

## OECD ÜLKELERİNDE İMALAT SANAYİNDE BİRİM EMEK MALİYETLERİ YAKINSIYOR MU?

Reşat CEYLAN\*

### Özet

*Bu çalışmada, 25 OECD Ülkesine ait imalat sanayiindeki birim emek maliyetleri 1970:1-2009:2 periyodu dikkate alınarak incelenmekte ve bir mikro yakınsama araştırması yapılmaktadır. Çalışmada, Bernard Durlauf (1996)'dan hareketle ADF birim kök testi ve Nahar ve Inder (2002)'den hareketle trend fonksiyonunun eğimi için hipotez testleri yapılmaktadır. Elde edilen bulgular, Nahar ve Inder (2002) tarafından geliştirilen yakınsama testinin, mikro yakınsama biçimi için de kullanılabileceğini ve OECD ülkelerinde 1970:1-2009:2 periyotunda imalat sanayiinde birim emek maliyetlerinin ortalamaya yakınsama davranışı sergilediğini göstermektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** Yakınsama Hipotezi, Mikro ve Makro Yakınsama, ADF Birim Kök Testi, Nahar ve Inder Testi.

## ARE UNIT LABOR COSTS IN MANUFACTURING CONVERGING IN THE OECD COUNTRIES?

### Abstract

*In this study, it is scrutinized that the unit costs in production industries of 25 OECD countries between 1970:1 – 2009:2 periods, and a micro convergence research is conducted. In the article, ADF unit root test, which is based on Bernard Durlauf (1996), and for the slope of trend function, hypothesis tests, which are based on Nahar and Inder (2002), are used. The obtained results show that the convergence test that was built up by Nahar and Inder (2002), can be used also for micro convergence type. Finally, the acquired outcome of this study indicates that in OECD countries, unit costs in production industries have had the tendency of converge to average in the period between 1970:1 and 2009:2.*

**Key Words:** Convergence Hypothesis, Micro and Macro Convergence, ADF Unit Root Test, Nahar and Inder Test.

---

\* Dr. Hacettepe Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü. resatc@hacettepe.edu.tr

## Giriş

1980'li yıllardan beri makro iktisat yazınında en fazla ilgi gören konulardan biri yakınsama hipotezi olmuştur. Büyüme teorisi alanında meydana gelen gelişmeler, yakınsama hipotezine artan ilginin ana nedenlerinden birini oluşturmuştur. Yakınsama hipotezi, Neoklasik Büyüme Modeli'nin temel varsayımları altında sermaye fakiri olan ülkelerin diğer ülkelere göre daha fazla büyüme potansiyeli göstereceğini ve böylece kişi başına düşen gelirin daha hızlı artacağını ileri sürmektedir. Bu sonucu yaratan temel neden, sermaye fakiri olan ülkelerde, sermayenin azalan getirisinin diğer ülkelere göre daha yavaş azalma eğiliminde olmasıdır. Yakınsama hipotezi ile ilgili olarak yapılan ilk ciddi çalışmalardan biri Baumol (1986)'un çalışmasıdır. Bu çalışma 1870-1979 periyodunda 16 sanayileşmiş ülkenin yakınsama davranışını ele almış ve anlamlı bir yakınsama bulgusuna ulaşmıştır. Daha sonra DeLong (1988), Dowrick ve Nguyen (1989), King ve Rebelo (1989), Barro (1991), Barro ve Sala-i Martin (1990, 1992), Mankiw, Romer, ve Weil (1992), Sala-i Martin (1996a, 1996b), gibi araştırmacılar da yakınsama hipotezini test eden çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmaların ortak noktası analizlerde yatay kesit regresyon analizine odaklanmaları ve yakınsamanın beta ve sigma yakınsama biçimleri ile ilgilenmeleridir. Bu çalışmaların tümü, bir bütün olarak ele alınan örneklem ülkelerinin kişi başı gelir yakınsaması davranışı sergileyip sergilemediğini incelemektedir. Barro ve Sala-i Martin (1992) tarafından tanımlanan beta ve sigma yakınsama biçimleri şunu ifade etmektedir: Beta yakınsama, başlangıç büyüme oranı ile takip eden büyüme oranı arasındaki negatif ilişkinin anlamlı olması halinde yakınsama davranışından söz edilebileceğini vurgulamaktadır. Bu anlamda ekonomik yapıları benzer olan ülkeler arasında, fakir olanların zengin olanları yakalaması beklenmektedir. Beta yakınsama tek tek ülke çiftleri arasındaki ilişkileri yatay kesit regresyon analizine dayalı büyüme denklemleri ile ortaya koymaktadır. Sigma yakınsama ise, örneklemin tümünün yatay kesit gelir saçılımlarının standart sapmasının zaman içinde azalmasını yakınsama lehinde bir kanıt olarak görmektedir. Bu anlamda Beta yakınsama biçimi örneklemin bütünü hakkında kesin bilgi sağlamazken, sigma yakınsama biçimi de örneklem içindeki hareketliliğin belirlenmesine, yani örneklem içinde farklı davranış biçimi sergileyen ülkelerin ayrıştırılmasına izin vermemektedir.

