele alındığında ise uzak bir hedef olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.2. Küresel Yenilik Endeksi (Global Innovation Index)

3.2.1. Endeksin Genel Çerçevesi

Küresel yenilik endeksi (Global Innovation Index) 2007 yılından beri Johnson Cornell Üniversitesi, INSEAD (The Business School of the World) ve Dünya Fikri Mülkiyet Organizasyonu (WIPO- World Intellectual Property Organisation) tarafından organize edilip yayınlanan, 143 ülkenin yenilik durumlarını inceleyip sıralama yapan yıllık bir rapordur. En son 2014 yılı raporu yayınlanmıştır. Endeks hesaplamalarında bir çok alt endeks ve grup değişken kullanılmaktadır. Kullanılan alt endeks ve gruplar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Şekil 1: Küresel Yenilik Endeksi Bileşenleri



Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

Küresel yenilik endeksi, ülkelerin yenilik durumlarını değerlendirmede iki alt endeks kullanmaktadır. Bunlar yenilik girdi alt endeksi ve yenilik çıktı alt endeksidir. Bu alt endeksler de kendi içinde göstergelere ve alt göstergelere göre hesaplanmaktadır. Küresel yenilik endeksi toplamda 81 alt göstergenin hesaba katılması ile oluşturulmaktadır (Global Innovation Index, 2014).

Yenilik Girdi Alt Endeksi: Yenilik girdi alt endeksi, ülkelerin inovatif (yenilikçi) davranmalarında kullandıkları girdiler bakımından performanslarını ölçmekte kullanılmaktadırlar. Yenilik girdi alt endeksi 5 alt grup verilerinden derlenerek oluşturulmaktadır. Bunlar Kurumlar, Beşeri Sermaye ve Araştırma, Altyapı, Pazar Özgünlüğü ve İş Özgünlüğüdür. Her alt grup, kendi içlerinde de alt göstergelere bölünmüştür. Kurumlar alt grubu, Politik Çevre, Düzenleyici Çevre ve İş Çevresi olmak üzere; beşeri sermaye ve araştırma grubu, Eğitim, Yükseköğretim ve ARGE olmak üzere; altyapı grubu, Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Genel Altyapı ve Ekolojik Sürdürülebilirlik olmak üzere; Pazar özgünlüğü grubu, Kredi, Yatırım ve Ticaret ve Rekabet olmak üzere; İş özgünlüğü alt grubu da Bilgi Çalışanları, Yenilik Bağlantıları ve Bilgi Özümseme olmak üzere üçer alt gösterge aracılığıyla oluşturulmaktadır. Bu her alt gösterge grubu da kendi içinde birkaç göstergelyi baz olarak hesaplanmaktadır.

Yenilik Çıktı Alt Endeksi: Yenilik çıktı alt endeksi, ülkelerin inovatif (yenilikçi) davranmaları sonucu ortaya koydukları çıktılar bakımından performanslarını ölçmekte kullanılmaktadırlar. Yenilik çıktı alt endeksi 2 alt grup verilerinden derlenerek oluşturulmaktadır. Bunlar Bilgi ve Teknoloji Çıktıları ve Yaratıcı Çıktılar'dır. Bilgi ve teknoloji alt çıktıları, Bilgi Yaratımı, Bilgi Etkisi ve Bilgi

Yayımlı alt göstergelerinden; Yaratıcı Çıktılar ise, Maddi Olmayan Varlıklar, Yaratıcı Mal ve Hizmetler, Online yaratıcılık alt göstergelerinden oluşturulmaktadır. Bu her alt gösterge grubu da kendi içinde birkaç göstergelyi baz alarak hesaplanmaktadır.

Bu alt gösterge endeksleri, onların da alt gösterge gruplarındaki veriler derlenerek son rapor olan 2014 yılındaki rapor oluşturulmuş ve ekteki Küresel Yenilik Endeksi tablosundaki ülke sıralamaları ortaya çıkmıştır.

3.2.2. Küresel Yenilik Endeksi Çerçevesinde Seçilmiş Ülke Kıyaslamaları

Daha önceki analizde, ArCo endeksinde oluşturulan ülke liglerinden seçilen liderlerden Amerika, Almanya ve Güney Kore, potansiyel liderler liginden Rusya, Çek Cumhuriyeti ve Polonya, geriden gelenler liginden Türkiye. Brezilya ve Meksika, son olarak marjinaler liginden de Kenya, Pakistan ve Senegal küresel yenilik endeksi alt endeks ve grupları açısından da değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ülkeler, kendi ligleri içinde (üçerli grup halinde) alt endeks ve göstergeler bazında kıyaslanmıştır.

Tablo 9: Küresel Yenilik Endeksinde Seçilmiş Ülkelerin Genel Durumu

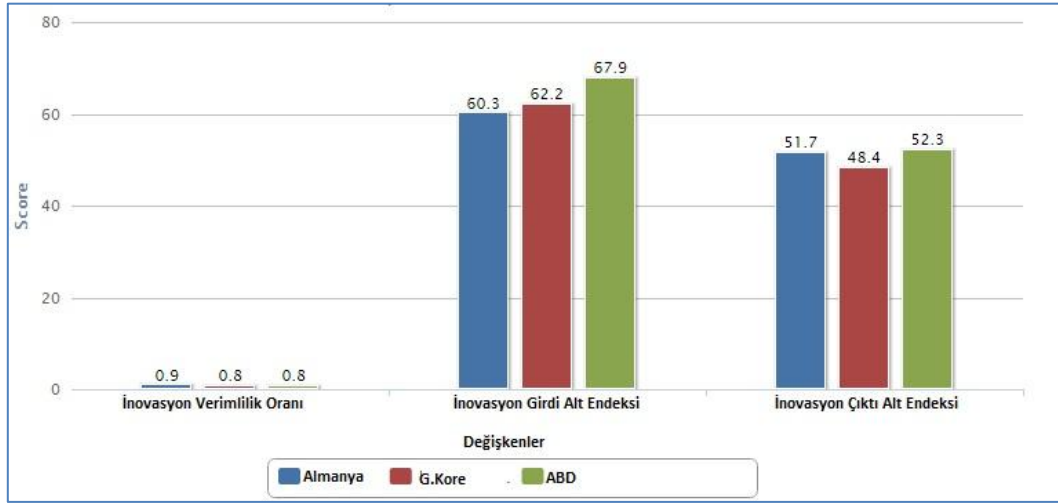
Sıra	Ülke	Puan
6	ABD	60.1
13	Almanya	56.0
16	Kore	55.3
26	Çek Cumhuriyeti	50.2
45	Polonya	40.6
49	Rusya	39.1
54	Türkiye	38.2
61	Brezilya	36.3
66	Meksika	36.0
85	Kenya	31.9
98	Senegal	30,1
134	Pakistan	24

Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

Tablo 9 deki sıralama ışığında, ArCo teknoloji endeksinde olduğu gibi buradaki sıralamada da ülke liglerinin durumu benzer çıktığı gözlemlenmektedir. Liglerdeki ülkeler değişmemiştir, ancak lig içindeki sıralamalarda değişiklik olmuştur. ArCo endeksine kıyasla endeks skorlarına göre seçilmiş liderlerde değişiklik olmazken, seçilmiş potansiyel liderlerde Çek Cumhuriyeti ligindeki diğer ülkeler ile arasındaki farkı açmıştır. Seçilmiş geriden gelenler liginde ise Türkiye, ligdeki diğer ülkelerden daha üst bir konuma çıkmayı başarmıştır.

