



Bölgesel Kalkınma ve İnovasyon Sarmal Modelleri İlişkisi: Türkiye Örneği (2010-2019)*

Relationship of Regional Development and Helix Models of Innovation: The Case of Turkey (2010-2019)

Cihan ÇALIKOĞLU^{1*}

Sevcan GÜNEŞ²

¹ Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bölümü, ccalikoglu13@posta.pau.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2993-1867>

² Pamukkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, sgunes@posta.pau.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8367-8965>

* Yazışılan Yazar/Corresponding author

Makale Geliş/Received: 27.09.2022

Makale Kabul/Accepted: 06.12.2022

Araştırma Makalesi / Research Paper

DOI: 10.47097/piar.1181067

Öz

Sürekliliği ülkeler arasındaki gelir farklılıklarının yanı sıra aynı ülke içinde farklı bölgelerde gelir dağılımının değiştiği görülmektedir. Bu bağlamda ülke genelinde uygulanacak genel büyüme politikalarının yanı sıra gelişmişlik farklarını en aza indirecek bölgesel kalkınma politikalarının uygulanması önemlidir. Son dönemde gelişen Üçlü Sarmal Modeli (Triple Helix) üniversite, sanayi ve devlet ilişkisini ve etkileşimini analiz ederek yenilik ve bölgesel kalkınmayı etkileyen faktörleri ortaya koymaktadır. Bu çalışmada üçlü sarmal modelinin Türkiye için geçerliliği TÜİK'in belirlediği 12 alt bölge ekonomisinin 2010-2019 yılı verileri kullanılarak panel veri analizi yaklaşımı ile araştırılmıştır. Modeldeki Üniversite faktörü, Bölgesel Yüksek Lisans ve Doktora Mezunu Sayısı değişkeniyle; Sanayi faktörü Bölgesel İstihdam Oranı değişkeni ile ve Kamu faktörü Bölgesel Hükümetin Toplam Bütçe Harcamaları değişkeni ile analizde kullanılmış ve bölgesel gelire etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar bölgesel istihdam oranı ve hükümet harcamalarındaki artışların, bölgesel kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılayı (GSYİH) artırdığını fakat yüksek lisans ve doktora mezunu sayısının bölgesel gelir üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir katkısının olmadığını göstermiştir. Bu bağlamda üçlü sarmal modelinin de önerdiği üzere üniversitenin bölgesel geliri artırmaya daha fazla katkı sunmasının önünü açacak ve iş birliğinin geliştirilmesini sağlayacak adımların atılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Bölgesel Kalkınma, İnovasyon Sarmal Modelleri, Panel Veri Analizi

JEL Kodları: O11, M00, C33

Abstract

Apart from income differences between countries, it is seen that income distribution varies in different regions within the same country. In addition to the general growth policies to be implemented throughout the country, it is important to implement regional development policies that will minimize development disparities. In this context, the recently developed Triple Helix Model analyzes the relationship and interaction of university, industry and government, and reveals the factors affecting innovation and regional development. In this study, the validity of the triple helix model for Turkey was investigated with panel data analysis approach by using the 2010-2019 data of 12 sub-regional economies determined by TÜİK. To measure the effect on regional income; Regional Master's and Doctoral Graduates, Regional Employment Rate and the Regional Government's Total Budget Expenditures variables are used as a proxy for University, Industry and Government respectively. The results show that the increases in regional employment rate and government expenditures increase the regional gross domestic product (GDP) per capita, but the number of master and doctorate graduates does not have a statistically significant contribution on regional income. In this context, as suggested by the triple helix model, it is important to take steps that will pave the way for the university to contribute more to increasing regional income and improve cooperation.

Keywords: Regional Development, Innovation Helix Models, Panel Data Analysis

JEL codes: O11, M00, C33

* Bu çalışma, Cihan Çalikoğlu'nun yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

1. GİRİŞ

Yaşam standartlarının yükselmesi ve refahın artması için yüksek ve sürdürülebilir bir büyüme sağlamak ülkelerin temel hedefleridir. Fakat hem ülkeler arasında hem de aynı ülke içinde bölgeler arasında gelir farklılıklarının oluşması gelir dağılımı adaleti ve yoksullukla mücadele politikalarının da önem kazanmasına neden olmuştur. Bu aşamada büyümeyi de içeren kalkınma teorileri literatüre katkı sağlamıştır. Büyüme temelde toplumda üretilen mal ve hizmetlerin artış olmasını hedeflerken kalkınma ekonomik büyümeyle birlikte gelir dağılımı adaletini ve toplumda sosyal, kültürel ve siyasi yaşam kalitesinin ve özgürlüklerin artırılmasını hedeflemektedir. Kalkınma kavramının en geniş tanımlarından biri Dünya Bankası'nın 1991 yılındaki kalkınma raporunda yapılmış ve "insan yaşamının kalitesinin artırılmasının hedeflenmesi" olarak tanımlanmıştır. İnsan yaşamının kalitesinin artırılması hedefi, daha iyi gelir düzeyi, daha iyi eğitim olanakları, daha iyi sağlık ve beslenme şartları, daha az yoksulluk, daha temiz çevre, daha eşit fırsatların sunulması, bireysel özgürlüklerin artırılması ve zengin bir kültürel yaşam gibi birçok farklı değişkeni kapsamaktadır. Bu bağlamda kalkınma kavramı büyümeyi de içeren çok boyutlu bir süreçtir (Güneş, 2016: 468).

