

**ROMER MODELİ KAPSAMINDA
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ
İNDEKSİ* VASITASIYLA İNCELENMESİ:
OECD ÜLKELERİNDE KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ**

Arş.Grv.Dr.Fatih ÇELEBİOĞLU**

ÖZET

Romer Modeli, içsel nitelikteki teknolojik gelişmelerin ekonomik büyümenin temelini oluşturduğunu öngörmektedir. Modelde teknolojik gelişmeler, teknolojik düzey indeksi ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada 28 OECD ülkesi için “bilgi teknolojileri indeksi” oluşturulmaktadır. Romer Modelinin öngörülleri kapsamında bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, bu indeks vasıtasıyla incelenmektedir.

ABSTRACT

Romer model anticipates that improvements of technologies which have endogenous quality originate the basis of economic growth. In the model technological improvements are represented by technological level index. In this paper ICT indexes are constructed for 28 OECD countries. In the scope of foresights of Romer model, the relationship between improvements of ICT and economic growth is analyzed by means of ICT index.

I. GİRİŞ

Robert Solow¹ tarafından geliştirilen Neo-Klasik Büyüme Modeli'ne alternatif olarak ele alınan ve Paul Romer² tarafından

* Bilgi Teknolojileri İndeksi'nin oluşturulmasındaki katkılarından dolayı Dumlupınar Üniversitesi İİBF Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cüneyt KOYUNCU'ya teşekkür ederim.

** Dumlupınar Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü.

¹ Robert M. SOLOW, “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, No:70, February – 1956; Robert M. SOLOW,

yazılan makale ile başlayan İçsel Büyüme Modelleri, ekonomik büyüme konusunda önemli açılımları beraberinde getirmiştir. İçsel büyüme modelleri, teknolojik gelişmeyi içsel bir değişken olarak ele almaktadır. Teknolojik gelişmeler, ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

Günümüzde gelişen teknolojiler içinde özellikle bilişim teknolojileri öne çıkmaktadır. Bilişim teknolojileri, küreselleşmenin gerçekleşmesinde ve ekonomik yaşamın geleneksel yapısından bilgi ekonomisine dönüşmesinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda³ bilişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, bilişim teknolojileri ve ekonomik büyüme ilişkisi, İçsel Büyüme Modellerinin temeli kabul edilen Romer Modeli'nde "teknolojik düzey indeksi" yerine "bilişim teknolojileri indeksi" ikâme edilerek tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın temel hipotezi, bilişim teknolojileri indeksi ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğudur.

"Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, No: 39-3, August-1957.

² Paul ROMER. "Increasing Returns and Long-Run Growth". *Journal of Political Economy*, Vol.94, October, 1986, pp.1002-1037.

³ Bu çalışmalar hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Alessandra COLECCHIA and Paul SCHREYER, "The Contribution of Information and Communication Technologies to Economic Growth in Nine OECD Countries", *OECD Economic Studies No: 34*, 2002/1; Jukka JALAVA and Matti POHJOLA, "Economic Growth in the New Economy: Evidence from Advanced Economies", *Information Economics and Policy 14*, 2002; Dale W. JORGENSON and Kevin J. STIROH, "Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age", *OECD Economics Department Working Papers No: 261*, 2000; Stephen D. OLINER and Daniel E. SICHEL, "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story", *Journal of Economic Perspectives*, Volume 14, Number 4, Fall 2000; Matti POHJOLA, "The New Economy: Facts, Impacts and Policies", *Information Economics and Policy 14*, 2002; Paul SCHREYER, "The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries", *OECD STI Working Paper 2000/2*, 2000; Kevin J. STIROH, "Measuring Information Technology and Productivity in the New Economy", *World Economics*, Volume: 3, No:1, January-February 2002.

II. ROMER MODELİ VE EKONOMİK BÜYÜME

İçsel Büyüme Modelleri'nde teknolojik gelişme, ekonomik modelin içsel bir parçası olarak açıklanmaktadır. Yapılan yatırımların bir yan ürün olarak teknolojik bilgiyi arttırdığı ve artan bilginin "taşma (spillover)" sonucu sektöre yayıldığı kabul edilmektedir. Dolayısıyla yatırımların getirilerinin eski modellerin öngördüğünden daha yüksek olduğu varsayılmaktadır.⁴

İçsel Büyüme Modeli'nin farklı türleri geliştirilmiştir. Ekonomik büyümede dışsallıkların rolüne atıfta bulunan Romer modeli, Arrow'un "yaparak öğrenme"⁵ fikrine dayanmaktadır. Rebelo⁶ ve Lucas⁷, ekonomik büyümede beşeri sermayenin önemini vurgulamaktadır. Romer⁸, Aghion ve Howitt⁹, Grossman ve Helpman¹⁰, büyümenin en önemli kaynağı olarak gördükleri yaratıcı fikir stokunun (bilgi sermayesinin) oluşturduğu ekonomik büyümenin Ar-Ge modelini ve Barro¹¹, sürekli ekonomik büyümenin, kamu altyapı yatırımlarının artmasına bağlı olduğu kamu politikaları modelini geliştirmiştir.

İçsel teknolojik gelişme süreci, beşeri sermayeyi ön plana çıkarmaktadır. Romer'in vurguladığı gibi beşeri sermaye, Ar-Ge'ye dayalı teknolojik gelişmenin en önemli unsurudur.¹² Beşeri sermaye

⁴ YÜLEK Murat A.. "İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine", *Hazine Dergisi*, S. 6, Nisan 1997, s.7.

⁵ Kenneth J ARROW.. "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol:29, 1962.

⁶ Sergio REBELO, "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.96, 1991.

⁷ Robert E. LUCAS, "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol: 22, 1988.

⁸ Paul ROMER, "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, Vol:98, 1990.

⁹ Philippe AGHION - Peter HOWITT, "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol:60/2, 1992.

¹⁰ Gene M. GROSSMANN, Elhanan HELPMAN, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, 1991.

¹¹ Robert J. BARRO, "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, Vol:98, 1990.

¹² ROMER Paul, "Endogenous Technological Change", *National Bureau of Economic Research (NBER)*, Working Paper No: 3210, December 1989.

stoku, ekonomik büyüme oranının belirleyicisidir. Ayrıca dünya piyasalarındaki ekonomik entegrasyon, ekonomik büyüme oranını arttıran bir etki yapacaktır. Sınırsız sayıda teknolojik yenilik ve değişim yapabilme imkanının olması, Neo-Klasik modelin aksine, büyümenin sınırlarını ortadan kaldırmaktadır.