Endekste genel skora göre seçilmiş ülkelerin durumunu inceledikten sonra, ülkelerin kendi liglerindeki diğer ülkeler ile alt endeks gruplarındaki durumlarını aşağıdaki grafiklerden izlemek mümkündür. Öncelikle ülkelerin yenilik verimlilik oranları, endeks girdi ve çıktı alt endekslerindeki performansları kendi ligleri kapsamında ele alınmıştır.

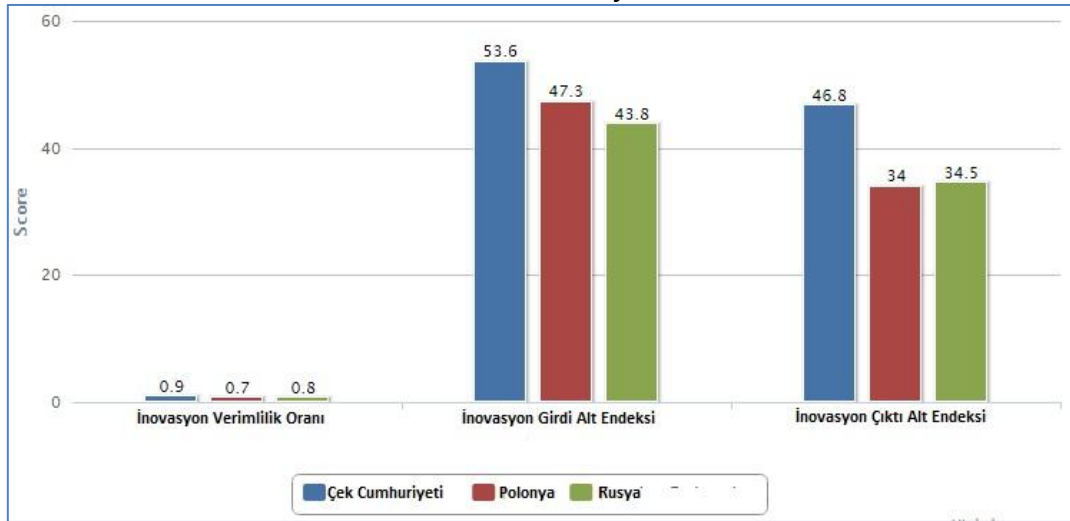
Grafik 1: Liderler Liginden Seçilmiş Ülkelerin Küresel Yenilik Endeksi Alt Endekslerine Göre Kıyaslaması



Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

Grafik 1'deki veriler ışığında liderler liginden seçilmiş ABD, Almanya ve Güney Kore ülkelerinden, yenilik verimlilik oranlarında Almanya, yenilik girdi alt endeksinde ABD, yenilik çıktı alt endeksinde ABD ilk sırada yer almaktadır.

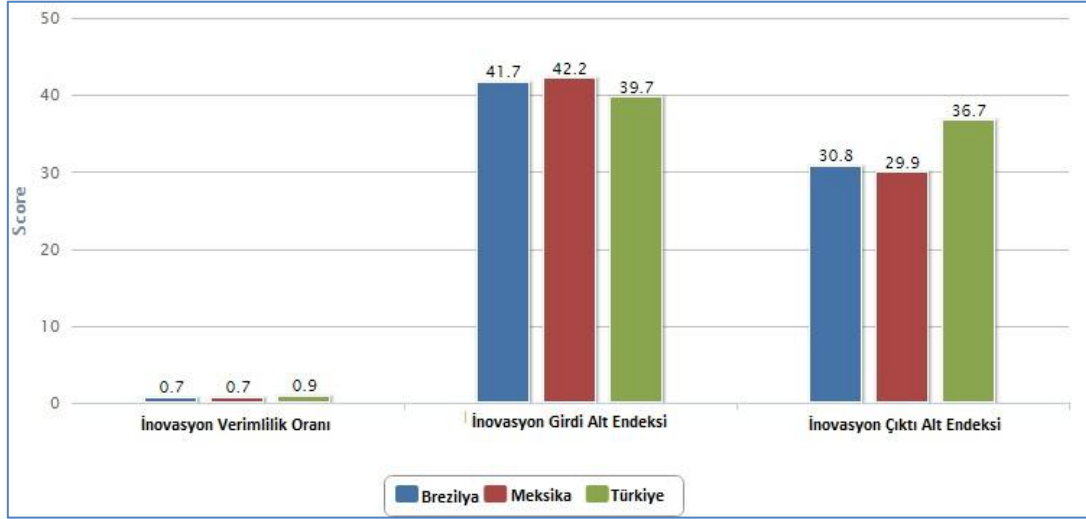
Grafik 2: Potansiyel Liderler Liginden Seçilmiş Ülkelerin Küresel Yenilik Endeksi Alt Endekslerine Göre Kıyaslaması



Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

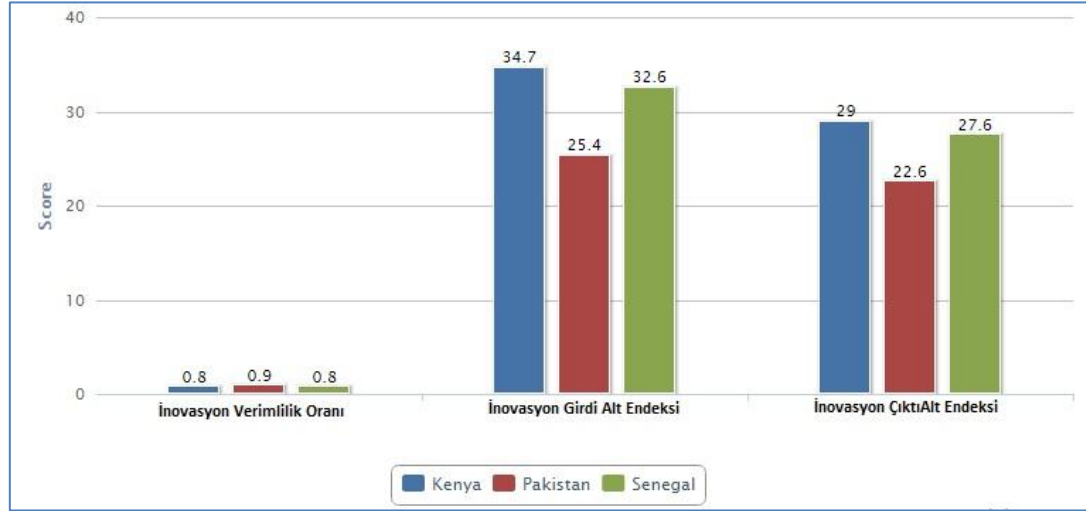
Grafik 2'deki veriler ışığında potansiyel liderler liginden seçilmiş Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Rusya ülkelerinden, her üç göstergede de Çek Cumhuriyeti ilk sırada yer almaktadır.

Grafik 3: Geriden Gelenler Liginden Seçilmiş Ülkelerin Küresel Yenilik Endeksi Alt Endekslerine Göre Kıyaslaması



Grafik 3'deki veriler ışığında geriden gelenler liginden seçilmiş Brezilya, Meksika ve Türkiye ülkelerinden, yenilik verimlilik oranlarında ve yenilik çıktı alt endeksinde Türkiye, yenilik girdi alt endeksinde Meksika ilk sırada yer almaktadır.