Kalkınma kavramı üç başlık altında incelenebilir (Todaro & Smith, Economic Development, 11th Edition, 2011):

1. Kalkınma; yaşam için zorunlu yiyecek, barınma, sağlık ve güvenlik gibi temel gereksinimlere ulaşılabilirliğin artmasını kapsar.
2. Kalkınma; hayat kalitesinin yükselmesinin yanı sıra, eğitim ve iş imkânlarının artmasını da kapsar. Kalkınma kavramının gelişmesiyle, sosyo-politik ve ekonomik kurumlar çalışır hale gelir. Kültürel ve insani değerlere verilen önem artar ve hem toplum hem de bu toplumdaki bireyler kendilerini daha değerli hisseder ve özsaygıları yükselir.
3. Kalkınma; kişilere ve topluma sunulan ekonomik ve sosyal alanda özgürlüklerin artırılmasını içerir. Özgürlükler, bu bağlamda, toplumda bireylerin öncelikleri ve isteklerine göre seçim yapabilecekleri çeşitli alternatiflerin var olması olarak tanımlanabilir.

Bölgesel gelişme farklılıkları 1. Dünya Savaşı'nın ardından bölgesel istikrarsızlık sorunu ile gündeme gelmiştir. İşsizlik ve tam istihdam meseleleri ile öncelikli olarak mücadele eden gelişmiş ülkelerde bölgeler arası gelir dengesizliğin azaltılması ve devlet müdahalesinin gereksinimi üzerinde durulmaya başlanmıştır. Fakat Bölgesel kalkınma kavramı ilk kez 2. Dünya Savaşı'ndan sonra iktisat literatüründe kendine yer bulmaya başlamıştır. Bölgesel kalkınma, kaynakların sürdürülebilirliği, beşerî sermayenin geliştirilmesi, bölgelerin ekonomik potansiyellerinin harekete geçirilmesi yoluyla bölge refahının artırılmasını ve bölgeler arası gelir farklılıklarının azaltılmasını amaçlamaktadır.

Bölgesel kalkınma içsel, dışsal faktörlerden ya da her iki faktörün etkileşiminden oluşabilir. Bölgesel kalkınma teorileri üç kısımda toplanmaktadır (Akpınar, Taşçı, & Özsan, 2011: 13-17);

- Kalkınma sürecini içsel uyaran teoriler: Sektör Teorisi ve Aşama Teorisi.
- Kalkınma sürecini dışsal uyaran teoriler: İhracat Temelli Model.
- Kalkınma sürecini mekânsal uyaran teoriler: Büyüme Kutbu Teorisi, Merkezi Yerler Teorisi, Sanayi Odakları Teorisi.

1980'li yıllara kadar kalkınma teorileri bilim, teknoloji ve ürün adımları birbiri ile geçişi olmaksızın sıralı bir üretim süreci ile yeni ürün geliştirmenin temel aşamalarına odaklanmaktaydı. Bu oluşumda üniversiteler bilim ve teknoloji aşamalarından, sanayi ürün aşamasından sorumlu iken, devletin rolü üniversiteler ve sanayiye aktardığı kaynaklar ile sınırlıdır. Devlet bu bağlamda; üniversite ve sanayi arasındaki ilişkileri yönetmekteydi. Ancak bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler, küresel rekabetteki artış, bilgi iletişim teknolojilerinin gelişimi bu birbirinden bağımsız süreçlerle gerçekleşen ve ürün geliştirme aşamalarının eksik ve yetersiz kalmasına sebep olmuştur. Bu bağlamda üniversite-sanayi ya da devlet arasındaki yetersiz etkileşim zaman içerisinde yeni inovasyon sistemleri ve inovasyon yönetimi modellerinin gelişmesine neden olmuştur. Bu modellerden biri de Üçlü Sarmal Modeli (Triple Helix) adı verilen üniversite, sanayi ve devlet ilişkisini, etkileşimini ve iş birliğini esas alan modeldir. Model; ilk aşamalarında devlet üniversite ve sanayinin birbirini etkilediği bir yapı olarak kurgulanırken ilerleyen aşamalarında her birinin birbirinin içine geçen etkileşim alanlarının olduğu çok yönlü karşılıklı ilişkilerin sermayeye dönüştüğü hibrit modellere dönüşmüştür. Bölgesel kalkınma politikaları analizlerinde ve son dönemde gelişen akıllı uzmanlaşma stratejilerinin de temelini oluşturmaktadır (Keskin & Ovalı, 2022: 447-461).

Üçlü sarmal teorisi, ulusal ve/veya bölgesel ekonomik kalkınma politikalarını, yenilik politikalarını, bilgi transfer stratejilerini ve finansal krizle başa çıkma girişimlerini tanımlamaktadır (Galvao, Mascarenhas, & Marques, 2019: 812-833). Ekonomilerin sürdürülebilir katma değer artışı sağlamak için yenilik ve bilgi üretimine yoğunlaşması gerektiği vurgulanmıştır (Carayannis & Campbell, 2012). Bu bağlamda yenilikçi projeler bilim ve üretim alanlarını entegre eden bir devlet yapısı, sanayiye odağına almış girişimci bir üniversite, bilgiyi öncü edinen Ar-Ge' ye önem veren üretim ve ürünün ticarileştirmenin yollarını arayan bilime dayalı bir sanayi, inovasyon merkezli, iyi eğitilmiş, kabiliyetli insan gücü ile başarılı bir üniversite-sanayi-devlet iş birliğinin hayata geçirilebileceği belirtilmektedir (Etzkowitz, 2002). Gerek sanayi gerek üniversiteler tek başına yenilik yarattığı ürünü piyasa koşullarına uygun üretip, pazarlaması ve daha sonra satış sonrası hizmet sağlanması konularında zorluk çekmektedirler. Çünkü bir ürünün ar-ge faaliyetleri sonucu alınan patentlerle icat edilmesinin yanı sıra uluslararası pazarlarda nihai tüketiciye ulaşan bir kitle ürününe dönüşmesi önemlidir. Bu süreç ancak üniversite iş dünyasının karşılıklı ile iş birliği ile elde edilebilir. T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2015) Raporunda da sanayi üniversite iş birliğinin yetersiz olması yeniliğe dayalı rekabetçiliğin önündeki en önemli engellerden biri olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda devletin de aktif ve destekleyici rol olarak ortak projelerle üniversite, sanayi arasındaki karşılıklı etkileşimi güçlendirecek adımlar atması önemlidir (Güneş & Akın, 2019: 11-29).