Yatay kesit regresyon analizlerine dayalı çalışmaların bu eksiklikleri araştırmacıları, zaman serisi tekniklerine dayalı analizlere sevk etmiştir. Yakınsamanın zaman serisi tekniği ile test edildiği ilk önemli çalışmalar, Greasley ve Oxley (1995), Bernard ve Durlauf (1996), Evans ve Karras (1996), gibi çalışmalardır. Bu çalışmaların ortak özelliği, grup içi hareketliliği ayrıştırmaya izin vermeleri ve ülke çiftlerine ait serilerin durağan olmasını yakınsama lehinde bir kanıt olarak ele almalarıdır.

Yakınsama Hipotezi ile ilgili olarak konu itibari ile iki farklı tanım yapılmaktadır (Rassekh ve Thompson, 1997; Rassekh, 1998). Bunlar; makro yakınsama ve mikro yakınsamadır. Makro yakınsama, ülkeler arası makro ekonomik değişkenlerin birbirine yakınsama davranışı sergileyip sergilemediği ile ilgilidir. Örneğin kişi başı gelir seviyelerinin yakınsaması ya da büyüme oranlarının yakınsaması gibi. Mikro yakınsama ise, üretim faktör fiyatlarının yakınsaması

---

konusu ile ilgilidir. Bu bağlamda emek maliyetlerinin ya da sermaye maliyetlerinin yakınsaması gibi konular mikro yakınsamanın alanına girmektedir. Bu konuda, Gremmen (1985), Van Mourik (1987), Mokhtari ve Rassekh (1989), Rassekh ve Thompson (1998), Rassekh (1998), Falvey (1999), Slaughter (2001), Webber ve White (2003) gibi araştırmacıların çalışmaları önemlidir. Her ne kadar faktör fiyatlarının yakınsaması konusu, kişi başı gelir yakınsaması konusu kadar ilgi görmemiş olsa da, oldukça zengin bir literatür oluşmuştur. Ancak çalışmaların sonuçları, genellikle birbirini destekler nitelikte değildir. Örneğin Tovas (1982), Avrupa Ekonomik Topluluğu (EEC)'nin oluşturulması ile birlikte 6 EEC üyesi ülkede ücretlerin yakınsama davranışı sergilediğini ortaya koymuş, ancak Gremmen (1985), ücretlerde ortaya çıkan bu yakınsama davranışının Faktör-Fiyat Eşitliği teoreminin ifade ettiği gibi sadece serbest mal ticareti yolu ile değil aynı zamanda emek hareketliliğinin serbest olması ile de ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Diğer taraftan, Mokhtari ve Rassekh (1987), 16 OECD ülkesi için ticari serbestleşme sağlandıkça faktör fiyat farklılıklarının azaldıkları bulgusuna ulaşmış ve böylece özellikle ücretlerin yüksek olduğu ülkeler ile ücretlerin düşük olduğu ülkeler arasındaki farklılığın azalma eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Son olarak Webber ve White (2003), 4 önemli Avrupa ülkesinden alınan 58 bölge arasında faktör fiyat yakınsaması olup olmadığını incelemiş ve bazı bölgeler arasında ücretlerin yakınsama davranışı sergilediğini, bazı bölgeler arasında ise ücretlerin iraksama davranışı sergilediğini ortaya koymuştur.

Yapılan çalışmalar yakınsama hipotezinin daha çok gelişmiş ülkeler için ve özellikle II. Dünya Savaşı sonrası dönemde anlamlı sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Farklı ülke grupları ele alındığında yakınsama hipotezinin aynı derecede güçlü sonuçlar üretmediği görülmektedir. Zaman serisi bağlamında yakınsama hipotezi ile ilgili önemli tanımlar Bernard ve Durlauf (1996) tarafından yapılmıştır. Bernard ve Durlauf 15 OECD ülkesini kapsayan örneklemelerinde yakınsama hipotezini test etmiş ve anlamlı sonuçlara ulaşamamıştır. Nahar ve Inder (2002), Bernard ve Durlauf (1996) çalışmasından hareket ederek yeni bir test prosedürü ileri sürmüş ve ele alınan serilerin durağan olmaması halinde bile yakınsama hipotezinin anlamlı sonuçlar verebileceğini göstermiştir. Nahar ve Inder (2002) 22 OECD Ülkesini kapsayan örneklemelerinde kendi testlerini uygulayarak anlamlı yakınsama bulgusu elde etmiştir. Nahar ve Inder (2002)'in çalışmasına göre 22 OECD ülkesi arasında anlamlı bir gelir yakınsaması bulunmaktadır.

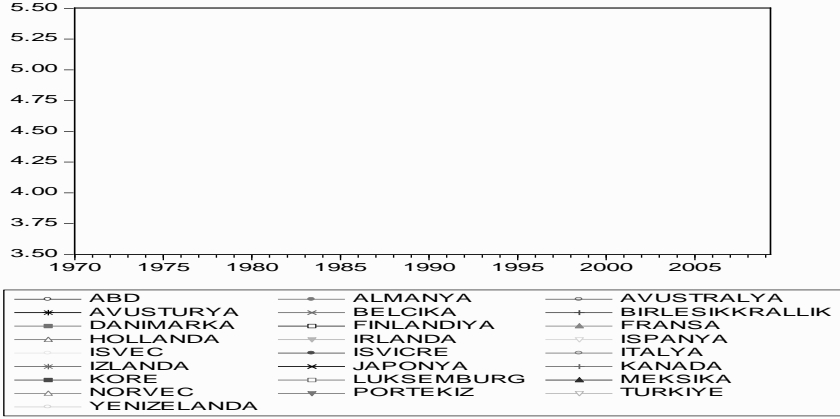
Bu çalışmanın amacı, imalat sanayiindeki birim emek maliyetlerinin 25 OECD ülkesi arasında yakınsama davranışı sergileyip sergilemediğini test etmektir. Çalışmada, Bernard ve Durlauf (1996)'nın çalışmasından hareketle, Nahar ve Inder (2002) testi kullanılmaktadır. Analizde 25 OECD ülkesine ait imalat sanayinde birim emek maliyetleri 2005 yılı baz alınarak incelenmektedir. Çalışma aşağıdaki şekilde organize edilmektedir. 1. Bölümde veri seti tanıtılmakta, 2. Bölümde kullanılacak test tekniği ortaya konmakta, 3. Bölümde uygulama sonuçları verilmekte ve genel bir değerlendirme ile çalışma sonlandırılmaktadır.