Grafik 4: Marjinaler Liginden Seçilmiş Ülkelerin Küresel Yenilik Endeksi Alt Endekslerine Göre Kıyaslaması



Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

Grafik 4'teki veriler ışığında marjinaler liginden seçilmiş Kenya, Pakistan ve Senegal ülkelerinden, yenilik verimlilik oranlarında Pakistan, yenilik çıktı alt endeksinde ve yenilik girdi alt endeksinde Kenya ilk sırada yer almaktadır.

3.3. Teknoloji Başarı Endeksi (Technology Achievement Index)

3.3.1. Endeksin Genel Çerçevesi

Teknoloji başarı endeksi (Technology Achievement Index) Meghnad Desai, Sakiko Fukuda-Parr, Fransisco Sagasti ve Claes Johanson tarafından 2002 yılında oluşturulan ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından kullanılan endekstir. Endeks, ulusların teknoloji başarısını ve ağ çağındaki kapasitesini

ölçmeyi hedeflemektedir. Teknoloji başarı endeksi ülkelerin teknoloji başarımını ve ağ çağındaki kapasitesini ölçmede dört temel başlık altındaki durumlarını göze alarak bir endeks oluşturmuştur. Bu alt endeksler: Yeni Teknoloji Yaratımı, Güncel Teknolojilerin Kullanılması (Yayılmaması), Eski Teknolojilerin Kullanılması (Yayılmaması) ve İnsan Becerileri'dir (Desai vd., 2002: 95).

Yeni Teknoloji Yaratımı: Endeks ülkelerin yeni teknoloji yaratımını ölçmede iki temel göstergelyi kullanmıştır. Bunlar kişi başına düşen patent sayısı ve fikri mülkiyet hakları vasıtasıyla elde edilen ücretlerdir. ArCo teknoloji endeksine benzer olarak teknoloji yaratımı konusunda patent ve temelde bu patentlerden elde edilen fikri mülkiyet hakları ele alınmıştır (Desai vd., 2002: 95).

Güncel Teknolojilerin Kullanılması (Yayılmaması): Endeks ülkelerin güncel teknolojilerin kullanılması veya yayılmasını ölçmede yine iki temel gösterge kullanmıştır. Bunlar internetin yaygınlığı, ülke ihracatındaki yüksek veya orta teknoloji ürünlerin payıdır. Bu iki temel gösterge ile güncel teknolojilerin ülke ile etkileşimini ölçmek amaçlanmaktadır.

Eski Teknolojilerin Kullanılması (Yayılmaması): Bir diğer alt endeks de eski teknolojilerin kullanılması veya yaygınlığıdır. Bu alt endeksin oluşturulmasında ise telefon bağlantısı ve elektrik sarfiyatı göstergeleri kullanılmıştır. Bu iki gösterge sayesinde, ülkenin artık eski olarak nitelendirilebilecek teknolojileri kullanma düzeyi tespit edilmek istenmektedir.

İnsan Becerileri: Teknolojik yeteneklerin en önemli parametrelerinden olan insan becerileri alt endeksinin oluşturulmasında ise ortalama okuma yılı ve yükseköğretim sistemine kayıt oranı alt göstergeler olarak kullanılmaktadır. Bu sayede beşeri sermayenin ulusların teknolojik yetenek seviyesini belirlemede önemi tekrardan ele alınmış olmaktadır.

Bu dört alt endeks sayesinde verilerine ulaşılabilen 72 ülkenin teknoloji başarı durumu sıralanmıştır. Diğer bazı ülkelerin de ulaşılabilen veriler sınırında bazı hesaplamalar ortaya konmuştur. Teknoloji başarı durumları dört alt endeksten elde ettikleri puanlar ile elde edilmiştir. Puanlama sonucunda ülkeler 3 gruba ayrılmışlardır. ArCo endeksine benzemesine rağmen Teknoloji başarı endeksi ülkeleri sıralarına göre değil, aldıkları puanlara göre sıralamışlardır. Endekse göre teknoloji başarı puanı 0.5' ten büyük olanlar *Liderler*, 0.35 ile 0.49 arasındakiler *Potansiyel Liderler*, 0.20 ile 0.34 arasındakiler de *Adapte Olanlar*, puanı 0.20' den düşük olanlar *Marjinaler* olarak adlandırılmıştır (Desai vd., 2002: 103-105).

3.3.2. Teknoloji Başarı Endeksi Çerçevesinde Seçilmiş Ülke Kıyaslamaları

Daha önceki analizlerle aynı olarak, ArCo endeksinde oluşturulan ülke liglerinden seçilen liderlerden Amerika, Almanya ve Güney Kore, potansiyel liderler liginden Rusya, Çek Cumhuriyeti ve Polonya, geriden gelenler liginden Türkiye. Brezilya ve Meksika, son olarak marjinaler liginden de Kenya, Pakistan ve Senegal teknoloji endeksi alt endeks ve grupları açısından da değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ülkeler, kendi ligleri içinde (üçerli grup halinde) alt endeks ve göstergeler bazında kıyaslanmıştır. Ancak teknoloji başarı endeksi seçilen diğer analizlerde seçilen ülkelerden Türkiye ve Rusya' yı endekse dahil etmemiştir. Bu yüzden Türkiye ve Rusya' genel sıralamadaki yerleri verilememiştir (Desai vd., 2002: 98-99).

Tablo 10: Teknoloji Başarı Endeksinde Seçilmiş Ülkelerin Genel Durumu

Sıra	Ülke	Puan
2	United States of America	0,733
5	Korea, Rep	0,666
11	Germany	0,583
21	Czech Republic	0,465
29	Poland	0,419
32	Mexico	0,389
43	Brazil	0,311
65	Pakistan	0,167
66	Senegal	0,158
68	Kenya	0,129

Kaynak: Desai, Meghnad; Fukuda-Parr, Sakikko; Johanson, Claes; Sagasti, Fransisco; (2002) "Measuring the Technology Achievement of Nations and the Capacity in the Network Age", Journal of Human Development, Vol:3, No:1, s.103-105

Tablo 10' daki sıralama ışığında, ArCo teknoloji ve küresel yenilik endekslerinde olduğu gibi buradaki sıralamada da ülke liglerinin durumu benzer çıktığı gözlemlenmektedir. Liglerdeki ülkeler değişmemiştir, ancak lig içindeki sıralamalarda değişiklik olmuştur. ArCo endeksine kıyasla endeks skorlarına göre seçilmiş liderlerde değişiklik olmazken, küresel yenilik endeksinde olduğu gibi seçilmiş potansiyel liderlerde Çek Cumhuriyeti ligindeki diğer ülkeler ile arasındaki farkı açmıştır.

Teknoloji başarı endeksinin oluşturulmasında kullanılan teknoloji yaratımı, eski teknolojilerin kullanımı ve insan becerileri alt göstergeleri ArCo teknoloji endeksi kapsamında seçilmiş ülkelerin kıyaslanması başlığında detaylı olarak tablolaştırılmış ve analiz edilmiştir. Teknoloji endeksinde diğer analiz edilen endekslerden farklı olarak seçilmiş ülkelerin toplam ihracatında ileri teknoloji ürünlerinin payı incelenmiştir.