Üçlü sarmal modeller daha sonra başka faktörlerin de modele eklenmesiyle dörtlü ve beşli sarmal modeller olarak geliştirilmiştir. Tablo 1.'de üçlü sarmal modelinin yanında, bu kavramla temellenen dörtlü ve beşli modellerinin özelliklerine de kısaca yer verilmiştir.

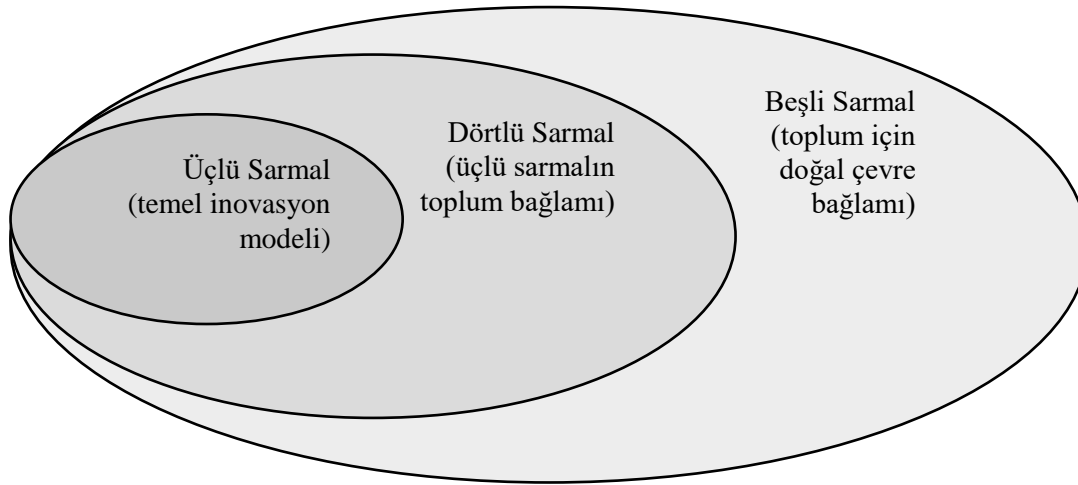
Tablo 1: Sarmal İnovasyon Modelleri

İnovasyon Modelleri	Özellikleri
Üçlü Sarmal Model	Bilgi Ekonomisi

	Üniversite-Sanayi-Devlet
Dörtlü Sarmal Model	Bilgi Toplumu ve Bilgi Demokrasisi
	Üniversite-Sanayi-Devlet-Sivil Toplum
	Dörtlü sarmal; insan merkezli, medya, yaratıcı endüstriler, kültür ve sanatla da ilişkilidir.
	Bilgi ekonomisinin bilgi toplumu ile birlikte evrimi
Beşli Sarmal Model	Sosyo-Ekolojik Dönüşüm
	Üniversite-Sanayi-Devlet-Sivil Toplum-Doğal Çevre
	Beşli Sarmal; toplumun doğal çevresi ile de ilişkilidir
	Disiplinler arasında ve ötesinde, sürdürülebilir kalkınma ve sosyo-ekolojiyi analiz eder.

Kaynak: Carayannis (2012)

Etzkowitz (2002) ve Leydesdorff (2012) çalışmaları ile geliştirilen üniversite-sanayi ve devletin etkileşimine vurgu yapan üçlü sarmal modeli daha sonra Carayannis ve Campbell (2009) çalışmaları ile önce sivil toplumun ve demokrasinin önemine vurgu yapılarak sonra da sürdürülebilir bir ekolojik çevrenin bilgi toplumu analizlerine dahil edilmesiyle dörtlü ve beşli sarmal modeller olarak geliştirilmişlerdir. Şekil 1’de görüldüğü üzere Dörtlü sarmal inovasyon sisteminde sivil toplum ve demokrasinin varlığı bilgi üretimi ve inovasyon için önemli bir rol üstlenmiştir.



Şekil 1. Bölgesel Sarmal İnovasyon Modelleri

Kaynak: Carayannis, Barth, ve Campbell (2012)

Beşli sarmal inovasyon modeli ise dörtlü sarmal modeline toplumun doğal çevresi ve sürdürülebilirlik faktörlerinin eklenmesiyle oluşmuştur. Bu yaklaşım, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesini hedeflemektedir (Keskin ve Ovalı,2022). Dörtlü ve beşli sarmal modellerinin sosyo-ekolojik etkileşimler, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sürdürülebilir kalkınmayı ele alan bilgi toplumu ve bilgi ekonomisi yaratmak stratejilerinde kullanılabileceği belirtilmektedir (Carayannis vd,2012).

Hem ülkeler arasında hem de ülke içindeki bölgeler arasında gelir farklılıklarını artması bölgesel kalkınma politikalarının önemini artırmıştır. Bu bağlamda uygulanan büyüme ve kalkınma politikalarında devletin ya da serbest piyasa yapısının önemi vurgulanmaktadır. Fakat son dönemde geliştirilen sarmal modellerde bu ekonomik aktörlerin kendi başına uyguladıkları politikalarının yanı sıra birbirleri ile etkileşiminin önemine de dikkat çekilmiştir. Özellikle yenilikçi bilgi toplumlarında üniversitenin önemi de dikkate alınarak ilk olarak üniversite-sanayi-devlet iş birliğini içeren üçlü sarmal modeli geliştirilmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada bölgesel kalkınmayı temsilen bölgesel geliri etkileyen faktörler teorik olarak üçlü sarmal modeli perspektifinden analiz edilmiştir. Analiz kısmında kullanılan veri seti 2010-2019 dönemi için Türkiye İstatistik Kurumu'nun belirlediği 12 alt bölge ekonomisinden oluşmaktadır. Çalışmanın takip eden bölümünde literatür özeti ve uygulama sonuçları verilmiştir. Sonuç bölümünde ise bulguların genel değerlendirmesine yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatürde, doğrudan üçlü sarmal modeli analizi altında uygulamalar adlandırılmasa da kamu harcamaları, Ar-Ge çalışmaları, bilimsel çalışmalar, inovasyon becerisini temsilen yüksek teknoloji ihracatı ve piyasa gelişmişliği, eğitim gibi değişkenlerin bölgesel gelir üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ülke grubuna, veri analiz yöntemine ve analiz edilen döneme göre sonuçlar farklılık gösterse de genel olarak üniversite, sanayi ve kamu politikalarının etkisi bölgesel kalkınma üzerindeki pozitif etkisini ortaya koyulmuştur. Sonuç kısmında belirtileceği gibi; bazı kurumların işlevselliğinin artırılmasının önemine literatürde de yazarlar tarafından vurgu yapılmıştır.

