



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA
TEZİ**

**DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE
TÜRKİYE'DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE
CİNSİYETE GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ ANALİZİ**

YAĞMUR TOKATLIOĞLU

EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

ARALIK 2018



**DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE
CİNSİYETE GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ ANALİZİ**

Yağmur TOKATLIOĞLU

DOKTORA TEZİ

EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

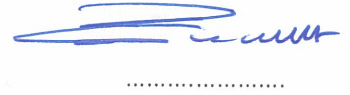
ARALIK 2018

Yağmur TOKATLIOĞLU tarafından hazırlanan “DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE CİNSİYETE GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ ANALİZİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Ankara Gazi Üniversitesi Ekonometri Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

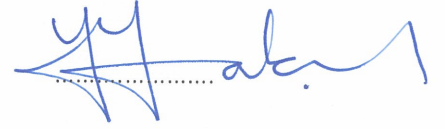
Danışman: Prof. Dr. Nükhet DOĞAN
Ekonometri, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



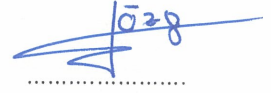
Başkan: Prof. Dr. M. Hakan BERUMENT
İktisat, Bilkent Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Yeliz YALÇIN
Ekonometri, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Doç. Dr. Özgür TEOMAN
İktisat, Hacettepe Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



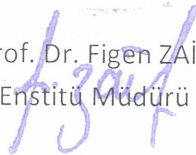
Üye: Doç. Dr. Furkan EMİRMAHMUTOĞLU
Ekonometri, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 24/12/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Figen ZALF
Enstitü Müdürü



ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Yağmur TOKATLIOĞLU

24/12/2018

DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE CİNSİYETE
GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ ANALİZİ

(Doktora Tezi)

Yağmur TOKATLIOĞLU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Aralık 2018

ÖZET

Bu çalışmada tek bir nokta tahmini yapan yöntemlere alternatif olarak bağımlı değişkenin, bağımsız değişkene göre koşullu dağılımının tümü hakkındaki bilgiyi farklı dilimler aracılığıyla veren “dilim regresyon yöntemi” ile eğitimin ücret getirisi ve cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı TÜİK tarafından yayınlanan 2014 yılı Hanehalkı Bütçe Anketi mikro veri seti kullanılarak incelenmektedir. İşgücü piyasası ülkelerin gelişmişlik seviyesi açısından önemli olduğu için literatürde ücret eşitsizliği, ücret ayrımcılığı ve ücreti etkileyen faktörler araştırmalara sıklıkla konu olmaktadır. Ücreti etkileyen en önemli unsur ve piyasada oluşacak ücret farklılıklarını açıklayan temel faktör literatürde eğitim olarak gösterilmektedir. Türkiye’de eğitimin ücret üzerindeki getirisinin dilim regresyon ile incelendiği bu çalışmada, eğitimin ücret üzerindeki getirisi dağılım boyunca azalmaktadır. Machado-Mata Ayrıştırmasına göre kadın ve erkekler arasındaki ücret farkının büyük bir bölümünün cinsiyete dayalı ve oldukça az bir bölümünün modeldeki bağımsız değişkenlere bağlı olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır. Bunların yanında bu çalışmada, dilim regresyon sorunlarından biri olan dilim eğrilerinin kesişmesi sorunu Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi kullanılarak giderilmektedir.

Bilim Kodu : 110604
Anahtar Kelimeler : Dilim Regresyon, Eğitimin Getirisi, Cinsiyete Dayalı Ücret Ayrımcılığı, Kesişmeyen Dilim Regresyon Eğrileri
Sayfa Adedi : 129
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nükhet DOĞAN

ANALYSIS OF RETURN ON EDUCATION AND GENDER BASED WAGE DISCRIMINATION IN
TURKEY WITH QUANTILE REGRESSION METHOD

(Ph. D. Thesis)

Yağmur TOKATLIOĞLU

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES

December 2018

ABSTRACT

This research focuses on the return on education and gender based wage discrimination by employing “the quantile regression method” which provides information about all conditional distributions of the dependent variable with respect to independent variable, as an alternative to single point estimation methods by using micro data set of 2014 Household Budget Survey, published by TurkStat. Since labour market is a key aspect of the development level of countries, wage inequality, wage discrimination and the factors that affect the wages have been studied extensively within the literature. Existing research has shown that the education level is the most important factor that affects the wages, as well as it is the main factor that explains the wage differentials in the labour market. This study analyses the return of education on wages in Turkey and concludes that the return on education is declining through the entire wage distribution. According to Machado-Mata Decomposition results, a major part of the wage differentials between females and males depends on gender whereas a very minor part of the wage differentials depends on the independent variables in the model. In addition, this study addresses the problem of quantile crossing -as one of the quantile regression problems- by using Chernozhukov, Fernández-Val and Galichon Transformation.

Science Code : 110604
Key Words : Quantile Regression, Returns to Education, Wage Discrimination
Based on Gender, Non-Crossing Quantile Regression Curves
Page Number : 129
Supervisor : Prof. Dr. Nükhet DOĞAN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, doktora eğitimimin her aşamasında benimle titizlikle ilgilenen ve akademik bilgisini benimle paylaşan, beni daha iyiye ulaşmam için devamlı teşvik eden, sıkıntılı anlarımda sabırla beni dinleyen ve motive eden, tezin hazırlanma aşamasında kuşkusuz bana en büyük desteği sağlayan, benim için bir hocadan çok daha fazlası olan saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Nükhet DOĞAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasını titizlik ile takip edip bana yol gösteren, kendisini örnek aldığım saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Hakan BERUMENT'e ve asistanlığım boyunca her türlü konuda kendisine rahatça danışabildiğim ve tezime sağladığı katkılardan dolayı saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Yeliz YALÇIN'a ne kadar teşekkür etsem azdır.

Çalışma hayatım süresince bana destek olan değerli dostlarım ve mesai arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Gönül DİNÇER, Arş. Gör. Dr. Şahika GÖKMEN, Arş. Gör. Kübra COŞAR, Arş. Gör. Savaş GAYAKER ve Arş. Gör. Mehmet ÖZCAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip canım annem Jale KAYA, babam Erkan KAYA ve ablam Meltem KAYA'ya sonsuz şükranlarımı sunarım.

Tanıdığım günden beri her alanda deneyimleri ile bana ışık tutan ve desteğini, ilgisini benden esirgemeyen sevgili eşim Prof. Dr. İbrahim TOKATLIOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Bu tezi, varlığı ve enerjisi ile kuşkusuz bana hayattaki en büyük motivasyonu sağlayan biricik oğlum Sarp TOKATLIOĞLU'na ithaf ediyorum.

Yağmur TOKATLIOĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. DİLİM REGRESYON	5
2.1. Dilim ve Dağılım Fonksiyonu	5
2.1.1. Dilim Fonksiyonu ve Dilim Yoğunluk Fonksiyonu	6
2.1.2. Örnek Dilimleri ve Dağılımları	8
2.1.3. Dilim Fonksiyonunun Özellikleri	12
2.2. Dilim Regresyon Yöntemi	14
3. EĞİTİM ÜCRET İLİŞKİSİ	35
3.1. Giriş	35
3.2. Beşeri Sermaye Yatırımı	37
3.3. Eğitim Ücret İlişkisi: Teorik Arka Plan	41
3.3.1. Klasik İktisat Yaklaşımında Beşeri Sermaye	41
3.3.2. Neo-Klasik İktisadi Yaklaşımında Beşeri Sermaye	43
3.3.3. İçsel Büyüme Modeli ve Beşeri Sermaye	52
3.4. Literatür Taraması	53
3.4.1. Türkiye’de Eğitimin Getirisi ve Ücret Eşitsizliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar	54

3.4.2. Dünya Geneline Eğitim Getirisi ve Ücret Eşitsizliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	57
4. TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE CİNSİYETE GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ	69
4.1. Veri Seti	69
4.2. Eğitimin Ücret Getiri Analizi	74
4.3. Cinsiyete Göre Ücret Ayrımcılığı Analizi	76
4.3.1. Machado-Mata Ayrıştırması.....	78
4.3.2. Literatür Taraması	82
4.3.3. Cinsiyete Göre Dilim Regresyon Tahminleri.....	86
4.3.4. Cinsiyete Göre Ücret Ayrımcılığı: Machado-Mata Ayrıştırması	88
4.4. Ücretin Eğitim ve Cinsiyete Göre Alternatif Analizi.....	92
4.4.1. Dilim Regresyonda Kesişen Dilimler	93
4.4.2. Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi.....	95
4.4.3. Literatür Taraması	98
4.4.4. Ücretin Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi.....	102
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	107
KAYNAKLAR	109
EKLER.....	121
ÖZGEÇMİŞ	128

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Ücret Eşitsizliği ile ilgili Çalışmalar	64
Çizelge 4.1. Eğitim Düzeyinin Cinsiyete Göre Dağılımı	70
Çizelge 4.2. 2014 Yılı için Ücret ve Tecrübenin Eğitim Seviyesi ve Cinsiyete Göre Dağılımı	71
Çizelge 4.3. 2002-2014 Yılları Arası Toplam Hane, Fert ve Çalışan Fert Sayısı.....	72
Çizelge 4.4. 2002-2014 Yılları Arası Eğitim Düzeyine Göre Fert Sayısı.....	73
Çizelge 4.5. Mincer Ücret Denklemi ile Dilim Regresyon Tahmini.....	75
Çizelge 4.6. Kadın ve Erkek Veri Setleri için Dilim Regresyon Sonuçları	87
Çizelge 4.7. Machado-Mata Ayrıştırması Sonuçları	89

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Birikimli Dağılım Fonksiyonu ve Dilim Fonksiyonun Karşılaştırması	7
Şekil 2.2. Birikimli Dağılım Fonksiyonuna Ait Sıçrama Yapan ve Düz Bölgeler	9
Şekil 2.3. Bir Dilim Fonksiyonunun Eğimi.....	10
Şekil 2.4. Normal ve Sağa Çarpık Dilim Fonksiyonlarının Karşılaştırılması	11
Şekil 2.5. X_θ 'in Dilim Fonksiyonun Bir ve Birden Çok Değer Aldığı Durumlar	14
Şekil 2.6. Aşırı Değerlerin Varlığında EKK ve EKMK Regresyon Tahminleri	19
Şekil 2.7. Aynı Ortalama ve Varyansa Sahip Ama Farklı Çarpıklıktaki Koşullu Dağılımlar	23
Şekil 2.8. Dilim Regresyon ρ Fonksiyonu	25
Şekil 2.9. Hata Dağılımları ve Dilim Regresyon	25
Şekil 2.10. Gıda Harcamaları ile Hanehalkı Gelirinin Dağılımı.....	26
Şekil 2.11. Medyanın En Küçükleme Probleminin Çözümü	29
Şekil 2.12. Medyanın Bir En Küçükleme Probleminin Çözümü Olarak Tanımlanması için V-Şeklinde Fonksiyon Kullanımı	31
Şekil 3.1. Üniversite Eğitiminin Getirisi ve Maliyetleri	48
Şekil 3.2. Bireyin Eğitim Yılı Tercihi	50
Şekil 4.1. Dilimler Boyunca Ücret Farklılıkları	90
Şekil 4.2. Dilim Regresyonda Dilimlerin Kesişmesi Durumu	94
Şekil 4.3. Eğitim Seviyelerine Göre Ücretin Yapısal Dilim Fonksiyon Tahminleri, Orijinal ve Yeniden Düzenlenen Eğriler	103
Şekil 4.4. Ücretin Yapısal Dilim Fonksiyon Tahminlerinin Orijinal ve Yeniden Düzenlenmiş Nokta Tahminleri ve Bunların %90 Güven Aralıkları (A ve B); Eğitim Seviyesinin Ücret Üzerindeki Dilim Etkisi (C)	104

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

$f(.)$	Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu
$F(.)$	Birikimli Dağılım Fonksiyonu
m	Örnek Medyanı
p	Dilim Değeri
$q(.)$	Dilim Yoğunluk Fonksiyonu
$Q(.)$	Dilim Fonksiyonu
$\hat{Q}(.)$	Dilim Fonksiyon Tahmini
$\hat{Q}^*(.)$	Dilim Fonksiyon Tahmininin Yeniden Düzenlenmiş Tahmini
$QSK(.)$	Dilim Tabanlı Çarpıklık
$W_{(.)}$	Ücret Değişkeni
$\epsilon_{(.)}$	Hata Terimi

Kısaltmalar

Açıklamalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	Araştırma-Geliştirme
COICOP	Classification of Individual Consumption by Purpose
HHBA	Hanehalkı Bütçe Anketi
EKK	En Küçük Kareler
EKMK	En Küçük Medyan Kareler
TL	Türk Lirası
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin öncelikli hedefi ekonomik ve sosyal olarak istikrarlı bir büyüme sağlamak ve bu sayede refah seviyelerini artırmaktır. Ancak sadece istikrarlı bir büyüme yakalamak tek başına anlamlı bir hedef değildir. Bu büyümenin getirdiği refah artışının ekonomideki tüm bireylere adil bir şekilde dağıtılması da oldukça önemlidir. Ülkelerin gelişmişlik seviyelerini gösteren önemli unsurlardan biri de bu büyümenin toplumun tamamı tarafından hissedilebiliyor olması, başka bir deyişle gelir dağılımının adaletli olmasıdır. Bu nedenledir ki işgücü piyasalarının yapısı, gerek gelişmiş ekonomilerde gerekse de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir rol oynamaktadır. Tüm ekonomilerde oldukça önemli bir gelir kategorisi olan ücretlerin doğru ve adil bir şekilde belirlenmesi, işgücü piyasasında işgücü arzının ihtiyaçlara cevap verebilme kabiliyeti, hem ekonomilerin büyümesini hem de büyümeden elde edilen refah artışının bölüşümünü belirlemektedir. Günümüzde teknolojik gelişmelerin ortaya çıkışı ve yayılma hızı oldukça yüksek olduğundan işgücü piyasalarının bu gelişmelere tepki hızı da önemli hale gelmektedir. Teknolojinin üretim sürecinde önemli hale gelmesi Sanayi Devrimi ile başlamaktadır. Teknolojik ve bilimsel gelişmeler toplumlara, daha hızlı ve daha fazla ürün çeşitliliği sunan kitlesel üretim yapma imkânı vermektedir. Teknolojinin üretim sürecinde önemli unsur haline gelmesi ile üretim sürecinde işgücünün görece önemi azalmakta, diğer bir deyişle işgücünün niteliği önemini yitirmektedir. Ancak bu durum, teknolojik gelişmeleri takip edebilen ve onu üretim sürecine dâhil edebilecek vasıflı ve eğitilmiş işgücüne ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır; böylece yine işgücünün niteliği önemli hale gelmektedir. İşgücünün niteliğini artıran en önemli unsurun örgün eğitim olduğunu vurgulayan “beşeri sermaye” kavramı ve yaklaşımı 1900’lü yılların ortalarında Theodore Schultz (1961), Gary Becker (1962) ve Jacob Mincer (1974) gibi ekonomistlerin yaptığı çalışmalarla literatüre girmiştir. Bu ve benzeri çalışmalar, günümüzde işgücünün niteliğinden daha çok, eğitim ile niteliği artırılmış işgücünün daha çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Kişinin daha etkin ve verimli iş yapabilme kabiliyetini bilgi, beceri ve deneyimlerin bir bütünü olarak ele alan beşeri sermaye, genellikle eğitim ile temsil edilmektedir. Kişinin ya da firmanın beşeri sermayeye yatırım yapma kararı ise yapılan beşeri sermayenin geri dönüşünün yüksek parasal getirisi olmasına bağlanmaktadır. Dolayısıyla beşeri sermaye yatırımı işgücünün üretimden aldığı payı artıran

bir unsur niteliğindedir. İşgücü piyasasındaki ücret farklarının nedeni ayrımcı tercihler ve davranışlar dışında, eğitimden kaynaklanan nitelik ve verimlilik farklılığıdır.

İşgücü piyasasında verimlilik farklılıklarına bağlı olarak ücret farklılıklarının yaşanması kaçınılmaz olmaktadır. Literatürde, ücretin, üretim faktörlerinin verimliliklerini doğrudan etkilemeyen kriterlere göre değerlendirilmesi ise “ayrımcılık” olarak kabul edilmektedir. İşgücü piyasasındaki ayrımcılığının boyutları ülkelerin gelişmişlik seviyelerini ortaya koyan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşgücü piyasasındaki ayrımcılıklar, farklı şekillerde ortaya çıkabilmekte ve bunlardan her birinin başta gelir dağılımının bozulması olmak üzere ülke ekonomisine, firmalara ve bireylere olumsuz etkileri bulunmaktadır. Ayrımcılık türlerinden biri olan ücret ayrımcılığı, çalışanların verimliliklerine bağlı olmadan, toplumsal önyargılar nedeni ile dezavantajlı grupların daha düşük ücret alması olarak ele alınmaktadır. Cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı, bu türden ayrımcılığın en sık rastlanan ve genelde tüm ekonomilerde ciddi bir sorun olarak ortaya çıkan örneğini teşkil etmektedir.

Eğitimin ücret üzerindeki getirisi ve cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığının incelendiği bu çalışmada “dilim regresyon yöntemi” kullanılmıştır. Verinin yapısı, veri içinde sapan değerlerin olması, serilerin normal dağılmaması gibi durumlarda en küçük kareler yöntemi yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu sorunlar, alternatif regresyon yöntemlerine ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Bu alternatif yöntemlerden biri olan dilim regresyon, Koenker ve Bassett tarafından 1978 yılında geliştirilmiştir. En küçük kareler yönteminde koşullu ortalama tahmin edilirken; dilim regresyon yöntemi, koşullu dilim fonksiyonlarının asimetrik olarak ağırlıklandırılmış mutlak hatalar toplamının en küçüklmesine dayanan bir tahmin yöntemidir. Dilim regresyon, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının hangi dilim içinde yer aldığını, gözlenen bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade eder ve ücretlerdeki, gelirdeki eşitsizlik gibi dağılımın çarpık olduğu durumlarda yaygın olarak kullanılır. Dilim regresyon yöntemi tek bir tahmin vermemekte; bağımlı değişkenin, bağımsız değişkene göre koşullu dağılımının tümü hakkındaki bilgiyi farklı dilimler aracılığıyla vermektedir.