Tablo 11: Teknoloji Başarı Endeksinde Seçilmiş Ülkelerin İhracatında Yüksek Teknoloji Ürünlerinin Payı

	2010
	Toplam İhracatta Yüksek Teknolojinin Payı (%)
Amerika	19,93
Almanya	15,25
G.Kore	29,46
Çek C.	15,3
Rusya	9,06
Polonya	6,68
Brezilya	11,2
Meksika	16,93
Türkiye	1,93
Kenya	5,69
Pakistan	1,68
Senegal	1,18

Kaynak: World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur(19.12.2014)

Yukarıdaki tablodaki veriler ışığında, seçilmiş ülkeler ihracatında ileri teknoloji ürünlerinin payı gösterilmektedir. Liderler grubunda Güney Kore' nin üstünlüğü göze çarpmaktadır. Potansiyel liderler grubunda Çek Cumhuriyetinin ve geriden gelenler grubundan Meksika' nın bu konudaki başarısı liderlerden Almanya' yı geride bırakmaya yetmiştir. Marjinaler grubunda ise Kenya kendi ligindekilere göre büyük başarı elde etmiştir.

4. Türkiye'nin Teknolojik Yetenek Düzeyi

Çalışmanın daha önceki bölümlerinde Türkiye'nin de içinde bulunduğu seçilmiş ülkelerin ele alınan endeksler kapsamındaki durumu incelenmiştir. Bu bölümde Türkiye'de teknolojik yetenek konusu, teknolojik yeteneğin temel göstergelerinden yola çıkılarak bir durum analizi şeklinde ortaya konmuş ve Türkiye'nin teknolojik yetenek düzeyi, ulusal ve uluslararası endekslerdeki göstergeler kapsamında analiz edilmiştir.

4.1. Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları

Türkiye'de bilim ve teknoloji alanında bir politika izleme arayışları ve ilk politika oluşturma çabaları planlı dönemle başlamıştır. Daha öncesindeki politikalar ülkenin içinde bulunduğu durumdan dolayı sadece sanayi politikası olarak ele alınmaktaydı (Yaraç ve Üstebay, 2013). Bilimsel faaliyetlerin yönlendirilmesinde ilk kurum TÜBİTAK yine aynı dönemin ürünü olmuştur. Dönemde uygulamaya konan 1. Beş yıllık Kalkınma Planında teknoloji ve bilim altyapısının ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve sürdürmek için kullanılabileceği fikri OECD Pilot Takım Projesi'nde gündeme alınmıştı. Türkiye de bu projenin bir katılımcısı olmuş ve raporda bilim toplum ilişkisi, bilim politikasından alınabilecek sonuçlar, kalkınmanın planlanması ve bilim politikası, bilim politikasının mekanizmaları ve Türkiye'nin ekonomik kalkınması ve bilim politikasındaki kısıtları ele alınarak bir bilim politikası çerçevesi ilk olarak çizilmiştir. Ayrıca raporda Türkiye'nin günümüzde dahi bazı noktalarında eksik kaldığı sinai araştırma ve geliştirme konularında alması gereken önlemler ortaya konmuştur (Göker, 2002: 4).

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın son yılları ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda teknolojik gelişme ve teknoloji transferleri konularına değinilmiş, hatta Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ilk kez teknoloji politikalarından bahsedilmiştir. Teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikaları ile bir bütün olarak ele alınması ve bazı sektörlerin kendi teknolojilerini üretecek biçimde geliştirilmesi öngörülmüş, ancak bu tavsiye ve tespitler uygulamaya konamamıştır. Özet olarak 60'lı ve 70'li yıllardaki ana politika, doğa bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaların ekonomik ve toplumsal fayda yaratmaya yönelik herhangi bir ulusal öncelik gözetmeksizin desteklenmesi olmuştur (Göker, 2002: 5).

Türkiye'nin ulusal bilim politikası tasarısı tam anlamıyla ilk defa 1980'li yıllara denk gelmektedir. Türk Bilim Politikası: 1983-2003 adıyla 300 kadar bilim adamı ve uzman tarafından hazırlanmıştır. Bu ayrıntılı tasarıda;

- Uluslararası normlara uygun olarak Türkiye'nin araştırma ve geliştirmedeki kapasitesi, insan gücü ve harcamaları tespit edilmiş,
- Bilimsel alanda uzun vadeli hedefler belirlenmiş,
- Ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine bağlı olarak bilim ve araştırma alanındaki öncelikler ortaya konmuş,
- Bilimsel alandaki hedeflere ulaşmak ve aynı zamanda mevcut sistemin etkinliğini sağlamak üzere bir kanun ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu teşkil edilmiş ve bilim politikasının uygulanması için gerekli mekanizmalar

oluşturulmuştur.

Ancak bu politika tasarımı da uygulamaya geçirilmemiştir. Hatta bu tasarı başlı başına bir ana plan olmasına rağmen Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda bu tasarıdan bir ana plan çıkarılması fikri dahi uygulamaya koyulamamıştır.

90'lı yıllara uzanan bu yolculuk ilk somut adımlarını 1993-2003 yıllarını kapsayan Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası tasarısının BTYK tarafından onaylanması ile atmıştır. 1993 sonrası izlenen politikalarda, temel ilke yalnızca bilim ve teknolojide değil, teknolojik yenilikte de yetkinleşmenin amaçlanması ve bu yetkinleşmenin sistemik bir yaklaşımla ele alınmasıdır. Daha sonra 1999 ve 2000 yıllarında Ulusal Yenilik Sistemi kurmaya yönelik alınan acil önlem kararları, eğitim öğretim politikalarından vergi politikalarına, ARGE politikalarından altyapı politikalarına pek çok alanı ilgilendiriyordu. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi olarak adlandırılan bu proje de başarıya ulaşamamıştır (Göker, 2002: 9).

Nihayet 21. Yüzyıla gelindiğinde, 2001 yılında Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri adında, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarına yön verecek bir proje ortaya konmuştur. Bu proje ile, bilim ve teknolojiye hakim, teknolojiyi bilinçli kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış bir ulus oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca projede (Tübitak, Vizyon2023);

- Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında mevcut konumunun saptanması
- Dünyada bilim ve teknoloji alanındaki uzun dönemli gelişmelerin saptanması
- Türkiye'nin 2023 hedefleri bağlamında, bilim ve teknoloji taleplerinin belirlenmesi
- Bu hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli stratejik teknolojilerinin saptanması
- Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve edinilmesine yönelik politikaların önerilmesi

konuları kapsama alınmıştır. Ek olarak proje, Teknoloji Öngörü Projesi, Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi, Araştırma Bilgi Sistemi, Tübitak Ulusal Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi gibi alt projeleri de kapsamaktadır. Bu alt projelerden özellikle bu çalışmayı ilgilendiren teknolojik yetenek projesi mevcut durumu tespit etmeyi amaçlamış, daha sonra atılacak adımlara bir rehberlik etme görevini üstlenmiştir (Taymaz, 2004: 1).

Günümüze geldiğimizde, teknoloji ve bilim politikalarının en üst yönetim kurumu olarak Bilim, Sanayi ve Teknoloji bakanlığı kurulmuştur. Bu bakanlık Türkiye'nin küresel düzeyde rekabet gücünü artırmaya yönelik olarak:

- Bilim, sanayi ve teknoloji alanında politika, strateji, plan ve programlar geliştirmek ve uygulanmasını sağlamak,
- Bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde, bilimsel bilgiye dayalı düşüncenin özendirilmesini sağlamak,
- Yüksek katma değerli, ileri teknolojiye dayalı, verimli, çevreye duyarlı, dışa

bağımlılığı azaltan, güvenli ve sürdürülebilir bir üretim yapısının oluşmasını sağlamak,

- Üniversite-sanayi işbirliğini geliştirmek, başta KOBİ'ler olmak üzere girişimcilğe, yenilikçiliğe ve Ar-Ge çalışmalarına verilen desteklerle, ülke sanayisinin teknolojik altyapısını güçlendirmek ve rekabet gücünü artırmak,
- Haksız rekabeti önlemeye ve kullanıcıları korumaya yönelik olarak güvenli ürün arzını ve dolaşımını sağlamak, görevlerini üstlenmiştir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Türkiye'de uygulanan bilim sanayi ve teknoloji politikalarının göstergelere yansması bir sonraki başlık altında incelenecektir.