Literatürde bölgesel kalkınma ve inovasyon sarmal modellerini ele alan kısıtlı sayıda ampirik analiz bulunmaktadır. Genellikle bölgesel kalkınmanın sektörlerle ilişkilerine değinilmiştir.

Etzkowitz ve Leydesdorff (2000) "Yenilik Dinamikleri: Milli Sistemler ve" Mode2" Üniversite-Sanayi-Devlet İlişkilerinde Üçlü Sarmal Model" adlı incelemesinde üçlü sarmal modeli üzerinde durmuşlardır. 19.ile 20. yüzyıllarda üniversite-sanayi-devlet aktörlerinden oluşturulan farklı sarmalların etkili olduğunu, fakat aralarındaki değişim ilişkileri, etkileşimleri ve her birinin içindeki içsel olayların tarihsel analiziyle Üçlü Sarmal Modelinin (Triple Helix) ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Liberal üniversite-sanayi-devlet iş birliği modelinde; devletin daha az egemen olduğu, kurumsal alanların her birinin kısıtlarının net bir şekilde açıklandığı ve diğerleri ile ilişkilerinin çerçevesinin oluşturulduğu bir düzeni ifade etmişlerdir. Analiz edilen üçlü sarmal modelinde akademik girişimcilik, şirketler arası

stratejik ittifaklar, devlet-üniversite-sanayi iş birliği ile dinamik üçlü ilişkilerin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Asheim ve Coenen (2006) çalışmalarında, politika yapımcılar ve araştırmacılar arasında dinamik üçlü sarmal bakış açısına verilen önemin artmasına rağmen, uygulanmasında zorluklar olduğunu savunmuşlardır. Bu yaklaşımın, üçlü sarmal temelli bir iş birliğinin nasıl olduğu konusunda fazla rehberlik etmediğini bölgesel avantajın oluşturulmasına katkıda bulunmak amacıyla işlevsel, operasyonel ve somut politika ortamlarının oluşturulması gerektiğini belirtmiştir.

Demirtaş ve Aksel (2018), Türkiye'deki 26 istatistiki bölgeyi 2004-2010 yılları arasında panel veri analizi sabit etkiler modeli ile incelemiştir. Bağımlı değişken olarak gayrisafi katma değer bölgesel kalkınmayı temsilen kullanılmıştır. Modelde 4 temel açıklayıcı değişkenden oluşmaktadır. Kamu yatırımları, kamu kurum ve kuruluşlarının yaptığı yatırımları; istihdam, istihdam edilen iş gücü sayısını; ihracat, yıllık hesaplanan ihracat değerini; yatırım teşvikleri, devletin özel sektöre yaptığı teşvik miktarını ifade etmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar kamu harcamalarının bölgesel kalkınmayı pozitif etkilediğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yerli teşviklerin bölgesel kalkınma üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür.

3. AMPİRİK UYGULAMA

3.1. Veri Seti ve Methodoloji

Araştırmanın bu kısmında uygulamada yer alan değişkenler tanımlanmış ve kullanılan ekonometrik yöntemlere dair bilgilere yer verilmiştir. Amaç bölgesel kalkınmayı temsilen bölgesel geliri etkileyen faktörleri üçlü sarmal modeli perspektifinden analiz edilmektedir. Üçlü sarmal modelinde üniversite-sanayi-devlet ilişkilerinin, etkileşimlerinin ve iş birliklerinin bilginin oluşumu ve yayılmasında önemli katkılar sağladığı dolayısıyla da inovasyon yolu ile ülkeye ve bölgeye gelir artışı sağladığı savunulmaktadır. Bu çalışmanın hedefi üçlü sarmal modelindeki üniversite faktörünü, Bölgesel Yüksek Lisans ve Doktora Mezunu Sayısı temsili değişkenleriyle; sanayi etkisini Bölgesel Toplam İstihdam Oranı temsili değişkeni ile ve kamu etkisini de Bölgesel Hükümet Toplam Bütçe Harcamaları temsili değişkenleri ile analizde kullanarak bölgesel gelire etkisini ortaya koymaktır.

Araştırma kapsamında tahmin edilmek istenen ekonometrik model denklem 1'deki gibidir.

$$LN\text{GSYH}_{(i,t)} = \alpha_{(i,t)} + \beta_1 LN\text{EDU}_{(i,t)} + \beta_2 LN\text{EMP}_{(i,t)} + \beta_3 LN\text{EXP}_{(i,t)} + \varepsilon_{(i,t)} \quad (1)$$

Denklem 1'de yer alan i alt imleri panelin birim boyutunu (bölge) ifade ederken, t alt imi ise panelin zaman (t) boyutunu ifade etmektedir. α denklem sabit terimi, ε ise pür rastsal yürüyüş sürecine sahip olduğu varsayılan denklem hata terimlerini ifade etmektedir. β_i ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösteren ve tahmin edilmesi istenen katsayıları göstermektedir. ($i=1, 2, 3$)

3.2. Değişkenler ve Bölgeler

Araştırma modelinde yer alan iktisadi değişkenlere dair tanımlar tablo 2'deki gibidir.

