

## **BİLGİ TOPLUMUNDA VERİMLİLİĞİN BELİRLEYİCİLERİ: İSLAMİ İŞBİRLİĞİ TEŞKİLATI ÜYESİ SEÇİLİ ÜLKELER ÜZERİNE AMPİRİK BİR ÇALIŞMA**

Başak Gül AKTAKAS<sup>1</sup>  
Faruk MİKE<sup>2</sup>  
Mina MAHJOUR LALEH<sup>3</sup>

### **Özet**

Artan verimlilik, ekonomik büyümenin önemli bir özelliğidir. Ancak, verimlilikteki artışları ve dolayısıyla da milli hasıladaki genişlemeyi sadece üretim faktörü miktarındaki artış olarak ele almak konuyu sadece kısmi olarak değerlendirmek anlamı taşımaktadır. İşgücü verimliliğinin belirleyicileri sadece elle tutulabilir faktörler olmaktan ziyade pek çok gözle görülemeyen, soyut unsurlara da bağlıdır. Bu anlamda entelektüel sermayenin katkısı fazlasıyla önem arz etmektedir.

Mevcut çalışmanın amacı, işgücü verimliliğine etki eden faktörleri bilgi toplumu ışığı altında incelemektir. Bu faktörler arasında entelektüel sermayenin başlıca bileşeni olarak beşeri sermaye, kişi başına sermaye stoku, Araştırma-Geliştirme (Research&Development-R&D) ile Bilişim ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technologies-ICT) yer almaktadır. Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (Generalized Method of Moments-GMM) kullanılarak dinamik bir panel veri analizinin yapıldığı çalışmada İslami İşbirliği Teşkilatı (The Organisation of Islamic Cooperation-OIC) üyesi 27 ülke için emek verimliliğini etkileyen faktörler üzerine ampirik bir çalışma yapılmıştır. 2000-2009 yılları arası için yapılan uygulamada ele alınan ülkelerde entelektüel sermaye, kişi başına sermaye stoku, araştırma-geliştirme ile bilişim ve iletişim teknolojilerinin verimlilik üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Verimlilik, Entelektüel sermaye, Araştırma-Geliştirme, Sermaye stoku, Bilişim ve İletişim Teknolojileri.

### **THE DETERMINANTS OF PRODUCTIVITY IN THE KNOWLEDGE SOCIETY: AN EMPIRICAL STUDY UPON THE SELECTED MEMBER COUNTRIES OF THE ISLAMIC COOPERATION ORGANIZATION**

### **Abstract**

The increasing productivity is a significant feature of economic growth. However, dealing with the increase in productivity, and thus the expansion of national output just as a factor of production means to evaluate the subject partially. The determinants of the labor productivity are not only physical factors but they also depend on the various intangible elements, which are invisible. Hence, the contribution of intellectual capital is highly substantial. The aim of the present study is to analyze the factors which affect the labor productivity under the strength of the knowledge-based society. Among these factors, human capital, the capital stock per capita, Research&Development (R&D) and Information and Communication Technologies (ICT) are regarded as the main components of intellectual capital. Thus, in the current study, in which a dynamic panel data analysis was conducted by means of Generalized Method of Moments – GMM, an empirical study regarding the factors which affect the labor productivity was performed in favor of 27 member countries of The Organization of Islamic Cooperation (OIC). It was found that in the countries included in the application, which was conducted between the years of 2000-2009, the intellectual capital, capital stock per capita, research and development as well as information and communication technologies have a positive and significant impact on productivity.

**Keywords:** Productivity, Intellectual capital, Research&Development, Capital stock, Information and communication technologies

### **1. Giriş**

Verimlilik, en genel anlamıyla, üretim sürecine dahil edilen çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden, savurganlıktan uzak, kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek demektir. Bundan dolayı, teknik anlamda verimlilik, "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanmakta ve genellikle bu ölçü, çıktı/girdi olarak

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi - bgaktakas@cu.edu.tr

<sup>2</sup> Arş.Gör. Çukurova Üniversitesi, fmike@cu.edu.tr

<sup>3</sup> Doktora Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, mina\_mahjoub@yahoo.com

formüle edilmektedir. Hali hazırda yaygın olarak kullanılan verimlilik ölçümü, işgücü veya çalışılan saat başına çıktı oranı olarak hesaplanan emek verimliliğidir. Bu ifade bazen akıllarda bir karmaşaya yol açmaktadır. Çünkü işgücü verimliliğinin düzeyi veya artış oranı yalnızca emeğin etkilerine atfedilebilirmiş gibi görülebilir. Gerçekte ise emek verimliliği, verimliliğe etki eden tüm faktörlerin etkisini yansıtmaktadır. Bu etki sermaye birikimi, teknik değişim ve üretimin örgütsel yapısını da içermektedir (Machlup, 1972:200-205; Yükçü ve Atağan, 2009:4).