4.2. Türkiye' nin Ulusal Bilim ve Teknoloji Göstergelerindeki Durumu

Türkiye'de temelleri 1960'larda dile getirilen bilim ve teknoloji politikaları, günümüze gelene kadar birçok değişim ve etkileşimlerde bulunmuştur. Günümüzde uygulanan bilim ve teknoloji politikalarının işlerliğini tam anlamıyla ölçmek mümkün değildir. Bu yüzden çalışmanın bu bölümünde, bir ülke olarak Türkiye'nin teknolojik yetenek durum tespiti bazı göstergeler aracılığıyla yapılmaya çalışılacaktır. Bu göstergelerden, ARGE harcamaları ve harcama yapısı, ARGE istihdamının gelişimi, kamu ARGE harcamalarının konulara göre dağılımı, Türkiye'deki firmaların yenilik yapısı ulusal düzeyde ele alınacak; diğer göstergeler ise uluslararası endekslerdeki Türkiye'nin durumu adlı bir sonraki bölümde ele alınacaktır. İlk olarak ARGE ile ilgili göstergelerden başlanacaktır.

Tablo 12: Türkiye' de ARGE Harcamalarının Gelişimi

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ar-Ge harcaması / GSYH(%)	0,54	0,53	0,48	0,52	0,59	0,58	0,72	0,73	0,85	0,84	0,86	0,92	0,95
Toplam Ar-Ge Har. (Mn TL)	1292	1843	2197	2898	3835	4399	6091	6893	8087	9267	11154	13062	14807
<i>Ticari</i>	435	528	510	700	1 297	1 629	2 513	3 048	3 235	3 942	4 817	5 891	7 775
<i>Kamu</i>	95	129	229	230	443	513	642	823	1 016	1 060	1 263	1 436	1 543
<i>Yükseköğretim</i>	760	1 185	1 457	1 966	2 094	2 256	2 934	3 020	3 835	4 263	5 073	5 734	6 232

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082 (20.12.2014)

Tablo 12'de Türkiye'de ARGE harcamalarının gelişimine bakıldığında 2001 yılından 2013 yılına kadar bir yükselme gözlemlenmektedir. 2001 yılında GSYH'nın % 0.50 sine denk gelen harcamalar, 2013 yılında gelindiğinde GSYH'nın %0.95' ine denk gelmektedir. Özel sektör ARGE harcamalarının toplam ARGE harcamalarındaki payı yıldan yıla artmaktadır. 2013 yılı verileri ele alındığında, toplam ARGE harcamalarının % 52 'si özel sektör tarafından, %42'si yükseköğretim tarafından ve % 6'sı da kamu tarafından yapılmaktadır.

Tablo 13: Türkiye’de ARGE İnsan Gücünün Gelişimi

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ar-Ge insan gücü (bin Kişi)	75	80	83	86	97	105	119	125	135	147	164	184	196
Ticari	8	9	1	12	18	22	29	33	39	46	55	61	69
Kamu	8	8	8	9	11	11	11	12	13	13	14	15	14
Yükseköğretim	9	62	63	65	67	71	79	80	83	88	95	108	113
Ar-Ge insan gücü (TZE)	28	29	38	40	49	54	63	67	73	82	93	105	113
Ticari	5	6	8	9	15	18	24	27	31	37	45	52	58
Kamu	5	5	6	6	9	9	9	10	11	11	12	12	12
Yükseköğretim	17	18	24	25	25	27	30	30	31	33	35	40	42
On bin çalışana düşen Ar-Ge personeli (TZE kişi sayısı)	12,9	3,6	8,1	0,4	5,1	7,3	1,4	2,6	5,7	7,4	9,9	3,9	5,9

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082 (20.12.2014)

Tablo 13’de Türkiye’de ARGE insan gücünün gelişimine bakıldığında, ARGE harcamalarında olduğu gibi 2001 yılından 2013 yılına kadar bir yükselme gözlemlenmektedir. 2001 yılında 75 bin kişi ve tam zamanlı eşdeğeri ile 28 bin kişilik ARGE istihdamı, 2013 yılında gelindiğinde 196 bin kişi ve tam zamanlı eşdeğeri ile de 113 bin kişilik bir istihdama yükselmiştir. Tüm istihdama oranlandığında, her on bin çalışana düşen ARGE personeli, 2001 yılında 12.9 kişi iken, 2013 yılında 45.9’a yükselmiştir. ARGE harcamalarında gözlemlendiği gibi istihdamda da özel sektör kamu ve yükseköğretime göre daha ileri bir konumdadır. 2013 yılı verileri ele alındığında, tam zamanlı eşdeğerde, özel sektörün istihdamı 58 bin iken, kamunun 12 bin ve yükseköğretimin de 42 bin seviyesinde gerçekleşmiştir.

Tablo 14: Türkiye’de Kamu ARGE Harcamalarının Dağılımı

	Toplam	Yeryüzünün keşfi ve kullanımı	Enerji	Endüstriyel üretim ve teknoloji	Tarım	Genel bilgi gelişimi: Ar-Ge (Üniversite Fonlarından finanse)	Genel bilgi gelişimi: Ar-Ge (diğer kaynaklardan finanse)	Savunma
2008	2 426	91	59	234	82	942	246	489
%	100	3,7	2,4	9,7	3,4	38,8	10,2	20,2
2009	3 611	61	68	403	148	1 430	285	920
%	100	1,7	1,9	11,2	4,1	39,6	7,9	25,5
2010	3 786	113	92	368	122	1 586	301	853
%	100	3,0	2,4	9,7	3,2	41,9	8,0	22,5
2011	4 425	122	95	368	152	2 009	434	906
%	100	2,8	2,2	8,3	3,4	45,4	9,8	20,5
2012	4 523	145	100	383	149	2 122	495	792
%	100	3,2	2,2	8,5	3,3	46,9	11,0	17,5
2013	5 828	114	70	732	128	2 351	437	1 755
%	100	2,0	1,2	12,6	2,2	40,3	7,5	30,1
2014	5 528	142	73	884	148	2 101	580	1 354
%	100	2,6	1,3	16,0	2,7	38,0	10,5	24,5

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082 (20.12.2014)

Tablo 14’de verilen Türkiye’de kamu kesimi ARGE harcamalarının dağılımında, 2013 yılı verilerine göre, üniversitelere aktarılan ve genel bilgi gelişimi konulu harcamalar, toplam harcamaların % 38 ini oluşturmaktadır. Yine aynı dönemde endüstriyel üretim ve teknoloji konulu harcamalar toplam harcamaların %16’sını,

savunma sanayi ARGE harcamaları da % 24.5' ini oluşturmaktadır.