Tablo 2: Değişken Tanımları

Değişken	Simge	Kaynak
Logaritmik Bölgesel Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	LNGSYH	Türkiye İstatistik Kurumu
Logaritmik Bölgesel İstihdam Oranı	LNEMP	
Logaritmik Bölgesel Yüksek Lisans ve Doktora Mezunu Sayısı	LNEDU	
Logaritmik Bölgesel Hükümet Toplam Bütçe Harcamaları	LNEXP	

Tabloda yer alan değişkenlere ait gözlemler Türkiye İstatistik Kurumu'nun belirlediği 12 bölge ekonomisi için 2010 il 2019 yılları arasında yıllık olarak eksiksiz olarak toplanarak toplam 120 gözlem içeren dengeli bir panel veri seti oluşturulmuştur. (N=12, T=10, N*T=120). Bahsedilen bölgeler hakkında bilgiler tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Türkiye'de İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına Göre Bölgeler

Kod	Düzye 1 (12 bölge)	Düzye 2 (26 alt bölge)
TR1	İstanbul	İstanbul alt bölgesi
TR2	Batı Marmara	Tekirdağ ve Balıkesir alt bölgeleri
TR3	Ege	İzmir, Aydın ve Manisa alt bölgeleri
TR4	Doğu Marmara	Bursa ve Kocaeli alt bölgeleri
TR5	Batı Anadolu	Ankara ve Konya alt bölgeleri
TR6	Akdeniz	Antalya, Adana ve Hatay alt bölgeleri
TR7	Orta Anadolu	Kırıkkale ve Kayseri alt bölgeleri
TR8	Batı Karadeniz	Zonguldak, Kastamonu ve Samsun alt bölgeleri
TR9	Doğu Karadeniz	Trabzon alt bölgesi
TRA	Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum ve Ağrı alt bölgeleri
TRB	Ortadoğu Anadolu	Malatya ve Van alt bölgeleri
TRC	Güneydoğu Anadolu	Gaziantep, Şanlıurfa ve Mardin alt bölgeleri

Kaynak: TÜİK (2002)

İstatistiki bölgelerin tanımlanmasında kullanılan temel faktörler; nüfus, coğrafya, bölgesel kalkınma değişkenleri olmak üzere temel istatistiki göstergelerdir. Bu bölgelerin belirlenmesinin sebebi AB'ne üye ya da aday ülkeler, bölgesel düzeydeki ekonomik ve sosyal sıkıntılara bölgesel politikalar geliştirebilmek için farklı boyutlarda bölgesel istatistiklere ihtiyaç duymaktadırlar. Türkiye, AB'ye aday bir ülke olduğundan üye devletlerin sorumluluklarını yerine getirmeye çalışmaktadır. Bu vesileyle 2002 yılında bu proje gereği istatistiki bölgeler belirlenmiştir. Düzey 2 bölgelerinin ulusal ve bölgesel

analizlerde uygun bir bölge ölçeği olmaları ve AB uyum politikası yakınsama hedefi kapsamında yapısal fonlardan yararlanabilecek bölgelerin Düzey 2 bazında belirlenmesi nedeniyle yukarıda yer alan Düzey II bölgeleri Türkiye'deki bölgesel politikalar bağlamında temel kalkınma planlaması birimi olarak belirlenmişlerdir.

3.3. Veri Analizi

Araştırmada kullanılan veri tipinin birim ve zaman boyutunu birlikte içeren panel veri tipi olması araştırma modelinin çözümlenmesinde panel veri ekonometrisinden faydalanılmıştır. Panel veri analizinde tahmin yöntemleri ve yöntemlere dair varsayımları birim ve zaman boyutunda yer alan gözlem sayılarına göre değişmektedir.

Mevcut veri setinin zaman boyutunda 10 adet gözlem içerdiği görülmektedir. Bu sebeple panel verinin zaman boyutu ile ilgili olan varsayımlardan durağanlık varsayımının mevcut panel veri için geçerli olmadığı bilinmektedir. Bu derecede kısıtlı gözlem içeren zaman boyutunun olduğu panel veri setleri için literatürde mikro panel olduğu bilinmekte ve panel veri ekonometrisinde zaman boyutunda oluşabilecek durağan dışılıktan kaynaklı sahte regresyon tehlikesi olmadığı düşünülmüştür. Diğer yandan söz konusu zaman boyutundaki gözlem azlığı panel zaman serisi olarak adlandırılan eş bütünleşme, nedensellik ve benzeri dinamik modeller ile tahminlemeyi de güçleştirmektedir (Baltagi, 2005: 237-238). Bu sebepten panel veri modellerinin çözümlenmeleri noktasında durağanlığına bakılması amacıyla birim kök testleri yapılmamış ve modeller statik olarak ele alınmıştır.

Araştırma modelinde yer alan değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ve değişken varyans enflasyon değerleri incelendiğinde modellerde açıklayıcı değişken olarak tanımlanan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının 0.8'in altında olduğu görülmüştür. Söz konusu korelasyon katsayısının tama yakın çoklu doğrusal bağıntı sorununa neden olmayacağı düşünülmekle beraber değişken VIF değerlerinin de incelenmesi sonucu VIF değerlerinin 10'un altında olduğu görülmüş ve modelde tama yakın çoklu doğrusal bağıntı sorunu olmadığına karar verilmiştir ($|R_{XY}| > 0.80$ ve $VIF > 10$) (Gujarati D., 2004: 319-352).

Araştırma kapsamında birim etkilerin sıfırdan farklı olduğu ve söz konusu birim etkilerin rastsal etkiler modeli ile modellendiği görülmüştür. Dolayısıyla temel varsayımların sınanması esnasında rastsal etkiler modelleri için önerilen testlerden faydalanılmıştır.