## 1. Veri Seti

Çalışmada [www.oecd.stat](http://www.oecd.stat) adresinden elde edilen 25 OECD ülkesine ait 2005 baz yılı alınarak oluşturulan çeyrek yıllık imalat sanayii birim emek maliyeti verilerinin logaritmik değerleri kullanılacaktır. Örneklem aralığı 1970:1 ve 2009:2 periyodunu kapsamaktadır (158 gözlem). Ele alınan ülkeler; Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Fransa, Finlandiya, İzlanda, Almanya, İrlanda, İtalya, Japonya, G. Kore, Norveç, İsveç, İsviçre, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, ABD, Türkiye, İspanya, Portekiz, Danimarka, Hollanda, Lüksemburg, ve Meksika'dır. OECD 1961 yılında kurulmuş olup ülkeler arasında ekonomik işbirliğini arttırmayı amaçlayan uluslararası bir organizasyondur. Bu organizasyon çerçevesinde ülkelerin ekonomik göstergeleri arasındaki farklılığın zamanla ortadan kalkıp kalkmadığı merak konusudur. Bu bağlamda mikro yakınsama kavramına dayanarak 25 OECD ülkesi arasındaki imalat sanayindeki birim emek maliyetleri farklılığının azalıp azalmadığı bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

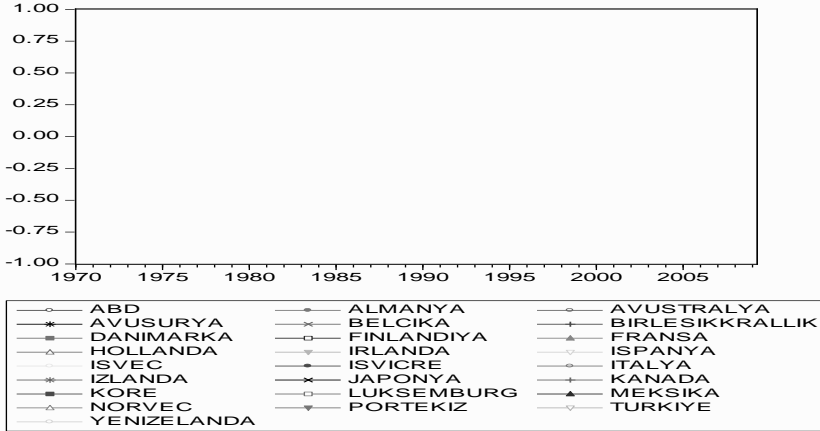
Aşağıdaki şekil, ele alınan ülkelerin 1970:1-2009:2 zaman dilimindeki imalat sanayindeki birim emek maliyetlerinin logaritmik değerlerinin davranışını göstermektedir. Bu şekilden de açıkça anlaşılacağı gibi, birim emek maliyetleri 2005 yılına kadar hızla birbirine kapanma eğilimi göstermekte, ancak 2005'ten sonra yeniden birbirinden uzaklaşmaktadır. Bu görünümün bir nedeni olarak, 1970 sonrası dönemde izlenen serbest ticaret politikalarının ve artan üretim faktör hareketliliğinin (özellikle sermaye hareketliliği ve Avrupa Birliği ülkeleri arasında emek hareketliliği) 2005 sonrası dönemde yerini korumacı politikalara bırakması gösterilebilir. Ülkeler arasında ve özellikle Avrupa Birliği ülkeleri arasında, artan emek hareketliliğinin de bu ülkeler arasındaki birim emek maliyetleri farkını azalttığı söylenebilir. Diğer yandan, ülkeler arasında izlenen serbest ticaret politikaları Faktör-Fiyat Eşitliği Teoreminin sonucu olarak, ülkeler arasındaki refah farkını ortadan kaldırmaktadır. Bu iddianın dayanağı olarak, dünya ticaretini serbestleştirme çabalarını gösterebiliriz. Örneğin, 1947 yılında yapılan GATT anlaşması, 1994 yılında yerini Dünya Ticaret Örgütü'ne bırakmış ve geniş bir ülke grubunda önemli ticari serbestleşme eğilimleri ortaya çıkmıştır. Diğer andan, bölgesel ticari serbestleşme eğilimleri de özellikle II. Dünya Savaşı sonrası periyotta hız kazanmıştır. Örneğin, EEC (Avrupa Ekonomik Topluluğu), EFTA (Avrupa Serbest Ticaret Bölgesi), NAFTA (Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi) ve LAFTA (Latin Amerika Serbest Ticaret Bölgesi) gibi belli ülke grupları arasında serbest ticaret bölgeleri kurulmuştur. Bu çabaların ana amacı, serbest ticaret yolu ile, ülkeler arasındaki refah farklılıklarını azaltmaktır.