Aşağıda tablo 15'de Türkiye' de sektörel bazda beşeri sermayenin teknolojik yetenek düzeyinin gelişimine paralel olarak yıllar itibariyle katma değer üretiminin gelişimi verilmiştir. Tablodaki veriler ışığında, bilgi iletişim ve imalat sektörlerinde istihdam edilen personelin ürettiği katma değer, yani verimliliğinin arttığı gözlemlenmektedir. Ancak mesleki, bilimsel ve teknik sektöründe istihdam edilen personelin ürettiği katma değer 2009 yılı baz alındığında azalma eğiliminde olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 15: Türkiye' de Sektörlere Göre Çalışan Kişi Başına Katma Değer Üretimi

İktisadi Faaliyet Kolu	2009	2010	2011
MADENCİLİK VE TAŞ OCAKÇILIĞI	100	109,3	117,3
İMALAT	100	100,1	103,9
ELEKTRİK, GAZ, BUHAR VE İKLİMLENDİRME ÜRETİMİ VE DAĞITIMI	100	129,5	102,1
SU TEMİNİ; KANALİZASYON, ATIK YÖNETİMİ VE İYİLEŞTİRME FAALİYETLERİ	100	95,72	112,4
İNŞAAT	100	81,28	78,1
TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET; MOTORLU KARA TAŞITLARININ ONARIMI	100	107,6	97,17
ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA	100	94,51	90,66
KONAKLAMA VE YİYECEK HİZMETİ FAALİYETLERİ	100	109,5	120,6
BİLGİ VE İLETİŞİM	100	101,1	111,9
GAYRİMENKUL FAALİYETLERİ	100	172	130,8
MESLEKİ, BİLİMSEL VE TEKNİK FAALİYETLER	100	84,85	73,52
İDARI VE DESTEK HİZMET FAALİYETLERİ	100	96,12	97,58
EĞİTİM	100	92,99	93,26
İNSAN SAĞLIĞI VE SOSYAL HİZMET FAALİYETLERİ	100	98,4	99,14
KÜLTÜR, SANAT, EĞLENCE, DİNLENCE VE SPOR	100	155,3	167,8
DİĞER HİZMET FAALİYETLERİ	100	88,03	76,52

Kaynak: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Yıllık Verimlilik İstatistikleri, vi.sanayi.gov.tr/yvg.aspx (21.12.2014)

4.3. Türkiye'nin Uluslararası Teknoloji ve Yenilik Endeks Göstergelerindeki Yeri

Uluslararası kuruluşlar periyodik olarak yayınladıkları raporlarla ülkelerin teknoekonomik durumunu tespit etmeye çalışmaktadırlar. Uluslararası kuruluşların yanı sıra bireysel çalışmalarda da aynı tespit çalışmalarına rastlamak mümkündür. Bu kapsamda Dünya Ekonomik Forumunun her yıl yayınladığı Dünya Rekabet raporu, çalışmada daha önce seçilmiş ülke analizi yapılan ArCo teknoloji endeksi, Küresel Yenilik endeksi ve teknoloji başarı endeksi kapsamında Türkiye'nin durumu, teknoloji ve yeniliku ilgilendiren bölümleri ile kısaca ele alınacaktır.

Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum) 2011 yılında bugüne her yıl dünya ülkelerinin rekabet durumlarını tespit için Küresel Rekabet Endeksi adıyla bir rapor düzenlemektedir. Bu raporda her yıl 140' in üzerinde ülke 12 farklı alt endeks oluşturularak bir rekabet puanı ve ülkelerin sıralaması yer almaktadır. Bu 12 alt göstergeden ikisi çalışmamız için önem arz etmektedir. Bunlar 9. Bölüm olan Teknolojik Hazırbulunuşluk (Technological readiness) ve 11. bölüm Yeniliktir. Türkiye 2011 yılından günümüze yıllık hazırlanana bu raporda, genel puanlamaya göre 2011' de 4.3 puanla 59. , 2012'de 4.5 puanla 43. ,2013' te 4.5 puanla 44. ve 2014'te 4.5 puanla 144 ülke arasından 45. olmuştur (World Economic Forum, 2014). Ancak daha önce belirtildiği gibi bu raporun iki alt göstergesi bizim için daha fazla önem arz etmektedir. Türkiye için bu iki alt gösterge ve alt konuları

aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Tablo 16: Küresel Rekabet Raporu Yenilik ve Teknoloji Hazırbulunuşluk Alt Göstergelerinde Türkiye

Konu	Puanı	Sıralama (144 Ülke)
Yenilik	3,4	56
<i>Yenilik Kapasitesi</i>	3,7	77
<i>Bilimsel Araştırma Kuruluşları Kalitesi</i>	3,9	64
<i>Şirketlerin ARGE Harcaması</i>	2,9	89
<i>Üniversite-Sanayi İşbirliği</i>	3,7	61
<i>Kamunun Gelişmiş Teknoloji Ürünlerini Alması</i>	4,2	17
<i>Bilim Adamı ve Mühendislere Erişilebilirlik</i>	4,2	59
<i>Patent Başvurusu (Milyon Başına)</i>	6,8	42
Teknolojik Hazırbulunuşluk	4,3	55
<i>Son teknolojilere Erişilebilirlik</i>	5,3	45
<i>Firma Bazında Teknoloji Özümsemesi</i>	5,2	37
<i>DUY ve Teknoloji Transferi</i>	5,1	28
<i>Bireysel İnternet Kullanımı (%)</i>	46,3	72
<i>Sabit İnternet Abonesi (100 kişi baş)</i>	11,2	59
<i>Uluslararası İnternet Bant Genişliği (kişi Başı)</i>	65,5	40
<i>Mobil Telefon Hat Abonesi (100 kişiye)</i>	32,3	62

Kaynak: World Economic Forum, **Global Competitiveness Report 2014,**

<http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>, (21.12.2014)

Yukarıdaki tablodaki verilere bakıldığında raporun genel sıralamasında Türkiye 144 ülke arasında 44. olurken, yenilik alt başlığında 56. , teknolojik hazırbulunuşluk alt başlığında 55. olmuştur. Yenilik başlığı altındaki göstergeler içerisinde yenilik kapasitesi, şirketlerin ARGE harcamaları ve üniversite-sanayi işbirliği konularında oldukça geride kaldığı gözlemlenmektedir. Teknolojik hazırbulunuşluk başlığı altındaki göstergelerde ise, bireysel internet kullanımı, internet abone sayısı ve mobil hat abone sayılarında genel seviyenin altında kaldığı ortadadır.

Daha önceki bölümlerde de bahsedilen ArCo teknoloji endeksinde Türkiye 162 ülke arasında 65. sırada geriden gelen ülkeler grubunda yer almıştır. Türkiye' nin güncellenmiş verilerle durumu özet olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 17: Güncellenmiş ArCo Teknoloji Endeksi Göstergelerinde Türkiye

	2010	2000	1990
<i>Bilimsel Makale Sayısı (Milyon Kişi Başı)</i>	118	38	10
<i>Patent Sayısı(Milyon Kişi Başı)</i>	0	0	0
<i>İnternet Kullanıcısı (1000 Kişi Başı)</i>	400	23	1
<i>Sabit ve Mobil Hat Sayısı(1000 Kişi Başı)</i>	1080	403	115
<i>Elektrik Tüketimi (Kişi Başı kw/h)</i>	2927	1315	729
<i>Yükseköğretimde Bilim Ve Müh. Payı(%)</i>	6,5	6,3	5,7
<i>Ortalama Okuma Yılı</i>	7,15	5,3	4,2
<i>Okuryazarlık Oranı(%)</i>	91	85	78

Kaynak:http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Theory_Measurement_Techn_Change/ArCo_Index.xls ,World Bank Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator> verilerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

ArCo teknoloji endeksi göstergeleri çerçevesinde Türkiye, bilimsel makale sayısı ve sabit hat ve mobil hat sayısında grubundan beklenildiği düzeydedir. Ancak tablodaki diğer değişkenler olan patent sayısı, internet kullanıcısı, üretkenliğin ve gelişmişliğin göstergesi sayılabilen elektrik sarfiyatı, yükseköğretimde bilim mühendislik programlarının payı, okuryazarlık oran ve ortalama okuma yılı değişkenlerinde geride kaldığı gözlemlenmektedir.