Ekonomik süreç için hayati bir önem arz eden verimliliği tanımlamak ve geliştirmek için verimliliğin kaynaklarının tanımlanması gereklidir. Castells'e göre (1996), bu kaynakların dünü ve bugünü arasındaki fark, temel olarak üretilen ve yayılan enformasyon ve bilgi yolu ile ayırt edilmektedir. Dolayısıyla bu, sadece üretim faktörlerindeki bir değişimle ilgili değil, aynı zamanda tüm sosyal sistemin kültürel-kurumsal katkıları veya örgütlenme şekli ile ilgilidir. Bu katkılar, verimliliğin gerçek kaynaklarıdır.

Mevcut çalışmada, bilgi çağında ekonominin değişen dinamiklerine uygun bir şekilde verimliliği etkileyen faktörlerin ne olduğu üzerinde durulmaktadır. Bu faktörler, sermaye stokuna ek olarak sonradan üzerinde geniş bir şekilde durulacak olan, entelektüel sermaye, araştırma-geliştirme, ile bilişim ve teknoloji yatırımlarıdır.

## **2. Verimliliğin belirleyicileri**

Dünya, üretim temelli bir ekonomiden bilgi temelli bir ekonomiye doğru hızla hareket etmektedir. Bu doğrultuda 21. yüzyılda işletmelerin temel amacını, üretim sürecinde bilgi çalışma sisteminin verimliliğini ve bilgi işçisi artışını sağlamak oluşturmaktadır. Bundan dolayı, firmanın yeni bilgi formlarını üretme ve işletme gücü hayati bir önem taşımaktadır Bu konuda özellikle Drucker (1993)'ın, kapitalizm sonrası bir toplumun ekonomik olarak meydan okumasının bilgi çalışma sisteminin verimliliği ve bilgi işçisi ile olacağını öngören yaklaşımı oldukça dikkat çekicidir (Drucker, 1993:2; Powell and Snellman, 2004:199; Anand et al., 2007:416).

Verimliliğin içinde bulunulan çağa uygun bir şekilde değerlendirilmesi ve ekonomiye ilişkin analizlerin bu şekilde yapılması sağlıklı bir büyüme ve kalkınma için önem arz etmektedir. Verimlilik ölçümleri, kısmi ve toplam faktör (çoklu faktör) verimlilikleri şeklinde iki alt bölüme ayrılmaktadır. Kısmi verimlilik, bir girdi (emek ve sermaye gibi) ile çıktı arasındaki ilişkiyi, toplam faktör verimliliği ise iki veya daha fazla girdiden oluşan bir endeks ile çıktı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, kısmi verimlilik, üretim faktörlerinin ortalama verimliliklerini göstermekteyken, toplam faktör verimliliği ise verimlilik artışına etki eden tüm üretim faktörlerinin katkısını ölçmek için geliştirilmiştir (Machlup, 1972: 200-205).

Burada önemli olan nokta, geleneksel üretim faktörlerinden ziyade bilgi toplumunda yaşamının bir gereği olarak artık girdilerin değişmiş olduğu gerçeği ve ölçümlerin de bu değişimler dikkate alınarak yapılması gerektiğidir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar göstermektedir ki, bilginin içerildiği tüm girdiler aracılığı ile işgücü verimliliği olumlu bir şekilde etkilenmekte ve neticede büyümede de bir artış sağlanmaktadır. Burada asıl katkı, içsel büyüme teorileri ile yapılmaktadır. Mevcut teoriler, beşeri sermaye, bilgi-iletişim teknolojileri ve araştırma-geliştirme faktörlerinin büyüme üzerindeki katkısını ortaya koymaktadır. Buna göre, yeni teknolojilerin benimsenebilme yeteneği ile ülke içinde yenilik yapabilme gücü vasıtasıyla verimliliğe etki edilmekte ve bu yoldan da büyümede bir artış meydana gelmektedir (Lovric, 2012:240).

Bu bağlamda, günümüz ekonomilerinin üretim sürecindeki değişim dikkate alınarak yapılan verimlilik ölçümleri daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine yardım edecektir. Değişen üretim yöntemleri ile kast edilen ise kişi başına sermaye stoğunun emek üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine ilaveten bilgi toplumunda yer almanın getirisi ile araştırma-geliştirme yapmanın, entelektüel sermayeden yararlanmanın, bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanmanın öneminin fark edilmiş olmasıdır.

### **2.1. Entelektüel sermaye**

Entelektüel sermaye kavramı, son zamanlarda araştırmacıların üzerinde oldukça yoğunlaştığı bir kavramdır. Galbraith (1969), entelektüel sermaye kavramını ileri süren ilk iktisatçıdır. Entelektüel sermaye statik akıl olarak anlaşılmaktan ziyade dinamik akıl-faaliyetler oluşturmayı talep eden bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifadeyle entelektüel sermaye, örgütsel performans ve değer yaratımında itici bir güç olan bir soyut girdiler seti (kaynaklar, yetenekler ve yeterlilikler) olarak tanımlanabilir (Bontis, 1998:65-67; Subramaniam and Youndt, 2005:458).