Paul Romer tarafından 1986, 1989 ve 1990 yıllarında yayınlanan makalelere göre modelin üç temel dayanak noktası vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

-Teknolojik değişim, ekonomik büyümenin merkezinde yer alır. Bunun bir sonucu olarak model, Neo-Klasik (Solow) Büyüme Modeli ile benzeşmektedir. Teknolojik değişim, bir yandan sermaye birikimini teşvik ederken diğer taraftan çalışılan saat başına çıktıda artışın sağlanması için sermaye birikimi ve teknolojik değişim arttırılmasına yönelik temel motivasyonu sağlar.

-İkinci olarak, teknolojik gelişme, piyasa teşviklerine olumlu karşılık veren insanlar tarafından gerçekleştirilen faaliyetler nedeniyle büyük ölçüde hızlanır. Böylece model, dışsal teknolojik değişimden çok içsel bir nitelik kazanır. Ancak bu durum, teknolojik değişime katkı yapan herkesin, piyasa teşvikleri ile hareket ettiğini göstermemektedir.

-Yeni ürünler geliştirmenin bilgisi, diğer ekonomik malların üretiminden doğal olarak farklıdır. Yeni ürün geliştirme bilgilerinin tekrar tekrar kullanımı, ek bir maliyet gerektirmemektedir. Daha yeni bilgilerin kazanılması, sadece toplam sabit maliyetleri arttırır. Bu özellik, teknolojinin karakteristiğini tanımlamak için kullanılır.

Romer Modeline göre ekonomik büyümenin temelinde, karlarını maksimize etmeye çalışan firmaların Ar-Ge faaliyetleri alanındaki yatırım kararlarının ortaya çıkardığı teknolojik gelişme bulunur. Bu modele göre teknoloji, rekabete konu olmayan ve kısmen dışarıya yansiyabilir niteliğe sahiptir. Bu nedenle tam rekabet piyasası yerine aksak rekabet piyasası kabul edilmektedir.¹³

¹³ Charles I. JONES, *İktisadi Büyümeye Giriş*, (Çev. Sanlı Ateş – İsmail Tuncer), Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2001, s.92; Sanlı ATEŞ, “Yeni İçsel Büyüme Teorileri ve Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamiklerinin Analizi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 1998, s.25.

Gelişmişlik düzeyleri birbirine yakın iki ülke arasındaki ekonomik entegrasyon, ülkelerarası mal ve bilgi akışı yoluyla kaynakların ülke içinde ve ülkelerarasında yeniden etkin dağılımını sağlamaktadır. Bu durum, her iki ülkede de “ölçeğe göre artan getiriye” yol açmaktadır. Ölçeğe göre artan getiri, Neo-Klasik Modelin öngörülerini temelden sarsmaktadır. Ayrıca her iki ülkedeki araştırmacılardan birinin yaptığı Ar-Ge faaliyetini diğeri yapmamakta, bu yolla sağlanan tasarrufla daha çok Ar-Ge çalışması ve daha çok yenilik yapma imkanı doğmaktadır. İki ülkenin toplam kaynak stoku değişmediği halde, her iki ülke birbirlerinin bilgi stoku ve uzmanlığından yararlanmakta, “uzmanlaşma” ve “pozitif ölçek ekonomileri” doğmaktadır.¹⁴ Buna göre Neo-Klasik Modelin öngördüğü yakınsama, farklı gelir gruplarına mensup ülkeler arasında değil, aynı gelir grubuna mensup ülkeler arasında gerçekleşmektedir.

Eksik rekabete konu olan Ar-Ge sektörü, nihai mamul imalatında kullanılan makine ve cihazların üretim sürecine girdi olarak dahil olan yeni yaratıcı fikir ve tasarımları sağlamaktadır. Yeni yaratıcı fikir ve tasarımlar, hem yeni makine ve cihazların üretimini kolaylaştırmakta, hem de Ar-Ge sektöründeki beşeri sermayenin etkinlik ve verimliliğini artırmaktadır.¹⁵ Bu noktada mülkiyet haklarının korunması çok büyük önem arz etmektedir. Çünkü yeni yaratıcı fikir ya da yeni tasarımı üreten firmanın, bu konudaki hakları kanunlarla koruma altına alınmazsa, diğer firmalar bu bilgi ve tasarımlara hiçbir maliyete katlanmadan sahip olabileceklerdir. Patent sisteminin gelişmesi, ekonomik büyümenin teşvikini¹⁶ sağlayan önemli bir güdüdür.

Romer Modelinde firmaların tekeli rekabet ortamında çalıştıkları kabul edilmektedir. AR-GE faaliyetleri sonucunda yeni bir bilgi ve ürün geliştiren firma, bu bilginin sabit maliyetinin üzerine belirli oranda bir kar ekleyerek fiyatı oluşturmakta ve maliyetlerini

¹⁴ Osman DEMİR, “Durgun Durum Büyümeden İçsel Büyümeye”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt:3, Sayı:1, 2002, s.8.

¹⁵ ROMER, a.g.m., 1990, s.79.

¹⁶ Entelektüel Mülkiyet Hakları ve ekonomik büyüme ilişkisi için bkz. Yum K. KWAN and Edwin L. LAI, “Intellectual Property Rights Protection and Endogenous Economic Growth”, *Journal of Economic Dynamics & Control*, No:27, 2003.

karşılıkmaktadır. Romer Modeli haricindeki pek çok büyüme modeli, firmaların bu fiyat düzeyini kendilerinin belirlemediğini, piyasada oluşan fiyat düzeyini veri olarak aldıklarını varsayarak oluşturulmaktadır. Ancak Romer Modelinin yukarıda da ifade edilen dayanak noktaları dikkate alındığında firmaların, veri olarak aldıkları fiyat düzeyi ile dengeye ulaşamamaktadır. Bu durum, aksak rekabetin bir gerekliliğidir. Mal farklılaştırması ve serbest ticaret, gelir ya da servet etkisinin yanında aynı zamanda büyüme etkisi de oluşturmaktadır. Piyasa genişledikçe AR-GE faaliyetlerinin yaygınlaştığı ve büyüme hızının arttığı görülmektedir. Piyasa genişliğinde nüfus ölçü olmaktan çıkmakta ve büyümenin temel kaynağı olan beşeri sermaye stoklarına bakılmaktadır. Beşeri sermaye stokunun büyük olduğu piyasalarda çalışan firmalar ya da ülkeler, daha hızlı büyüme gösterirler. Büyüme nüfusun büyüklüğünün değil, beşeri sermaye stokunun bir fonksiyonudur.¹⁷

Yukarıda da kısaca değinildiği gibi Romer modelinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:¹⁸

- Büyüme oranını belirleyen temel unsur, beşeri sermaye stokunun büyüklüğüdür.