Bir diğ er uluslararası endeks olan Küresel Yenilik Endeksi'nde Türkiye genel değ erlendirme sırasında 143 ÷ lke arasından 38.2 puan ile 54. olmuştur. Yenilik çıktı alt endeksinde 39.sırada, yenilik girdi alt endeksinde 78.sırada, yenilik verimlilik oranında da 0.9 ile 11.sırada yer almaktadır. Yenilik verimlilik oranı sıralamasında daha üst seviyede olmasının sebebi, verimlilik tanımlaması gereğ i çıktı seviyelerindeki durumun girdilerdeki duruma göre daha iyi konumda olmasından kaynaklanmaktadır. Aşağıdaki tabloda küresel yenilik endeksi genel ve alt endekslerinde Türkiye'nin durumu verilmiştir.

Tablo 18: Küresel Yenilik Endeksi Bileş enlerinde Türkiye

Konu	Puanı	Sıralama (143 ÷ lke)
KÜRESEL YENİLİK ENDEKSİ	38,2	54
Yenilik Ç ıktı Alt Endeksi	36,7	39
Yenilik Girdi Alt Endeksi	39,7	78
Yenilik Verimlilik Oranı	0,9	11
1.Kurumlar	54,9	92
<i>Politik Çevre</i>	47,2	98
<i>Düzenleyici Çevre</i>	54,9	104
<i>İş çevresi</i>	62,7	76
2.Beş eri Sermaye Ve Araştırma	33,3	54
<i>Eđ itim</i>	41,7	78
<i>Yükseköğ retim</i>	35,7	62
<i>ARGE</i>	22,5	42
3.Alt yapı	35,6	75
<i>Bilgi ve İletiş im Teknolojileri</i>	32,3	83
<i>Genel Alt yapı</i>	34,5	63
<i>Ekolojik Sürdürülebilirlik</i>	40,1	56
4.Pazar Özgünlüğü	49,1	63
<i>Kredi</i>	24,3	111
<i>Yatırım</i>	38,7	55
<i>Ticaret ve Rekabet</i>	84,2	28
5.İş Özgünlüğü	25,4	110
<i>Bilgi Ç alış anları</i>	34,4	85
<i>Yenilik Bağ lantıları</i>	25,1	102
<i>Bilgi Özümseme</i>	16,8	118
6.Bilgi ve Teknoloji Ç ıktıları	32,3	48
<i>Bilgi Yaratımı</i>	30,2	32
<i>Bilgi Etkisi</i>	40,5	64
<i>Bilgi Yayılımı</i>	26,2	99
7.Yaratıcı Ç ıktılar	41,2	40
<i>Maddi Olmayan Varlıklar</i>	55,2	18
<i>Yaratıcı Mal ve Hizmetler</i>	24,9	50
<i>Online Yaratıcılık</i>	29,4	51

Kaynak: Global Innovation Index 2014, <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014#pdfopener> (19.12.2014)

Tablodaki göstergelerin durumu incelendiğ inde Türkiye, alt endekslerden kurumlar, alt yapı, Pazar ve iş özgünlüğ unden genel sıralamasının oldukça gerisinde kalmıştır. Ancak aksine, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılar alt göstergelerinde genel sıralamasının üzerinde yer almayı başarmıştır. Beş eri sermaye ve araştırma alt göstergesinde de genel sıralamaya paralel bir durumdadır. Küresel yenilik endeksinde toplamda 81 alt gösterge olduğ undan ÷ lkelerin durumu hakkında daha güvenilir bir gösterge niteliğ i taş ımaktadır (Global Innovation Index, 2014).

Uluslararası teknoloji endekslerinden bir diğeri ve bu çalışmada ele alınacaklardan son olanı teknoloji başarı endeksi (technology achievement index) tir. Bu endekste de kullanılan alt endeksler ArCo teknoloji endeksi ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Teknoloji yaratımı, eski ve yeni teknolojilerin yaygınlığı ve beşeri sermaye alt göstergelerinin durumu (Desai vd., 2002: 98-99) güncellenmiş ArCo endeks bileşenlerinde Türkiye isimli tablo 19'da verilmiştir. Yinelemek gerekirse, ArCo teknoloji endeksi göstergeleri; dolayısıyla da teknoloji başarı endeksi çerçevesinde Türkiye, bilimsel makale sayısı ve sabit hat ve mobil hat sayısında grubundan beklenildiği düzeydedir. Ancak tablodaki diğer değişkenler olan patent sayısı, internet kullanıcısı, üretkenliğin ve gelişmişliğin göstergesi sayılabilen elektrik sarfiyatı, yükseköğretimde bilim mühendislik programlarının payı, okuryazarlık oran ve ortalama okuma yılı değişkenlerinde geride kaldığı gözlemlenmektedir.

5. Sonuç

Teknoloji ve yenilik kavramları birbirleri ile mutualist bir beraberlik içindedirler. Teknoloji ve teknolojik gelişme, beraberinde yeniliği doğurmaktadır. Doğurmak eylemi tam da bu ilişkiyi açıklayacak doğal bir niteliktedir. Teknolojinin yaratılması, kullanılması, özümsemesi ve yeniden üretilmesi süreci, gerek firmalarda, gerekse firmaların ve bireylerin oluşturduğu ulusal platformda, firmaları ve ülkeleri daha yenilikçi bir davranış modeli edinmelerine teşvik etmektedir, hatta doğal bir süreç olarak yaşatmaktadır. İşte doğal olarak yaşanması gereken bu süreçte, sürecin doğallığına etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bunların başında ülkelerin teknoloji politikaları gelmektedir.

Günümüzde sanayi politikalarının alt bileşeni olan teknoloji politikaları, ülke gerçek ve tüzel kişilerini uluslararası rekabet koşullarına hazırlayan, teknolojiyi özümseyen ve yeniden üreten, içinde bulunan teknoloji çağına ayak uydurabilen bir bilgi toplumu olmayı hedefleyen, üniversite-sanayi işbirliğini sağlayarak katma değer üretimini arttırmayı amaçlayan kural ve ilkeler bütünüdür. Normal şartlar altında ilgili kural ve ilkeler uygulandığında, bireylerin, firmaların; dolayısıyla da ülkenin; yenilikçi bir davranış edineceği beklenmektedir. Ancak uygulamadaki sıkıntılar, politikaların sonuçlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedir. İşte tam da bu noktada yenilikçi davranış ediniminde teknoloji politikalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu politikaların önemini kavrayan ülkelerin küresel ölçekte rekabetçi bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. Bilim ve teknoloji politikalarının sonuçları, zaman içinde sınıflandırılmış ve ülkeleri teknolojik yapılarına göre sınıflandırmada birer ölçüt haline gelmiştir. Bu ölçümler küresel anlamda yıllar itibariyle yapılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen beklentiler, sıkıntılar ve sonuçlar üçlüsünün analiz edilmeye çalışıldığı bu çalışma sonucunda, Türkiye' de mevcut teknolojik gelişimde şu tespitlere ulaşılmıştır:

- Teknoloji yaratımı göstergeleri kapsamında, bilimsel makale sayısında gelişim gösterdiği, ancak patent sayısında kendi ligindeki seçilen ülkelere kıyasla oldukça geride kaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca üniversite-sanayi işbirliğinde, ArGe' de istihdam edilen personel sayısında ve kamu bütçesinden ArGe' ye ayrılan payda da; gelişme olmasına rağmen; oldukça

geride kaldığı gözlemlenmiştir.