Çalışmanın girişi takip eden ikinci bölümünde, dilim regresyon yöntemi ayrıntılı olarak ele alınmakta; dilim fonksiyonu, dilim yoğunluk fonksiyonu ve alternatif regresyon

yöntemlerinden bahsedilmektedir. Gelir ve eğitim arasındaki teorik ilişkinin ve ücret farklılıklarının ele alındığı üçüncü bölümde, Türkiye ve dünya için konu ile ilgili detaylı literatür taraması da ortaya konmaktadır. Çalışmanın uygulaması olan dördüncü bölümde, çalışmada kullanılan ve Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan Hanehalkı Bütçe Anketi mikro veri seti tanıtılmakta, Mincer ücret denklemi ile eğitimin ücret üzerindeki getirisi dilim regresyon ile tahmin edilmekte ve cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı Machado-Mata Ayrıştırma yöntemi ile incelenmektedir. Bu çalışma, Türkiye geneli için cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığının Machado-Mata Ayrıştırma yöntemi ile tespit edilmeye çalışıldığı ilk çalışma olarak literatüre katkı sağlamaktadır. Machado-Mata (2005) Ayrıştırma yöntemi, Oaxaca(1973)-Blinder(1973) Ayrıştırma yönteminin dilim regresyon için geliştirilmiş halidir ve yöntemin temeli bağımsız değişkenlerdeki dağılımlardan yararlanarak, dilim regresyon ile bağımlı değişkeninin dağılımlarının tahmin edilmesine dayanmaktadır. Bu yöntem, bağımsız değişkenlerdeki farklı dağılımlar ile bağımlı değişkendeki marjinal dağılımları karşılaştırılır ve böylece araştırmacıya karşı-olgusal analiz yapma imkanı sağlar (Machado ve Mata, 2005: 445). Ayrıca bu bölümde, dilim regresyon yönteminin önemli sorunlarından biri olan dilim eğrilerinin kesişmesi sorunu ele alınmaktadır. Dilimlerin tek tek tahmin edilmesinden kaynaklanan ve bu nedenle sonsuz boyutlu bir dağılıma sahip olabilen dilim regresyon eğrileri, düzlemin herhangi bir yerinde birbirleri ile kesişebilir ve bu durum bağımlı değişkenin geçersiz bir dağılıma sahip olmasına neden olur. Bu sorunun çözüm yollarından biri olan Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi ile kesişen dilim eğrileri sorunu giderilmekte ve bu yöntemin detaylarına yer verilip, sorunun nasıl çözüldüğü ücret, cinsiyet ve eğitim değişkenleri ile kurulun model aracılığıyla gösterilmektedir. Literatürde, Türkiye verileri kullanılarak dilim regresyon yöntemi ile analiz yapılırken dilimlerin kesişmesi sorununun göz önüne alınmadığı dikkati çekmiş ve bu kapsamda bu çalışma, Türkiye için dilim regresyonda dilimlerin kesişmesi sorununun ele alındığı ve çözüme kavuşturulduğu ilk çalışma olmaktadır. Çalışma, sonuç ve öneriler bölümünde tezde ulaşılan bulgulara paralel olarak politika önermelerinin yapılması ile sonlandırılmaktadır.



2. DİLİM REGRESYON

Koenker ve Bassett tarafından 1978 yılında geliştirilen dilim regresyon yöntemi, koşullu ortalama tahmin modellerinden olan klasik en küçük kareler (EKK) yönteminin, koşullu dilim fonksiyonları için geliştirilmiş halidir. Bu yöntem, mutlak hata toplamını en küçükleyen en küçük mutlak sapmalar yönteminin özel bir halidir. Dilim regresyon, koşullu dilim fonksiyonlarını asimetrik olarak ağırlıklandırarak, mutlak hatalar toplamı en küçüklemeyi amaçlar (Koenker ve Hallock, 2001: 143).

Sıralanmış verileri dört parçaya bölen değere çeyreklik, beş eşit parçaya bölen değere beştebirlik, on eşit parçaya bölen değere ondabirlik, yüz eşit parçaya bölen değere yüzdebirlik denir. Beştebirlikler ve yüzdebirlikler ya da daha genel olarak dilimler veri setinin genel durumunu ortaya koyar. Koenker ve Bassett tarafından geliştirilen dilim regresyon, veri setini dilimlere bölerek, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının hangi dilim içinde yer aldığını, gözlenen bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade eder (Koenker ve Hallock, 2001: 143).

Bu bölümde öncelikle yığının modellenmesinde kullanılan fonksiyonlar ve daha sonra da dilim regresyon ve bu yöntemin diğer tahmin yöntemlerinden farkları üzerinde durulacaktır.

2.1. Dilim ve Dağılım Fonksiyonu

Bir rasgele değişken tanımlandığında, çekilen örnekten yığına ait bazı istatistiki analizler yapabilmek için yığının dağılımının niteliğini tanımlamak gereklidir. Bir dağılımı tanımlamada yaygın olarak kullanılan ortalama ve standart sapma, aşırı değer bulunması gibi özellikli durumlarda dağılımın bazı önemli istatistiki özelliklerini ihmal ettiğinden, yığının modellenmesinde birikimli olasılık fonksiyonu ve olasılık yoğunluk fonksiyonundan yararlanılmaktadır. Bu sebeple, alt bölümlerde dilim regresyon için yığını tanımlamada kullanılan, dilim fonksiyonu ve dilim yoğunluk fonksiyonu tanıtılacaktır.

2.1.1. Dilim Fonksiyonu ve Dilim Yoğunluk Fonksiyonu

Dilim kavramı ilk kez 19. yüzyılda Belçikalı sosyolog Quetelet tarafından kullanılmıştır. Fakat dilim fonksiyonun teori ve uygulaması üzerinde duran, gelişimini sağlayan Parzen (1979) olmuştur. Simetrik dağılım, bir serinin orta noktalarında yoğunlaştığı ve uç noktalarda seyrekleştiği, belirli bir değere göre simetrik dağıldığı durumu ifade eder. Bu tür serilerde medyan, mod ve aritmetik ortalama birbirlerine eşittir ve dağılımın bu ölçülere göre simetrik olduğu söylenir. Eğer bu eşitlik geçerli değil ise dağılım simetrik değildir. Simetrik olmayan dağılımlar için dilim fonksiyonun sunduğu ölçümlerden yararlanılabilir. Dilim fonksiyon aşırı değerlerden daha az etkilenirler ve bu nedenle de çarpık dağılımlarda alternatif bir metot olarak kabul edilir. Çarpık dağılımlar, olasılık yoğunluk fonksiyonu ya da birikimli dağılım fonksiyondan daha çok dilim fonksiyona uygulanır.

Dilim, bir örneğin ya da yığının spesifik bir oranının değerini temsil eder. Örneğin, istatistikte sıkça kullandığımız medyan, sıralı verinin 0.5. oranından ibarettir. $Q(\theta)$ bir dilim fonksiyon olmak üzere, tüm θ olasılık değerleri için dilim değerini versin ve $0 < \theta < 1$ değerlerini alsın. Bu durumda medyan $Q(0.5)$ olur. Benzer bir şekilde çeyrekliklerin gösterimi de $Q(0.25)$ ve $Q(0.75)$ şeklindedir. Bir diğer örnek, normal dağılım tablosunda 0.975 olasılığını veren 1.96 değeri, dilim fonksiyonda $Q(0.975)$ 'e eşittir. Başka bir deyişle, normal dağılım tabloları, standart normal dağılım için oluşturulan dilim fonksiyonlarıdır (Gilchrist, 2000: 1).

Tanım 2.1. Dilim Fonksiyon:

$x_1, x_2, \dots, x_n$ olmak üzere X rasgele bir değişken ve x_θ yığının θ . dilimdeki alacağı değer olmak üzere *dilim fonksiyon* $Q(\theta)$ şu şekilde gösterilir;

$$Q(\theta) = x_\theta = Pr(X \leq x_\theta) = \theta \text{ olasılığı için } x' \text{in alacağı değerleri gösterir.}$$

Dilim fonksiyonunu, bilinen birikimli dağılım fonksiyonu yardımı ile de tanımlayabiliriz. X , birikimli dağılım fonksiyonu $F(x)$ olan sürekli rasgele değişken ve $Q(\theta)$ X 'in dilim fonksiyonu olmak üzere bu iki fonksiyon birbirlerine dönüştürebilirler;

$$Q(\theta) = F^{-1}(\theta) = \inf\{x_i F(x) \geq \theta\} \quad 2.1$$

veya

$$F(x) = Q^{-1}(x) \quad 2.2$$

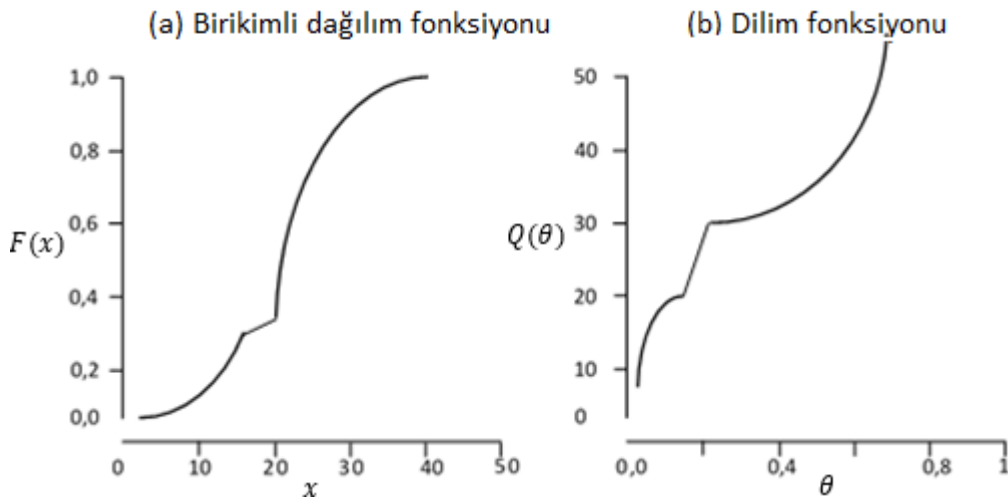
x sayı doğrusunda her değeri alırken, θ 0 ile 1 arasında değerler almaktadır;

$$-\infty < x < \infty \text{ ve } 0 < \theta < 1$$

Eş. 2.1 ve Eş. 2.2'den şunu çıkarabiliriz: Dilim fonksiyonu, x değerine eşit ya da ondan küçük ise birikimli dağılım fonksiyonu dilim değerine eşit ya da ondan büyük olur.

$$F(x) \geq \theta \text{ ancak ve ancak } Q(\theta) \leq x$$

İstatistikte sıklıkla kullanılan birikimli dağılım fonksiyonu $F(x)$, x veri iken dikey ekseninden bulunabilir. Diğer yandan, $F(x)$ veri iken x değeri yatay ekseninden bulunabilir, bu durumda dilim fonksiyona ulaşmış oluruz. Aynı durum dilim fonksiyon için de geçerlidir. Birikimli dağılım fonksiyonun tersini alarak dilim fonksiyona ulaşırız.



Şekil 2.1. Birikimli Dağılım Fonksiyonu ve Dilim Fonksiyonun Karşılaştırması

Şekil 2.1 (a) birikimli dağılım fonksiyonunu, (b) ise birikimli dağılım fonksiyonunun tersi alınarak ulaşılmış dilim fonksiyonu göstermektedir. Şekilden de görüldüğü üzere, birikimli dağılım fonksiyonu y ekseninde, dilim fonksiyonu ise x ekseninde sıfırdan başlayıp bire yakınsamaktadır. Ayrıca fonksiyonlar birbirinin tersi olduğu için birikimli dağılım fonksiyonunun dış bükey olduğu yerde dilim fonksiyon iç bükeydir, ya da tersidir.

Tanım 2.2. Dilim Yoğunluk Fonksiyonu:

$f(x)$, X rasgele değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonu olmak üzere; $f(Q(\theta))$, dilim yoğunluk fonksiyonudur ve olasılık yoğunluk fonksiyonuna birikimli dağılım fonksiyonunun türevi alınarak ulaşılabildiği gibi, dilim yoğunluk fonksiyonuna da dilim fonksiyonunun türevi alınarak ulaşılabilir. X rasgele değişkenin, dilim fonksiyonu $Q(\theta)$ ve *dilim yoğunluk fonksiyonu* $q(\theta)$ olmak üzere;

$$\begin{aligned} \frac{dF(x)}{dx} &= f(x) \geq 0 \\ q(\theta) &= \frac{dQ(\theta)}{d\theta} = \frac{dF^{-1}(\theta)}{d\theta} = \frac{1}{f(Q(\theta))} \end{aligned} \quad 2.3$$

şeklinde gösterilir.

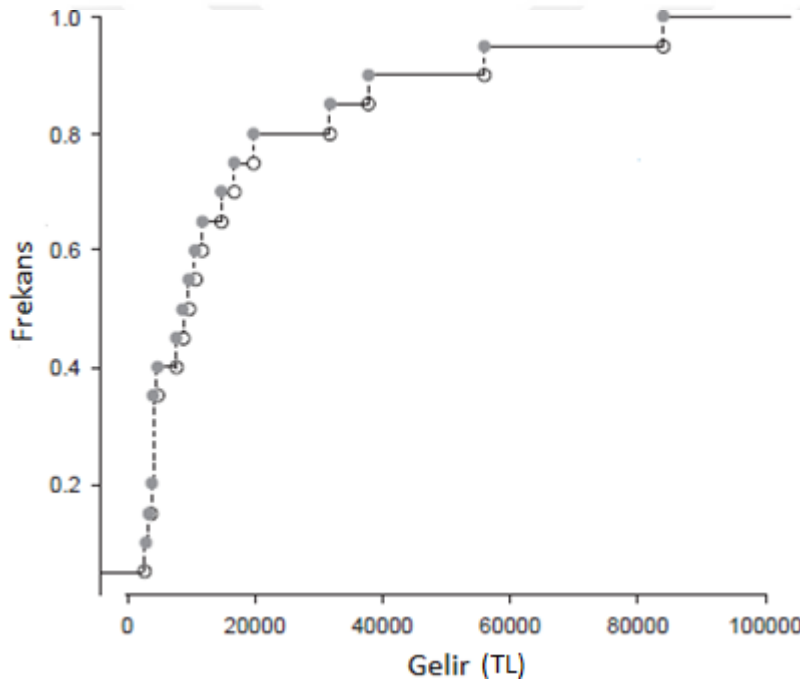
$Q(\theta)$ azalmayan bir fonksiyondur ve eğimi $q(\theta)$ 'e eşittir ve $0 \leq q(\theta) \leq 1$ arasında değer alır.

2.1.2. Örnek Dilimleri ve Dağılımları

Bu bölümde örnek birikimli dağılım fonksiyonunu ile dilim fonksiyon arasındaki ilişki, örnek dilimleri ve bunların dağılımları üzerinde durulacak, örnekler ile açıklanmaya çalışılacaktır. Bu bölüm Hao ve Naiman (2007: 8-14)'den derlenerek oluşturulmuştur.

$x_1, x_2, \dots, x_n$ 'den oluşan bir örnek olsun; örnek birikimli dağılım fonksiyonu x 'den küçük veya x 'e eşit örnek değerlerinin oranını verir ve örnek birikimli dağılım fonksiyonu $\hat{F}(x)$ ile gösterilir.

Şekil 2.2’de 20 hanehalkı için gelir birikimli dağılım fonksiyonundan, dilim fonksiyonuna nasıl geçildiği gösterilmiştir. Bu 20 hanenin gelirleri sırasıyla 3,000, 3,500, 4,000, 4,300, 4,600, 5,000, 5,000, 5,000, 8,000, 9,000, 10,000, 11,000, 12,000, 15,000, 17,000, 20,000, 32,000, 38,000, 56,000 ve 84,000 TL’dir. Geliri 5,000 TL ve altında olan 8 hanehalkı olduğu için $\hat{F}(5,000) = 8/20$ ’dir. Şekilde örnek birikimli dağılım fonksiyonunu ve sıçrama yapan ve düz kalan alanları da göstermektedir. Örneğin 5,000 TL’de sıçramanın frekansı $3/20$ ’dir ve 5,000 TL’nin örnek içinde 3 kere görüldüğü anlamına gelmektedir. 56,000 TL ve 84,000 TL arası gelirde de düz kalan alan görülmektedir ve bu durum bu gelir aralığında örnekte herhangi bir hanehalkı olmadığı anlamına gelmektedir.



Şekil 2.2. Birikimli Dağılım Fonksiyonuna Ait Sıçrama Yapan ve Düz Bölgeler

Tanım 2.3. Örnek Dilimleri:

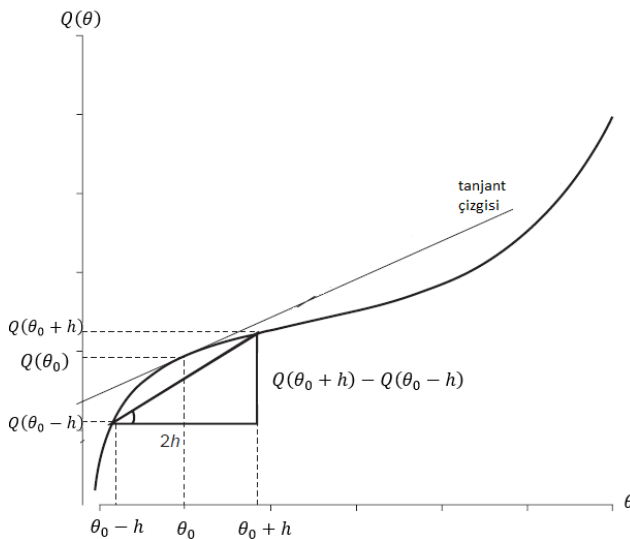
$x_1, x_2, \dots, x_n$ verilerinden oluşan bir örnekte θ . örnek dilimi $\hat{Q}(\theta)$ ile gösterilsin. Yığında olduğu gibi, birikimli dağılım fonksiyonu ile örnek dilimleri arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:

$$\hat{Q}(\theta) = Q(\theta)(\hat{F})$$

Örnek dilimleri, sıra istatistikleri ile yakından ilgilidir. $x_1, x_2, \dots, x_n$ örnek verileri $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$ olacak şekilde küçükten büyüğe dizilmiş olsun. $x_{(i)}$ i . sıra istatistiğidir. $n=20$ çapında bir örnek olsun ve bu örnek 20 dilime ayrılmış olsun. $(4/20)$. örnek dilimi, $\hat{Q}(0,2) = x_{(4)}$ değerini verecektir.

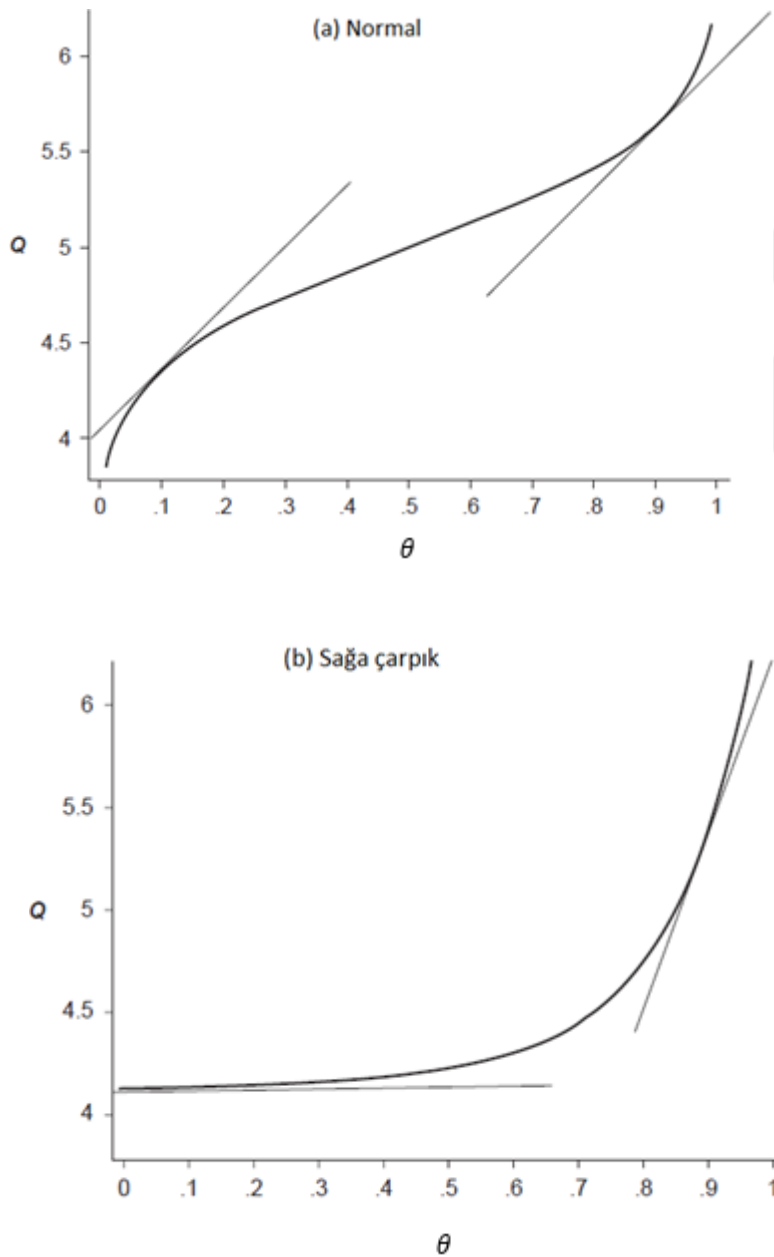
Örnek dilimlerinin büyük örneklerde nasıl bir davranış göstereceği de önemli bir konudur. $x_1, x_2, \dots, x_n$ 'den oluşan büyük bir örneğin dilim fonksiyonu $\hat{Q}(\theta)$ ve olasılık yoğunluk fonksiyonunu $f = F'$ olsun. Ortalaması $Q(\theta)$ ve varyansı $\frac{\theta(1-\theta)}{n} \cdot \frac{1}{f(Q(\theta))^2}$ olan $\hat{Q}(\theta)$ 'nin dağılımı, normal dağılıma yakınsamaktadır. Özellikle örnek dağılımının varyansı, olasılık yoğunluk fonksiyonu ile tanımlanır. Dilimlerin olasılık yoğunluk fonksiyonuna bağlı olmasının sezgisel açıklaması şudur: Eğer birbirine yakın daha fazla veri varsa (yüksek yoğunluklu) örnek dilimi daha az değişkendir; tam tersi, eğer birbirine uzak daha az veri varsa (düşük yoğunluklu) örnek dilimi daha çok değişkendir.