- Ekonomik büyüme için önemli olan büyük ya da yoğun nüfusa sahip olmak değil, dünya ile entegre olmaktır.

- Ekonomik büyüme oranı, dünya piyasaları ile entegrasyonun derecesi arasında önemli bir bağlantı vardır. Ülkeler, dünyanın diğer ülkeleri ile ticarete başladıktan sonra teknolojik düzeyini geliştirmektedir.

Romer Modelinde dört temel girdi vardır. Bunlar; fiziki sermaye, emek, beşeri sermaye ve yaratıcı fikir (yeni tasarım) stoku dur.¹⁹ Modelin yalın hali ele alındığında üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$Y = K^{\alpha} (AL_Y)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Bu üretim fonksiyonunda; A, yaratıcı fikir stokunu (yeni tasarımı), K sermaye stokunu, L_Y emeği ve Y çıktıyı göstermektedir. Burada α , 0 ile 1 arasında bir parametredir. Verili teknoloji (A) için

¹⁷ Ateş, a.g.e., s.26

¹⁸ Romer, a.g.m., 1989, s.31

¹⁹ JONES, a.g.e. s.95.

denklem, K ve L_Y değişkenlerine göre sabit getiri özellikleri taşımaktadır. Ancak A , yaratıcı fikir olarak kabul edip üretime dahil edildiğinde, ölçeğe göre artan getiri oluşturur. Üretim fonksiyonunda, emek, sermaye ve yaratıcı fikir stoku ikiye katlandığında, üretim iki kattan daha fazla artacaktır. Üretim fonksiyonunda yer alan (AL_Y) ifadesi, işgücü artışlı Harrod-Nötr durumu ifade etmektedir.

III. BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ İNDEKSİNİN İKAMESİ

Romer Modelinde teknoloji değişkeni (A), yaratıcı fikir stoku veya tasarım sayısı ile tanımlanmasına rağmen, üretim fonksiyonunda yer alan haliyle bir teknolojik düzey indeksidir. Üretilen her bir yeni yaratıcı fikrin ya da tasarımın bu indeksi geliştirdiği kabul edilmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde Romer Modelinde kullanılan ve genel bir değerlendirmeyi ifade eden teknoloji indeksi yerine, bilişim teknolojilerine ait değişkenlerinden oluşturulmuş “Bilişim Teknolojileri İndeksi”nin adapte edilmesi amaçlanmaktadır. Oluşturulacak indeks sayesinde ülkeler arasında bilişim ve ekonomik büyüme ilişkisinin karşılaştırmalı analizinin yapılması amaçlanmaktadır.

Bilişim Teknolojileri İndeksi'nin oluşturulması için MIMIC (Multiple Indicator, Multiple Cause) Modeli kullanılmıştır. MIMIC Modeli'ne göre Bilişim Teknolojileri İndeksi oluşturulurken LISREL (Linear Interdependent Structural Relationship) programından yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan veri seti Dünya Bankası'nın WDI (World Development Indicators) Online Database'den alınmıştır.

A) DEĞİŞKENLERİN SEÇİMİ VE TANIMLANMASI

Bilişim Teknolojileri İndeksi'nde kullanılacak değişkenlerin seçimi oldukça önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Çünkü her bir değişkenin anlamlılık düzeyleri ve anlamlı sonuçlar veren değişkenlerin pozitif ya da negatif işaretlerinin, diğer bir ifade ile indeks üzerindeki etkilerinin yönünün, beklentiler ile uyumlu olması gerekmektedir.

Bilişim Teknolojileri İndeksi'nin oluşturulabilmesi için kullanılacak pek çok değişken vardır. Ancak bu değişkenlere ait

dataların çalışmaya konu olan ülkeler ve yıllarda mevcut olması her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, bazen ülke sayını değiştirmek ve zaman aralığını kısaltmak gerekirken bazen de değişken sayısını kısıtlamak gerekmektedir. Bu bölümde hazırlanan Bilişim Teknolojileri İndeksi, 28 OECD üyesi ülkeyi kapsamaktadır. Bu 28 ülkenin seçilmesinin temel sebebi, gelişmiş ülkeleri (G-7) ve gelişmekte olan birçok ülkeyi içine almış olmasıdır. Verilerin elde edilmesinde yaşanan sıkıntılar nedeniyle 1993-1999 yıllarını içine alan bir zaman serisi kullanılmaktadır. 28 ülke için 7 yıllık seride değişken sayısı, $n=28 \times 7=196$ 'dır.

Bu kısıtlar çerçevesinde Bilişim Teknolojileri İndeksi oluşturulurken kullanılan değişkenler;

- 1000 kişi başına internet kullanıcısı sayısı,
- 1000 kişi başına mobil telefon kullanıcısı sayısı,
- 1000 kişi başına telefon hattı sayısı,
- 1000 kişi başına sabit hat ve mobil telefon aboneleri sayısı,
- Bilimsel ve teknik dergilerde yayınlanan makale sayısı,
- 1000 kişi başına televizyon sayısı,
- Bilgisayar, iletişim ve diğer ilgili hizmetlerin toplam ticari servis ithalatı içindeki yüzde payı,
- Eğitim sektöründe kullanılan kurulu PC sayısı,
- Bilgisayar, iletişim ve diğer ilgili hizmetlerin toplam ticari servis ihracatı içindeki yüzde payı,
- Toplam işsiz sayısının toplam işgücü içindeki yüzde payı şeklindedir.