Entelektüel sermayenin sistematik bir yorumunun yapılabilmesi için üç ana bileşenin tanımlanması gerekmektedir. Bunlar tamamı literatürde sıklıkla adı geçen beşeri sermaye, yapısal sermaye ve müşteri sermayesidir (Nahapiet and Ghoshal, 1998:245-246; Subramaniam and Youndt, 2005:455).

Beşeri sermaye, entelektüel sermaye yaklaşımının temel unsuru olarak kabul edilmektedir. Örgüt üyelerinin sahip olduğu ve geliştirdiği bireysel bilgi, yetenek, deneyim ve davranışlarının, yani tüm beşeri unsurların toplamına denir. Yapısal sermaye ise bilgiyi beşeri sermayenin tekelden kurtararak, insan sermayesini düzenleyen, yetkilendiren, destekleyici alt yapı olarak tanımlanabilir. Son olarak, müşteri sermayesinin ana konusu ise işletmenin pazarlama kanalları ve müşteri ilişkileri yoluyla edindiği bilgilerdir. İlişki sermayesi diye de adlandırılan müşteri sermayesi, işletmenin çevresiyle ilişkilerini düzenleyen ve yöneten tüm varlıklarının toplamıdır. Müştesi sermayesi, işletmenin müşterileri yanında hisse sahipleri, tedarikçileri, rakipleri, devlet, resmi kurumlar ve toplum ile ilgili ilişkileri kapsar (Bontis, 1998:65; Görmüş, 2009: 61-66).

### **2.2. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge)**

Ülkeler arasında teknoloji savaşının yaşandığı günümüzde, Ar-Ge faaliyetleri teknoloji üretiminde oldukça önemli bir yere sahiptir. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda teknolojik ilerleme sağlayan firmalar, bir taraftan rekabet güçlerini artırarak pazar paylarının büyümesini sağlamakta, diğer taraftan üretimde etkinlik sağlayarak kaynakların etkin kullanımını gerçekleştirmektedir. Bütün bunlar bir firmanın en temel amacı olan karlılık artışlarına katkı sağlamaktadır (Korkmaz, 2010: 3321).

Ar-Ge yatırımlarının sabit bir şekilde arttığı sektörlerde dahi, üretim yöntemi endüstride temel rol oynayan yenilikçi şirketler tarafından devamlı olarak geliştirilmektedir. Ar-Ge destekleri (sübvansiyonlar) ve nitelikli işgücündeki artışlar, Ar-Ge yapmanın marjinal maliyetini azaltmakta, yenilikleri geliştirme oranını ve bundan dolayı da verimliliğin büyüme oranını artırmaktadır. (Carson et al., 1994:37,77)

### **2.3. Bilişim ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technologies-ICT)**

Bilişim ve İletişim Teknolojileri'nin verimlilik ve büyümeye katkısını ölçen metodoloji Solow (1957) ile Jorgenson ve Griliches (1968)'in orjinal çalışmalarına dayalıdır. Sonrasında yöntem, Oliner ve Sichel (2000) ile Jorgenson ve Stiroh (2000)'un çalışmaları ile

genişletilmiştir. ICT ürün ve hizmetleri, hem ICT endüstrilerinden elde edilen çıktılar hem de ICT'yi kullanan endüstriler içerisindeki girdilerden oluştuğu için, ICT dört ana kanal yoluyla ekonomik büyümeye etki edebilir (Piatkowski, 2004:2-3): i. Ekonomiye doğrudan katma değer sağlayacak ICT mal ve hizmetlerin üretimi ile, ii. ICT sektöründeki üretimin Toplam Faktör Verimliliği'nde meydana getireceği artışla, iii. Diğer mal ve hizmetlerin üretiminde girdi olarak, ICT sermayesinin kullanımıyla, iv. ICT kullanımı ve üretiminden etkilenen, ICT dışı sektörlerin ekonominin genelinde Toplam Faktör Verimliliğine sağladığı katkı (spillover effect-yayımla etkisi) ile büyüme gerçekleşmektedir.