Dilim örneklem değişkenliğini tahmin etmek için bilinmeyen olasılık yoğunluk fonksiyonunun tahminini gerektiren yukarıdaki varyans yaklaşımı kullanılır. Şekil 2.3 dilim fonksiyonun eğimini göstermektedir. θ . noktasındaki $Q(\theta)$ fonksiyonunun teğet çizgisinin eğimi, θ' e ilişkin dilim fonksiyonunun türevi alınarak elde edilir ve böylece olasılık yoğunluk fonksiyonu ile dilim yoğunluk fonksiyonu arasındaki ilişkiye ulaşılır. Bu terim yaklaşık olarak $\frac{[Q(\theta_0+h) - Q(\theta_0-h)]}{2h}$ e eşittir.



Şekil 2.3. Bir Dilim Fonksiyonunun Eğimi

Şekil 2.4'te normal dağılım ve sağa çarpık dağılımlar için iki dilim fonksiyonunu gösterilmektedir. Normal dağılıma sahip dilim fonksiyonu 0.5. dilim (medyan) etrafında simetriktir. Şekil 2.4 (a)'dan 0.1. ve 0.9. dilimlerde dilim fonksiyonunun eğiminin aynı olduğu gözükmemektedir. Bu durum tüm diğer alt ve üst dilimler için geçerlidir. Bunun aksine çarpık dağılımlarda dilim fonksiyonu medyan etrafına asimetriktir. Şekil 2.4 (b)'den 0.1. ve 0.9. dilimlerde dilim fonksiyonunun eğiminin oldukça farklı olduğu gözükmemektedir.



Şekil 2.4. Normal ve Sağa Çarpık Dilim Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Medyanın yukarısında kalan bölgeye üst yayılma, medyanın altında kalan bölgeye alt yayılma diyelim. Üst ve alt yayılma, simetrik dağılım için birbirine eşittir. Sağa çarpık

dağılımda ise alt yayılma, üst yayılmadan daha kısadır. Dilim tabanlı çarpıklığın (QSK) ölçümünü, üst ve alt yayılmaları birbirine oranlayıp 1 çıkarak elde ederiz:

$$QSK(\theta) = \frac{Q(1 - \theta) - Q(0.5)}{Q(0.5) - Q(\theta)} - 1 \quad (\theta < 0.5 \text{ ise}) \quad 2.5$$

$QSK(\theta)$ ölçümü simetrik bir dağılım için sıfır değerini alır. Bu değer sağa çarpık dağılımda sıfırdan büyük, sola çarpık dağılımda ise sıfırdan küçük çıkar.

2.1.3. Dilim Fonksiyonunun Özellikleri

Dilim fonksiyon, birikimli dağılım fonksiyonun tersi iken; dilim yoğunluk fonksiyonu, dilim fonksiyonunun türevidir. Birikimli olasılık fonksiyonu ve olasılık yoğunluk fonksiyonunun sahip olduğu benzer özellikler, dilim fonksiyon ve dilim yoğunluk fonksiyonu için de geçerlidir. Unnikrishnan Nair ve diğerleri (2013) ve Hao ve Naiman (2007)'den derlenen dilim fonksiyonunun özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Örnek dilimleri aşırı değerlerin etkisine duyarlıdır. Bu özellik, dilimler ve dilim tabanlı yöntemleri kullanışlı kılmaktadır. Bir başka deyişle, örnek dilimleri özellikle örnek çarpık dağılıma sahip iken kullanılmaktadır.

2. Dilim fonksiyonları, artan fonksiyonlardır.

3. Bir dilim fonksiyona dönüşüm uygulanarak dilimler elde edilebilir. Diğer bir ifade ile h bir fonksiyon olmak üzere, x 'in θ . dilimi z ise $h(x)$ 'in θ . dilimi $h(z)$ 'dir.

4. İki dilim fonksiyonun toplamı yine bir dilim fonksiyondur. Aynı zamanda iki dilim yoğunluk fonksiyonun toplamı yine bir dilim yoğunluk fonksiyonuna eşittir.

5. Medyanı m olan ve $x_1, x_2, \dots, x_n$ verilerinden oluşan bir örnek olsun. Medyanın üzerinde yer alan x_i verisini, yine medyanın üzerinde olan başka bir veri değeri ile değiştirip örneği modifiye edebiliriz. Bu tip dönüştürmeler örnek medyanının değerini etkilemez (Bu

durum örnek çapının tek sayı olduğu varsayımı altında geçerlidir). Bu durum θ . örnek dilimi içinde geçerlidir.

6. Beşinci özellik örnek ortalaması için geçerli değildir. Herhangi bir x_i örnek verisi, başka bir değer olan $x_i + \Delta$ ile değiştirilirse örnek ortalaması Δ/n olarak değişir. Böylece, her bir veri noktalarının etkisi örnek dilimleri için *sınırlı* ve örnek ortalaması için *sınırsızdır*.

7. $Q(\theta)$ dilim fonksiyon ve $F(x)$ birikimli dağılım fonksiyonunu için şu özellikleri sıralayabiliriz:

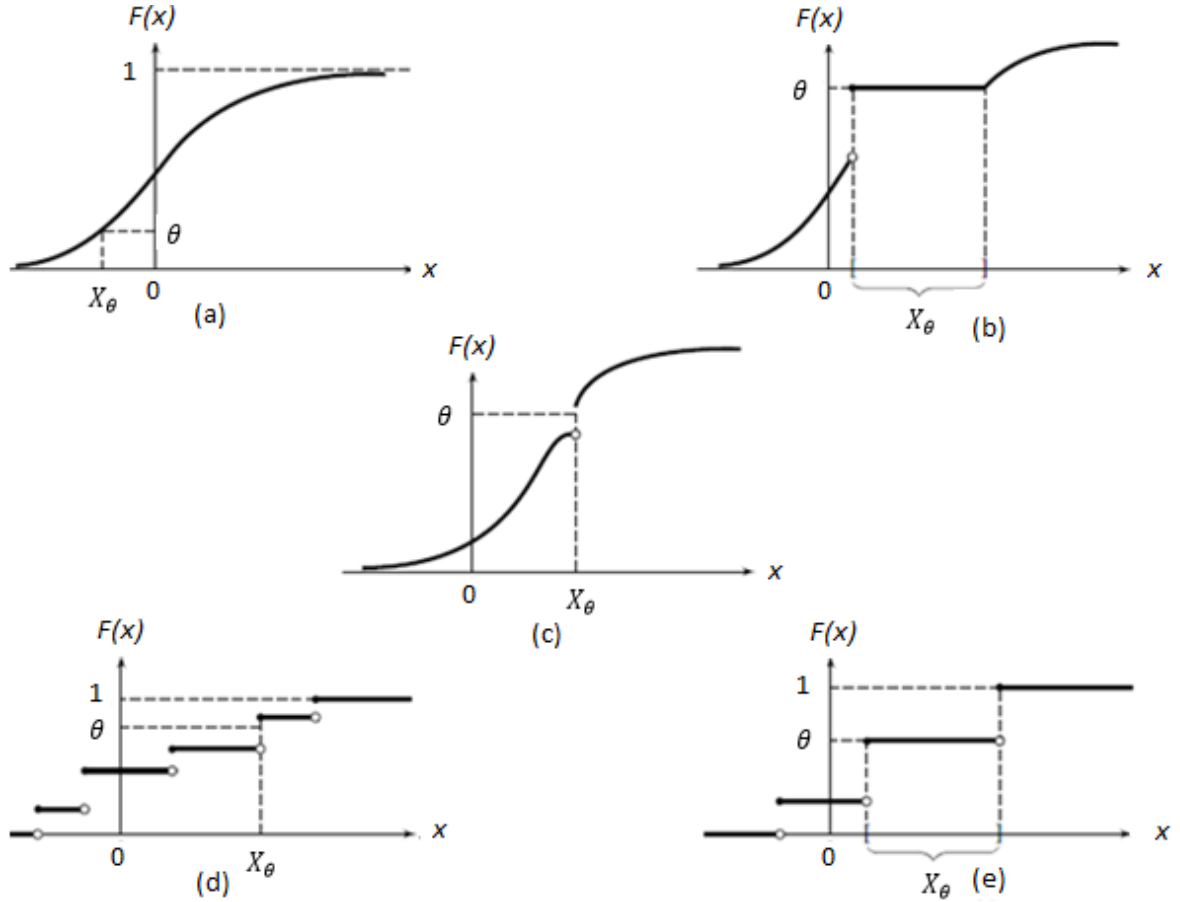
7.1. $Q(\theta)$, fonksiyonu azalmayan bir fonksiyondur ve $0 < \theta < 1$ arasında değerler

7.2. $F(x)$ $[0,1]$ arasında değerler alırken, $-\infty < x < \infty$ arasında değerler alır.

7.3. Herhangi bir x değeri için $Q(F(x)) \leq x$

7.4. Herhangi bir θ değeri için $F(Q(\theta)) \geq \theta$

8. X_θ dilim fonksiyonu yalnızca tek değer almak zorunda değildir, birden çok değer aldığı durumlarda olabilir. Bu durum Şekil 2.5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. X_θ 'in Dilim Fonksiyonun Bir ve Birden Çok Değer Aldığı Durumlar (Rousass, 1997: 100)

Şekil 2.5'te dağılım fonksiyonun θ . dilim için farklı durumları gösterilmiştir ve tüm grafikler $0 < \theta < 1$ koşulunu farklı yollardan sağlamaktadır. Şekil 2.5 (a)'daki sürekli bir değişkenin ve (c)'deki kesikli bir değişkenin dağılım fonksiyonuna ait bu koşulu sağlayan θ . dilim değeri tektir. Şekil 2.5 (b)'deki kesikli bir değişkenin dağılım fonksiyonuna ait bu koşulu sağlayan θ . dilim değeri iki tanedir. Şekil 2.5 (d) ve (e)'deki kesikli bir değişkenin dağılım fonksiyonuna ait bu koşulu sağlayan θ . dilim değerleri birden fazladır (Rousass, 1997: 99, 100).

2.2. Dilim Regresyon Yöntemi

Bu bölümde dilim regresyonunun gelişimine yardımcı olan ve literatürde en sık kullanılan EKK yöntemine alternatif olan en küçük mutlak sapmalar, medyan, en küçük medyan kareler ve son olarak M regresyon yöntemlerinden bahsedilip dilim regresyon

yöntemine geçilecektir. Bunun yanında dilim regresyon yönteminin özellikleri ve bu yöntemin diğer yöntemlerden farkı ayrıntı bir şekilde ortaya konmaya çalışılacaktır.

En Küçük Mutlak Sapmalar Regresyon ve Medyan Regresyon Yöntemi

Medyan regresyon, en küçük mutlak sapmalar yönteminin özel bir versiyonu olduğu için bu iki yöntem aynı başlık altında ele alınmaktadır. Literatürde medyan regresyon olarak da geçen en küçük mutlak sapmalar regresyon yöntemi, 17-18. yüzyılda yılında Galilie (1632), Boscovich (1757) ve Laplace (1793) tarafından, dünyanın biçimini tahmin amacıyla geliştirilmiştir. Yöntem, EKK metodundan yaklaşık olarak 50 yıl önce ortaya konulmuştur, ancak bu yöntemin hesaplamalarının zor olması nedeniyle EKK yöntemi ön plana çıkmıştır. En küçük mutlak sapmalar yöntemi, hata teriminin normal dağılmaması ve veri setinde aşırı değerlerin bulunması halinde, EKK yöntemine göre üstünlük göstermekte ve ayrıca yarı-parametrik bir yöntem olduğu için hata terimine ait varsayımlar yapılmasına gerek kalmamaktadır (Baum, 2013: 3). En küçük mutlak sapmalar yönteminde parametre tahmini için bir formül yoktur ve tahminler algoritma oluşturulması ile hesaplanabilir (Birkes ve Dodge, 1993: 57-58; Rao ve Toutenburg, 1999: 272). 1950'lerin başında en küçük mutlak sapmalar yönteminin doğrusal programlama ile çözülebileceği fark edilmiş ve bu algoritma Barrodale ve Roberts tarafından 1973 yılında geliştirilmiştir (Chen, 2017: 8).

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \varepsilon_i \quad 2.6$$

şeklinde doğrusal bir model olsun. Bu modelin parametreleri EKK yöntemi ile tahmin edileceği zaman hata kareler toplamı olan $\sum \varepsilon_i^2$ değerini minimum yapacak $\hat{\beta}_0$ ve $\hat{\beta}_1$ değerleri bulunur.

En küçük mutlak sapmalar regresyonunda amaç fonksiyonu ise,

$$\min \sum_{i=1}^n |Y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i)| \quad 2.7$$

şeklindedir ve hataların mutlak değerleri olan $\sum|\hat{\epsilon}_i|$ değerini en küçükleyecek parametre tahminleri yapılır. Mümkün olan en iyi en küçük mutlak sapmalar doğrusuna ulaşabilmek için başlangıç (X_p, Y_p) gibi iki noktadan algoritma oluşturulmaya başlanır ve bu seçilen noktanın $Y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i)$ 'den olan uzaklığı $\hat{\epsilon}_i$ ile gösterilir (Sabo ve Scitovski, 2008: 192-193).

Bu algoritma şu şekilde özetlenebilir (Birkes ve Dodge, 1993: 58-59): Bu algoritmanın amacı, mutlak sapmaların toplamının minimum olduğu doğruyu bulmaktır. Bu algoritmanın temelinde, (X_0, Y_0) noktasından geçen doğrulardan en iyi olanını bulmak yatar. (X_0, Y_0) noktasından geçen en iyi doğru tespit edildikten sonra bir doğrunun iki noktadan geçmesinden hareketle, bu doğrunun geçtiği diğer bir nokta olan (X_1, Y_1) noktası tespit edilir. Böylece algoritma başlamış olur. (X_1, Y_1) noktasından geçen en iyi doğru tespit edildikten sonra ve bu doğrunun da ikinci noktası olan (X_2, Y_2) noktası tespit edilir. (X_2, Y_2) noktasından geçen en iyi doğru tespit edildikten sonra ve bu doğrunun da ikinci noktası olan (X_3, Y_3) noktası tespit edilir ve algoritma bu şekilde işlemeye devam eder. Algoritma devam ettikçe, doğruların giderek daha iyi olduğu gözlemlenebilir. En sonunda, tüm doğrular içinde en son tespit edilen doğru, bir önceki adımda tespit edilen doğru ile aynı doğru olduğu zaman algoritma sona erer ve böylece en iyi doğru tespit edilmiş olur. Bu son doğru, en iyi doğrudur ve en küçük mutlak sapmalar regresyonunun doğrusudur. Tüm doğrular içinde tespit edilen en iyi doğru da başlangıç noktası olan (X_0, Y_0) noktasından geçmektedir. Bu noktaya göre her bir (X_i, Y_i) noktasının eğimi hesaplanabilir.

$$Eğim = \frac{(Y_i - Y_0)}{(X_i - X_0)} \quad 2.8$$

Bu eğimler hesaplandıktan sonra $X_i = X_0$ noktası ihmal edilir ve eğimler küçükten büyüğe doğru sıralanır.

$$\frac{(Y_1 - Y_0)}{(X_1 - X_0)} \leq \frac{(Y_2 - Y_0)}{(X_2 - X_0)} \leq \dots \leq \frac{(Y_n - Y_0)}{(X_n - X_0)} \quad 2.9$$

Artık parametreler ise şu şekilde tahmin edilebilir:

$$\beta_1^* = \frac{Y_i - Y_0}{X_i - X_0} \text{ ve } \beta_0^* = Y_0 - \beta_1^* X_0 \quad 2.10$$

Hemen hemen tüm ilgili kaynaklarda, en küçük mutlak sapmalar regresyonunda tahmincilerin zayıf tutarlılığa sahip olduğu ve asimptotikte normal dağılıma sahip olduğu belirtilmektedir (Rao ve Toutenburg, 1999: 273). Ancak Bloomfield ve Steiger (1983) çalışmasında $\hat{\beta}$ 'nin güçlü tutarlılığına dair kanıt sunmuşlardır.

Eş. 2.7'de şeklinde gösterilen bir amaç fonksiyonunda $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i$ ifadesi, örnek medyanına (m) eşit ise bu regresyon medyan regresyon adını alır.

$$\min \sum_{i=1}^n |Y_i - m| \quad 2.11$$

$$\frac{\partial}{\partial m} \sum_{i=1}^n |Y_i - m|, \quad y \neq m \quad 2.12$$

Eşitlik 2.12'deki türev alma işlemi ile medyan regresyon parametrelerine ulaşılabilir.

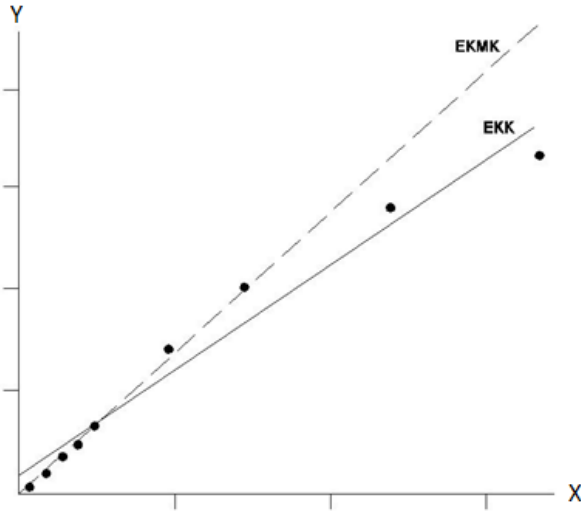
En Küçük Medyan Kareler Regresyon Yöntemi

Hesaplama sadeliğine rağmen, EKK yönteminde tahmin edicilerin eksiklikleri literatürde eleştirilmiş ve birçok araştırmacı hata kareler toplamını, mutlak değer gibi başka değerler ile değiştirerek daha sağlam (robust) tahmin ediciler elde etmeye çalışmışlardır. Rousseeuw (1984) tarafından geliştirilen en küçük medyan kareler regresyon (EKMK) yönteminde ise hata kareler toplamı yerine hata kareler medyanı kullanılmaktadır. Basit regresyon yönteminin özel bir versiyonu olan EKMK yönteminde, gözlemlerinin yarısını kapsayan en dar aralığın bulunması hedeflenmektedir (Rousseeuw, 1984: 871).