Rastsal etkiler modelleri için yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi amacıyla Pesaran (2004) testinden faydalanılmıştır (Pesaran, 2004). Modelde otokorelasyonsuzluk varsayımının denetlenmesi amacıyla Baltagi-Wu-LBI (1999) testi ve Bahargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson testi uygulanmıştır (Bhargava, Franzini, & Narendranathan, 1982). Değişen varyans sorununun tespiti için Levene, Brown ve Forsythe testinden yararlanılmıştır (Levene, 1974).

Yapılan varsayım sınamalarında araştırma modelinde yatay kesit bağımlılık görüldüğünden model Arellano, Froot ve Rogers kümelenmiş standart hatalar ile tahmin edilerek etkinlik kayıplarının önüne geçilmiştir (Arellano, 1987) (Froot, 1989) (Rogers, 1993). Diğer yandan modelde değişen varyans sorunu görülmezken, Arellano, Froot ve Rogers kümelenmiş standart hataların yatay kesit bağımlılık ile birlikte aynı zamanda değişen otokorelasyon

ve/veya değişen varyansa karşı da dirençli oldukları bilindiğinden görülen otokorelasyon sorunu için herhangi bir yöntem geliştirmeye gerek duyulmamıştır.

3.4. Bulgular

Araştırmanın bu kısmında veri analizi sonucu elde edilen bulgular incelenmiştir. Araştırmada yer alan değişkenlere ait betimsel istatistikler, ardından korelasyon matrisi ve model tahmin bulguları analiz edilmiştir. Tablo 4'te değişkenlerin dağılımlarına bakılıp ardından yorumlanmıştır.

Tablo 4: Değişken Betimsel İstatistikleri

İstatistik	GSYH	EDU	EMP	EXP
Ortalama	26861.410	1905935.000	50.962	20381393.000
Maksimum	86798.000	15328103.000	58.200	84552145.000
Minimum	7763.000	135021.000	35.200	4398287.000
Standart Sapma	14858.990	2778128.000	4.000	14702747.000
S	0.133	0.624	-1.869	0.202
K	2.536	2.351	7.993	2.585
Jarque-Bera	1.432 (0.489)	9.894 (0.007)	194.466 (0.007)	1.675 (0.433)
Gözlem Sayısı	120	120	120	120

Not: S: Çarpıklık, K: Basıklık (parantez içi Jarque-Bera normal dağılım testi anlamlılık değerini içerir.)

Tablo 4'te görüldüğü üzere GSYH değişkeni minimum 7763.000 ile maksimum 86798.000 değerleri arasında 26861.410 ortalama etrafında 14858.990 standart sapma değeri ile normal dağılmaktadır. (J. B=1.432, $p>0.10$). EDU değişkeni minimum 135021.000 ile maksimum 15328103.000 değerleri arasında 1905935.000 ortalama etrafında 2778128.000 standart sapma değeri ile normale yakın dağılmaktadır. (J. B=9.894, $p<0.10$, $|S|<2$). EMP değişkeni minimum 35.200 ile maksimum 58.200 değerleri arasında 50.962 ortalama etrafında 194.466 standart sapma değeri ile normale yakın dağılmaktadır. (J. B=9.894, $p<0.10$, $|S|<2$). EXP değişkeni minimum 4398287.000 ile maksimum 84552145.000 değerleri arasında 20381393.000 ortalama etrafında 14702747.000 standart sapma değeri ile normal dağılmaktadır (J. B=1.675, $p>0.10$).

Tablo 5: Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi

	LNGSYH	LNEDU	LNEMP	LNEXP
LNGSYH	1.000 -			
LNEDU	0.829*** (0.000)	1.000 -		
LNEMP	0.499*** (0.000)	0.291*** (0.001)	1.000 -	
LNEXP	0.681*** (0.000)	0.783*** (0.000)	0.037 (0.686)	1.000 -

Not: ***(%1) anlamlılık düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade eder, (parantez içleri korelasyon katsayısı anlamlılık (p) değerini içerir.)

Tablo 5 incelendiğinde bağımlı değişken LNGSYH ile bağımsız değişkenler arasında tamamı pozitif ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı 0.499 ile 0.829 arasında değişen korelasyon katsayılarının varlığı dikkat çekmektedir. Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonların tama yakın çoklu doğrusal bağıntı sorununa neden olmayacak seviyede olduğu görülmektedir. Modelde değişkenler için hesaplanan Varyans Enflasyon değerlerinin ise 10'un altında olduğu görüldüğünden tama yakın çoklu doğrusal bağıntı sorunu ile kuşkunun olmadığına karar verilmiştir.

Spesifikasyon ve temel varsayım testleri doğrultusunda seçilen tahmin yöntemleri ile elde edilen model tahmin bulguları tablo 6'daki gibidir. Modelde hangi tahmin yönteminin daha tutarlı olduğu, yatay kesit bağımlılığı ve otokorelasyon sorunu olup olmadığı incelenmiştir.

Tablo 6: Model Tahmin Bulguları

Bağımlı Değişken: LNGSYH				
Değişken	β	S.HCluster	z	p
LNEMP	0.15843	0.04161	3.81***	0.000
LNEDU	0.15308	0.10571	1.45	0.148
LNEXP	0.70603	0.04633	15.24***	0.000
Sabit	-4.44472	0.41358	-10.75***	0.000
Tanısal İstatistikler				
Wald Test		$\chi^2(03)=3522.21^{***}$ p=0.000		
R2	Grup İçi Gruplar Arası Birlikte	R2=0.991 R2=0.382 R2=0.587		
Breusch-Pagan		$\chi^2(01)=140.38^{***}$ p=0.000		
Hausman		$\chi^2(03)=3.45$ p=0.327		
Pesaran		$\chi^2(12)=4.257^{***}$ p=0.000		
Otokorelasyon		D.W=1.301 L.B.İ=1.611		
Değişen Varyans		F(11,108)=0.858 p=0.583		

Not: ***(%1), **(%5), *(%10) anlamlılık düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı ifade eder, F: F test istatistiği, χ^2 : Ki-Kare test istatistiği, D.W: Modifiye Edilmiş Durbin Watson Test İstatistiği, LBI: Baltagi-Wu Test İstatistiği, Rastsal Etkiler Modelinde Değişen Varyans Sorunu Değiştirilmiş Levene, Brown ve Forsythe (1974) Testi ile İncelenmiştir. Cluster üst imi Arellano, Froot ve Rogers kümelenmiş standart hataları ifade etmektedir.