**Şekil 1: 25 OECD Ülkesinin İmalat Sanayindeki Birim Emek Maliyetlerinin Logaritması**



Çalışmada, Nahar ve Inder test prosedürü takip edilerek ilgili ülkelerin birim emek maliyetlerinin ortalamaya doğru yakınsama davranışı sergileyip sergilemediği inceleneceği için, ortalamadan çıkarılmış (demeaned) birim emek maliyetleri serileri kullanılacaktır. Bu serilerin görünümü aşağıdaki şekil 2'den izlenebilir. Yine ortalama etrafında serilerin kapanma eğilimi göstermesi bizi, yakınsama hipotezinin test edilmesi konusunda motive etmektedir.

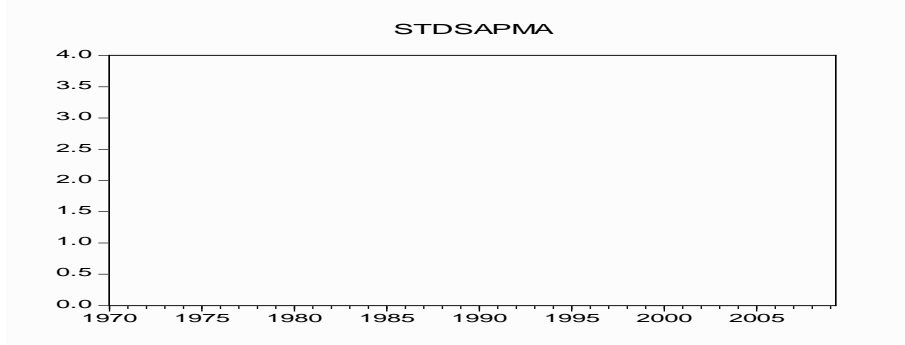
**Şekil 2: 25 OECD Ülkesinin Ortalamadan Çıkarılmış İmalat Sanayii Birim Emek Maliyetleri**



Ele alınan ülkeler arasında bir bütün olarak imalat sanayi birim emek maliyetlerinin yakınsama davranışı sergileyip sergilemediğini incelemek için Barro ve Sala-i Martin (1992) tarafından tanımlanan sigma yakınsama hipotezine bakılabilir. Sigma yakınsama, teorik olarak ele alınan ülkeler arasındaki gelir farklılıklarının standart sapmasının zaman içindeki seyri ile ilgilidir ve bu gelir

açıkları arasındaki standart sapmanın azalması, sigma yakınsama lehinde bir kanıt olarak alınmaktadır. Aynı noktadan hareketle, eğer bizim örnekleminizdeki ülkelerin birim emek maliyetleri arasındaki farkın standart sapması zaman içinde azalma eğilimi gösteriyorsa bu, sigma yakınsamanın 25 OECD ülkesi örnekleminin bütünü için anlamlı olduğunu ifade edecektir.

### Şekil 3: 25 OECD Ülkesinin İmalat Sanayii Birim Emek Maliyetleri Arasındaki Farkın Standart Sapması



Standart sapma grafiğinden de görüleceği gibi, 1970-2005 periyotunda ülkeler arasındaki birim emek maliyetleri farkı azalma eğilimi göstermektedir. Bu azalma eğiliminin özellikle 1990 sonrası dönemde daha hızlı olduğu görülmektedir. 2005 sonrası dönemde ise standart sapmanın artışa geçmesi örneklem ülkeleri arasındaki emek maliyetleri farklılığının yeniden açılmaya başladığını ifade etmektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi yatay kesit analizine dayalı sigma yakınsama biçimi ele alınan örneklemin bütününe davranışını sergilerken örneklem içi hareketliliği ortaya koyamamaktadır. Bu sıkıntıları ortadan kaldırabilmek için yakınsamanın zaman serisi tekniğine dayalı tanımlamalarından hareket ederek analiz edilmesi düşünülmektedir.

## 2. Ekonometrik Metodoloji

Bernard ve Durlauf (1996) zaman serisi bağlamında yakınsamayı, aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

İki ekonomi ( $i, j$ ) olsun. Bu ekonomilerin yakınsayabilmesi için kişi başı çıktıları,  $y_{i,t}$  ve  $y_{j,t}$  'nin aşağıdaki koşulları karşılması gerekir:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E(y_{i,t+k} - y_{j,t+k} | I_t) = 0 \quad (1)$$

Burada  $I_t$ ,  $t$  zamanındaki bilgi setini tanımlamaktadır. Yakınsamanın bu tanımı, iki ülke arasındaki gelir farklılığının zaman içinde azalıp azalmadığını test etmek için kullanılabilir. Fakat, ikiden fazla ülkenin örnekleme dahil edilmesi halinde yakınsamayı test etmek için yukarıdaki (1) denklemi kullanılamamaktadır.