EKMK regresyon yönteminde karşılaşılan ilk sorun optimizasyondan kaynaklı regresyon doğrusunun hesaplanmasıdır (Barreto, 2001: 6). Bu yöntemde öncelikle hata karelerinin hesaplanıp, medyan değerinin tespiti için bu değerlerin sıralanması gerekmektedir. Medyan bir sıralama yöntemi olduğu için sürekli fonksiyonlara dayanan türevler ya da diğer hesaplamalar ile parametre tahmini yapmak mümkün değildir (Koenker ve Basset, 1978: 35; Barreto, 2001: 7). EKMK regresyon tahmini Eş. 2.13'te gösterilen optimizasyon problemi çözülerek elde edilir:

$$\min_{\hat{\beta}} medHKT_i = Median \left\{ \left(Y_1 - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1) \right)^2, \left(Y_2 - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_2) \right)^2, \dots, \left(Y_n - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_n) \right)^2 \right\} \quad 2.13$$

Eş. 2.13'te yer alan optimizasyon probleminde de gözüktüğü üzere EKMK yönteminde, EKK yöntemindeki toplam işareti yerine artık medyan kullanılmaktadır (Massart, Kaufman, Rousseeuw ve Leroy, 1986: 172). Rousseeuw (1984)'un parametre tahmininde gerekli iterasyonlar için önerdiği algoritma, verinin olası tüm alt kümelerine EKK uygulanarak her bir veri kümesi için hata teriminin hesaplanıp, sıralı hata terimlerinin medyanını elde etmek ve bu medyanlar içinde en küçük medyana ait olan veri kümesine EKK uygulanmasından oluşmaktadır. Rousseeuw ve Leroy (1987: 165, 166) küçük örneklerde bu hesaplamanın yapılabilir olduğunu, ancak büyük örneklerde hesaplama yapmanın olanaksız olduğu için oluşturulan alt kümelerden tekrar bir örneklem çekilerek parametre tahmin etmeyi önermektedirler. EKMK yöntemi, veri setinin %50'sinin aşırı değerlerden oluştuğu durumlarda dahi hala sağlamdır (Rousseeuw, 1984: 871; Barreto, 2001: 5). Ayrıca bu yöntem sadece bağımsız değişkenlerdeki aşırı değerlere değil, aynı zamanda bağımlı değişkendeki aşırı değerlere karşı da koruma sağlamaktadır (Massart ve diğerleri, 1986: 172).



Şekil 2.6. Aşırı Değerlerin Varlığında EKK ve EKMK Regresyon Tahminleri

Şekil 2.6’da aşırı değerlerin varlığı halinde EKK ve EKMK regresyonu ile tahmin edilmiş regresyonlar arasındaki fark gösterilmiştir. Şekilde EKK doğrusu üzerinde yer almayan noktalar aşırı değerler olmak üzere; EKMK tahmini, EKK tahminine göre daha fazla aşırı değeri içine alan bir regresyon tahmini elde etmektedir.

M Regresyon Yöntemi

Literatürde birçok sağlam tahmin yöntemi olmasına karşı, en sık kullanılanı 1964 yılında Peter Huber tarafından geliştirilmiştir ve en çok olabilirlik temeline dayalı olan M regresyon yöntemidir.

EKK yönteminde veri setinde aşırı değerlerin varlığı durumunda, bu verilerin $\sum \hat{\epsilon}_i^2$ değerine katkıları çok büyük olur. Bu durumda ise tahmin edilen regresyon doğrusu, gerçek regresyon doğrusundan giderek uzaklaşır. En küçük mutlak sapmalar regresyonunda, hataların mutlak değerleri olan $\sum |\hat{\epsilon}_i|$ değerini en küçükleyen parametreler tahmin edilir. M regresyon tahmin yönteminin altında yatan fikir ise, hataların $\sum \rho(\hat{\epsilon}_i)$ değerini en küçükleyen parametrelerin tahmin edilmesi yatmaktadır. $\rho(\epsilon_i)$, hata teriminin bir fonksiyonudur ve her bir hata teriminin fonksiyona olan katkısını gösterir. En küçük mutlak sapmalar yönteminde olduğu gibi M tahmin yönteminde de, aşırı değerlerin varlığında ve hataların normal dağılmadığı durumlarda, EKK yöntemine göre daha sağlam parametreler elde edilmektedir (Rousseeuw ve Leroy, 1987). Huber (1964) hataların, hata kareler

toplamına göre daha az hızda artan, başka bir deyişle eğimi daha küçük olan bir fonksiyon elde etmeyi amaçlamıştır. Huber (1964) en küçük mutlak sapmalar ve EKK regresyon yöntemlerinin avantajlarını birleştiren, ε sıfıra yakınsa ε^2 ve ε sıfırdan uzakta $|\varepsilon|$ olmak üzere bir fonksiyon tanımlamıştır (Yıldırım, 2010: 29). M tahmin edicileri için amaç fonksiyonu şu şekildedir:

$$\min \sum_{i=1}^n \rho(\varepsilon_i) = \min \sum_{i=1}^n \rho(Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta} X_i) \quad 2.14$$

$\rho(\varepsilon)$ fonksiyonu şu özellikleri taşımaktadır (Coşkuntuncel, 2013: 2153):

- $\rho(\varepsilon) \geq 0$
- ρ fonksiyonu tek bir noktada en küçük değere sahiptir; $\rho(0) = 0$
- ρ fonksiyonu simetrik bir fonksiyondur; $\rho(\varepsilon) = \rho(-\varepsilon)$.
- $|\varepsilon_i| \geq |\varepsilon_j|$, iken $\rho(\varepsilon_i) \geq \rho(\varepsilon_j)$ $i \neq j$

Eş. 2.14'te, fonksiyonun β 'ya göre türevinin alınıp sıfıra eşitlenmesi ile önce normal denklemler elde edilir, daha sonra normal denklemlerin çözülmesi ile M tahmin edicileri hesaplanır:

$$\sum_{i=1}^n \rho'(Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta} X_i) (Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta} X_i)' = 0 \quad 2.15$$

Bu denklemi şu şekilde de yazabiliriz:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\rho'(\varepsilon_i)}{\varepsilon_i} \varepsilon_i X_i = 0, \quad \varepsilon_i \neq 0 \quad 2.16$$

$w_i = \rho'(\varepsilon_i)/\varepsilon_i$ olmak üzere;

$$\sum_{i=1}^n w_i X_i \varepsilon_i = \sum_{i=1}^n w_i X_i (Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta} X_i) = 0 \quad 2.17$$

Eş. 2.17'den normal denklemler elde edilir:

$$\sum_{i=1}^n w_i X_i Y_i = \sum_{i=1}^n w_i X_i X_i' \beta \quad 2.18$$

Normal denklemlerden M tahmin edicisi Eş. 2.19'daki gibidir:

$$\hat{\beta}_M = \left(\sum_{i=1}^n w_i X_i X_i' \right)^{-1} \sum_{i=1}^n w_i X_i Y_i \quad 2.19$$

Eş. 2.19'daki w_i ağırlıkları gözlemlerin tamamı için hesaplanır ve eğer gözlemler aşırı değerse, sıfır ağırlığını alır. Eğer ki gözlemler aşırı değer değil ise bire yakın ağırlık verilir. Bu durumda, aşırı değer alan gözlemlerin olumsuz etkileri bertaraf edilir (Coşkuntuncel, 2013: 2153).

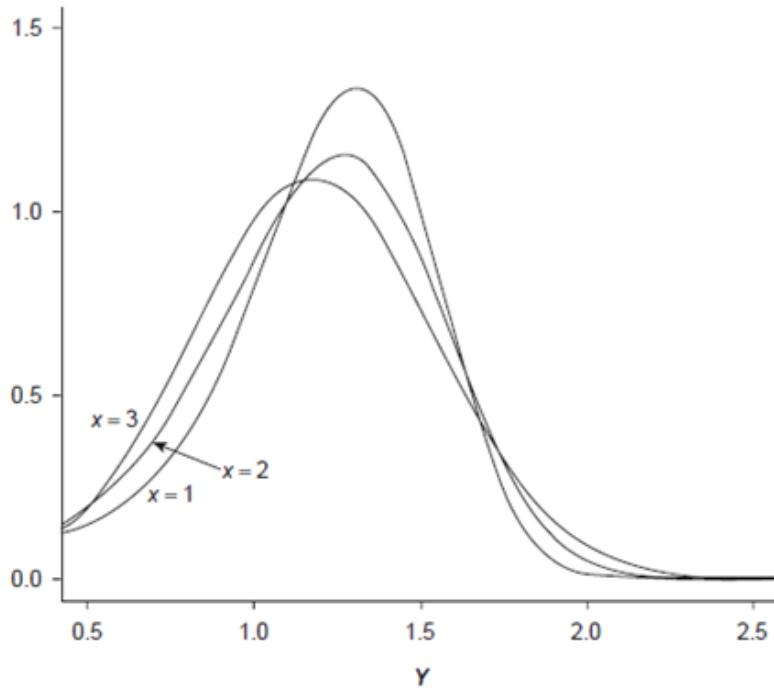
Dilim Regresyon Yöntemi

Dilim regresyon yöntemi ile ilk olarak hata terimlerinin normal dağılmasını gerektirmeyen sağlam bir regresyon yöntemi literatüre girmiştir. Doğrusal regresyon ve dilim regresyon modelleri bazı açılardan benzer özelliklere sahiptir. İki modelde sürekli bağımlı değişkenin bilinmeyen doğrusal parametreleri ile ilgilenir, ancak iki modelde hata terimi ile ilgili farklı gerekliliklere ihtiyaç vardır. EKK yöntemi bir ya da daha fazla açıklayıcı değişken veri iken bağımlı değişkenlerin koşullu ortalamasını modeller. Koenker ve Bassett

tarafından 1978 yılında geliştirilen dilim regresyon, koşullu ortalama tahmin modellerinden EKK yönteminin, koşullu dilim fonksiyonları için geliştirilmiş halidir. Ücret ya da gelirdeki eşitsizlik gibi dağılımın çarpık olduğu durumların incelenmesinde sıklıkla kullanılan dilim regresyon yöntemi, koşullu dilim fonksiyonlarının tahmininde kullanılır. Bu yöntem, mutlak hata toplamını en küçükleyen en küçük mutlak sapmalar yönteminin dilimler için genelleştirilmiş halidir. Koşullu dilim fonksiyonları, asimetrik olarak ağırlıklandırılmış mutlak hatalar toplamını en küçükleyerek bir tahminde bulunur ve bu modelde, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının hangi dilim içinde yer aldığı, gözlenen bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilir.

Klasik doğrusal regresyon modeli, bağımlı değişkenin tüm koşullu dağılım özelliklerini hesaba katmadan yalnızca bağımlı değişkenin koşullu ortalamasına odaklanır. Klasik doğrusal regresyonda bağımlı değişken için tek bir ortalama tahmin edilir, veri kümesinin ortalamasının bir doğru şeklinde olduğu varsayılır ve bu doğrusal model için tek bir parametre tahmini yapılır. Başka bir deyişle doğrusal regresyon modelleri, bağımlı değişkenin tüm koşullu dağılım özelliklerini hesaba katmadan - dağılımın ortalamasını kullanarak- yalnızca bağımlı değişkenin koşullu ortalamasına odaklanır. Dilim regresyon modeli ise bunun tersine, özellikle koşullu dilimlerin değişkenlik gösterdiği durumlarda kullanışlı olmakta ve her bir dilimin ortalamasına bağlı olarak regresyonda ayrı ayrı katsayı hesabı yapmaktadır (Chen, 2005).

Doğrusal regresyon modelinin aşırı değerleri de içine alan bir model sunmakta yetersiz kalması durumu Şekil 2.7’de gösterilmiştir. Şekilde $x = 1,2,3$ değerini almış iken Y ’nin koşullu dağılımı gösterilmektedir. Üç farklı olasılık yoğunluk fonksiyonun gösterildiği bu şekilde, ortalama ve standart hatalar aynı iken çarpıklıklar farklıdır. Bağımlı değişken Y ’nin koşullu ortalama ve standart hatası farklı x değerlerine göre değişkenlik göstermediği için, bu farklı yığınlara ait herhangi bir ayırt edici bilgi doğrusal regresyon modeli ile ortaya konulamaz. Böyle bir durumda, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediğinin anlaşılması için dilim regresyon modeli uygun bir araç olacaktır (Hao ve Naiman, 2007: 24, 25).



Şekil 2.7. Aynı Ortalama ve Varyansa Sahip Ama Farklı Çarpıklıktaki Koşullu Dağılımlar

Bir doğrusal regresyon modelini ele alalım:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad i = 1, \dots, n \quad 2.20$$

$E(u_i|X_i) = 0$ varsayımı nedeniyle Y_i 'nin koşullu beklenen değeri Eş. 2.21'e eşit olur:

$$E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad 2.21$$

β parametre vektörü, EKK yöntemine göre Eş. 2.22'deki gibi tahmin edilir:

$$\hat{\beta} = \min_{\beta \in \mathbb{R}} \sum_i (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i)^2 \quad 2.22$$

Eş. 2.20'de yer alan EKK yöntemi, dilim regresyon için Eş. 2.23'teki gibi genelleştirebilir.

$$Y_i = \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta} X_i + u_{i,\theta} \quad 2.23$$

Eş. 2.23 modelinde, koşullu hata teriminin beklenen değeri değil ama θ . dilimin hata terimi sıfıra eşit olacaktır.

$$Q_{\theta}(u_{i\theta}|X_i) = 0 \quad 2.24$$

O halde Y_i 'nin θ . koşullu dilimi, Eş. 2.25'teki gibi yazılabilir (Schulze, 2004: 23):

$$Q_{\theta}(Y_i|X_i) = \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta}X_{1i} + \cdots \beta_{k\theta}X_{ki} \quad 2.25$$

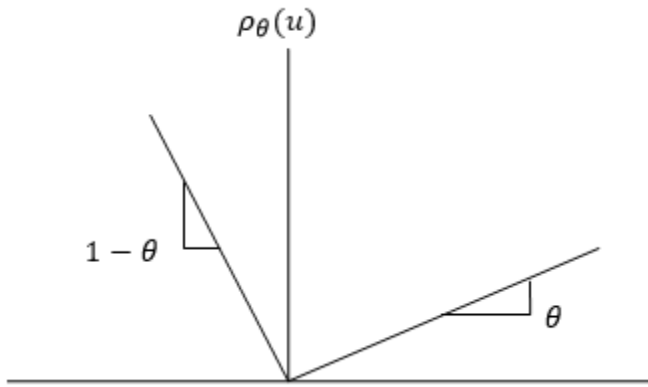
$Y_i: \{i = 1, \dots, n\}$ olmak üzere F dağılımına sahip Y_i bağımlı değişkenin, rasgele örnekleme $X_i: \{i = 1, \dots, n\}$ $n \times k$ boyutu tasarım matrisi ve $u_{i\theta} = Y_i - X_i\beta_{i\theta}$ hata terimidir. $0 < \theta < 1$ olmak üzere β_{θ} parametre vektörünün tahmini şu en küçüklemeye probleminin çözülmesi ile tanımlanabilir (Koenker ve Bassett, 1978: 37, 38):

$$\hat{\beta}_{\theta} = \min_{\beta \in \mathcal{R}} \left[\sum_{i \in \{i: y_i \geq \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta}X_i\}} \theta |Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i| + \sum_{i \in \{i: y_i < \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta}X_i\}} (1 - \theta) |Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i| \right] \quad 2.26$$

Bu ifade sadeleştirilip Eş. 2.27 şeklinde yazılabilir:

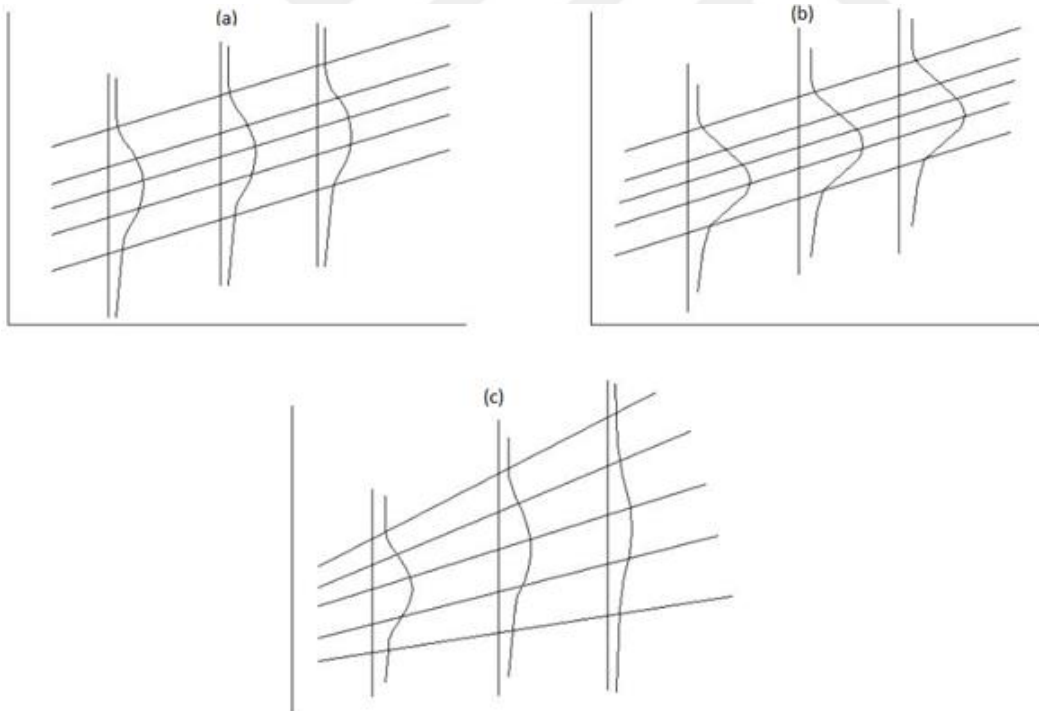
$$\hat{\beta}_{\theta} = \min_{\beta \in \mathcal{R}} \sum_i \rho_{\theta}(Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i) \quad 2.27$$

Eş. 2.27'de $\rho_{\theta}(\cdot)$ bir fonksiyondur ve $|Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i|$ ifadesinden büyük olan gözlemlere θ ağırlığı verilirken, $|Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i|$ ifadesinden küçük olan gözlemlere $(1 - \theta)$ ağırlığı verildiğini ifade etmektedir. $\beta_{1\theta}$, X' 'deki marjinal değişimden kaynaklanan, θ . dilimde meydana gelen marjinal değişimi vermektedir (Koenker ve Bassett, 1978). Eş. 2.27'de eğer $\theta = 1/2$ ise bu durum medyan regresyona eşit olacaktır (Schulze, 2004: 23, 24). Dilim regresyonun farklı gözlemlere seçilen dilime göre ağırlık verilmesi durumunun grafiksel gösterimi Şekil 2.8'de verilmiştir.



Şekil 2.8. Dilim Regresyon ρ Fonksiyonu

Şekil 2.9 ise dilim regresyon tahminin arkasında yatan fikri grafik üzerinden detaylı bir şekilde göstermektedir.