### **3. Literatüre genel bir bakış**

Günümüz mevcut üretim süreci içerisinde, enformasyon ve bilgi gibi elle tutulmayan (soyut) girdilerin önemi giderek artış göstermektedir (Stam, 2005:2). Hiç kuşkusuz bu dönüşüm, verimliliğin ölçüm ve yönetiminde de bir takım farklılıkları beraberinde getirmiştir. Bilginin işgücü verimliliği üzerindeki etkisi, sermaye birikiminin büyüme için merkezde olmadığı Solow modelinde de kabul edilmektedir. Burada fiziksel sermayenin gelirdeki payının bütün sermayeyi anlatmada iyi bir rehber olmayacağı görülmektedir. Sonuç olarak, sermaye birikimi kendi başına reel gelir üzerinde büyük bir etkiye sahip olacaktır (Romer, 1996:95). Mankiw vd.(1992), genişletilmiş Solow modelini test ettikleri çalışmalarında Romer (1995)'in bulgusunu destekler şekilde beşeri sermayenin dahil edilmesi ile tasarruf ve nüfus artışının tahmin edilen etkilerinin düştüğü sonucuna ulaşmışlardır. Buna göre, Solow modeline beşeri sermayenin eklenmesi ile modelin performansı artmakta ve bulgular daha normalleşmektedir. Romer (1990)'de benzer şekilde daha fazla beşeri sermaye stokuna sahip bir ekonominin daha hızlı bir büyüme deneyimleyeceğini, aynı zamanda bu bulguyu tersinden okuyacak olursak düşük beşeri sermaye oranlarının, az gelişmiş ekonomilerde neden büyüme görülmediğinin bir açıklayıcısı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Ancak, beşeri sermaye gibi içsel büyüme teorilerinin ana dinamiklerini sadece büyüme üzerindeki etkileri ile değerlendirmekten ziyade bu faktörlerin verimlilik üzerindeki katkıları da dikkate alınmalıdır. Solow, Ramsey ve Diamond modellerinin tersine bir içsel büyüme modelinin ilk örneğini oluşturduğu modelinde Romer (1995), işgücü başına çıktıdaki uzun dönem artış oranının, dışsal olarak alınan bir teknolojik ilerleme oranından ziyade içsel büyüme teorilerince desteklenen faktörlerce belirlendiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, işgücü verimliliği, sadece emek girdisi başına çıktı veya çalışılan saat başına çıktı şeklinde hesaplanan bir oran olarak değerlendirilmemelidir. Günümüz ekonomilerinin üretim sürecindeki değişim dikkate alınarak yapılan verimlilik ölçümleri daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine yardım edecektir. Değişen üretim yöntemleri ile kast edilen ise kişi başına sermaye stoğunun emek üzerindeki etkisinin değerlendirilmesine ilaveten bilgi toplumunda yer almanın getirisi ile araştırma-geliştirme yapmanın, entellektüel sermayeden yararlanmanın, bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanmanın öneminin fark edilmiş olmasıdır.

Bu konuda Drucker (1993) temel farklılığın üretim faktörlerindeki değişim olduğunu öngörürken, Castells (1996) geçmiş ve bugün arasındaki temel ayrımın, bilgi teknolojisinin uygulanması konusunda olduğunu tartışmaktadır. Yine dönüşümün arkasındaki itici gücün, ekonomi ve toplum için kilit bir faktör olan insan yaratıcılığı olduğunu savunan Castells (2002)'e göre, günümüzde rekabet avantajını belirlemede yaratıcılık önemli bir yere sahiptir.

Youngman (2003) ise “ürün” ve “verimlilik” kavramlarının sürekli olarak vurgulanmasına rağmen, milli hasılanın giderek artan oranda, fiziksel emarelere ya hiç sahip olmayan ya da az miktarda sahip olan, ekonomik mallara bağlı olduğunun gözden kaçırıldığına dikkati

çekmektedir. Diğer bir deyişle, çıktılar ölçümü giderek zor bir hale gelen soyut yapılar olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Abel vd.(2012)'nin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki metropol bölgeleri için beşeri sermaye yoğunluğunun verimlilik üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarına göre, bu iki değişken arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre, kentsel alanlarda beşeri sermaye yoğunluğu arttıkça verimlilik de artmaktadır (Abel vd.,2012:576).

Heshmati ve Kim (2011), Kore'de seçili firmalar için 1986-2002 yılları arasında araştırma-geliştirme ve verimlilik ilişkisini araştırdıkları makalelerinde, beklenildiği gibi araştırma-geliştirme yatırımlarının işgücü verimliliği artışında pozitif ve anlamlı bir katkısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Heshmati ve Kim, 2011:138).

Vieira vd. (2011)'nin Avrupa NUTS-2 bölge ayrımı kapsamında verimlilik ve yenilik ilişkisini ele aldıkları çalışmalarında da benzer bir sonuç elde edilerek, seçili Avrupa bölgelerinde 1995-2004 arası dönemde araştırma-geliştirme harcamaları ile ölçülen yenilik aktiviteleri ile işgücü verimliliği arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Vieira vd.,2011:1281).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) emek verimliliği üzerindeki etkisinin test edildiği bir başka çalışma da Lovric'e aittir. Lovric (2012), 25 gelişmekte olan Avrupa Birliği üyesi ülke için 2001-2010 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmış ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ICT ile işgücü verimliliği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucunu elde etmiştir. Bununla birlikte, sadece gelişmekte olan ülkeler açısından bakıldığında bu pozitif ilişkide beşeri sermayenin rolüne işaret edilmektedir (Lovric, 2012:239-240).