Örneğin Phillips ve Oullaris (1988), Johansen (1991) ve Evans ve Karras (1996), gibi araştırmacılar, çok ülkeli durumlardaki yakınsama tanımlanmasına farklı yaklaşırlar. Buna göre yakınsama analizleri daha çok, örneklem ortalamasından sapmalara dayandırılır. Bunun en önemli nedeni olarak, ele alınan örneklem aralığı süresince grup lideri olabilecek spesifik bir ülkenin olmayışı gösterilmektedir (Nahar ve Inder, 2002). Belli bir ülkenin, örneklem ortalamasına doğru yakınsama davranışı gösterip göstermediği konusu ele alındığında,  $y_{jt}$ ,  $\bar{y}_t$  (örneklem ortalaması) ile yer değiştirir, ve yakınsama aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} E(y_{i,t+k} - \bar{y}_t) = 0 \quad (2)$$

Burada (2) denklemi aşağıdaki adımlar izlenerek test edilir:

- 1- Adım: Örneklem ülkelerinin her biri için kişi başı gelir serilerinin logaritması alınır ve bu seriler için örneklem ortalaması hesaplanır.
- 2- Adım: Her bir ülkenin kişi başına gelir serisinden ortalama çıkarılır ve böylece ortalamadan çıkarılmış (de-meaned) kişi başı gelir serileri elde edilir.
- 3- Adım: Elde edilen bu serilere ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi uygulanır.

Test edilecek denklem;

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta y_{it} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Bernard ve Durlauf (1996)'dan hareketle Nahar ve Inder (2002) yakınsama hipotezini test etmek için yeni bir test prosedürü ileri sürmüştür. Nahar ve Inder (2002), ele alınan serilerin durağan olmaması durumunda bile çıktı farklılıklarının yakınsama davranışı sergileyebileceğini ifade etmektedir. Ayrıca bu test, grup içindeki belirli bir ülkenin yakınsama davranışı sergileyip sergilemediğini de analiz etme olanağı sunmaktadır. Çünkü Nahar ve Inder (2002) testinde ortalamadan çıkarılmış ülke serileri tek tek incelenmekte ve elde edilen ortalama eğim katsayıları basit t-testine tabi tutulmaktadır. Böylece ortalamadan çıkarılmış seriler için elde edilen ortalama eğim katsayılarına ait t-değerlerinin farklı sonuçlar vermesi, grup içinde farklı davranış biçimi sergilen ülkelerin ortaya konmasını sağlamaktadır. Nahar ve Inder (2002), yakınsama hipotezini test ederken aşağıdaki prosedürü takip etmektedir:

$y_{it}$ ,  $t$  periyotunda,  $i(i = 1,2,3,\dots,N)$  ülkesinin kişi başı reel gelir seviyesi olsun. Bu ekonomilerin nihai teknik bilgi birikimine sahip olduğu varsayımı altında,  $a_t$  bu ekonomilerin sahip olduğu genel bir trend ve  $\mu_i$ , ülke spesifik

parametre ise, bu durumda  $i$  ekonomisi için standart Neoklasik Büyüme Modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_t (y_{it+n} - a_{t+n}) = \mu_i \quad (4)$$

Burada  $\mu_i$  parametresi,  $i$  ekonomisinin paralel dengeli büyüme patikasının düzeyini belirlemektedir. Burada tüm ekonomiler benzer yapıya sahip olmadıkça  $\mu_i$ , sıfırdan farklı olmaktadır.  $a_t$ 'nin tanımı ile ilgili olarak iki farklı yorum olabilir: Birincisi  $a_t$ , gruptaki ülkelerin ortalama kişi başı reel gelir düzeyleri olarak tanımlanabilir. İkincisi  $a_t$ , grup içinde en iyi kişi başı reel gelir performansı sergileyen ülkenin kişi başı reel gelir düzeyi olarak tanımlanabilir. Bu tanımlamalardan birincisi literatürde popüler olarak kullanılmaktadır. Örneğin, Bernard ve Durlauf (1996), Evans ve Karras (1996), birinci tanımı kullanmışlardır. Ancak, Nahar ve Inder (2002), grup içindeki her ülkenin anı durağan-durum sermaye-emek oranına sahip olamayacağını belirterek yakınsamanın grup liderine göre tanımlanması gerektiğini savunmuştur. Buradan hareketle yakınsama, gruptaki ülkelerin kişi başı çıktı düzeyleri ile ortalama kişi başı çıktı seviyesi arasındaki farklılıkların zaman içinde azalıp azalmadığını ifade etmektedir. Ya da, gruptaki her bir ülkenin kişi başı çıktı seviyeleri ile grup liderinin kişi başı çıktı seviyesi arasındaki farklılıkların zaman içinde azalıp azalmadığını ifade etmektedir.

(4) denkleminde hareketle mutlak yakınsama,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_t (y_{it+n} - \bar{y}_{t+n}) = 0 \quad (5)$$

Biçiminde ifade edilebilir. Yani,  $y_{it+n} - \bar{y}_{t+n}$ 'nin uzun dönem ortalaması, tahmin aralığı genişledikçe sıfıra yaklaşmalıdır.  $z_{it} = y_{it} - \bar{y}_t$ , ortalamadan çıkarılmış (demeaned) kişi başı çıktı düzeyi olsun. Bu durumda  $z_{it}$ 'nin (kişi başı çıktının durağan durum değerinden uzaklığı) zaman içinde azalması yakınsamanın kanıtı olarak ele alınabilir. Eğer  $z_{it}$ , sıfıra yaklaşıyorsa, o zaman her bir  $z_{it}$  için,  $(\partial/\partial t)z_{it} < 0$  olmalıdır. Basitlik sağlaması açısından,  $w_{it} = z_{it}^2$  olduğu kabul edilsin. Bu durumda yakınsama için;  $(\partial/\partial t)w_{it} < 0$  olması gerekir. Bu durumda (5) denklemindeki mutlak yakınsama tanımı, aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_t (w_{it+n}) = 0 \quad (6)$$