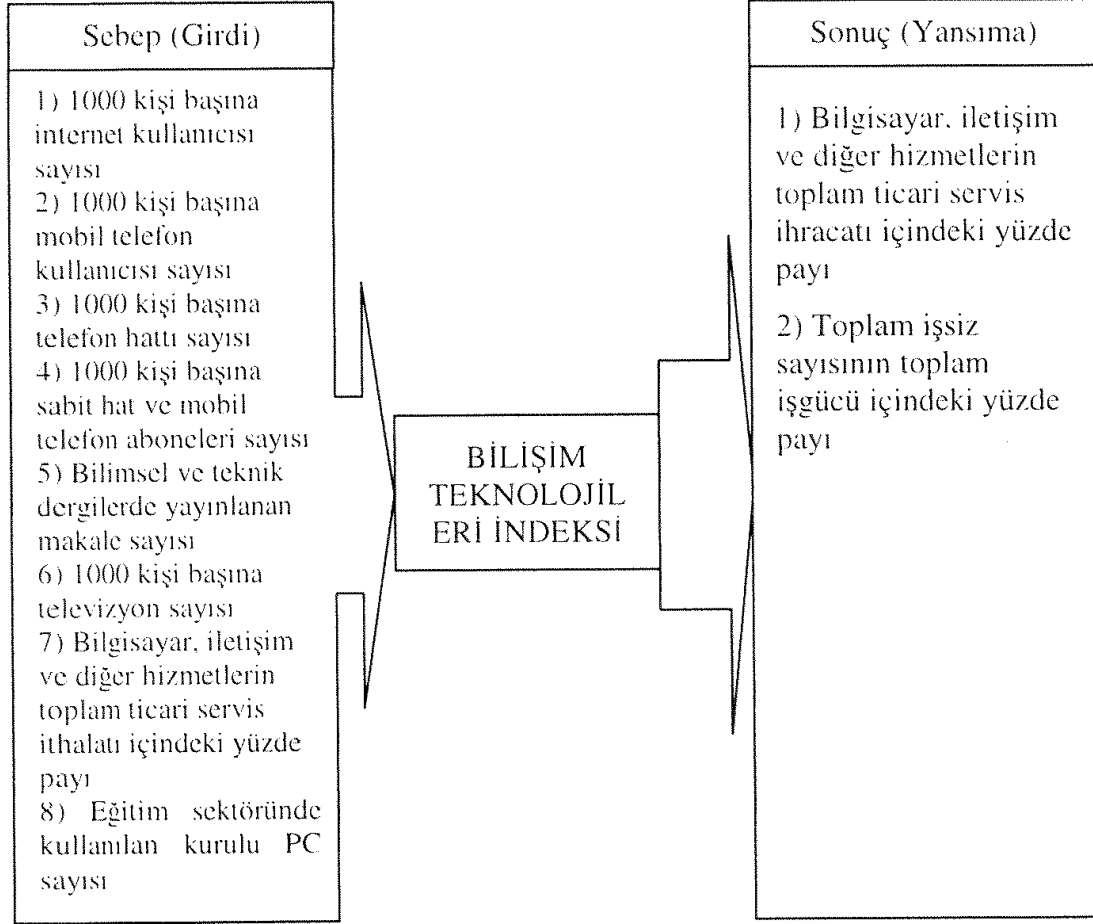
İndeksin oluşturulmasında kullanılacak bu değişkenlerin sebep veya sonuç değişkenler şeklinde sınıflandırılması gerekmektedir.

B) SEBEP (GİRDİ) VEYA YANSIMA (SONUÇ) DEĞİŞKENLERİN AYRIMI

Bilişim Teknolojileri İndeksi'nin oluşturulması için bu değişkenlerin hangilerinin sebep (girdi) ve hangilerinin sonuç (yansıma) olduklarının belirlenmesi önemlidir. Bu ilişkiler temelde çalışmanın tutarlığının kontrol edilmesini sağlamaktadır.

Sebep (girdi) değişkenler, bilişim teknolojilerinin üretilmesini ve geliştirilmesini sağlayan faktörleri açıklamaktadır. Sonuç değişkenler ise bilişim teknolojilerinin üretilmesi ve geliştirilmesinin

bir sonucu olarak ortaya çıkan değişimleri açıklamakta kullanılmaktadır. Buna göre çalışmada kullanılan değişkenlerin sınıflandırılması Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. İndekste Kullanılan Değişkenlerin Sınıflandırılması

C) DEĞİŞKENLERİN DOĞRUDAN VE DOLAYLI ETKİLERİ

Kullanılan bu değişkenlerin bilişim teknolojilerinin geliştirilmesi üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak sağladığı etkiler şöyle açıklanabilir:

Sebep (Girdi) Değişkenler:

1000 Kişi Başına İnternet Kullanıcısı Sayısı: İnternet kullanıcıları sayısının büyüklüğü, hem bilgi alışverişinin ve iletişimin yaygınlaşmasını hem de bilgisayar, internet ve bunlara bağlı diğer ekipmanların üretim, kullanım kapasitesini göstermesi açısından ele alınmaktadır. İnternet kullanıcıları sayısının artmasının indeks üzerinde pozitif etki yapacağı öngörülmektedir.

1000 Kişi Başına Mobil Telefon Kullanıcısı Sayısı: Bu değişken Bilişim kavramının iletişim boyutunun gelişmişlik düzeyini göstermesi bakımından önemlidir. Mobil telefon kullanımının artması ile iletişimin yaygınlaştığı ve buna bağlı olarak da indeks üzerinde pozitif etki oluşacağı öngörülmektedir.

1000 Kişi Başına Telefon Hattı Sayısı: Bu değişkenin, iletişimin gelişmişlik düzeyini açıklamakta kullanılan temel bir değişkendir. Telefon hattı sayısının artmasının indeks üzerinde pozitif etkiler yapacağı öngörülmektedir.

1000 Kişi Başına Sabit ve Mobil Telefon Aboneleri Sayısı: Bu değişkendeki pozitif bir gelişmenin yukarıda ifade edilen iki değişken gibi indeks üzerinde olumlu etki göstereceği öngörülmektedir.

Bilimsel ve Teknik Dergilerde Yayınlanan Makale Sayısı: Ülkelerde yapılan bilimsel çalışmalar, bilişim teknolojilerinin gelişmesi için altyapının sağlanmasında etkindir. Bilimsel ve teknik makale sayısındaki artışın, indeksi pozitif yönde etkileyeceği öngörülmektedir.

1000 Kişi Başına Televizyon Sayısı: Televizyon, görsel ve işitsel olarak bilginin hızlı yayılmasını sağlaması açısından önemlidir. Aynı anda milyonlarca insana bir bilgi veya haberin ulaşmasını sağladığı için televizyon sayısındaki artışın, indeks üzerindeki etkisinin pozitif olduğu düşünülmektedir.