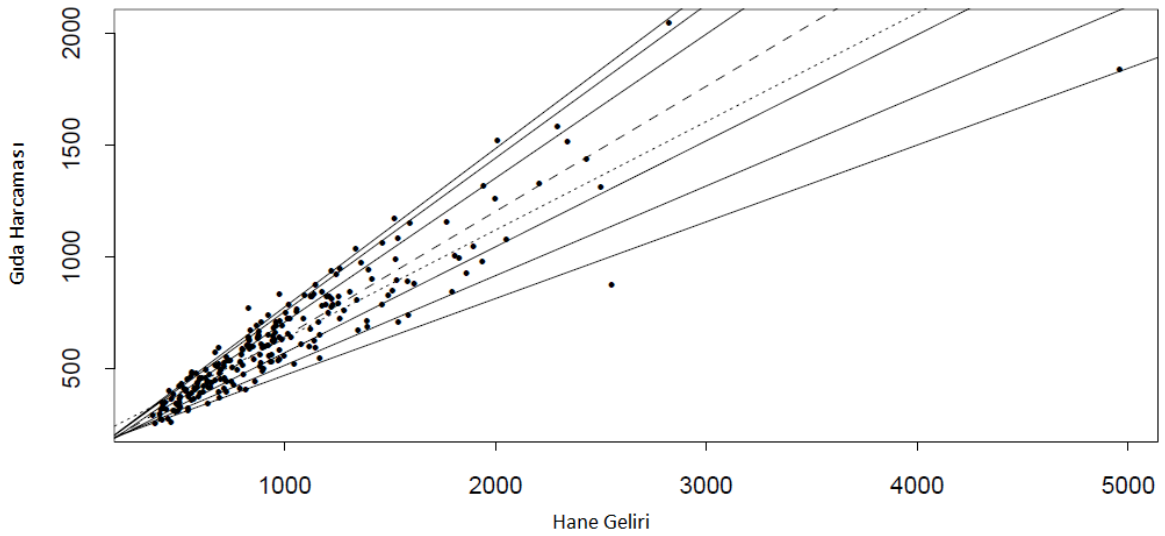


Şekil 2.9. Hata Dağılımları ve Dilim Regresyon (Montenegro, 1998: 75)

Şekil 2.9 (a)'da bağımsız özdeş dağılan hata terimlerine sahip Y ve X değişkenleri arasındaki ilişki gösterilmektedir ve sabit varyans vardır. Bu durumda dilim regresyon tahminleri temelde paralel doğrulardır. Farklı θ değerleri için farklı doğruların eğimleri aynı olacaktır; ancak her bir eğri için hesaplanan parametre farklı olacaktır. Başka bir deyişle,

eğri ile y ekseninin kesişim noktası olan parametreler farklılık gösterecektir. (b)'de yine bağımsız özdeş dağılan hata terimlerine sahip Y ve X değişkenleri arasındaki ilişki gösterilmektedir ve yine sabit varyans söz vardır; ancak (a)'ya göre daha küçük varyansa sahiptir. (a)'da olduğu gibi burada da farklı θ değerleri için farklı doğruların eğimleri aynı ve her bir eğri için hesaplanan parametre farklı olacaktır; ancak bu farklılık (a)'ya göre daha küçük olacaktır. En uç noktayı örnek vermek gerekirse, eğer varyans sıfır olursa, tüm parametreler aynı tahmin edilecektir. Son olarak (c)'de ise değişen varyans söz konusudur. Düşük dilim tahminlerinden yüksek dilim tahminlerine doğru gittiğimiz zaman (aşağıdan yukarıya doğru), farklı eğrilerin eğimleri artacaktır. Böyle bir durumda dilim regresyon yöntemi kullanarak, koşullu dağılımların bir ölçüsünü elde etmek mümkündür. Bu durum, boyutsal çözümlemede “değer genişliği” olarak adlandırılmaktadır. Böylece iki dilim arasında dikey uzaklıklar hesaplanabilmektedir (Montenegro, 1998: 75; World Bank, 2002: 249, 250).

Dilim regresyon tahmininde dilimlerin ve EKK tahminlerinin sıralamasının ortaya daha net konulması adına, Şekil 2.10'da Ernst Engel'in (1857) gıda harcamalarının hanehalkı gelirine bağımlılığı üzerine yaptığı uygulama gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Gıda Harcamaları ile Hanehalkı Gelirinin Dağılımı (Koenker ve Hallock, 2000: 4)

Şekil 2.10'da Avrupa'dan seçilen 235 hanehalkının gıda harcamaları ve hanehalkı geliri verileri ile yapılan analizde $\theta: \{0.05; 0.10; 0.25; 0.75; 0.90; 0.95\}$ dilimleri kullanılmış ve bu dilimler şekilde düz çizgi ile gösterilmiştir. Çizgi çizgi olan doğru medyanı ($\theta = 0.5$)

gösterirken, nokta nokta olan doğru EKK tahminini göstermektedir. Verili x değerlerine karşılık koşullu Y 'nin dilim regresyon tahmininde, dilim değeri arttıkça tahmin edilen eğrinin eğimi de artmaktadır.

Dilim regresyon yönteminin özellikleri, Saçaklı (2005: 84, 85) tarafından şu şekilde özetlenmiştir:

1. EKK yöntemi bağımlı değişkenin koşullu dağılımının ortalamasını verirken, dilim regresyon farklı dilim değerleri için bağımlı değişkenin bağımsız değişkene göre koşullu dağılımının tamamı hakkında bilgi vermektedir.

2. Dilimler bağımlı değişkendeki aşırı değerlere karşı sağlamdır ve dilim regresyonda katsayı vektörü, bağımlı değişkenin aşırı değerlerine karşı duyarlı değildir.

3. Hata teriminin normal dağılmadığı durumda, dilim regresyon parametreleri EKK parametrelerine göre daha etkindir.

4. Dilim regresyon, değişen varyansın hesaplanmasına olanak tanır.

5. Farklı dilimlerde farklı sonuçların çıkması, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının farklı noktalarında bağımsız değişkenlerdeki değişikliklere farklı tepkiler vermesinden kaynaklanmaktadır.

Optimizasyon Yoluyla Dilim Regresyon

Dilimler, gözlemlerin sıralanması için ideal bir yöntemdir. Bu durumda dilimleri bir optimizasyon problemi olarak tanımlamak doğru olacaktır. Örnek ortalamasını, hata karelerinin toplamının en küçüklenmesi probleminin çözümü olarak tanımlayabileceğimiz gibi; medyanı da mutlak hata toplamının medyana göre en küçüklenmesi probleminin çözümü olarak tanımlayabiliriz. Eğer mutlak değer simetrisi medyanı veriyorsa, asimetrik olarak ağırlıklandırılmış mutlak hata terimleri de dilimleri verecektir ve bu durum Eş. 2.28'de gösterilmiştir.

$$\hat{\beta}_\theta = \min_{\beta \in \mathcal{R}} \sum_i \rho_\theta(Y_i - \beta_{0\theta} - \beta_{1\theta}X_i) \quad 2.28$$

Eş. 2.28'in çözümü için, amaç fonksiyonun hem sağdan hem de soldan parametrelere göre yönlü türevini hesaplamak gereklidir (Koenker ve Hallock, 2001: 145). Yönlü türeve ilişkin hesaplamalar ve kanıtlar ilerde sunulacaktır.

Koşullu olmayan dilimleri bir optimizasyon problemi olarak belirledikten sonra, benzer bir şekilde koşullu dilimleri de bu şekilde belirlemek kolaydır. Aslında, EKK regresyonu bu konuda nasıl ilerleneceği hakkında bir örnek sunmaktadır. $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ rasgele örnek olmak üzere Eş. 2.29'daki en küçükleme problemi çözülür (Koenker ve Hallock, 2001: 145):

$$\hat{\mu} = \min_{\mu \in \mathcal{R}} \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu)^2 \quad 2.29$$

Eş. 2.29'dan koşullu olmayan yığın ortalaması olan $E(Y)$ 'i tahmin etmek için örneklem ortalaması kullanılır. Eğer μ parametresi yerine parametrik fonksiyon olan $\mu(x, \beta)$ 'i koyarsak Eş. 2.30 elde edilir:

$$\min_{\beta \in \mathcal{R}} \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu(X_i, \beta))^2 \quad 2.30$$

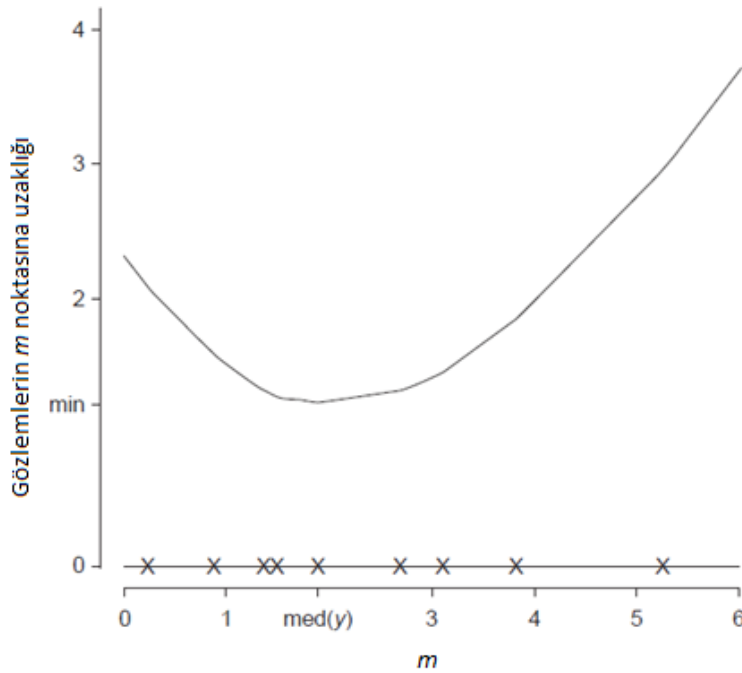
Eş. 2.30 ile artık koşullu beklenen değer olan $E(Y|X)$ tahmin edilebilir.

Dilim regresyonda da tam olarak aynı yöntem izlenir. Koşullu medyan fonksiyonunun tahminini elde etmek için Eş. 2.28'deki denklemi, parametrik fonksiyon biçiminde Eş. 2.31 şeklinde gösterip, bu en küçükleme problemi çözülebilir. Diğer koşullu dilim fonksiyonlarının tahminini elde etmek için ise $\rho_\theta(\cdot)$ yerine değerler konulur.

$$\min_{\mu \in \mathcal{R}} \sum_{i=1}^n \rho_\theta(Y_i - \xi(X_i, \beta)) \quad 2.31$$

$\xi(X_i, \hat{\beta}(\theta))$, parametrelerin bir fonksiyonu olarak ifade edildiği zaman, en küçükleme probleminin çözümü doğrusal programlama metotları ile etkin bir şekilde çözülebilir (Koenker ve Hallock, 2001: 146).

Dilim regresyonun çözümüne ilişkin yönlü türeve örnek olması için medyana göre en küçükleme işlemi yapılsın. Şekil 2.11 en küçükleme özelliğine sahiptir. Burada Y 'nin medyana (m) olan mutlak uzaklığı olan $|Y - m|$ kullanılmış ve *ortalama mutlak uzaklık* olan $E|Y - m|$ ile yığının m 'e olan ortalama uzaklığı ölçülmüştür. Bu durumda ise, $E|Y - m|$ 'i en küçükleyecek m değeri ile problem çözülür. Daha sonra gösterileceği gibi, $|Y - m|$ dışbükey bir fonksiyondur, böylece en küçükleme problemi m 'e göre türevinin sıfır olduğu noktada çözüme ulaşır (Hao ve Naiman, 2007: 16, 17).

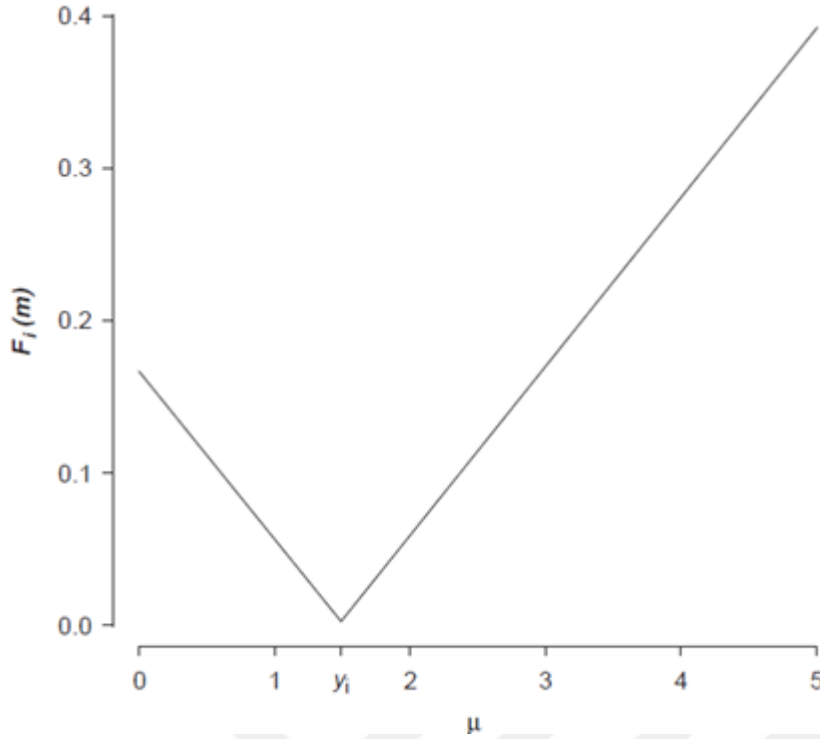


Şekil 2.11. Medyanın En Küçükleme Probleminin Çözümü (Hao ve Naiman, 2007: 18)

Şekil 2.11'de m 'e olan ortalama mutlak uzaklık $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - m|$ ile tanımlanabilir. Şekil 2.11 dışbükeydir ve parçalı doğrusallardan oluşmaktadır, ayrıca 9 örnek verisinin her birinde farklı eğime sahiptir. Bu şeklin en küçük noktası medyana denk gelmektedir. Herhangi bir örnekte $f(m) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - m|$ şeklinde tanımlanan fonksiyon, V şeklindedir ve Şekil

2.12'deki gibi fonksiyonların $[f_i(m) = \frac{|Y_i - m|}{n}]$ toplamından oluşmaktadır (Hao ve Naiman, 2007: 19).

$Y_i = m$ olduğu zaman f_i fonksiyonu en küçük değer olan sıfır değerini alır ve $m < Y_i$ ise $-\frac{1}{n}$ ve $m > Y_i$ ise $\frac{1}{n}$ olur. Fonksiyon $Y_i = m$ 'de türevlenemezken, negatif yönde $-1/n$ ve pozitif yönde $1/n$ 'lik bir yönlü türeve sahiptir. s , m 'nin sağındaki veri noktalarının sayısı ve r , m 'nin solundaki veri noktalarının sayısı olmak üzere m 'e göre f 'in yönlü türevi, negatif yönde $(r - s)/n$ 'dir ve pozitif yönde $(s - r)/n$ 'dir. m 'nin sağ ve solundaki veri noktaların sayısı eşit ise - ki bu durum medyandır - f en küçüklenir (Hao ve Naiman, 2007: 17). Başka bir deyişle, gözlemlerin yarısı m değerinin üstünde, yarısı m değerinin altında değer alırsa, o zaman hem sağ hem de sol yönlü türev pozitif çıkar. Bu durumda amaç fonksiyonu iki yönden de azalarak m 'de yerel en küçük olur. Amaç fonksiyonu dışbukey fonksiyonların toplamıdır, dolayısıyla dışbukey fonksiyonun tek bir yerel en küçük noktası olur. Böyle bir örnekteki çözümün medyan olduğu açıktır. Diğer dilimler için de aynı argümanlar sürdürülebilir. Fakat dilimler için sorun negatif ve pozitif değer alan artıklar ile gözlem sayısının asimetrik ağırlığa sahip olmasıdır. Eş. 2.31'deki denklem için bu sorun, θ . dilim ile ilgili $\hat{\xi}(\theta)$ 'in çözümünü gerekli kılar (Koenker ve Hallock, 2010: 3).



Şekil 2.12. Medyanın Bir En Küçüklemeye Probleminin Çözümü Olarak Tanımlanması için V-Şeklinde Fonksiyon Kullanımı

Yukarıda bahsedilen medyan ve dilimlere göre en küçüklemeye problemine ilişkin matematiksel çözüm aşağıda gösterilmiştir. İşlemleri basitleştirmek için birikimli dağılım fonksiyonu F 'in olasılık yoğunluk fonksiyonu f 'e sahip olduğunu varsayalım (Hao ve Naiman, 2007: 21, 22):

$$\begin{aligned}
 E|Y - m| &= \int_{-\infty}^{+\infty} |y - m|f(y)dy \\
 &= \int_{Y=-\infty}^m |y - m|f(y)dy + \int_{y=m}^{+\infty} |y - m|f(y)dy \\
 &= \int_{Y=-\infty}^m (m - y)f(y)dy + \int_{Y=m}^{+\infty} (y - m)f(y)dy.
 \end{aligned}$$

2.32

Şekil 2.11'den de görüldüğü üzere, Eş. 2.32 dışbükey bir fonksiyondur. m 'e göre türevi alınıp sıfıra eşitlendiği zaman en küçük nokta için bir çözüme ulaşılır. Eş. 2.32'nin ilk terimin kısmi türevi Eş. 2.33'de gösterilmiştir:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial}{\partial m} \int_{Y=-\infty}^m (m-y)f(y)dy &= (m-y)f(y) \Big|_{Y=m} + \int_{Y=-\infty}^m \frac{\partial}{\partial m} (m-y)f(y)dy \\
 &= \int_{Y=-\infty}^m f(y)dy = F(m)
 \end{aligned} \tag{2.33}$$

Eş. 2.32'nin ikinci terimin kısmi türevi Eş. 2.34'te gösterilmiştir.

$$\frac{\partial}{\partial m} \int_{Y=m}^{+\infty} (y-m)f(y)dy = - \int_{Y=m}^{+\infty} f(y)dy = -(1-F(m)) \tag{2.34}$$

Eş. 2.33 ve Eş. 2.34 birleştirilirse Eş.2.35 elde edilir:

$$\frac{\partial}{\partial m} \int_{-\infty}^{+\infty} |y-m|f(y)dy = F(m) - (1-F(m)) = 2F(m) - 1 \tag{2.35}$$

$2F(m) - 1$ 'yi sıfıra eşitlenirse, $F(m) = 1/2$ elde edilir ve böylece en küçükleme probleminin çözümü medyan olur.

Yukarıda medyan için yapılan işlemleri dilimler için genişletilebilir. Eş 2.34'deki kısmi türev dilimlere uygulanırsa Eş 2.36 elde edilir.

$$\frac{\partial}{\partial \theta} E[d_{\theta}(Y, \theta)] = (1 - \theta)F(\theta) - \theta(1 - F(\theta)) = F(\theta) - \theta \quad 2.36$$

Eş 2.36'da $F(\theta) - \theta$ ifadesi sıfıra eşitlenir ve $F(\theta) = \theta$ elde edilir. Böylece $F(\theta) = \theta$ durumu ile en küçükleme problemi çözüme ulaşır.





3. EĞİTİM ÜCRET İLİŞKİSİ

3.1. Giriş

Sanayi devrimi ile birlikte insanoğlu daha yoğun ve daha kitlesel üretim yapma imkânına kavuşmuş, artık teknolojinin üretim sürecinde en önemli unsur olduğu dönem başlamıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, bir yandan insanoğlunun üretebileceği ürün çeşitliliğini arttırırken diğer yandan bu ürünleri daha etkin bir şekilde ve daha hızlı üretebilme imkânı sağlamıştır. Böylece üretim süreci sermayenin ve sermaye yatırımının daha önemli olduğu, işgücünün öneminin de nispeten azaldığı bir döneme girmiştir. Feodalite döneminde uzunca bir süre işgücüne ve işgücünün verimliliğine bağlı olarak gelişen üretim süreci, sanayi devriminden sonra sermayenin ve teknolojinin etkin kullanımına bağlı hale gelmiştir. Teknolojik yenilikler ve bu yeniliklerin üretim sürecine dâhil edilmesi 1900'lü yılların ortalarına kadar işgücünün verimliliğini fazlaca önemsemeden üretimi arttırma imkânı sağlamıştır. Ancak teknolojik gelişmelerdeki dönüşüm ve fiziki sermaye yatırımlarının yoğunluğundaki artış, sermaye faktörünün niteliksiz işgücü kullanımını olanaksız hale getirdiğinden, beşeri sermaye yatırımları ile işgücünün verimlilik artışı zorunlu hale gelmiştir. Günümüzde işgücü verimliliğindeki artış, üretim sürecinde daha da önemli hale gelmiştir. Özellikle de sermaye faktörünün uluslararası hareketliliğinin oldukça akışkan ve nerede ise sınırsız olduğu günümüzde, kıt faktör nitelikli işgücü haline gelmiştir.