$(\partial/\partial t)w_{it}$ 'ı bulabilmek için,  $w_{it}$ 'nin zaman trendi  $t$ 'nin bir fonksiyonu olduğu düşünülebilir. Bu da  $f(t)$  ile ifade edilsin.

$$w_{it} = f(t) + u_{it} = \theta_0 + \theta_1 t + \theta_2 t^2 + \dots + \theta_{k-1} t^{k-1} + \theta_k t^k + u_{it} \quad (7)$$

Burada,  $\theta_i$  parametreler ve  $u_{it}$  sıfır ortalamalı ve sabit varyanslı (white-noise) hata terimidir. (7) denkleminde hareketle eğim fonksiyonu aşağıdaki gibi bulunabilir:

$$\frac{\partial}{\partial t} w_{it} = f'(t) \quad (8)$$

Bu eğim fonksiyonunun tahminleri bir ekonominin yakınsama davranışı sergileyip sergilemediğini test etmek için kullanılabilir. Gerçekte  $w_{it}$  serileri zaman içinde tekdüze bir biçimde azalma eğilimine sahip olmayabilir. Ancak, eğer ekonomi yakınsama eğiliminde ise  $w_{it}$ 'nin zaman içinde azalması gerekir. Bu noktada eğimlerin ortalamasının negatif olup olmadıkları önem kazanmaktadır. Eğer eğimlerin ortalaması negatif ise, bu yakınsama lehinde bir kanıt olarak ele alınabilir.

Yani;

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{\partial}{\partial t} w_{it} < 0 \quad (9)$$

Bu ifade (8) denkleminde hareketle aşağıdaki gibi elde edilebilir:

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{\partial}{\partial t} w_{it} = \theta_1 + \theta_2 r_2 + \dots + \theta_{k-1} r_{k-1} + \theta_k r_k = r'\theta \quad (10)$$

Burada,

$$r_2 = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T t, \dots, r_{k-1} = \frac{(k-1)}{T} \sum_{t=1}^T t^{k-2}, r_k = \frac{k}{T} \sum_{t=1}^T t^{k-1}$$

$r = [0 \ 1 \ r_2 \ \dots \ r_{k-1} \ r_k]$  ve  $\theta = [\theta_0 \ \theta_1 \ \dots \ \theta_{k-1} \ \theta_k]$  olarak tanımlanmaktadır.

Yakınsamayı test etmek için boş hipotez şu şekilde tanımlanabilir;  $H_0 : r'\theta \geq 0$  ve alternatif hipotez,  $H_1 : r'\theta < 0$ . Boş hipotez yakınsamanın olmadığını ifade etmektedir. Bu hipotezi test etmek için (7) denklemi OLS ile tahmin edilir ve  $\theta$  vektörü basit t-testine tabi tutulur. Boşluk hipotezinin red edilmesi, yakınsamanın varlığı anlamına gelmektedir. Bu durumda ülkelere ait ortalama eğim katsayıları, ortalamaya yakınsama davranışı sergilemektedir.

### 3. Uygulama

Analizde önce 25 OECD ülkesine ait birim emek maliyetlerinin logaritmasının ortalaması alınmış ve daha sonra elde edilen bu ortalama her bir ülkenin birim emek maliyetleri serisinden çıkarılarak ortalamadan çıkarılmış (demeaned) serilere ulaşılmıştır. Bu serilere önce Bernard ve Durlauf (1996) tarafından önerilen yakınsama hipotezi testi uygulanmıştır. Bu bağlamda, (3) denkleminde ADF testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

**Tablo 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Ülke	Gecikme Uzunluğu	Test İstatistiği
Avustralya	0	-1,3671
Avusturya	1	-0,8426
Belçika	1	-1,8783
Danimarka	1	-1,3594
Finlandiya	1	-1,4740
Fransa	4	-1,0594
Almanya	4	-2,1253**
Kanada	1	-1,2450
İrlanda	1	-1,0827
İtalya	1	-1,8205
İzlanda	1	-1,1212
Japonya	1	-2,1941**
G. Kore	1	-2,6491***
Lüksemburg	1	-1,3352
Meksika	0	-1,8408
Hollanda	1	-1,9288
Yeni Zelanda	1	-1,3510
Norveç	1	-1,9064
Portekiz	3	-2,9585***
İspanya	1	-1,8014
İsveç	1	-1,4999
İsviçre	1	-2,9181***
Türkiye	1	-3,8442***
Birleşik Krallık	1	-1,6846
ABD	1	-2,1192**

Not: \*\*, ve \*\*\* işaretleri sırasıyla, %5, ve %1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tabloya göre; Çok az ülke için birim emek maliyetleri ortalamaya yakınsama eğilimi sergilemektedir. Bu ülkelerden; ABD, Japonya, ve Almanya %5 anlamlılık düzeyinde ortalamaya yakınsamaktadır, Türkiye, İsviçre, Portekiz, ve G. Kore ise %1 anlamlılık düzeyinde ortalamaya yakınsama sergilemektedir. Çünkü sadece bu ülkelere ait ortalamadan çıkarılmış seriler durağanlık özelliği sergilemektedir.