Bilgisayar, İletişim ve Diğer Hizmetlerin Toplam Ticari Servis İthalatı İçindeki Yüzde Payı: Bu değişken, ülkedeki bilişim sektörünün gelişmesi ile doğrudan ilişkilidir. Çünkü bilişim teknolojisi üreticisi ülkeler için bu sektörün tüm bileşenlerinin ülke içinde üretilmesi, uluslararası ticaretin ortaya çıkardığı koşullar nedeniyle hemen hemen imkansızdır. Kullanıcı ülkeler için ise bilişim teknolojisi ithalatının artması, bu teknolojilerin kullanımından kaynaklanan verimlilik artışları nedeniyle ekonomiye pozitif katkılar yapmaktadır. Dolayısıyla bu değişkendeki pozitif gelişmelerin, indeks üzerinde doğrudan pozitif katkılar yapacağı öngörülmektedir.

Eğitim Sektöründe Kullanılan Kurulu PC (kişisel bilgisayar) Sayısı: Bu değişken, bilişim teknolojilerinde doğrudan etkin olan eğitimin nitelik olarak daha da geliştirilmesini sağlayan PC sayısının, bilişim sektörünün gelişmesini ve dolayısıyla bilişim teknolojileri indeksini pozitif olarak etkilediği öngörülmektedir.

Sonuç (Yansım) Değişkenler:

Bilgisayar, İletişim ve Diğer Hizmetlerin Toplam Ticari Servis İhracatı İçindeki Yüzde Payı: Bilişim teknolojileri sektöründeki gelişmelerin bir sonucu olarak bilgisayar, iletişim ve bağlı hizmetlerdeki ihracatın artması beklenmektedir. İndekste pozitif gelişmeler, bu alandaki ihracatın artacağını göstermektedir.

Toplam İşsiz Sayısının Toplam İşgücü İçindeki Yüzde Payı: Teknolojik gelişmeler, yeni iş ve meslek türleri oluşturup birçok insanın istihdam edilmesini sağlarken, bu gelişmelere adapte olamamış ve vasıflarını geliştirememiş insanların da işsiz kalmasına sebep olduğu bilinmektedir. Teknolojik gelişmeler, daha az insan gücü ile daha fazla mal ve hizmet üretimini mümkün kıldığından, yeni iş bulanların sayısı, işsiz kalanların sayısından daha az olacaktır. Bu nedenle teknolojik gelişme, en azından kısa vadede işsizlik oranını arttırıcı etki yapmaktadır. Dolayısıyla indeks geliştikçe, işsizliğin bundan negatif etkilendiği öngörülmektedir.

Ekonomik büyüme rakamlarının teknolojik gelişmeden pozitif yönde etkilendiğini açıklayan bir çok bilimsel çalışma yapılmıştır. Romer Modeli bunların başında gelmektedir. Bilişim Teknolojileri İndeksi'nde yaşanan gelişmelerin de ekonomik büyümeyi doğrudan doğruya ve pozitif yönde etkileyeceği öngörülmektedir. GSYİH'nın

büyüme hızı ve kişi başına GSYİH'nın büyüme hızı rakamları, bir kontrol değişkeni olarak modele dahil edilmeden kullanılmıştır.

D) BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ İNDEKSİNİN OLUŞTURULMA SÜRECİ

Bilişim Teknolojileri İndeksi'nin oluşturulmasında kullanılan sebep (girdi) değişkenlerin indeks üzerindeki katkı paylarını gösteren denklem aşağıdaki gibidir:

$$ICTindex = \beta_1 IU + \beta_2 MP + \beta_3 TP + \beta_4 FM + \beta_5 AR + \beta_6 TV + \beta_7 IM + \beta_8 PC + u \quad (2)$$

Denklemden:

ICTindex: Bilişim Teknolojileri İndeksi'ni,

IU : 1000 kişi başına internet kullanıcısı sayısını,

MP : 1000 kişi başına mobil telefon kullanıcısı sayısını,

TP : 1000 kişi başına telefon hattı sayısını,

FM : 1000 kişi başına sabit hat ve mobil telefon aboneleri sayısını,

AR: Bilimsel ve teknik dergilerde yayınlanan makale sayısını,

TV: 1000 kişi başına televizyon sayısını,

IM : Bilgisayar, iletişim ve diğer hizmetlerin toplam ticari servis ithalatı içindeki yüzde payını,

PC : Eğitim sektöründe kullanılan kurulu PC sayısını,

u : hata terimini, ifade etmektedir

Her bir beta değeri, önünde bulunduğu değişkenin indekse katkısını göstermektedir.

Denklemden yazılı olmayan sonuç değişkenler olan;

IX: Bilgisayar, iletişim ve diğer hizmetlerin toplam ticari servis ihracatı içindeki yüzde payını,

UN: Toplam işsiz sayısının toplam işgücü içindeki yüzde payını göstermektedir.

Bu sonuç değişkenlerden IX, bire (1) sabitlenir, diğer bir ifade ile normalize edilir. UN ise serbest bırakılmaktadır. Denklemden değişkenlerin beklenen değerlerini alırsak, hata teriminin beklenen değeri sıfıra eşit olduğundan ($E(u)=0$):

$$E(ICTindex) = \beta_1 IU + \beta_2 MP + \beta_3 TP + \beta_4 FM + \beta_5 AR + \beta_6 TV + \beta_7 IM + \beta_8 PC \quad (3)$$

denklemini elde edilir.

Veri setine ilişkin değerler yerine konulduğunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

	IU	MP	TP	FM	AR	TV	IM	PC	IX	UN
Parametre Tahmini	-0.10	-0,09	0.15	0.04	0,24	0.11	0,64	-0.17	1,00	0.78
Standart Sapma	(0.07)	(0,49)	(0.51)	(0,87)	(0,11)	(0,07)	(0,06)	(0,10)		(0,14)
t istatistiği	-1.32	-0,18	0.29	0.05	2,26	1.74	10,93	-1.73		5.42

Sonuç (yansıma) değişkenlerden olan ve serbest bırakılan UN değişkeni, ($t=5,42>2$) olduğundan anlamlı sonuç vermektedir. Bu durum Bilişim Teknolojileri İndeksi'nin gelişmesine paralel olarak, işsizliğin arttığı iddiasını doğrular niteliktedir. Bu durum aynı zamanda denklemin sağlıklı bir şekilde çalıştığının göstergesidir.