Kanada'da firma düzeyinde yapılan bir başka çalışmada ise ICT'nin hem bireysel hem de kurumsal anlamdaki etkisine değinilmektedir. Moshiri ve Simpson (2011)'in 1999-2003 yıllarını kapsayan çalışmalarında, işçilerin bilgisayar kullanımının firmaların verimliliği üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca, beşeri sermayenin, bilgisayar kullanımının verimlilik üzerindeki etkisini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır (Moshiri ve Simpson, 2011:1622-28).

Commander vd. (2011) tarafından, Moshiri ve Simpson'un çalışmalarına benzer şekilde yine firma düzeyinde Brezilya ve Hindistan için verimlilik ve ICT ilişkisinin incelendiği bir başka çalışmada ICT sermayesi ve verimlilik arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Commander vd., 2011:535).

Turner ve Boulhol (2011)'un Amerika Birleşik Devletleri ve 15 Avrupa Birliği üyesi ülkenin işgücü verimliliği artışındaki yapısal kırılmaları ve son gelişmeleri ele aldıkları çalışmalarında, 1970-2007 yılları arasını kapsayan dönemde ICT'nin bu değişimdeki rolü ortaya konmaktadır (Turner ve Boulhol, 2011:4782)

IMF (2001), seçili Güney-Doğu Asya ülkelerinde 1990'ların sonlarında ICT üretiminin büyüme üzerindeki pozitif katkısına işaret etmektedir. Lee ve Khatri (2003) benzer şekilde Güney-Doğu Asya ülkelerinde ICT'nin büyüme üzerindeki katkısına dikkati çekmektedirler. Piatkowski (2003-2004)'nin Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Slovakya, Slovenya, Romanya ve Rusya'da ICT'nin büyüme ve emek verimliliğine olan etkisini ele aldığı çalışmasında olumlu sonuçlar elde ettiği görülmektedir.

#### **4. Veri Seti ve Metodoloji**

Ampirik uygulama için Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (Generalized Method of Moments-GMM) kullanılarak bir dinamik panel veri analizi yapılması amaçlanmıştır. Panel

veri analizinin seçilmesindeki etken, farklı ülke gruplarından oluşan bir yatay kesit ve zaman serisi verilerinin biraraya toplanabilmesi olmuştur. Yatay kesit ağırlıklarının kullanıldığı GMM tekniğine dayalı bir analizin dinamik bir şekilde dönüşmesinin altında yatan gerçek ise bağımlı değişkenin bir gecikmeli değerinin alınarak kurulacak modele açıklayıcı değişken olarak dahil ediliyor oluşudur. Bu şekilde hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında meydana gelebilecek bir içsellik sorununun da önüne geçilmiş olmaktadır. Uygun parametre tahmininin yapılabilmesi için hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasında bir ilişki olmadığı varsayımı ile moment koşullar sağlanmaktadır. Bununla birlikte, GMM tahmin yönteminde, hata terimlerinin seri korelasyona sahip olmadığı varsayımı yapılmaktadır (Baltagi, 2005:197; Asteriou ve Hall, 2007:344; Arellano ve Bond, 1991:277-278).

Mevcut çalışmada 2000-2009 yıllarını kapsamak üzere on yıllık bir dönem için İslami İşbirliği Teşkilatı üyesi 27 ülkeyi içeren bir panel veri analizi yapılması amaçlanmıştır.<sup>4</sup> Çalışmada kullanılan veriler, Dünya Bankası'na ait Dünya Kalkınma Göstergeleri 2012 veri setinden elde edilmiştir. E-views 7 programının kullanıldığı uygulamada seriler logaritmaları alınmış halleri ile modele dahil edilmişlerdir. Seçili tüm ülkelerde sermaye stoğu verisinin olmayışı model için bir kısıt meydana getirmektedir. Ancak, bu sorun Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından önerilen ve pek çok ülke tarafından da kullanılan Daimi Envanter Yöntemi'nin kullanılması ile giderilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntem şu şekilde gösterilmektedir:

$$K_t = K_{t-1} + I_t - \delta K_{t-1} \quad (1)$$

İlk dönemin sermaye stoku elde edilmek istendiğinde eşitlik şu hali almaktadır:

$$K_{t-1} = \frac{I_{t-1}}{g + \delta} \quad (2)$$

$K_t$ , cari yıldaki sermaye stokunu;  $K_{t-1}$ , bir önceki döneme ait sermaye stokunu;  $I_t$ , cari yıla ait yatırımı;  $\delta$ , amortisman oranını (%10 olarak hesaplanmıştır) ve  $g$ , yatırımdaki ortalama artış oranını göstermektedir. Yatırım değişkeni, 2000 yılı sabit fiyatlarına göre hesaplanmış gayri safi sabit sermaye verisi baz alınarak analize dahil edilmiştir.