Diğer taraftan, daha önce de bahsedildiği gibi Nahar ve Inder (2002) testi, ele alınan serilerin durağan olmaması halinde bile yakınsama hipotezinin anlamlı olabileceğini göstermiştir. Buna göre ele alınan ülkelerin ortalamadan çıkarılmış serileri için Nahar ve Inder Test sonuçları aşağıdaki tablo 2’de sunulmuştur. Buradaki test sonuçları her bir ülke için (7) denkleminin tahmin sonuçlarıdır.

**Tablo 2: Nahar-Inder Testi Sonuçları**

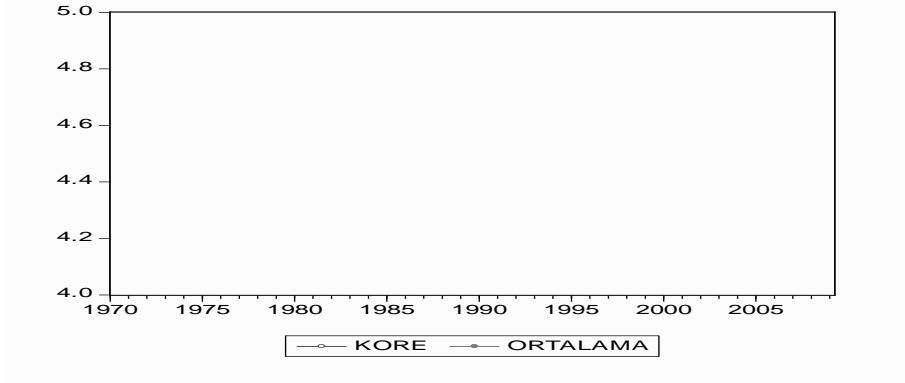
Ülke	Polinom Derecesi	Eğim Katsayısı	t-istatistiği
Avustralya	4	-0,00029	-2,9542***
Avusturya	8	-0,04466	-21,4008***
Belçika	5	-0,00017	-2,2864***
Danimarka	4	-0,00045	-3,8827***
Finlandiya	5	-0,00273	-7,9963***
Fransa	7	-0,0012	-15,3943***
Almanya	8	-0,00467	-9,3954***
Kanada	8	-0,00652	-7,9349***
İrlanda	8	-0,04514	-7,2117***
İtalya	7	-0,08292	-23,1946***
İzlanda	6	-0,00353	-7,5974***
Japonya	3	-0,00118	-4,5460***
G. Kore	6	0,001333	3,1622
Lüksemburg	7	-0,00329	-10,1475***
Meksika	5	-0,00093	-2,5773***
Hollanda	7	-0,00199	-11,0511***
Yeni Zelanda	3	-0,00030	-2,3936***
Norveç	5	-0,00150	-7,9006***
Portekiz	9	-0,05062	-7,3104***
İspanya	7	-0,02419	-11,0233***
İsveç	4	-0,00365	-17,3071***
İsviçre	6	-0,00642	-10,3009***
Türkiye	4	-0,00066	-8,1343***
Birleşik Krallık	9	-0,01205	-2,5358***
ABD	6	-0,00553	-5,9834***

Not: \*\*\* işareti %1 düzeyindeki istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir. Polinom derecesi AIC’ye göre seçilmiştir.

Bu tablodan elde edilen bulgulara göre, 25 ülkeden 24'ü için birim emek maliyetleri ele alınan örneklem aralığında ortalamaya doğru yakınsama davranışı sergilemektedir. Elde edilen ortalama eğitim katsayıları 24 ülke için %1 düzeyinde anlamlılık ifade etmektedir. Sadece G. Kore için emek maliyetleri ortalamaya yakınsama davranışı sergilememektedir. Onun dışında çok güçlü bir yakınsama bulgusu elde edilmektedir. Elde edilen bu sonuç, mikro yakınsama lehinde OECD ülkeleri için güçlü bir kanıt olarak alınabilir.

Aşağıdaki şekil 4, G. Kore ile ortalama serileri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi iki seri arasında çok inişli çıkışlı bir davranış bulunmaktadır. Bu davranıştan hareketle iki seri arasındaki farkın zaman içinde azalacağını söylemek zordur.

#### Şekil 4: Ortalama ve G. Kore Arasındaki İlişki



Diğer taraftan yakınsama hipotezi için Bernard ve Durlauf (1996) tarafından ortaya konan test için elde edilen sonuçlar ile Nahar ve Inder (2002) tarafından ortaya konan test için elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; Nahar ve Inder (2002) testinin sonuçlarının çok daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda, “yakınsama için ele alınan serilerin durağan olması bir zorunluluk değildir” ifadesi 25 OECD ülkesinin emek maliyetleri için 1970-2009 periyodu ele alındığında doğrulanmış olmaktadır.

---

## Sonuç

Neoklasik Büyüme Modeli'nin temel çıkarımı olan yakınsama hipotezinden, daha çok ülkeler arası kişi başı gelir farklılıklarının ya da ekonomik büyüme oranları arasındaki farklılığın zaman içerisinde ortadan kalkıp kalkmaması anlaşılmaktadır. Literatürde yaygın olarak bu konu incelenmiş olsa da üretim faktörlerinin fiyatları arasındaki farkın zaman içinde ortadan kalkıp kalkmadığına odaklanan araştırmacılar da bulunmaktadır.