Yukarıdaki sebep (girdi) değişkenlere ait verilerden sadece bilimsel ve teknik dergi makaleleri (AR) ile bilgisayar, iletişim ve diğer hizmetlerin toplam ticari servis ithalatı içindeki yüzde payı (IM), anlamlı (t istatistiğinin 2'den büyük olduğu durum) çıkmaktadır. Bilimsel ve teknik dergi makalelerinin indekse katkısı 0,24 olurken, bilgisayar, iletişim ve diğer hizmetlerin toplam ticari servis ithalatı içindeki yüzde payının indekse katkısı 0,64 olmuştur. Bu kapsamda denge (3)'deki denklem, aşağıdaki gibi yeniden düzenlenmektedir:

$$ICTindex = \beta_5 AR + \beta_7 IM \quad (4)$$
 ve parametre tahminleri yerine konulduğunda,

$$ICTindex = 0,24AR + 0,64IM \quad (5) \text{ şeklini alır.}$$

Bu denklem, her bir AR ve IM değeri için yerine konulduğunda, 1993-1999 yıllarında 28 ülke için ayrı ayrı Bilişim Teknolojileri İndeksi elde edilmiş olmaktadır. 28 ülke için elde edilen indeks bulguları, indekse göre ülkelerin sıralanması Tablo 1-7'de görülmektedir.

E) ELDE EDİLEN BULGULAR

Yıllara göre düzenlenmiş ve ülkelerin aldıkları değerlere göre büyükten küçüğe sıralanmış halini gösteren tablolar aşağıda verilmektedir:

Tablo 1. 1993 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1993	42738,15	1
Japonya	1993	9458,99	2
İngiltere	1993	9088,43	3
Almanya	1993	7562,08	4
Fransa	1993	5713,18	5
Kanada	1993	5207,59	6
İtalya	1993	3301,67	7
Avustralya	1993	2599,25	8
Hollanda	1993	2480,22	9
İspanya	1993	2101,40	10
İsveç	1993	1882,58	11
İsviçre	1993	1498,22	12
Belçika	1993	991,56	13
Danimarka	1993	905,95	14
Polonya	1993	871,06	15
Finlandiya	1993	806,04	16
Avusturya	1993	702,13	17
Norveç	1993	588,50	18
Yeni Zelanda	1993	517,02	19
Kore	1993	481,13	20
Macaristan	1993	414,06	21
Meksika	1993	319,52	22
Türkiye	1993	277,63	23
İrlanda	1993	255,12	24
Portekiz	1993	193,80	25
Slovak Cumhuriyeti	1993	44,56	26
İslanda	1993	41,53	27
Çek Cumhuriyeti	1993	33,26	28

Tablo 2. 1994 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1994	42838,12	1
Japonya	1994	10139,74	2
İngiltere	1994	9644,60	3
Almanya	1994	8177,49	4
Fransa	1994	6192,70	5
Kanada	1994	5357,84	6
İtalya	1994	3669,77	7
Avustralya	1994	2764,66	8
Hollanda	1994	2602,77	9
İspanya	1994	2270,81	10
İsveç	1994	1947,56	11
İsviçre	1994	1606,60	12
Belçika	1994	1077,33	13
Danimarka	1994	981,43	14
Polonya	1994	925,41	15
Finlandiya	1994	885,54	16
Avusturya	1994	712,96	17
Kore	1994	636,92	18
Norveç	1994	618,89	19
Yeni Zelanda	1994	545,91	20
Çek Cumhuriyeti	1994	499,13	21
Macaristan	1994	424,20	22
Meksika	1994	343,67	23
Türkiye	1994	328,95	24
Slovak Cumhuriyeti	1994	300,97	25
İrlanda	1994	286,09	26
Portekiz	1994	216,54	27
İslanda	1994	42,45	28

Tablo 3. 1995 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1995	42989.10	1
Japonya	1995	10185.29	2
İngiltere	1995	9613.63	3
Almanya	1995	8288.51	4
Fransa	1995	6326.41	5
Kanada	1995	5218.17	6
İtalya	1995	3783.12	7
Avustralya	1995	2834.33	8
Hollanda	1995	2642.21	9
İspanya	1995	2396.88	10
İsveç	1995	1973.55	11
İsviçre	1995	1593.60	12
Belçika	1995	1111.75	13
Polonya	1995	1040.03	14
Danimarka	1995	962.48	15
Finlandiya	1995	907.93	16
Kore	1995	798.90	17
Avusturya	1995	783.05	18
Norveç	1995	633.40	19
Yeni Zelanda	1995	540.02	20
Çek Cumhuriyeti	1995	466.58	21
Macaristan	1995	422.94	22
Türkiye	1995	401.06	23
Meksika	1995	397.07	24
İrlanda	1995	295.20	25
Slovak Cumhuriyeti	1995	292.72	26
Portekiz	1995	228.01	27
İslanda	1995	45.34	28

Tablo 4. 1996 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1996	41734.32	1
Japonya	1996	10762.82	2
İngiltere	1996	9740.07	3
Almanya	1996	8472.15	4
Fransa	1996	6404.97	5
Kanada	1996	5158.95	6
İtalya	1996	4033.11	7
Avustralya	1996	2885.10	8
Hollanda	1996	2626.66	9
İspanya	1996	2570.74	10
İsveç	1996	2028.48	11
İsviçre	1996	1608.31	12
Belçika	1996	1197.39	13
Polonya	1996	1032.88	14
Kore	1996	991.41	15
Danimarka	1996	975.45	16
Finlandiya	1996	943.76	17
Avusturya	1996	803.04	18
Norveç	1996	617.90	19
Yeni Zelanda	1996	569.92	20
Çek Cumhuriyeti	1996	522.25	21
Türkiye	1996	499.58	22
Meksika	1996	426.72	23
Macaristan	1996	419.97	24
İrlanda	1996	312.33	25
Slovak Cumhuriyeti	1996	286.90	26
Portekiz	1996	248.62	27
İslanda	1996	43.90	28