- Teknolojik altyapı göstergeleri; bazı endekslerde teknolojik hazırbulunuşluk olarak adlandırılmakta; kapsamında, internet kullanım oranları, elektrik sarfiyatında lig ülkelerinden geride kaldığı; mobil ve sabit hat bağlantılarında lig ortalamasına yakın değerlerde seyrettiği gözlemlenmiştir.
- Uluslararası endekslerin çoğunda en önemli gösterge grubu olan beşeri sermaye göstergeleri kapsamında, yükseköğretimde bilim ve mühendislik programlarının oranı, okuryazarlık oranı ve ortalama okuma yılında, kendi ligindeki ülkelerden geride kaldığı gözlemlenmiştir.

Bu tespitler ışığında, Türkiye' nin teknolojik yeteneğinin arttırılması; dolayısıyla da rekabet gücünün arttırılması için uygulanan veya uygulanacak olan bilim ve teknoloji politikalarına aşağıda öneriler getirilmiştir:

- Beşeri sermayenin gelişimine daha fazla önem verilmelidir. Çünkü beşeri sermayenin kalitesi ve verimliliği, ülkenin kaliteli ve verimliliğini oluşturmaktadır. Bunun da ancak eğitim politikalarının, bilim ve teknoloji politikalarına paralel yapılması ile mümkün olması beklenmektedir
- Üniversite - sanayi işbirliğini kuvvetlendirilmeli, her iki tarafı da memnun edecek adımlar atılmalıdır.
- Oluşturulacak bütçelerde ArGe' ye ayrılan pay arttırılmalıdır. Ülkede faaliyet gösteren geniş yelpazedeki firmalara yönelik, iyi planlanmış, kamu tarafından organize ve kontrol edilen teşvikler sağlanmalıdır.
- Teknolojik hazırbulunuşluğu arttıracak, internet, telefon gibi altyapı unsurlarının erişimi kolaylaştırılmalıdır.

Kaynakça

AKYOS, Müfit, "Sürekli Yenilikçilik (İnovasyon) için Teknolojik Yetenek Değerlendirmesi", www.esinkap.net/egitim_sunumlari/ESINKAP_TYD_SUNUS.ppt, (15.11.2014)

ANSAL, Hacer, KİPER, Mahmut ve diğerleri, **Teknoloji**, TMMOB Yayınları, Ankara: Kozan Ofset, 2004

BOLY, Vincent, MOREL, Laure, ASSIELOU, Doli ve CAMARGO, Mauricio, "Evaluating innovative processes in French firms: Methodological proposition for firm innovation capacity evaluation", *Research Policy*, Volume:43, 2014, s.608-622

BROBERG, Christian, MCKELVIE, Alexander ve diğerleri, "Political institutional structure influences on innovative activity", *Journal of Business Research*, Volume:66, 2013, s.2574-2580

ÇETİNDAMAR, Dilek ve GÜNSEL, Ayşe, " Teknolojik Yetenek Kapasitesinin Değerlendirilmesi", *REF Makale*:10, 2009

ETTLE, John E., "What makes a manufacturing firm innovative?", *Academy of*

Management Executive, Volume:4, 1990, s.7-20

- FREITAS, Botas ve diğerleri, "University- industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries", Research Policy, Volume:42, 2013, s.443-453
- FURMAN, L. Jeffrey ve HAYES Richard, "Catching up or standing still? National innovative productivity among follower countries, 1978-1999", Research Policy, Volume: 33, 2004, s. 1329-1354
- FURMANA, Jeffrey L., PORTER Michael ve STERN, Scott, "The determinants of national innovative capacity", Research Policy, Volume:31, 2002, s. 899-933
- GALENDEA, Jesus ve FUENTE, Juan Manuel, "Internal factors determining a firm's innovative behaviour", Research Policy, Volume:32, 2003, s.715-736
- HEIJES, Joost, "Identification of firms supported by technology policies: the case of Spanish low interest credits", Science and Public Policy, Volume 32, 2005, s. 219-230
- HERRERA, Liliana ve NIETO, Mariano, "National innovation policy affect according to firm location", Technovation, Volume:28, 2008, s.540-550
- HU, Mei-Cihc ve MATHEWS, John, "National innovative capacity in East Asia", Research Policy, Volume:34, 2005, s.1322-1349
- LINK, Albert ve BOZEMAN, Berry, "Innovative Behavior in Small-Sized Firms", Small Business Economics, Volume:3, 1991, s. 179-184
- MENESES, Odilia A. "The innovative behaviour of tourism firms", Economics and Management Projects: An International Journal, Volume:1, s.25-35
- MOTOHASHI, Kazuyuki, "University- industry collaboration in Japan: The role of new technology-based firms in transforming National Innovation System", Research Policy, Volume:34, 2005, s.583-594
- NESTAW, Lionel ve SAVIOTTI, Pier Paolo, "Coherence of the knowledge base and the firm's innovative performance: Evidence from U.S. pharmaceutical industry", The Journal of Industrial Economy, Volume: LIII, 2005, s.123-142
- OERLEMANS, Leon A.G. "Some views on determinants of innovative outcomes of South African firms: an exploratory analysis using firm-level data", South African Journal of Science, Volume:102, 2006, s.589-593
- OLIVER, Som ve KIRNER, Eva, Low-tech Innovation, Competitiveness of the German Manufacturing Sector, New York: Springer, 2014
- SEONG-SANG, Lee ve YEONBAE, Kim "The impact of efficiency parameters on firms' innovative activities: Evidence from Korean firm-level data", Innovation: Management, Policy and Practice, Volume: 12 , 2010, 283-297
- SOBANKEA, Victor, ADEGBITE, Stephen, ILORI, Matthew ve EGBETOKUN, Abiodun, "Determinants of Technological Capability of Firms in a Developing Country", Procedia Engineering, Volume: 69, 2014, s.991-1000

- SOYAK, Alkan, "Ulusal Yenilik Sistemi ve Kurumsal Arayışlar: Teknoekonomi Enstitüleri", *Bilim ve Ütopya Dergisi*, Sayı: 154, 2007
- SOYAK, Alkan, *Teknoekonomi*, İstanbul:Der Yayınları, 2011
- TAYMAZ, Erol, "Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Yetenek", *Vizyon 2023 Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi*, Ankara, 2004
- TAYMAZ, Erol, VOYVODA, Ebru ve YILMAZ, Kamil, "Türkiye İmalat Sanayiinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik ve Teknolojik Değişme Dinamikleri", *ERC Working Papers in Economics*, Volume:08/04, 2008
- ULLBERG, Eskill, *Trade in ideas: Performance and behavioral properties of markets in patents*, New York: Springer, 2011
- VONORTAS, Nicholas, "Building competitive firms: technology policy initiatives in Latin America", *Technology in Society*, Volume: 24, 2002, s. 433-459
- WEGLOOP, Philip, "Linking Firm Strategy and Government Action: Towards a Resource-based Perspective on Innovation and Technology Policy ", *Technology in Society*, Volume:17, s.413-428
- ZERENLER, Muammer, TÜRKER, Necdet ve ŞAHİN, Esen, "Küresel Teknoloji, Araştırma- Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi", www.sciencedirect.com, (15.11.2014)

E-ISSN:
2547-9628



Strategic Research Academy ©

© Copyright of Journal of Current Researches on Business and Economics is the property of Strategic Research Academy and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.