Günümüzde ülkelerin ekonomik ve sosyal olarak temel hedefi refah seviyelerini arttırmaktır. Bunun için ülkeler iktisadi ve sosyal olarak sürekli büyüme çabası içine girmişlerdir. Açıktır ki ülke ekonomisinin sadece en yüksek hızda büyümesi değil aynı zamanda istikrarlı ve sürdürülebilir bir büyümenin de gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ülkelerin sadece fiziki sermaye yapılarını geliştirmeleri ve üretim kapasitesini bu yolla artırmaları günümüz modern ekonomilerinde oldukça eleştirilere maruz kalmış bir politikadır. Ülkelerin fiziki sermayelerini artırarak üretim kapasitelerini genişletmek ve büyümeyi gerçekleştirmek istemeleri artık modern ekonomi literatüründe eksik bir politika olarak tanımlanmaktadır. Zira fiziki sermayenin artırılmasının yanında bu fiziki sermayenin verimli olarak kullanılması da gerekmektedir. Bu çerçevede beşeri sermayenin de fiziki

sermaye gibi üzerinde düşünülmesi ve geliştirilmesi gereken bir sermaye olduğu görüşü 2. Dünya Savaşı ile birlikte teknolojik gelişmelere paralel olarak ortaya çıkmıştır (Savaş, 1986). 1950'lerin başından itibaren Theodore Schultz (1961), Gary Becker (1962) ve Jacob Mincer (1974) gibi ekonomistlerin çalışmaları sonucunda beşeri sermaye yatırımlarının üretim sürecinde önemli olduğu literatüre girmiştir. İşgücünün mevcut teknolojiyi kullanacak kadar, hatta onu üretim sürecinden kaynaklanan aksaklıkları tespit edebilecek kadar eğitilmiş olması gerekmektedir. Teknolojik birikimin geldiği aşamada vasıfsız işgücünün üretim sürecinde üretimi verimli bir şekilde arttırmadığı artık literatürde genel bir kabul görmektedir. Dolayısıyla günümüzde üretim sürecinde, beşeri sermaye yatırımları oldukça önemli halde gelmiştir.

Becker (1964) tarafından eğitimin ekonomideki rolünü açıklamak için geliştirilen en eski yaklaşımlardan biri olarak kabul edilen Beşeri Sermaye Teorisi'nde beşeri sermaye yatırımının üç temel bileşeni bulunmaktadır. İlerleyen bölümde ayrıntılı olarak ele alınacak olan bu bileşenler doğuştan gelen yetenekler, eğitim ile kazanılan bilgiler ve işbaşında yaparak öğrenme şeklinde özetlenebilir. Görülebileceği gibi kişinin eğitim hayatında geçen yılları beşeri sermayesine yaptığı bir katkı olarak ele alınmaktadır. Diğer bir deyişle, eğitim beşeri sermaye yatırımı içerisinde değerlendirilmektedir. Bunun yanında beşeri sermaye yatırımı sadece kişinin üretim sürecindeki iş yapabilme kabiliyetini artırmakla kalmayıp, üretim sürecinde ortaya çıkan aksaklıkları da kavrayarak üstesinden gelebilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle açıktır ki beşeri sermaye yatırımının belki de en önemli unsuru işçinin aldığı zorunlu ve sonrası eğitimlerdir. Çünkü beşeri sermaye yatırımının bir diğer parçası olan işbaşında eğitim veya hizmet içi eğitim süreçlerinin olumlu bir şekilde verimliliğe yansıyabilmesi için işgücünün yüksek bir eğitim seviyesine sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle takip eden alt başlıklarda, eğitim ile ücret arasındaki ilişkileri düzenli bir şekilde ele alan ilk yaklaşım olması nedeni ile önce Neo-klasik iktisat okulunun, daha sonra ise farklı iktisadi okulların beşeri sermaye teorisi yaklaşımları ele alınacaktır. Bu alt başlıklar dahilinde de eğitim ile ücret arasındaki ilişkinin teorik arka planı ortaya konulmaya çalışılacaktır.

3.2. Beşeri Sermaye Yatırımı

İktisadi gelişim sürecinde üretim faktörlerinden işgücünün rolünü açıklamaya yönelik olarak geliştirilen beşeri sermaye teorisinde beşeri sermaye, kişinin bilgi, beceri ve doğuştan getirdiği yeteneklerin tümü olarak tanımlanmaktadır (Schultz, 1961; Eyiusta ve İlhan 2015: 114). Beşeri sermaye; işgücünün eğitim, bilgi ve donanımı ile üretim faktörlerinin daha etkin ve verimli kullanılmasına imkân tanır. Daha sonraları arz yanlı iktisat tarafından geniş ölçüde geliştirilen beşeri sermaye teorisine göre, kişilerin eğitim ve iş deneyimi yoluyla edindikleri yetenek ve bilgiler marjinal verimliliklerini artırarak, işgücü piyasasında daha yüksek ücretler almalarına neden olmaktadır (Becker, 1964). Dolayısıyla bu yönüyle beşeri sermaye teorisi kullanılarak piyasadaki ücret farklılıkları açıklanabilmektedir.

Literatürde beşeri sermayenin üç ana bileşeni olduğu vurgulanmaktadır (Blundell, Dearden, Meghir ve Sianesi, 1999: 2, 3):

1. Erken yaşta kazanılmış veya doğuştan gelen yetenekler.
2. Formel eğitim yoluyla edinilen nitelikler ve bilgiler.
3. İş hayatında verilen eğitimler ile edinilen beceriler, yetkinlikler ve uzmanlık.

Kişinin iş yapabilme kabiliyetini etkileyen ve farklı bir verimliliğe sahip olmasını sağlayan unsurlardan ilki, kişinin doğuştan getirdiği veya erken yaşta edindiği karakteristik özellikleridir. Kişi karakteristik olarak çalışkan veya tembel olabileceği gibi çözüm odaklı, sorunlarda yılmayan, sabırlı ve dirayetli gibi özelliklere de sahip olabilmektedir. Açıktır ki bu gibi yetenekler kişinin istihdam edildiğinde çok daha verimli çalışmasını sağlayacaktır. Bunun dışında kişi istihdam edildiği işte, yaparak öğrenme ve yaptığı işe yönelik eğitim alma şansına da sahip olabilecektir. Beşeri sermayenin bu birinci ve üçüncü bileşenleri ne yazık ki işe alınma sürecinde değerlendirilebilecek unsurlar değildirler. İşe ilk giriş sırasında kişinin karakteristik özelliklerinin neler olduğu ve özelliklerinin marjinal verimliliğine nasıl yansıtacağı işveren açısından değerlendirilebilecek bir durum değildir. Benzer şekilde kişinin işe alındıktan sonra, işi ne kadar sürede öğrenip adapte olabileceği ve iş başında verilen eğitimlerin kişinin marjinal verimliliğini nasıl etkileyeceği de işveren açısından kapalı

bir kutu niteliğindedir. İşverenin ilk işe alış sürecinde kişinin beşeri sermayesi ile ilgili yapabileceği en doğru tahmin kişiyi aldığı zorunlu ve zorunlu olmayan formel eğitimleridir. Dolayısıyla aslında beşeri sermaye yatırımlarının ücreti en çok etkilediği unsur eğitimidir. Bireysel düzeyde de eğitimin farklı getirilerinden bahsetmek mümkündür. Mincer (1993), daha yüksek eğitimli işgücünün, daha az eğitimli işgücüne göre işgücü piyasasında üç önemli avantaja sahip olduğunu ifade etmiştir. Bunlardan ilki yüksek eğitimli işgücünün işe ilk girişte daha yüksek gelir elde etme olasılığıdır. Bunun yanında yüksek eğitimli işgücünün elde edeceği kazanç, iş başında geçen süre arttıkça daha az eğitimli işgücüne göre daha hızlı artmaktadır. Eğitimin bireysel düzeyde getireceği avantajlardan ikincisi ise işsiz kalma olasılığının daha düşük olmasıdır. Daha yüksek eğitimli işgücünün daha az eğitimli işgücüne göre iş bulma olasılığı, çalışabileceği pozisyonların çeşitliliğine göre daha yüksek olmaktadır. Bunun yanında kurum içi yükselmelerde de daha yüksek eğitime sahip çalışanlar tercih edilmektedir. Ayrıca daralma dönemlerinde istihdamdaki azalma daha az eğitimli çalışanların işten çıkartılması ile gerçekleştirilmektedir. Eğitimin işgücü piyasasında sağladığı bireysel avantajların sonuncusu da kişinin yüksek gelir dilimlerinde daha yüksek hareketlilik olanağına sahip olmasıdır. Diğer bir ifadeyle yüksek, eğitimli işgücü çalıştığı kurumu daha iyi çalışma şartları için değiştirebilme imkanına sahip olacaktır (Eyiusta ve İlhan, 2015: 115).

İktisat literatüründe beşeri sermaye yatırımlarının işgücünün verimliliği üzerinde dört farklı etkisi olduğu ifade edilmektedir (Covers, 1997: 976, 977). Bu etkilerden ilki “işçi” etkisi de denilen işgücünün bireysel verimliliğini artırıcı etkisidir. Eğitim, işgücünün iş yapabilme kabiliyetini artırarak ve çeşitlendirerek bireysel verimliliği artırıcı etkiye bulunmaktadır. Böylece eğitim, ülkenin veya firmanın üretim olanakları eğrisini sağa kaydırmaktadır.

Beşeri sermayenin işgücü verimliliği üzerindeki ikinci etkisi “tahsis” etkisidir. Daha yüksek eğitimli işgücü, daha az eğitimli işgücüne göre, üretimde kullanılan diğer üretim faktörlerinin verimliliğini daha hızlı artırmaktadır. Bunun yanında yine daha yüksek eğitimli işgücü, alternatif kullanımlar arasında üretim sürecinde tüm üretim faktörlerinin daha verimli tahsisini de sağlamaktadır. Böylece her üretim faktörü daha verimli olduğu alanda daha verimli olacağı kadar talep edilmektedir. Örneğin aynı sabit sermaye ile çalışan iki firmadan birinde istihdam edilen işgücünün daha yüksek eğitimli olduğu varsayalım. Böyle

bir durumda aynı teknolojiyi, aynı üretim tekniği ve sabit sermayeye sahip olsalar bile, daha yüksek eğitilmiş işgücü istihdam eden firma daha yüksek üretim miktarı elde edecektir. Böylece eğitilmiş işgücü sadece kendi verimliliğini değil, diğer üretim faktörlerinin verimliliğini de arttıracaktır. Bu iki firma aynı miktar üretim yapmak isteseydi açıktır ki daha fazla eğitilmiş işgücü çalıştıran firmanın sabit sermayesini azaltması gerekecekti. Boşta kalan sermaye faktörü ise daha verimli olacağı üretim alanlarında istihdam edilebilecektir. Bu durum eğitimin, işgücü verimliliği üzerindeki tahsis etkisini göstermektedir. Genelde beşeri sermayenin, özelde ise eğitimin tahsis etkisi her faktörün marjinal faktör maliyetini de azaltacağı için üretimde kullanılan girdi gereksinimini de azaltacaktır.

Beşeri sermayenin işgücü verimliliği üzerindeki üçüncü etkisi “yayılma” etkisidir. Yayılma etkisi, daha iyi eğitilmiş işgücünün teknolojik değişime daha fazla uyum sağlayabileceğini ve yeni üretim tekniklerini daha hızlı bir şekilde ortaya koyacağını vurgulamaktadır. Böylece daha yüksek eğitilmiş işgücünün varlığı, teknolojik gelişmeyi cesaretlendireceği gibi marjinal maliyetini de düşürecektir. Bunun yanında eğitimin kendisi de zaten teknolojik gelişimi sağlayan unsur olarak ele alınmaktadır. Eğitilmiş işgücünün istihdamdaki oranının artması bir yandan teknolojik gelişmeleri “yapılabilir” kılarken diğer taraftan da gerçekleştirilmiş teknolojik gelişimin üretim sürecindeki yayılma hızını artırmaktadır. Eğitilmiş işgücünün istihdamdaki artışının bir diğer etkisi de kârlılığı çok artıran teknolojik gelişme ile daha az arttıran teknolojik gelişmeleri birbirinden ayırt etmeyi kolaylaştırmasıdır. Böylece yayılma etkisi, kaynakların tahsisinin rasyonalizasyonunu da sağlayan bir nitelik taşımaktadır. Eğitilmiş işgücü, inovasyonların hızlı bir şekilde üretim sürecine dahil edilmesine olanak sağladığından, faktör verimliliklerini de hızlı bir şekilde artırmaktadır.

Beşeri sermayenin işgücü verimliliği üzerindeki dördüncü ve son etkisi ise “araştırma” etkisidir. Buna göre üretim sürecinde daha yüksek eğitilmiş işgücü oranının artması, araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetlerini de teşvik edecektir. Bir yandan AR-GE sonucu elde edilecek gelişmeleri üretim sürecine dahil etmeyi kolaylaştırıcı unsur olarak eğitilmiş işgücü önemlidir; diğer yandan bu AR-GE faaliyetlerini yürütecek unsurlar da eğitilmiş işgücüdür. AR-GE faaliyetlerinin yürütülmesi ve kârlılığı artırıcı olumlu sonuçların üretim sürecine dahil edilmesi, faktör verimliliklerini hızlı bir şekilde artıracaktır.

Beşeri sermaye kavramının iktisat literatüründe izlediği seyir ve evrimsel gelişme aşamaları, aslında insanoğlunun endüstriyel gelişme aşamalarının farklı boyutlarını da temsil eder niteliktedir. Beşeri sermaye kavramının gelişiminin farklı aşamalarını özetlemek gerekirse görülecektir ki her biri, döneminin çözmeye çalıştığı sorunlara çözüm bulma arayışından türemiştir. Schultz (1961) beşeri sermaye kavramı ile eğitim arasındaki ilişkileri ortaya koyan ve iş başında öğrenme süreçlerinden daha çok örgün eğitim sisteminin gelişmesinin işgücü verimliliğini artırdığını vurgulayan çalışmalar yapmıştır. Bu haliyle beşeri sermaye teorisi Klasik İktisat ve Neo-klasik yaklaşımın, işgücü verimliliği yaklaşımlarını değiştirmiştir. Becker (1964) ise yaptığı çalışmalarla piyasada oluşan gelir ve ücret farklılıklarının nedenlerinin kişilerin sahip olduğu farklı eğitim ve beşeri sermaye yatırımları olduğunu ortaya koymaya çalışmıştır. Denison (1962) beşeri sermaye kavramının literatürde tartışılan konumundan hareketle beşeri sermaye muhasebesini geliştirmiştir. Böylece beşeri sermayenin eğitim ve ücret farklılıkları ile arasındaki ilişki test edilebilir hale gelmiştir. Mincer (1974) yaptığı ampirik çalışmalarla ücret, eğitim ve yaş arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur. Jorgensen ve Griliches (1972) beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu gösteren ilk çalışmaları yapmışlardır. Mankiw, Romer ve Weil (1992) ülkelerin gelişme farklılıklarını beşeri sermaye yatırımları ile açıklamışlar ve beşeri sermaye kavramını yakınsama teorilerine uygulamışlardır. Lucas (1989) ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının nedeni olarak beşeri sermaye yatırımlarını gösterirken, Jones (1996) ve Barro (2001) teknoloji transferi ile fiziki sermaye birikimi arasındaki ilişkileri ve uyumunu beşeri sermayenin sağladığını vurgulamışlardır.

Beşeri sermayenin evrimsel gelişim aşamalarına baktığımızda beşeri sermaye ile ücret arasında ilişki kuran ve bu yönde çalışmalar yapan bir kolunun olduğu görülmektedir. Yukarıda da ifade edilmeye çalışıldığı gibi Becker (1964), Mincer (1974), Schultz (1961) gibi iktisatçıların çalışmaları ile şekillenen yaklaşımda, kişinin beşeri sermaye yatırımları arttıkça, özellikle işgücünün eğitimde geçen süresi arttıkça, hem bireysel verimliliği hem de diğer üretim faktörlerinin verimliliği artmaktadır. Dolayısıyla işgücünün daha yüksek bir eğitim ile donatılmış olması, daha yüksek bir verimliliği ve daha yüksek reel ücreti işaret etmektedir. Ancak beşeri sermaye teorisinde eğitim ile ücret arasında kurulan bu doğrudan ilişki, tüm iktisadi okullarda bu kadar belirgin bir şekilde dile getirilmemektedir. Hatta bazı iktisadi yaklaşımlarda beşeri sermaye ve eğitim ile ücret arasında doğrudan bir ilişki

kurulmamaktadır. Bu nedenle beşeri sermaye yatırımının bir unsuru olarak eğitim ile ücret arasındaki ilişkileri farklı iktisadi okullara göre ele almak yararlı olacaktır.

3.3. Eğitim Ücret İlişkisi: Teorik Arka Plan

Bu alt başlıkta iktisat literatüründe farklı yaklaşımları ifade eden okullar bazında eğitim ile ücret arasındaki ilişkiler, beşeri sermaye yatırımı çerçevesinde ele alınacaktır. Eğitim, aslında işgücünün homojen olduğu varsayımını zayıflatan en önemli olgudur. Farklı eğitim düzeyleri, işgücünün doğuştan getirdiği veya yaşamın ilk döneminde elde ettiği yetenek veya yeteneksizliklerin etkilerini bertaraf etme gibi bir özelliği de bulunmaktadır. Dolayısıyla eğitimin işgücü piyasasında farklı etkileri bulunmakta ve her iktisadi okul bu etkilerin sadece bir kısmını ele almaktadır. Eğitim ile ücret arasındaki ilişkinin teorik olarak doğru bir şekilde ortaya konulabilmesi için bu farklı iktisadi yaklaşımların ayrı ayrı ele alınması gerekmektedir.

3.3.1. Klasik İktisat Yaklaşımında Beşeri Sermaye

Modern iktisadın kurucuları olarak görülen Klasik iktisat okulunda eğitim ile ücret arasında doğrudan bir ilişki kurulmamaktadır. Klasik iktisatçılara göre iki tür ücret bulunmaktadır: piyasa ücreti ve doğal ücret. Piyasa ücreti, işgücü arzı ve talebi tarafından belirlenen ve nispeten oynaklığı yüksek olan, buna bağlı olarak da işçiden işçiye veya sektörden sektöre değişen bir nitelik gösteren ücrettir. Doğal ücret ise, emek-değer teorisi çerçevesinde işgücünün yeniden üretilmesi için gerekli emek zamanı ile ölçülen ve Malthus'un nüfus teorisi çerçevesinde asgari geçim düzeyine eşit olan ücrettir. Uzun dönemde tüm piyasalarda geçerli olan ücret bu doğal ücrettir. Diğer bir ifade ile piyasa ücreti eninde sonunda doğal ücrete eşit hale gelmektedir. İşgücünün ertesi gün aynı verimlilikle işbaşı yapmasını sağlayacak tüketim mallarının üretimi için gerekli emek zamanı ile ölçülen doğal ücret, bu malları üretmek için gerekli işgücünü, toplumsal olarak gerekli işgücü olarak betimlemektedir. Marx'ın tanımlamasına göre toplumsal olarak gerekli işgücü, o toplumda kullanılan ortalama teknolojiyi verimli bir şekilde kullanabilecek kadar eğitime sahip ortalama işgücüdür. Diğer bir ifade ile sektörlerde kullanılan işgücünün niteliği, ortalama bir eğitim ile tanımlanmaktadır. Dolayısıyla Klasik iktisatta işgücü aldığı

eğitim farklı olsa da homojendir ve reel ücreti asgari geçim düzeyine eşittir. İşgücünün aldığı eğitim, işçinin aldığı ücreti etkilememektedir. Bunun temel nedeni nispi fiyatların emek değer teorisine göre belirlenmesidir. Emek değer teorisine göre malların nispi fiyatları belirlenirken malların içerdiği işgücü zamanı, toplumsal olarak gerekli işgücü zamanı ile ölçülmektedir. İşgücünün yeniden üretilmesi için gerekli tüketim mallarının değeri de, içerdikleri toplumsal olarak gerekli işgücü zamanı ile belirlendiğinden, işgücünün değeri asgari geçim düzeyinde olan doğal ücrete eşit olacaktır. Dolayısıyla eğitilmiş ve eğitimsiz işçinin piyasa ücretleri birbirinden farklı olsa da doğal ücretleri eşittir ve uzun dönemde bu iki ücrette birbirine eşit olmaktadır.