Tablo 5. 1997 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1997	40056.97	1
Japonya	1997	10561.76	2
İngiltere	1997	9265.18	3
Almanya	1997	8720.28	4
Fransa	1997	6385.81	5
Kanada	1997	4801.63	6
İtalya	1997	3961.01	7
Avustralya	1997	2846.90	8
İspanya	1997	2720.59	9
Hollanda	1997	2670.12	10
İsveç	1997	1998.39	11
İsviçre	1997	1673.20	12
Belçika	1997	1156.40	13
Kore	1997	1133.91	14
Polonya	1997	991.97	15
Finlandiya	1997	966.46	16
Danimarka	1997	960.39	17
Avusturya	1997	855.38	18
Norveç	1997	617.78	19
Yeni Zelanda	1997	575.65	20
Türkiye	1997	540.28	21
Çek Cumhuriyeti	1997	510.44	22
Meksika	1997	469.81	23
Macaristan	1997	437.49	24
İrlanda	1997	314.48	25
Portekiz	1997	281.06	26
Slovak Cumhuriyeti	1997	263.78	27
İslanda	1997	46.59	28

Tablo 6. 1998 Yılında Ülkelerin
Büyükten Küçüğe Sıralı
İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1998	39722.31	1
Japonya	1998	11296.56	2
İngiltere	1998	9454.88	3
Almanya	1998	9155.19	4
Fransa	1998	6604.86	5
Kanada	1998	4685.37	6
İtalya	1998	4126.68	7
Avustralya	1998	2958.17	8
İspanya	1998	2812.36	9
Hollanda	1998	2607.45	10
İsveç	1998	2036.00	11
İsviçre	1998	1669.51	12
Kore	1998	1362.76	13
Belçika	1998	1189.75	14
Polonya	1998	1064.30	15
Danimarka	1998	996.86	16
Finlandiya	1998	940.47	17
Avusturya	1998	901.41	18
Norveç	1998	644.23	19
Yeni Zelanda	1998	612.55	20
Türkiye	1998	607.08	21
Çek Cumhuriyeti	1998	532.77	22
Meksika	1998	524.63	23
Macaristan	1998	473.32	24
İrlanda	1998	350.22	25
Portekiz	1998	303.41	26
Slovak Cumhuriyeti	1998	281.70	27
İslanda	1998	51.28	28

Tablo 7. 1999 Yılında Ülkelerin Büyükten Küçüğe Sıralı İndeks Değerleri

Ülke	Yıl	İndeks Değeri	Sıra
ABD	1999	39265,58	1
Japonya	1999	11503,86	2
İngiltere	1999	9550,04	3
Almanya	1999	8978,61	4
Fransa	1999	6592,99	5
Kanada	1999	4750,06	6
İtalya	1999	4142,84	7
Avustralya	1999	3023,54	8
İspanya	1999	2980,42	9
Hollanda	1999	2534,89	10
İsveç	1999	2027,51	11
İsviçre	1999	1690,66	12
Kore	1999	1629,76	13
Belçika	1999	1196,87	14
Polonya	1999	1118,31	15
Danimarka	1999	1008,66	16
Finlandiya	1999	993,41	17
Avusturya	1999	892,95	18
Türkiye	1999	694,60	19
Norveç	1999	642,26	20
Yeni Zelanda	1999	591,59	21
Meksika	1999	559,82	22
Çek Cumhuriyeti	1999	516,04	23
Macaristan	1999	499,98	24
Portekiz	1999	382,29	25
İrlanda	1999	342,22	26
Slovak Cumhuriyeti	1999	244,31	27
İslanda	1999	40,42	28

IV. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SONUÇ

Bilişim Teknolojileri İndeksinde alınan değerlerin yüksekliği, ülkeler için daha iyi bir seviyeyi ifade etmektedir. Bu durum, Bilişim Teknolojileri İndeksi'nde yüksek değer alan ülkenin, kendisinden daha düşük değerlere sahip ülkelere göre daha iyi bir konuma sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre elde edilen bulgular hakkında şunlar ifade edilebilir:

Bilişim teknolojileri İndeksi'nde göreceli olarak daha yüksek değerlere sahip olan ülkelerin genellikle gelişmiş ülkeler olduğu görülmektedir. Bu ülkelerdeki ekonomik büyüme rakamlarının indeks değerlerinin yüksekliğine paralel olarak daha istikrarlı olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca başta ABD olmak üzere Japonya, İngiltere, Almanya gibi gelişmiş ülkelerin indeksteki diğer ülkelere göre oldukça yüksek değerler aldığı gözlenmektedir. Ekonomik büyüme ve buna bağlı olarak bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, indekste alınan değerlerin yüksekliği ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir.

Tablo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7'de 1993'ten 1999'a kadar her yıl için ülkelerin indeks değerleri büyükten küçüğe doğru sıralı olarak verilmektedir. Bu tablolar aracılığıyla bir yıl için ülkeler arasında karşılaştırmalar yapabilmek mümkün olmaktadır.

Bu tablolarda ilk dikkati çeken durum, 1993'te 1999'a kadar her yıl indekste ilk yedi sırayı, G-7 ülkelerinin almasıdır. G-7'ler, ekonomik büyüme ve kalkınma konusunda özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hızla öne çıkmış ve bütün dünyada ekonomik güçleri açısından tartışılmaz bir üstünlüğe sahip olan ülkelerdir. Bu ülkelerin Bilişim Teknolojileri İndeksi'nde en yüksek değerleri alması, indeksin temel sebep (girdi) değişkenlerini oluşturan Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı ve Bilgisayar, İletişim ve Diğer Hizmetlerin Toplam Ticari Servis İthalatı İçindeki Yüzde Paylarının yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir.

Bilimsel ve Teknik Makalelerin sayısındaki artış, teknolojik gelişmenin sağlanması açısından hayati önem taşıyan araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile doğrudan ilişkilidir. Ar-Ge çalışmaları büyük

miktarlarda finansal ve beşeri kaynak ihtiyacını gerektirmektedir. Dünyada bu alanda kullanılan beşeri ve finansal kaynakların büyük bir kısmı yine gelişmiş ülkeler tarafından kontrol edilmektedir. Bu durum özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından bir paradoks oluşturmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin, daha hızlı büyüyerek gelişmiş ülkeleri yakalayacağı (yakınsama) iddiasında bulunan Neo-Klasik Büyüme Modeli'nin bu varsayımının gerçekten uzak olduğu burada tekrar görülmektedir.