Bu şekilde verimliliği belirleyen faktörleri test etmek üzere kurulan model, 3 numaralı eşitlik ile gösterilmektedir:

$$\ln Y_{i,t} = \alpha \ln Y_{i,t-1} + \beta_1 \ln KL_{i,t} + \beta_2 \ln IC_{i,t} + \beta_3 \ln R\&D_{i,t} + \beta_4 \ln ICT_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

3 numaralı denklemde,  $i$  alt simgesi ülkeleri,  $t$  alt simgesi zamanı,  $\epsilon_{i,t}$  hata terimini ifade etmektedir. İşgücü girdisi başına çıktı cinsinden hesaplanmış olan işgücü verimliliği "Y" bağımlı değişkeni temsil etmektedir (burada gelir, 2000 yılı sabit fiyatları ile dolar cinsinden hesaplanmıştır). İşgücü girdisi başına eğitime yapılan toplam harcamalar cinsinden hesaplanmış olan entelektüel sermaye indeksi "IC" (burada toplam harcamalar, 2000 yılı sabit fiyatları ile dolar cinsinden hesaplanmıştır); işgücü girdisi başına bilimsel ve teknik dergi makalesi olarak hesaplanmış araştırma-geliştirme (research&development) değişkeni "R&D"; işgücü girdisi başına sermaye stoku şeklinde hesaplanmış kişi başına sermaye stoğu "KL" ve işgücü girdisi başına internet kullanıcıları şeklinde hesaplanmış olan bilişim ve iletişim teknolojileri indeksi (information and communication technologies) "ICT" ise modelin açıklayıcı değişkenleridir.  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  ve  $\beta_4$  katsayılarının sıfırdan büyük olmaları, bir diğer

<sup>4</sup> Söz konusu ülkeler sırası ile şu şekildedir: Azerbaycan, Bangladeş, Benin, Kamerun, Mısır, Guyana, Endonezya, İran, Kazakistan, Kuveyt, Kırgızistan, Lübnan, Malezya, Maldivler, Mali, Moritanya, Fas, Nijer, Pakistan, Suudi Arabistan, Senegal, Sierra Leone, Tacikistan, Tunus, Türkiye, Birleşik Arap Emirlikleri ve Cibuti.

deyişle kişi başına sermaye stoğu, entellektüel sermaye, araştırma-geliştirme ile bilişim ve iletişim teknolojilerinin işgücü verimliliği ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olması beklenmektedir.

### 5. Ekonometrik Sonuçlar

GMM tekniği kullanılarak, İslami İşbirliği Teşkilatı üyesi 27 ülke için 2000-2009 yılları arası bir dönemi içeren dinamik bir panel veri analizi yapılmıştır. Yapılan ekonometrik uygulamada söz konusu ülkelerde işgücü verimliliğini etkileyen faktörler, içinde bulunulan çağın bir bilgi çağı olduğu gerçeğinden yola çıkılarak seçilmiş ve analize dahil edilmiştir. Tablo 1’de bu doğrultuda oluşturulan modele (3 nolu eşitlik) ait analiz sonuçları yer almaktadır:

Tablo 1: İlgili Model-Denklem 3 İçin Analiz Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hatalar	t-istatistik Değerleri	Olasılık Değerleri
<b>ln Y(-1)</b>	0.712274	0.045117	15.78718	0.0000
<b>ln KL</b>	0.058953	0.025295	2.3306604	0.0209
<b>ln IC</b>	0.119492	0.026229	4.555691	0.0000
<b>ln R&amp;D</b>	0.051076	0.006758	7.557888	0.0000
<b>ln ICT</b>	0.015966	0.005935	2.690162	0.0078
J-statistic = 22.77460		Instrument rank = 27.00000		
Sargan Test= 0.414549 (Olasılık değeri)				
Wald- Test=160.0559 (Olasılık değeri=0.0000)				