Model yapılan Breusch-Pagan testi doğrultusunda model için %1 anlamlılık düzeyinde birim etkisinin sifıra eşit olduğu yönündeki sıfır hipotezinin reddedildiği görülmektedir. ($\chi^2(01)=$

140.38, $p < 0.01$). Daha açık bir ifade ile modelde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir birim etkisinin olduğu saptanmıştır. Birim etkisinin doğru modellenmesi amacıyla Hausman test istatistikleri incelendiğinde %10 anlamlılık düzeyinde rastsal etkiler tahmincisinin tutarlı olduğu yönündeki sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. ($\chi^2(03)=3.45$, $p > 0.10$). Diğer bir ifade ile modelin rastsal etkiler tahmincisinin daha tutarlı olduğu söylenebilir.

Rastsal etkiler tahmincisi ile tahmin edilen modelde yatay kesit bağımlılığını inceleyen Pesaran testi bulguları doğrultusunda modelde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir yatay kesit bağımlılığının saptandığı görülmektedir. ($\chi^2(12)=4.257$, $p < 0.01$). Modifiye Edilmiş Durbin Watson ve Baltagi-Wu test istatistikleri incelendiğinde ise 2 değerinden oldukça küçük oldukları dolayısıyla modelde ciddi bir otokorelasyon sorunu olduğu söylenebilir. Son olarak değişen varyans sorununun incelenmesi amacıyla Levene, Brown ve Forsythe (1974) Testi incelendiğinde ise modelde %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir değişen varyans sorunu olmadığı görülmektedir. ($F(11, 108)=0.858$, $p > 0.01$)

Yatay kesit bağımlılığı ve otokorelasyondan kaynaklanabilecek etkinlik kayıplarını önlemek amacıyla model Arellano, Froot ve Rogers kümelenmiş standart hatalar Kümelenmiş (Cluster) standart hatalar ile tahmin edilmiştir. Tahmin edilen model için Wald testi bulgularına bakıldığında modelin %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir model olduğu görülürken ($\chi^2(03)=3522.21$, $p < 0.01$). Grup için determinasyonun 0.991, gruplar arası 0.382 ve birlikte 0.587 olduğu görülmektedir.

Tahmin edilen katsayılar incelendiğinde; LNEMP değişkeninin LNGSYH değişkeni üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu görülmektedir. ($\beta_1=0.15843$, $p < 0.01$). 12 bölge için ele alınan dönem boyunca Bölgesel İstihdam Oranındaki artışlar Bölgesel Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'da artışa neden olmaktadır. LNEDU değişkeninin LNGSYH değişkeni üzerinde %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi görülmemiştir. ($\beta_2=0.15308$, $p > 0.10$). LNEXP değişkeninin LNGSYH değişkeni üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu görülmektedir. ($\beta_3=0.70603$, $p < 0.01$). Daha açık bir ifade ile ele alındıktan 12 bölge için ele alınan dönem boyunca Bölgesel Hükümet Toplam Bütçe Harcamalarındaki artışlar Bölgesel Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'da artışa neden olduğu bulunmuştur.

4. SONUÇ

Ekonomik kalkınma ile ilgili literatürde öne çıkan teoriler; Büyüme modelinin doğrusal aşamaları, Yapısal değişim kuram ve kalıpları, Uluslararası bağımlılık okulu, Neoklasik serbest piyasa kuramlarıdır. Bu modellerin hepsinde temel amaç bir ülkenin üretim yapısının yüksek katma değerli ürünler ortaya çıkaracak biçimde dönüştürülmesi ve ortaya çıkan ürünün o toplumu oluşturan bireyler arasında adil bir şekilde dağıtılarak yaşam standartlarının bir diğer deyişle refah seviyesinin yükseltilmesidir. Fakat gelişmiş bir ülke içinde de bölgeler arasında ekonomik, fiziki ve sosyal açılardan farklılıklar görülebilmektedir. Bir ülke kendine has iktisadi yapısı, ilerleme koşulları olan farklı alt bölgelerden oluşmaktadır. Bu bölgesel farkların en aza indirgenmesi, gelir dağılımı adaleti ve sosyal refah açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu çerçevede bölgesel kalkınma teorileri

lokomotif rol oynamaktadır. Bölgesel kalkınma literatüründe gelişmeyi içsel, dışsal ve mekânsal uyaran teoriler başlıkları altında analizler yapılmaktadır. Tam bu noktada analitik bir model olarak başta üçlü sarmal modeli olmak üzere onu takip eden sarmal inovasyon modelleri ve akıllı uzmanlaşma stratejileri, kurumsal düzenlemelerin ve politika modellerinin çeşitliliğinin tanımına, kendi dinamikleri ile yeni kuramsal açıklamalar getirmektedir.