Bu çalışmada, 25 OECD ülkesi için 1970-2009 periyotunda emek maliyetleri arasındaki farklılıkların azalıp azalmadığı incelenmiş ve mikro yakınsama kavramı ele alınmıştır. Analizde, ADF birim kök testi ve Nahar ve Inder (2002) testi kullanılmıştır. Bernard ve Durlauf (1996)'dan hareketle yapılan ADF birim kök testi yakınsama lehinde oldukça az kanıt sağlamış ancak, Nahar ve Inder (2002) testi ise çok daha güçlü kanıtlar sunmuştur. Buna göre 25 OECD ülkesinden 24'ü arasındaki emek maliyetleri 1970-2009 periyotunda örneklem ortalamasına doğru yakınsama davranışı göstermektedir. OECD ülkeleri arasında mikro yakınsama davranışı söz konusu olmaktadır. Nahar ve Inder (2002) tarafından geliştirilen yeni test, yakınsama hipotezi için uygun görünmekte ve sadece makro yakınsama kavramı için değil aynı zamanda mikro yakınsama kavramı için de kullanılabilir. Bu çalışmanın en önemli katkısı geniş bir ülke örnekleminde imalat sanayindeki birim emek maliyetleri arasındaki farka odaklanması, ve bu farkın azalma eğiliminde olduğunu yeni bir test tekniği olan Nahar ve Inder (2002) testini kullanarak gösterebilmesidir.

## KAYNAKÇA

- BARRO, R. J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". **Quarterly Journal of Economics**, 106(2): 407-43.
- BARRO, R. J., SALA-I MARTÍN, X. (1990). "Economic Growth and Convergence Across the United States". **NBER Working Paper** No: 3419.
- BARRO, R. J., SALA-I MARTÍN, X. (1992). "Convergence". **Journal of Political Economy**, 100:223-51.
- BAUMOL, W. J. (1986). "Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show?". **The American Economic Review**, 76 (5): 1072-1085.
- BERNARD, A. B., DURLAUF, S. N. (1996). "Interpreting Tests of the Convergence Hypothesis", **Journal of Econometrics** 71 (1996) 161-173.
- DELONG, B. J. (1988). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: A Comment", **The American Economic Review**, 78 (5): 1138-54.
- DOWRICK, S., NGUYEN, D. (1989). "OECD Comperative Economic Growth 1950-85: Catch-Up and Convergence". **The American Economic Review**, 79 (5): 11030.
- EVANS, P., KARRAS, G. (1996). "Convergence Revisited", **Journal of Monetary Economics**, 37: 249-65.
- FALVEY, R. (1998). "Trade Liberalization and Factor Price Convergence", **Journal of International Economics**, 49: 195-210.
- GREASLEY, D., OXLEY, L. (1995). "A Time Series Perspective on Convergence: Australia, UK, and USA since 1870", **Economic Record**, 71: 259-270.
- GREMMEN, H. J. (1985). "Testing the Factor Price Equalization Theorem in the EC: An Alternative Approach", **Journal of Common Market Studies**, 23.3: 277-286.
- JOHANSEN, S. (1991). "Estimation and Hpothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", **Econometrica**, 59: 1551-1580.
- KING, R. G., REBELO, S. T. (1989). "Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model", **NBER Working Paper**, No: 3185.
- MANKIW, G. N., ROMER, D., WEIL, D. (1992) "A Contribution to The Empirics of Economic Growth", **Quarterly Journal of Economics**, 107: 407-37.
- MOKHTARI, M., RASSEKH, F. (1989). "Tendency Towards Factor Price Equalization Among OECD Countries", **Review of Economics and Statistics**, 636-642.
- NAHAR, S., INDER, B. (2002). "Testing Convergence in Economic Growth for OECD Countries". **Applied Economics**, 34: 2011-2022.

- 
- PHILLIPS, P.C.B. and OULLARIS S. (1988). "Testing for Cointegration Using Principal Components Methods", **Journal of Economic Dynamics and Control**, 12: 205-230.
- RASSEKH, F. (1998). "The Convergence Hypothesis: History, Theory, and Evidence", **Open Economies Review**, 9: 85-105.
- RASSEKH, F., THOMPSON, H. (1998). "Micro Convergence and Macro Convergence: Factor Price Equalization and Income Convergence", **Pacific Economic Review**, 3(1): 3-11.
- SALA-I MARTIN, X. (1996a). "Regional Cohesion: Evidence and Theories of Regional Growth and Convergence". **European Economic Review**, 40: 1325-52.
- SALA-I MARTIN, X. (1996b). "The Classical Approach to Convergence Analysis", **Economic Journal**, 106: 1019-36.
- SLAUGHTER, M. J. (2001). "Does Trade Liberalization Converge Factor Prices? Evidence from the Antebellum Transportation Revolution", **Journal of International Trade and Economic Development**, 10(3): 339-362.
- WEBBER, D. J., WHITE, P. (2003). "Regional Factor Price Convergence Across Four Major European Countries", **Regional Studies**, 37.8: 773-782.
- VAN MOURIK, A. (1987). "Testing the Factor Price Equalization Theorem in the EC: An Alternative Approach: A Comment", **Journal of Common Market Studies**, 26(1): 79-86.