GMM yöntemine dayalı bir ekonometrik analizin yapıldığı uygulamada Tablo 1’den görüleceği üzere Wald ve Sargan testlerine yer verilmektedir. Uygulamanın sonuçları bu bağlamda yorumlanacaktır. Wald testi ile tahmin edicilerin eş-anlı anlamlılıklarının kontrolü amaçlanmaktadır. Bir diğer deyişle, modelde yer alan değişkenlerin anlamlılığı bir bütün olarak test edilmektedir. Bu şekilde, tahmin edilen kat sayıların ve aynı zamanda modelin geçerliliği doğrulanmaktadır. Boş hipotez olan  $H_0$  ile %1 anlamlılık düzeyinde tüm değişkenlerin sıfıra eşit olduğu ifade edilmektedir. Yapılan test sonuçlarına göre  $H_0$  reddedilmektedir. Bir diğer deyişle, bağımsız değişkenlerin katsayıları sıfırdan farklıdır. Buna göre, modelde yer alan açıklayıcı değişkenler, bağımlı değişken üzerinde etkilidir. Sargan testinde yer alan boş hipotez ( $H_0$ ) araç değişkenler ve hata terimleri arasında bir ilişki olmadığını ifade etmektedir. Sargan testi sonucuna göre, boş hipotez kabul edilmektedir. Yani, araç değişkenler ve hata terimi arasında bir içsellik problemi söz konusu değildir. Bu sonuca göre, işgücü verimliliğinin bir gecikmeli değeri olan araç değişkenin geçerliliği doğrulanmış olmaktadır.

Tablo 1’den görüleceği üzere, GMM yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre, kişi başına düşen sermaye stoğu, entellektüel sermaye, araştırma-geliştirme ve bilişim-iletişim teknolojileri ile işgücü verimliliği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur. Elde edilen sonuçlara göre, sermaye stokundaki ve araştırma-geliştirmedeki %1’lik bir artış

tahmini olarak işgücü verimliliğini hemen hemen aynı oranda artırırken (yaklaşık %0.06), entellektüel sermayedeki %1’lik artış emek verimliliği üzerinde tahmini olarak ortalama %0.11’lik bir artış meydana getirmektedir. Bu anlamda bilgi ve iletişim teknolojilerindeki %1’lik bir artışın işgücü verimliliği üzerindeki etkisinin daha az olduğu dikkati çekmektedir (%0.01).

### **Sonuç**

Teknolojik gelişmelerin adeta bir yarışma halini aldığı günümüz ekonomilerinde, verimlilik seviyelerindeki değişimler kuşkusuz iktisatçılar arasında önemini her geçen gün daha fazla artıracaktır. Bu anlamda özellikle mikro bazda bakıldığında, daha az girdi ile daha fazla çıktı üretilmesini amaçlayan endüstriler için verimlilik olgusu, kaçınılmaz bir gerçeklik halini almıştır. Ancak, geleneksel üretim tekniklerinin de içinde bulunulan çağa uygun bir şekilde değişim geçirdiği gözden kaçırılmamalıdır. Bu anlamda, daha soyut üretim faktörleri ile birlikte üretim sürecinin de bilgi toplumuna uygun bir şekilde değiştiği görülmektedir. Dolayısı ile çıktıyı etkileyen unsurlar da bir farklılığa uğramıştır. İşgücü verimliliğinin bu anlamdaki yadsınamaz rolü nedeni ile bu elle tutulamayan yeni kaynakların verimlilik üzerindeki etkisi mercek altına alınmalıdır.

Mevcut çalışmada İslami İşbirliği Teşkilatı’na üye 27 ülke için 2000-2009 periyodunu kapsayacak şekilde dinamik bir panel veri analizi yapılmış ve entellektüel sermaye, araştırma geliştirme, sermaye stoku ve bilişim-iletişim teknolojilerinin, verimlilik ile ilişkisi incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, söz konusu değişkenlerin tamamı ile işgücü verimliliği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur. Ampirik çalışma kapsamında ele alınan ülkelerin bilgi teknolojilerine uyum konusunda ileri bir adım attıkları sonucunu çıkarmak mümkündür. Bununla birlikte, entellektüel sermayenin işgücü verimliliğini olumlu bir yönde etkilemekteki başat rolü ve araştırma-geliştirme ile bilişim ve iletişim teknolojilerinin emek verimliliği üzerindeki pozitif katkıları, İslami İşbirliği Teşkilatı üyesi bu yirmi yedi ülke ekonomisindeki gelişmelerin, bilgi çağı ile paralel bir seyir izlediği şeklinde yorumlanabilecektir.

### **Kaynakça**

- Abel, J. R., Dey, I. and Todd, M.G. (2012). “Productivity and the Density of Human Capital”, *Journal of Regional Science*, Vol. 52, No. 4, 2012, pp. 562-586.
- Anand, N., Gardner, H. K. and Morris, T. (2007), “Knowledge-based innovation: Emergence and Embedding New Practice Areas in Management Consulting Firms”, *Academy of Management Journal*, Vol. 50 No. 2, pp. 406-426.
- Arellano, M. and Bond, S. (1991). “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 2 (Apr., 1991), pp. 277-297.
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2007). *Applied econometrics : A Modern Approach Using Eviews and Microfit*. New York: Palgrave Macmillan.
- Baltagi, B. H. (2005). “Econometric Analysis of Panel Data”, Third Edition: Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Bontis, N. (1998), “Intellectual capital: An Exploratory Study that Develops Measures and Models”, *Management Decision*, Vol. 36 No. 2, pp. 63-76.
- Carson, Carol S., Grimm, Bruce T., Moylan, Carol E., (1994). “A Satellite Account for Research and Development”, *Survey of Current Business*, November 1994, pp: 37- 71, 2006.
- Castells, M. (1996), “The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture”, Vol.1, Blackwell, Cambridge, MA; Oxford, UK.
- Castells, M. (2002). “The Rise of the Network Society, the Information Age: Economy, Society and Culture”. Blackwell Cambridge, MA: Oxford UK Vol.1.