Bu çalışmada üçlü sarmal modelinin Türkiye için geçerliliği Panel Veri Analizi yaklaşımı ile ekonometrik olarak araştırılmıştır. Temelde üniversite sanayi ve devlet iletişimi ve iş birliğini esas olan üçlü sarmal modelindeki Üniversite faktörü, Bölgesel Yüksek Lisans ve Doktora Mezunu Sayısı değişkeniyle; Sanayi faktörü Bölgesel İstihdam Oranı değişkeni ile ve Kamu faktörü Bölgesel Hükümetin Toplam Bütçe Harcamaları değişkeni ile ampirik analizde modellenmiş ve bölgesel gelire etkisi araştırılmıştır. Türkiye 12 alt bölgeleri için elde edilen sonuçlar 2010-2019 döneminde bölgesel istihdam oranındaki ve devlet harcamalarındaki artışın, bölgesel kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasılayı önemli oranda artırdığını göstermektedir. Analizde bölgesel kişi başı gelir üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmayan tek değişken bölgesel yüksek lisans ve doktora mezunu sayısı olarak bulunmuştur. Bu durum teknoparkların, patent firmalarının ve Ar-Ge merkezlerinin ürettiği yeniliğin ürüne dönüştürülmesi aşamasında üniversitelerin yetiştirdiği lisansüstü insan kaynağı sayısının yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek katma değerli yüksek teknoloji ürün ihracatı yapan lider ülkelerde yüksek lisans ve doktoralı mezun sayısının nüfusa oranı Almanya'da %14.3 ve ABD'de %13.9 iken bu oranın Türkiye'de %2.1 düzeyinde kalması Türkiye'nin yüksek nitelikli insan kaynağı yetiştirmede gelişmiş ülkeler ile arasındaki açığı göstermektedir (Güneş ve Akın, 2019).

TÜİK tarafından belirlenen bu alt bölgelerde istihdam oranı ve hükümet harcamalarını artırıcı politikalar uygulanmasının harcamalardaki artış ve çarpan etkisiyle gelire olumlu yansımaktadır. Fakat özel sektör ve devlet teşviklerinin ve iş birliğinin üniversiteyle etkileşiminin artırılması gerekmektedir. Örneğin yüksek katma değerli üretim ve bilişim alanındaki teknik uygulamalı yüksek lisans ve doktora eğitim programlarının sayısının artırılması sanayiye nitelikli istihdam için önemli bir kaynak sağlayabilir. Ayrıca Ar-Ge merkezlerinin işlevselliğinin üniversite ile ortak projeler yürütülerek artırılmasının üçlü sarmal modelinin de önerdiği üzere yenilik yaratma sürecinde rolünün önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, R., Taşçı, K., & Özsan, M. E. (2011). Teoride ve Uygulamada Bölgesel Kalkınma Politikaları. R. Akpınar, K. Taşçı, & M. E. Özsan içinde, *Teoride ve Uygulamada Bölgesel Kalkınma Politikaları* (s. 21-22). Bursa: Ekin Kitabevi.
- Arellano, M. (1987). Computing Robust Standard Errors for Within-Groups. *Oxford bulletin of Economics and Statistics*, s. 431-434.
- Asheim, B., & Coenen, L. (2006). Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks. *The Journal of Technology Transfer* 31, 91.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. San Francisco: Johan Wiley & Sons, Ltd. .

- Bhargava, A., Franzini, L., & Narendranathan, W. (1982, Ekim). Serial Correlation and the Fixed Effects Model. *he Review of Economic Studies*, Volume 49, Issue 4, s. 533-549.
- Carayannis, E., & Campbell, D. (2009). Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st centuryfractal innovation ecosystem. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 46, s. 201-234. International Journal of Social Ecology and Sustainable Development. adresinden alındı
- Carayannis, E., & Campbell, D. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 41-69.
- Carayannis, E., & Campbell, D. (2012). *Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems. 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development*. New York: Springer.
- Carayannis, E., Barth, T., & Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: globalwarming as a challenge and driver for innovation. *ournal of Innovation and Entrepreneurship*.
- Çakırca, Ş. Y., Demirtaş, G., & Aksel, E. (2021). Türkiye'de Bölgesel Kalkınmanın Bir Belirleyicisi Olarak Uluslararası Göç Üzerine Ampirik Bir Analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*.
- Demirtaş, G., & Aksel, E. (2018). Bölgesel Kalkınmada Kamunun Rolü: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz. *Sosyoekonomi*, 26(37), s. 171-184.
- Etzkowitz, H. (2002). *The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation*. Stockholm.
- Froot, K. (1989). Consistent Covariance Matrix Estimation with CrossSectional Dependence and Heteroskedasticity in Financial Data. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, s. 333-355.
- Galvao, A., Mascarenhas, C., & Marques, C. (2019). Triple Helix and its evolution: a systematic literature review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 812-833.
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. New York: The McGraw-Hili Companies.
- Güneş, S. (2016). Türkiye Ekonomisi ve Kalkınma Göstergeleri. S. Güneş içinde, *Türkiye Ekonomisi ve Güncel Makroekonomik Konular* (s. 468). Akademi.
- Güneş, S., & Akın, T. (2019). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı: Lider Ülkeler ve Türkiye Analizi. *Sosyoekonomi*, 27(40), s. 11-29.
- Kalkınma Ajansları*. (2002). <https://ka.gov.tr/sayfalar/kalkinma-planlamasinda-istatistiki-bolge-birimleri-siniflandirmasi--24> adresinden alındı
- Keskin, H., & Ovalı, E. (2022). Dörtlü ve beşli sarmal üniversite-sanayi iş birliği modelleri. *Business & Management Studies: An International Journal*, s. 447-461.

- Levene, H. (1974). Robust tests for equality of variances to Probability and Statistics. *Stanford University Press*.
- Pesaran, H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Iza DP No. 1240*.
- Rogers, W. (1993). Regression Standard Errors in Clustered Samples. *Stata Technical Bulletin*, s. 19-23.
- T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (tarih yok). Competitiveness-and-Innovation-Sectoral Operational Programme: <https://ipa.sanayi.gov.tr/en/content/draft-of-competitiveness-andinnovation-sectoral-operational-programme/2205>> adresinden alındı
- Todaro, M., & Smith, S. (2011). *Economic Development ,11th Edition*. Pearson Education and Addison-Wesley.