Bilgisayar, İletişim ve Diğer Hizmetlerin Toplam Ticari Servis İthalatı İçindeki Yüzde Payının yüksek değerlere ulaşması ise ülkelerde bu hizmetlerin kullanımının yaygınlaşma düzeyini göstermesi açısından önemlidir. Bir ülkenin, bu teknolojilerin ve bileşenlerinin tamamını üretmesi büyük oranda imkansızdır. Gelişmiş ülkelerin bu alanda yaptıkları ithalatın temel nedeni, bu mal ve hizmetlerin göreceli olarak daha ucuza sağlanabilen emek faktörüne bağlı olarak özellikle Doğu Asya Ülkelerinde üretilerek gelişmiş ülkeler tarafından satın alınmasından kaynaklanmaktadır. İthal edilen bu mal ve hizmet bileşenlerinin bir kısmı bu ülkedeki kişi ve kurumlar tarafından kullanılırken, bir kısmı da nihai mal ve hizmet üretiminde kullanılarak, bilişim teknolojisi ürünleri olarak diğer ülkelere ihraç edilmektedir.

Genel sıralamada ve G-7 ülkeleri arasında ilk sırayı her yıl için ABD'nin alması önemli bir göstergedir. Dünyanın en büyük ekonomik gücünün, indeks değerlerinde de ilk sırada yer alması ve en yakın takipçisine (Japonya) 4 kat fark oluşturması, ABD'nin bilişim teknolojileri konusunda aldığı mesafeyi göstermektedir.

İndekse göre İslanda, Slovak Cumhuriyeti, İrlanda, Portekiz, Türkiye, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Meksika, Yeni Zelanda, Norveç ve Avusturya gibi ülkelerin 1993-1999 arasında her yıl 1000 değerinin altında kaldıkları anlaşılmaktadır. Avustralya, İspanya, Hollanda, İsveç ve İsviçre'nin G-7 ülkelerini takip ettiği görülmektedir. Avustralya, her yıl 8. sırayı almaktadır.

Türkiye'nin durumuna bakıldığında indeks değerlerinin sürekli olarak yükseldiği görülmektedir. 1993 yılında 277,63 olan değer, 1999 yılında 694,60'a ulaşmıştır. 1993 yılında 23. sırada, 1994 yılında 24.

sırada, 1995 yılında 23. sırada, 1996 yılında 22. sırada, 1997 ve 1998 yıllarında 21.sırada ve 1999 yılında 19.sırada yer aldığı görülmektedir.

İndekste son sıralarda yer alan gelişmekte olan ülkelerin, bilişim teknolojileri alanında henüz yeterli altyapıya sahip olmadıkları görülmektedir. Bilimsel ve Teknik çalışmalar ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan yenilikler ve bilimsel yayınlar ile birlikte bilişim teknolojileri kullanımının yaygınlaşmasının sonucunda oluşan pozitif gelişmeler, indeksin sonlarında yer alan gelişmekte olan ülkeleri, zaman içinde daha yüksek indeks değerlerine doğru taşıyabilir.

Romer Modeli'nde öngörüldüğü şekliyle teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantı, Bilişim Teknolojileri İndeksi'nde de görülmektedir. İndekste göreceli olarak yüksek değerler alan ve ilk sıraları paylaşan ülkelerin, ekonomik büyüme hızları ve istikrarları açısından da önemli bir üstünlüğe sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca çalışma, Romer Modeli'nde iddia edilen "yakınsamanın gerçekleşmeyeceği" şeklindeki iddiayı da doğrular niteliktedir. Çünkü kısa bir zaman dilimini (1993-1999) kapsamasına rağmen, hiçbir gelişmekte olan ülkenin bu indekste gelişmiş ülkeyi yakalayamadığı görülmektedir. İndeksin ilk sekiz sırası hiç değişmemektedir.

KAYNAKÇA

- AGHION Philippe - HOWITT Peter, "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol:60/2, 1992.
- ARROW Kenneth J., "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol:29, 1962.
- ATEŞ Sanlı, "Yeni İçsel Büyüme Teorileri ve Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamiklerinin Analizi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 1998.
- BARRO Robert J., "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, Vol:98, 1990.
- COLECCHIA Alessandra and SCHREYER Paul, "The Contribution of Information and Communication Technologies to Economic Growth in Nine OECD Countries", *OECD Economic Studies No: 34*, 2002/1.

- DEMİR Osman, "Durgun Durum Büyümeden İçsel Büyümeye", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt:3, Sayı:1, 2002.
- GROSMANN Gene M., HELPMAN Elhanan, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, 1991.
- JALAVA Jukka and POHJOLA Matti, "Economic Growth in the New Economy: Evidence from Advanced Economies", *Information Economics and Policy* 14, 2002.
- JONES Charles I., *İktisadi Büyümeye Giriş*, (Çev. Sanlı Ateş – İsmail Tuncer), Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2001.
- JORGENSON Dale W. and STIROH Kevin J., "Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age". *OECD Economics Department Working Papers No: 261*, 2000.
- KWAN Yum K., LAI Edwin L.-C., "Intellectual Property Rights Protection and Endogenous Economic Growth", *Journal of Economic Dynamics & Control*, No:27, 2003.
- LUCAS Robert E., "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol: 22, 1988.
- OLINER Stephen D. and SICHEL Daniel E., "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story", *Journal of Economic Perspectives*, Volume 14, Number 4, Fall 2000.
- POHJOLA Matti, "The New Economy: Facts, Impacts and Policies", *Information Economics and Policy* 14, 2002.
- REBELO Sergio, "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.96, 1991.
- ROMER Paul, "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, Vol:98, 1990.
- ROMER Paul, "Endogenous Technological Change", *National Bureau of Economic Research (NBER)*, Working Paper No: 3210, December 1989.
- ROMER Paul, "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.94, October, 1986, pp.1002-1037.
- SCHREYER Paul, "The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries", *OECD STI Working Paper 2000/2*, 2000.

- SOLOW Robert M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, No:70, February - 1956.
- SOLOW Robert M., "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, No: 39-3, August-1957.
- STIROH Kevin J., "Measuring Information Technology and Productivity in the New Economy", *World Economics*, Volume: 3, No:1, January-February 2002.
- World Development Indicators (WDI) Online, <http://devdata.worldbank.org/dataonline/>, 24.11.2004.
- YÜLEK Murat A., "İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine", *Hazine Dergisi*, S. 6, Nisan 1997.