- Commander, S., Harrison, R., and Filho, N. M. (2011). "ICT and Productivity in Developing Countries: New Firm-Level Evidence From Brazil and India", *The Review of Economics and Statistics*, May 2011, 93(2): 528–541.
- Drucker, P. F. (1993). "Post capitalist Society", New York: Harper Collins Publishers.
- Galbraith, J. K. (1969). *The New Industrial State*: Harmondsworth: Penguin.
- Görmüş, A. Ş. (2009). "Entelektüel Sermaye ve İnsan Kaynakları Yönetiminin Artan Önemi", Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi (C.X I, S I, 2009), s. 57-75.
- Heshmati, A. and Hyesung K. (2011), "The R&D and productivity relationship of Korean listed firms", *J Prod Anal* (2011) 36:125–142.
- IMF (2001), "World Economic Outlook. The Information Technology Revolution", Chapter III, International Monetary Fund, October, pp. 103–42.  
From: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2001/02/pdf/chapter3.pdf>
- Jorgenson, D.W. and Z. Griliches (1968), "The Explanation of Productivity Change", *Review of Economic Studies*, 34. 5-180
- Jorgenson, D.W. and K. J. Stiroh (2000), "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age", *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), pp. 125-211.  
From: [http://www.ny.frb.org/rmaghome/economist/stiroh/ks\\_grw.pdf](http://www.ny.frb.org/rmaghome/economist/stiroh/ks_grw.pdf)
- Korkmaz, S. (2010). "Türkiye'de AR-GE Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi", *Journal of Yasar University* 2010 20(5) 3320-3330.
- Lovric, L. (2012). "Information-Communication Technology Impact on Labor Productivity Growth of EU Developing Countries", *Zb. rad. Ekon. fak. Rij.*, 2012, vol. 30, sv. 2 , pp. 223-245.
- Lee, Houg and Khatri, Y. (2003) "Information Technology and Productivity Growth in Asia", IMF Working Paper.
- Machlup, F. (1972). "The Production and Distribution of Knowledge in the United States" Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Mankiw, N.G., Romer, D., and Weil, D.N. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (May), pp.407-437.
- Moshiri, S. and Simpson, W. (2011). "Information technology and the changing workplace in Canada: firm-level evidence", *Industrial and Corporate Change*, Volume 20, Number 6, pp. 1601–1636, Advance Access published June 19, 2011.
- Nahapiet, J. and Ghoshal, S. (1998), "Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage", *Academy of Management Review*: Vol. 23, pp. 242-266.
- Oliner, S.D. and D.E. Sichel (2002), "Information Technology and Productivity: Where Are We Now and Where Are We Going?", Federal Reserve Board. Washington DC.
- Piatkowski, M. (2003) "The Contribution of ICT Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995-2000", TIGER Working Paper Series, No. 43. July. Warsaw. From: <http://www.tiger.edu.pl/publikacje/TWPNo43.pdf>.
- Piatkowski, M. (2004), "Factors and Impacts in the Information Society: A Prospective Analysis of Poland". IPTS Seville, European Commission. Forthcoming.
- Powell, W. W. and Snellman, K. (2004). "The knowledge economy": (Vol. 30), Greenwich: CT: JAI Press.
- World Development Indicators: WDI, (2012).
- Romer, P.M. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 71-102.
- Solow, R. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*. August. 39(3), pp. 312-20.
- Stam, Chistiaan (2005). "Intellectual Productivity, 26th McMaster World Congress", Hamilton, Ontario, Canada: January 19-21, 2005.
- Subramaniam, M. and Youndt, M. A. (2005), "The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities", *Academy of Management Journal*: Vol. 48 No. 3, pp. 450-463.
- Turner, L. and Boulhol, H. (2011). "Recent trends and structural breaks in the US and EU15 labour productivity growth", *Applied Economics*, 43, 4769–4784.
- Vieira, E., Neira, I. and Vazquez E. (2011). "Productivity and Innovation Economy: Comparative Analysis of European NUTS-2, 1995–2004", *Regional Studies*, Vol. 45.9, pp. 1269–1286, October 2011.
- Youngman, R. (2003). "Understanding Today's Economy and its Residuals" March, PRISM, London: [www.euintangibles.net](http://www.euintangibles.net).
- Yükçü S. ve Atağan G. (2009). "Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 23, Sayı: 4, 2009, 1-13.