Klasik iktisatçılar arasında teorik bir yaklaşım olarak ücret eşitsizliği olgusuna ilk değinen iktisatçı Adam Smith (1776) olmuştur. Smith “Ulusların Zenginliği” kitabında, kısa vadede ücret eşitsizlikleri olsa bile bu eşitsizliğin uzun vadeli olmayacağını; uzun vadede işgücünün akışkan bir faktör olması ve tam bilgiye sahip olması ile işçilerin iş değiştirip işgücü piyasasının dengesini tekrar sağlayacağını ifade etmiş ve ücret eşitsizliklerini dönersellik ile açıklamıştır. Klasik iktisadın diğer ekonomistleri gibi Smith de üretimde verimliliği artıran her türlü bilgi ve beceriyi, fiziki sermaye olarak ele almaktadır. Adam Smith işgücünün kullanılabilir ve kazanılmış yeteneklerini o ülkenin fiziki sermayesinin bir parçası olarak görür (Schultz, 1961: 27). İşgücünün kullanılabilir ve kazanılmış yetenekleri o ülkede üretilen malların emek-değer teorisine göre belirlenen fiyatını tanımlayan “toplumsal olarak gerekli işgücü”nü belirlemektedir. Bu haliyle de sabit sermayenin bir parçası niteliğindedir. Aslında Klasik iktisatta özellikle de Smith’de beşeri sermaye işbaşında kazanılan yeteneklerle ilgilidir. İşbaşında işçiler, üretim sürecini tanıyıp buna göre bir işbölümünde bulunur ve uzmanlaşırlar. Uzmanlaşma Klasik iktisatta, belirli bir iş sürecinde o işi en verimli şekilde yapabilme kabiliyeti olarak ele alınmaktadır. Bu haliyle işbölümünün sağladığı uzmanlaşma, Smith’de beşeri sermayenin bütünü oluşturur. Diğer bir ifade ile doğuştan getirilen yetenekler veya sonradan eğitim ile elde edilen yeteneklerin hiç birisi işgücü verimliliğini artırmamakta, işgücü verimliliğini artıran tek şey işbölümü ile kazanılan yani iş başında iken kazanılan yeteneklerdir. İşbölümünün sağladığı verimlilik halihazırda çalışan işçiler için geçerlidir ve işbaşında olmayan işçilerin aldıkları eğitimin verimliliğe bir katkısı bulunmamaktadır.

Klasik iktisatta aslında işgücü verimliliği ile işgücünün üretimden aldığı pay arasında negatif yönlü bir ilişki de söz konusudur. Özellikle tüketim malları üreten sektörlerde işgücünün verimliliğini artıran beşeri sermaye yatırımları, işgücünün yeniden yaratılması için toplumsal olarak gerekli işgücü zamanını azaltacağı için doğal ücreti yani asgari geçim düzeyinin maliyetini azaltacaktır. Böylece işgücünün verimliliğindeki artış, ücretleri düşürürken kârların artmasına neden olacaktır.

3.3.2. Neo-Klasik İktisadi Yaklaşımda Beşeri Sermaye

Neo-klasik iktisadın işgücü piyasasına yaklaşımı “mevcut olanı açıklamak”tan daha çok teorik olarak “nasıl olması gerektiği” ile şekillenmektedir. Bunun temel nedeni işgücü piyasasının mal piyasalarından oldukça farklı olması ve farklı dengeye ulaşma refleksleridir. Örneğin otomobil piyasasında farklı kategorilerde (binek, ticari, lüks, orta sınıf veya SUV gibi) otomobil üretmek mümkündür. Otomobil piyasasının katmanlı olduğunu gösteren bu durum yine de ortalama bir fiyat oluşumunu engellememektedir. Oysa işgücü piyasası diğer tüm piyasalardan çok daha fazla katmanlıdır. Her ne kadar Neo-klasik iktisat işgücünü homojen olarak ele alsın da, işgücü piyasasında yer alan işçiler (doğal olarak onların iş yapabilme kabiliyetleri de) tamamen birbirlerinden farklıdır. Bu nedenle belki de işgücü piyasası diğer piyasalara göre en heterojen mal içeren piyasadır. Bunun yanında işgücü piyasası işgücünün kullanıldığı sektöre göre de farklılık göstermektedir. Örneğin tekstil piyasasında kullanılan işgücü ile ana metal sanayi alanında kullanılan işgüçleri birbirlerinden oldukça farklıdır. Bu iki sektör farklı üretim teknikleri ve farklı ortalama verimlilik gerektirdiğinden bu iki alt piyasada farklı ücret oluşumu söz konusudur. İşgücü piyasasının bu çok katmanlı yapısı bu piyasada da tek bir fiyat oluşumunu engellemektedir. Bu nedenle piyasada birden fazla denge ücreti oluşacaktır ve bu oluşan denge ücretlerinin piyasanın dinamikleri gereği haklı nedenleri bulunmaktadır. Bu sebeplerden uzun dönemde işgücü piyasalarında tek fiyat kanunu da işlememektedir. İşgücü piyasasının çok katmanlı olmasının altında yatan temel unsur bu piyasada alım satım konu olan iş yapabilme kabiliyetinin insana bağlı olmasıdır (Borjas, 2010). İşgücü piyasasının tüm bu ayırt edici özelliklerine rağmen, Neo-klasik iktisatta ücret oluşumunu açıklayan iç tutarlılığı yüksek bir teorik yaklaşım da bulunmaktadır. Temel argümanı kâr maksimizasyonu olan firma kârını artırdığı sürece işgücü istihdam edecektir. Dolayısıyla bir işçi daha istihdam edip etmeme

kararı, firmanın bu istihdam nedeni ile elde ettiği getiri ve bu getiriyi elde edebilmek için katlandığı maliyet arasındaki farka bağlı olacaktır. Firmanın istihdam ettiği son işçi nedeni ile elde ettiği getiri “marjinal ürün değeri” (VMP_L) olarak adlandırılmaktadır ve işçinin marjinal fiziki ürünü ile malın fiyatının çarpımına eşittir.

$$VMP_L = MP_L \cdot P \quad 3.1$$

İstihdam edilen işçinin firmaya maliyeti ise tam rekabet piyasasında işçinin nominal ücretine (w) eşittir. Bu ikisi arasındaki fark pozitif olduğu sürece firmanın karı artacaktır.

$$\Delta\pi = VMP_L - w \quad 3.2$$

Firma karını,

$$VMP_L = w \quad 3.3$$

olduğunda sağlayabilmektedir. Dolayısıyla Neo-klasik iktisatta, firmalar ücreti işçinin verimliliğine göre belirlemektedirler. Neo-klasik iktisada göre işçinin reel ücreti marjinal fiziki verimliliğine eşittir.

$$\underbrace{\underbrace{MP_L}_{\substack{\text{İşgücünün} \\ \text{fiziki} \\ \text{verimliliği}}} \cdot \underbrace{P}_{\substack{\text{malın} \\ \text{fiyatı}}}}_{\substack{\text{İşgücünün} \\ \text{marjinal} \\ \text{ürün} \\ \text{değeri (VMP}_L)}} = \underbrace{w}_{\text{ücret}} \quad 3.4$$

Bu eşitlik aynı zamanda Neo-klasik iktisatta işgücü talep fonksiyonunu da vermektedir. Gerekli düzenlemeler yapırsa,

$$\underbrace{MP_L}_{\substack{\text{İşgücünün} \\ \text{fiziki} \\ \text{verimliliği}}} = \frac{w}{\underbrace{P}_{\substack{\text{Reel} \\ \text{ücret}}}} \quad 3.5$$

eşitliği elde edilmektedir. Bu eşitlikten de görülebileceği gibi denge durumunda işgücünün reel ücreti, işgücünün marjinal fiziki verimliliğine eşittir. Bu nedenle işgücünün verimliliğini etkileyen her şey reel ücreti de etkileyecektir. Aynı okullarda okuyup aynı derece ile mezun olmuş iki kişi bile aynı verimlilikte olmayacaktır. Kişilerin çalışma düzenleri, hırsları, gelire olan ihtiyaçları aynı eğitimi almış olsalar dahi farklı verimlilikte çalışmalarını gerektirecektir. Dolayısıyla işgücü piyasasında oluşan tek bir ücretin denge ücreti olarak piyasayı süpürmesi ve dengeyi sağlaması beklenemez. Piyasada kimi haklı kimi de haksız gerekçelere dayanan ücret farklılıkları her zaman olacaktır. Neo-klasik iktisada göre bu ücret farklılıklarının temel nedeni ister gerçek bir nedene dayansın ister dayanmasın verimlilik farklılıklarıdır. Literatürde bu verimlilik farklılıklarının ve bunu yansıtan ücret farklılıklarının bir takım nedenleri dile getirilmiştir. Ücret farklılıklarının en önde gelen nedeni işgücünün sahip olduğu beşeri sermaye düzeyidir. Kişinin iş yapabilme kabiliyetinin, bilgi, beceri ve deneyimlerinin bir bütünü olarak ele alan beşeri sermaye, yukarıda da bahsedildiği gibi genellikle eğitim ile temsil edilmektedir. Bunun yanında ücret farklılığı yaratan bir diğer unsur ise firma ya da sektör özellikleridir. İşgücünün istihdam edildiği firmanın ölçek büyüklüğü, üretim fonksiyonunun yapısı, üretim tekniği gibi unsurlar da işgücünün verimliliğini ve dolayısıyla da ücretini etkilemektedir. Ancak bu unsurlar işçilerin tümünün verimliliklerini eşit şekilde etkilediğinden, ücret farklılıklarını açıklamak için teorik bir altyapı oluşturmaz. Bunun yanında işgücünün istihdam edildiği sektörün, ölçek ekonomilerine sahip olup olmadığı, piyasa yapısı (tekeli, oligopol veya tam rekabet gibi), sendikalaşma durumu gibi unsurlar da piyasada ücret farklılıkları yaratmaktadır (Borjas, 2010).

Tüm bu unsurlar dikkate alındığında Neo-klasik iktisatta beşeri sermaye yatırımı ve onun en önemli unsuru olan eğitim, işgücü piyasasında ücret farklılığı yaratmakta ve eğitim-ücret arasında aynı yönlü bir ilişki kurmaktadır. Eğitim işgücünün verimliliğini doğrudan artırarak ücretini etkilemektedir. Bu nedenle Neo-klasik iktisatta işgücünün beşeri sermaye yatırımı yapma kararı oldukça önemli hale gelmektedir.

Neo-klasik iktisatta bireylerin ya da firmaların beşeri sermaye yatırımı yapmaları diğer yatırım türleri hakkındaki kararlarına benzemektedir. Beşeri sermaye yatırımları, bireylerin ya da firmaların gelecekte elde etmeyi umut ettiği daha yüksek kazanç veya daha yüksek

verimlilik için katlandığı maliyetlerdir. Standart ekonomik modelde, beşeri sermayenin birikimi, bireyin gelecekteki kazançlarının artması karşılığında eğitim ve öğretim döneminde bir miktar gelirden vazgeçtiği bir yatırım kararı olarak görülmektedir ve bireyler ya da firmalar bu maliyetin karşılanabileceğini düşündüğü durumlarda eğitim kararı vermektedirler. Standart ekonomik modellerin en çok eleştirildiği nokta bu eğitim masraflarının modele dahil edilmemesidir.

Eğitim ile ilgili en önemli sorulardan biri, daha yüksek ücretin nedeninin çalışanın daha iyi eğitilmiş mi yoksa daha fazla kazanma kapasitesi ve becerisi olup olmadığıdır. Yapılan çalışmalarda ampirik sonuçlar, eğitimin bireylere önemli ölçüde ücret avantajı sağladığını göstermektedir. Eğitim getirisi ile ilgili yapılan çalışmalarda önceleri bireylerin yetenek, kabiliyet gibi özellikleri görmezden gelinirken, daha yakın zamanlardaki çalışmalar bunları dâhil etmeye yönelik olmuştur. Ayrıca literatürde hala eğitimin doğrudan ve alternatif maliyetleri göz ardı edilmektedir (Blundell ve diğerleri, 1999: 3).

Kişinin eğitim alıp almama kararı bu eğitimin verimliliğine ve dolayısıyla da kazancına yansımaya bağlıdır. Kişi eğer gelecekte daha yüksek kazançlar elde edeceğini düşünüyorsa eğitime devam eder. Eğitim ve öğretim programlarının süresi uzun olduğu için alınan eğitimlerin çalışanların verimliliklerinde ve gelirlerinde artan bir rol oynaması gerekmektedir. Bu kapsamda öncelikle bireylerin eğitim maliyetlerini de kapsayacak şekilde daha yüksek maaşlar elde etmeleri gerekir ki bireyler eğitim alma kararı verebilsinler (Maazouz, 2013: 525).

Bireyler eğitim almaya karar verdiği zaman daha iyi ücret alacağı inancını taşıyor ve belli bir donanım ve yeterliliğe sahip olup sonra işgücü piyasasına dâhil olurlar. Bu donanım ve yeterlilik, aslında firmaların ve sektörlerin de sayısının artmasına ve farklılaşmasına neden olur. Bu bağlamda literatürde “eğitim ekonomisi” eğitimin getirisine odaklanırken, “emek ekonomisi” bireyler arasında ücret farklılıklarının araştırılmasına odaklanmaktadır (Pereira ve Martins, 2004: 525).

Eğitimin ekonomi üzerindeki etkilerini Robeyns (2006: 70-71) şu dört başlık altında özetlemektedir:

1. Eğitimin kişisel ekonomik rolü: Eğitim kişinin iş bulmasına, işgücü piyasasında daha az savunmasız kalmasına, tüketici olarak daha iyi bilgilendirilmesine, ekonomik fırsatlar hakkında daha fazla bilgi edinmesi yardımcı olabilir. Eğitimin bu rolü -sağlanan eğitimin asgari düzeyde kabul edilebilir nitelikte olduğu varsayımı altında- insanların yaşam standardı, kendilerini ve ailelerini yoksulluktan koruma yetenekleri açısından oldukça önemlidir.

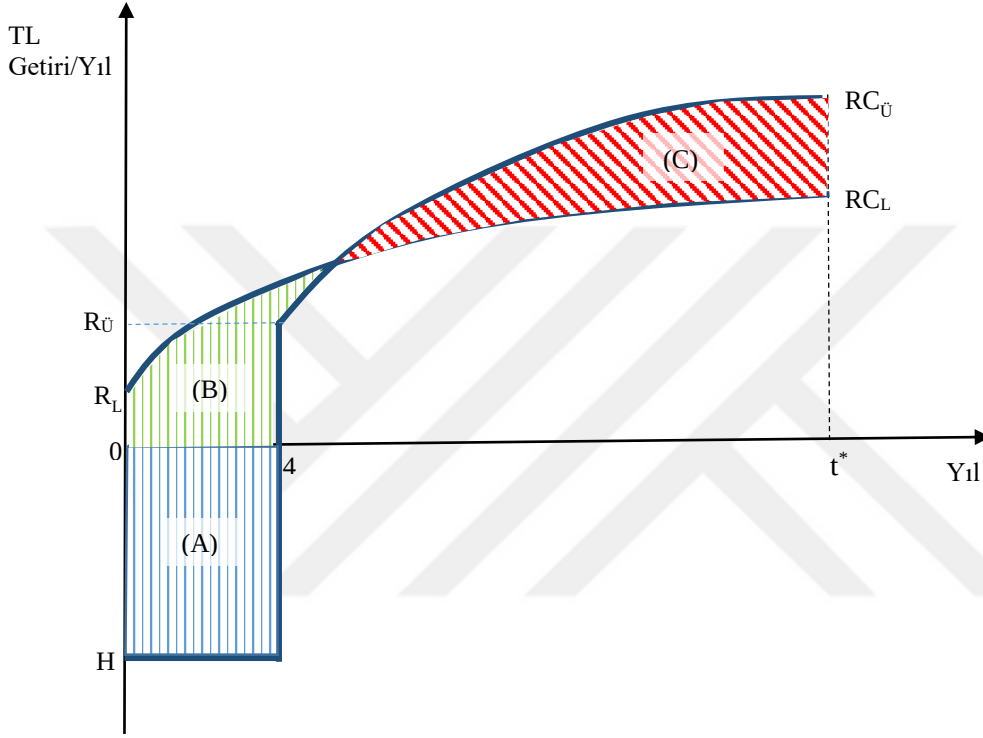
2. Eğitimin kolektif ekonomik rolü: Eğitimin ekonomik rolü, kişisel olduğu gibi kolektif de olabilir. Örneğin, nüfusun büyük bir yüzdesinin okuma yazma bilmediği durumlarda piyasalar otomatik olarak sınırlı kalacaktır. Daha da önemlisi, eğer ekonomik büyüme, teknolojik ilerlemeyi gerekli kılıyorsa ya da tarım temelli bir ekonomiden endüstri temelli bir ekonomiye geçiş gerekiyorsa, ekonomik büyüme için mutlaka nitelikli işgücü gerekli olacaktır. Hem kişisel hem de kolektif ekonomik rollerde eğitim, beşeri sermaye yaklaşımının odak noktasıdır.

3. Eğitimin ekonomik olmayan kişisel rolü: Eğitimin etkileri ekonomik rollerle sınırlı değildir ve ekonomik olmayan rolleri de vardır. Kişisel düzeyde ekonomik olmayan rollere, gazete veya ilaç prospektüsünü okumak, sağlık konusunda bilgi sahibi olmak, başka dillerde yabancılarla iletişim kurabilmek, bilgisayarla çalışmak ve dünya çapında insanlarla iletişim kurabilmek gibi örnekler verilebilir. Başka bir deyişle, eğitim bireylerin ufku açmaya yardımcı olur.

4. Eğitimin ekonomik olmayan kolektif rolü: Burada temelde bireylerin daha iyi bir topluma katkıda bulunacak şekilde farklı görüşlere sahip olmaları ve özellikle çocukların daha hoşgörülü olacak şekilde eğitim almalarını içerir. Bu şekilde yetişen çocuklar ile birlikte kadının toplum içindeki rolü olması gereken yere gelebilir ve kadınların itaatkâr olması gerektiğini düşünmeyen zihinler yetişebilir. Böylece hem erkeklere hem de kadınlara değer verilen ve baskın normlardan kurtulan bir toplum haline gelinebilir.

Eğitimin yukarıda sayılan tüm bu pozitif dışsal ekonomilerine rağmen Neo-klasik iktisatta eğitime devam edip etmeme kararı bireysel düzeyde ele alınmaktadır. Neo-klasik iktisatta kişinin zorunlu eğitim dışında eğitim alıp alma kararı (beşeri sermaye yatırımı yapıp

yapmam kararı) eğitim maliyetine ve bu eğitimden elde edeceği getirinin büyüklüğüne bağlıdır. Daha önce de bahsedildiği gibi beşeri sermaye yatırımları diğer yatırımlar gibi yatırımın karlılığına bağlıdır. Şekil 3.1’de bireyin zorunlu eğitim sonrasında, üniversite eğitimi alıp almama kararı incelenmekte ve eğitimin doğrudan ve alternatif masrafları gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Üniversite Eğitiminin Getirisi ve Maliyetleri

Şekil 3.1’de yatay ekseninde zaman bulunmaktadır. Zamanın başlangıcı olarak zorunlu eğitim sonrası dönem belirlenmiştir; diğer bir ifade ile kişinin liseden mezun olduğu yıldır. Dikey ekseninde ise kişinin üretim sürecinden elde ettiği yıllık getiri TL cinsinden bulunmaktadır. Kişi liseden sonra hemen işgücü piyasasına dahil olup çalışmaya başladığında elde edebileceği en iyi getirinin R_L olduğu varsayılmaktadır. Kişinin bu işte geçireceği zaman arttıkça elde edeceği getiri de artacaktır. Kişinin çalışma hayatı boyunca elde edeceği getirileri gösteren getiri eğrisi RC_L eğrisi olarak gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere bu eğri pozitif eğimli olmasına rağmen azalarak artmaktadır. Diğer bir ifade ile kişi çalışma hayatında kaldığı sürece elde edeceği yıllık getiriler artacak, ancak azalarak artacaktır. Bunun temel nedeni marjinal getiri oranının azalıyor olmasıdır. Kişinin t^* yılına kadar istihdamda kaldığı varsayılırsa kişinin elde edeceği toplam getirisi RC_U eğrisi ile yatay

eksen arasında kalan alan kadar olacaktır. Kişi eğer liseden sonra işgücü piyasasına girmez 4 yıllık üniversite okumak isterse bu beşeri sermaye yatırımının kendisine temel iki maliyeti olacaktır. Bu maliyetlerden ilki kişinin eğitim hizmeti ile ilgili karışılacağı doğrudan maliyetlerdir. Örneğin okul harcı, konaklama, ulaşım, kitap, sarfiyat malzemesi gibi masraflardan oluşan bu doğrudan maliyetin 4 yıllık toplamı (yıllık maliyetin sabit ve (H) kadar olduğu varsayımı ile) şekilde mavi ile taralı olarak gösterilen (A) alanı ile temsil edilmektedir. Üniversite eğitimi tamamlayan kişi lise mezuniyetinden 4 yıl sonra çalışma hayatına girecek ve yıllık R_U gibi bir getiriye sahip olacaktır. Şekilden de dikkat edilirse üniversite sonrası kişinin ilk çalışma yılında elde edeceği getiri, lise mezunu birinin ilk çalışma yılında elde edeceği getiriden (R_L) daha büyüktür. Buna rağmen yine de üniversite mezunu kişinin ilk çalışma yılında elde edeceği getiri (R_U) 4 yıldır işte çalışan lise mezunu kişinin 4. yıl getirisinden elde edeceği getiriden daha düşüktür. Bununla birlikte üniversite mezunu kişinin getiri eğrisi, lise mezunu kişinin getiri eğrisinden daha dik olacaktır. Yani üniversite mezununun çalışma hayatında elde edeceği getirilerin artış hızı lise mezunu kişiye göre daha yüksek olacaktır. Şekilde üniversite mezunu kişinin getiri eğrisi RC_U ile gösterilmektedir. RC_U eğrisi, tıpkı RC_L eğrisi gibi pozitif eğimli ve azalarak artmaktadır. Üniversite okumanın, diğer bir ifade ile beşeri sermaye yatırımı yapmanın diğer bir maliyeti alternatif maliyettir. Kişi 4 yıl boyunca üniversite eğitimi alabilmek için, eğitim hizmetinin doğrudan maliyeti yanında bu 4 yıl boyunca iş hayatında olsa idi elde edebileceği gelirlerden de mahrum kaldığı için oluşan alternatif maliyete de katlanmıştır. Kişinin bu 4 yıl boyunca mahrum kaldığı gelirler toplamı şekilde yeşil ile taralı olarak gösterilen (B) alanı ile temsil edilmektedir. A ve B taralı alanlarının toplamı üniversite eğitimin maliyetini temsil etmektedir. Üniversite eğitimi almanın avantajı (liseye göre getirisi) şekilde kırmızı ile taralı olarak gösterilen (C) alanı ile temsil edilmektedir. Kişi, beşeri sermaye yatırımı yapıp yapmama kararını bu alanların büyüklüğüne göre vermektedir. Eğer beşeri sermaye yatırımının getirisi (C), maliyetinden (A+B) büyükse kişi liseden sonra üniversite eğitimine de devam edecektir (Jacoben ve Skillman, 2004).

$(C) > (A + B) \Rightarrow$ Beşeri sermaye yatırımı anlamlıdır

$(C) < (A + B) \Rightarrow$ Beşeri sermaye yatırımı anlamsızdır

Kişinin eğitim kararı alıp almaması yukarıdaki analizde $t=0$ döneminde gerçekleşecektir. Yukarıdaki analizin anlamlı bir karşılaştırma gösterebilmesi için açıktır ki gelecekteki kazançların ve maliyetlerin bugünkü değerine indirgenmesi gerekmektedir. Kişinin eğitim yapıp yapmama kararı kişinin eğitimden elde edeceği getirinin bugünkü değeri ile bu eğitimin maliyetinin bugünkü değeri arasındaki farka bağlı olacaktır. Eğitimin getirisi ve maliyetlerinin bugünkü değerleri aşağıdaki denklem aracılığı ile hesap edilebilir (Borjas, 2010):

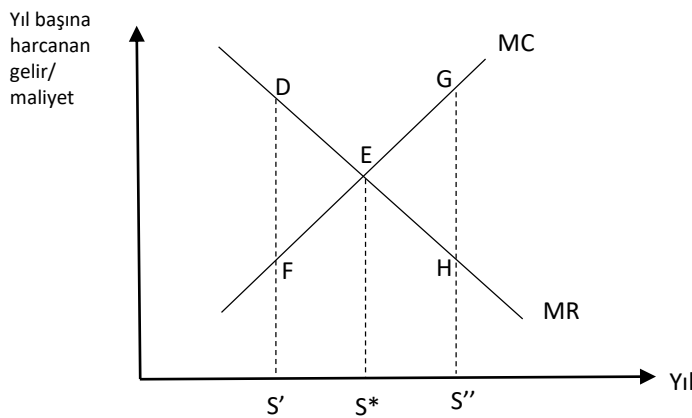
$$BD_{Lise} = R_L + \frac{R_{L1}}{(1+r)} + \frac{R_{L2}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{Lt}}{(1+r)^{t^*}}$$

$$BD_{Üniversite} = \underbrace{-H - \frac{H}{(1+r)} - \frac{H}{(1+r)^2} - \frac{H}{(1+r)^3}}_{\text{Üniversiteye gitmenin maliyeti}} + \underbrace{\frac{R_{\bar{U}}}{(1+r)^4} + \frac{R_{\bar{U}1}}{(1+r)^5} + \dots + \frac{R_{\bar{U}t}}{(1+r)^{t^*}}}_{\text{üniversite eğitiminin getirisi}}$$

$$BD_{Üniversite} > BD_{Lise} \Rightarrow \text{Beşeri sermaye yatırımı anlamlıdır}$$

3.6

Kişinin liseden sonra üniversiteye devam edip etmeme kararı dolayısıyla beşeri sermaye yatırımı yapıp yapmama kararı Neo-klasik iktisatta yukarıdaki analize göre veriliyor olsa da yukarıdaki analiz kişinin kaç yıl okul eğitimi alması gerektiğini söylememektedir. Kişinin kaç yıl eğitim alacağı eğitim maliyetleri ile getirilerinin bugünkü değerleri arasındaki farkın maksimizasyonuna bağlıdır. Kişinin kaç yıl okul eğitimi alması gerektiği analizi eğitimin marjinal maliyeti ile marjinal getirisi arasındaki ilişki ile belirlenmektedir ve bu durum Şekil 3.2 ile gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Bireyin Eğitim Yılı Tercihi

Şekil 3.1’den de görüleceği üzere bireyin eğitim alıp almama kararı eğitimin getirisi ve maliyetine bağlıdır. Ancak Şekil 3.1’de bireyin kaç yıl eğitim alması gerektiği analizi yapılamamaktadır. Şekil 3.2’de kişinin eğitim yılı tercihini nasıl gerçekleştirdiği ele alınmaktadır. Şekilde eğitimin marjinal maliyeti ile marjinal getirisi gösterilmiştir. Daha önce de bahsedildiği gibi eğitimin iki temel maliyeti bulunmaktadır: doğrudan maliyet ve fırsat maliyeti. Daha önceki şekilden de görüldüğü gibi eğitim yılı arttıkça her iki maliyette artmaktadır. Dolayısıyla eğitim yılı arttıkça eğitimin marjinal maliyeti de artacağı için eğitimin marjinal maliyeti pozitif eğimli bir eğri şeklindedir. Eğitimin marjinal getirisi ise şekilden de görüleceği üzere negatif eğimlidir. Bunu temel nedeni azalan marjinal hasıla varsayımıdır. Kişi alacağı eğitim düzeyine eğitimin marjinal getirisi ile marjinal maliyetinin birbirine eşit olduğu (E) noktada karar vermektedir ve (S^*) yılı kadar eğitim almaktadır. Bu eğitim düzeyinin altında örneğin (S') yılı gibi bir eğitimde, eğitimin marjinal getirisi marjinal maliyetinden DF radyal uzaklığı kadar daha büyük olacaktır. Dolayısıyla beşeri sermaye yatırımı artırması bu düzeyde anlamlı olacaktır. Tersine kişinin (S'') yılı kadar eğitim yılına sahip olması durumunda eğitimin marjinal maliyeti marjinal getirisinden GH radyal uzaklığı kadar büyük olacağından bu seviyede bir beşeri sermaye yatırımı anlamsız olacaktır. Dolayısıyla rasyonel bir birey bu yatırımı gerçekleştirmeyecektir (Jacoben ve Skillman, 2004).

Özetlemek gerekirse Neo-klasik iktisadi yaklaşımda eğitimin ekonomi ve işgücü verimliliği üzerindeki etkileri iki farklı yaklaşımla analiz edilmiştir. Schultz’un önderliğini yaptığı yaklaşım (Schultz Modeli) beşeri sermaye ile büyüme arasındaki ilişkileri analiz etmiş ve nihayetinde Solow büyüme modeli ve sonrasında içsel büyüme teorilerine kaynaklık etmiştir. Diğer yaklaşım ise Becker ve Mincer’in önderliğini yaptığı, beşeri sermayenin ücret farklılıklarını ve gelir dağılımı eşitsizliklerini açıklamada kullanıldığı yaklaşımdır. Schultz, beşeri sermaye yatırımının, özellikle de bir ülkedeki eğitilmiş işgücü oranındaki artışın ülkenin büyümesini hızlandığını göstermiştir. Hatta modelin geliştirilmiş aşamalarında eğitim ve beşeri sermaye yatırımları, ülkeler arasındaki gelişme ve büyüme farklılıklarını açıklamak için kullanılmaktadır. Becker ve Mincer tarafından geliştirilen analizde ise beşeri sermaye yatırımı ile ücret arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre işgücünün eğitim süresi arttıkça verimliliği artmakta, bu da işgücünün ücretini artırmaktadır. Böylece

piyasada oluşan ücret farklılıkları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan gelir dağılımı eşitsizlikleri işgücünün eğitim seviyesindeki farklılıklar ile açıklanmaktadır.

3.3.3. İçsel Büyüme Modeli ve Beşeri Sermaye

İçsel Büyüme Modeli yaklaşımı da aslında Neo-klasik bir modeldir. Ancak bu içsel büyüme modelini, Solow'un ve diğer Neo-klasik büyüme modellerinden ayıran en önemli nokta, beşeri sermaye yatırımlarına atfettiği değerdir. Bu yüzden beşeri sermaye yatırımı konusunda içsel büyüme modelini Neo-klasik büyüme modellerinin evrimsel gelişim aşaması olarak ele almak yerine, farklı bir yaklaşım olarak ele almak daha doğru görünmektedir.

İçsel büyüme modellerinin temelinde ülkelerin sahip olduğu beşeri sermaye ve bu beşeri sermayenin yarattığı teknolojik farklılıklar yer almaktadır. Ülkelerin sahip olduğu farklı beşeri sermaye yapıları aralarındaki büyüme farklılıklarını da yaratmaktadır. Bunun yanında içsel büyüme modelinde, Solow modelinde oluşan durağan durum dengesi, beşeri sermaye yatırımları ile aşılabilmektedir. Neo-klasik büyüme modellerinde sermayenin azalan getirisi nedeni ile büyüme yavaşlarken, içsel büyüme modelinde beşeri sermayeyi de kapsayan sermayenin getirisi, yeni buluşlar, eğitim ve yükselen bilgi ve beceriler sayesinde artırılabilir. İçsel büyüme modelleri Romer, Lucas, Barro ve Rebelo'nun yaptığı çalışmalarla şekillenmiştir.

Mankiw, Romer ve Weil (1992), çalışmalarında beşeri sermayeyi Solow büyüme modeline dahil ederek bu modeli genişletmişlerdir. Romer (1990) yaptığı çalışmada teknolojik gelişmeyi modelde içsel bir değişken olarak ele almıştır. Teknolojik gelişmenin modelde içsel olarak ele alınabilmesi için işgücünün eğitiminin ve diğer beşeri sermaye yatırımlarının da modelde tanımlı olması gerekmektedir. İktisadi büyümeyi hızlandıran teknolojik bilginin taşıma etkisi (spill-over) gösterebilmesi için diğer sektörlerin bu bilgiyi özümseyebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle işgücü piyasasında eğitilmiş işgücünün oranının artması oldukça önemlidir.

Lucas (1988) çalışmasında uzun dönemli büyümenin sürdürülebilmesi için beşeri sermaye yatırımlarının fiziki sermaye yatırımlarına göre daha önemli olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Üretim faktörlerinin marjinal fiziki verimliliği azalan bir seyir göstermesine rağmen eğitim seviyesi arttıkça işgücünün marjinal fiziki verimliliği azalmamakta, tersine artmaktadır. Böylece bir ülkedeki örgün eğitim sistemindeki iyileşmeler ve işgücünün gönüllü aldığı eğitim yılındaki artışlar, o ekonomideki büyüme reflekslerini geliştirmektedir. Bunun temel nedeni eğitimin işgücünün azalan bir seyir izleme eğiliminde olan marjinal fiziki verimliliğinin eğimini pozitif çevirmesidir.

Barro (1990) ise yaptığı çalışmada, büyüme modeline beşeri sermaye yatırımları ile birlikte kamu yatırımlarını da dahil etmiştir. Buna göre beşeri sermaye yatırımları ile kamu harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi pozitifdir. Beşeri sermayesi yüksek ülkelerin büyüme oranları yüksek olurken yüksek büyüme oranlarına sahip ülkelerdeki kişi başına düşen kamu harcamaları da yüksek seyretmektedir. Böylece birbirini besleyen bu süreçte büyümesi yüksek olan ülkelerin beşeri sermayeleri, beşeri sermayesi yüksek olan ülkelerin de büyümesi yüksek olmaktadır.

Rebelo (1991) ise yaptığı çalışmalar ile AK (A parametresi teknoloji düzeyini, K parametresi ise sermaye stoğunu göstermektedir) büyüme modelini geliştirmiştir. Rebelo büyümenin temel kaynağının sermayeye yapılan ilavelerin amortismandan büyük olan kısmı olduğu temel varsayımını ileri sürmüştür. Bunun yanında sermayeye yapılan yatırımlar sermayenin marjinal fiziki verimliliğini azaltmamaktadır. Bunun temel nedeni fiziki sermayeye yapılan yatırımların beşeri sermayeyi de artırmasıdır. Beşeri sermaye ile birlikte fiziksel sermayedeki artışlar büyümenin uzun dönemde de devam etmesini sağlamaktadır. Tek bir girdi miktarının artmasına rağmen azalan verimler yasasının çalışmamasının nedeni tek bir faktörde yapılan ilavelerin diğer üretim faktörünü de artırmasıdır.

3.4. Literatür Taraması

Bu bölümde Türkiye’de ve dünyada eğitimin ücret üzerindeki getirisi, ücret eşitsizliği, ücret ayrımcılığı ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Ücret eşitsizliğini farklı açılardan ele alan çalışmalara, kullandıkları yöntem, değişkenlere ve ulaştıkları sonuçlara detaylı bir şekilde

yer verilmeye çalışılmıştır. Hem Türkiye hem de dünya genel için yapılan literatür taraması Çizelge 3.1’de toplu halde verilmiştir.

3.4.1. Türkiye’de Eğitimin Getirisi ve Ücret Eşitsizliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Türkiye’de ücret eşitsizliğine dair yapılan çalışmalar çok geriye gidememekte, ancak TÜİK tarafından gelir ve harcama anketlerinin yapılması ile birlikte çalışmalarda son yıllarda bir artış gözlenmektedir. Çalışmalarda ücret eşitsizliği konusu yalnızca cinsiyete dayalı yapılmamış; bunun yanında sektör, bölge, il ve sigortalılık durumuna dayanan ücret ayrımcılığı ve farklılığı literatüre konu olmuştur. Çalışmalarda geleneksel Mincer ücret denklemi değişkenlerinin yanında bireylerin sosyal durumunu gösteren değişkenlerde modellere dahil edilmiştir. Oaxaca-Blinder ayrıştırması, dilim regresyon, EKK, logit model üzerinde yoğunlaşan çalışmalar kronolojik sıra ile verilmiştir.

Dayıoğlu ve Kasnakoğlu (1997) 1987 yılı Hanehalkı Gelir ve Harcama Anketi verilerini kullanarak cinsiyete dayalı ücret farklılığını araştırdıkları çalışmalarında Oaxaca-Blinder ayrıştırmasını kullanmışlar ve kadınların erkeklere göre yaklaşık %4 daha az kazandığını ve ücret farkının yaklaşık %64’ünün cinsiyete dayalı olduğunu tespit etmişlerdir.

Akçomak ve Kasnakoğlu (2003), çeşitli faktörlerin ücretler üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında Ankara ve İstanbul için 1994 yılı verileriyle Mincer ücret denklemini kullanmışlardır. Bu analizde bağımlı değişken saatlik ücretler olup, açıklayıcı değişkenler yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, istihdam durumu ve medeni durumdur. Çalışmada beşeri sermaye modeli ve genişletilmiş beşeri sermaye modeli ele alınmış, genişletilmiş modellerde tüm değişkenler kukla değişkenler olarak modele dahil edilmiştir. Ulaşılan bulgularda; yaş, cinsiyet, eğitim ve istihdam durumunun modelin açıklayıcı gücü üzerinde önemli etkileri olduğu, meslek ve medeni durumun ise sadece sınırlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Eğitim ve deneyimin kişisel kazançlar üzerindeki etkilerinin hem Ankara’da hem de İstanbul’da önemli olduğu sonucuna ulaşılan çalışmada, İstanbul’da eğitimin ücretler üzerindeki getirisinin Ankara’dan daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir. Genişletilmiş modellerin sonuçlarına göre yaş, cinsiyet, eğitim ve istihdam durumunun ücretler üzerinde önemli etkilere sahip olduğu saptanmıştır.

Sarı (2002), Bolu ili 2000 Yılı Hanehalkı Gelir Dağılımı anket verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, eğitimin bireysel yıllık getirisini araştırmıştır. Bağımlı değişken olarak bireysel yıllık toplam gelirin alındığı çalışmada, bağımsız değişken olarak eğitim süresi, deneyim, yerleşim yeri ve eğitim (kukla değişken olarak) alınmıştır. Eğitimin yıllık getirisi Mincer ücret denklemi kullanılarak tahmin edilmiş ve eğitim değişkeninin getirisi %12 ve deneyim değişkeninin getirisinin %9 olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada öğrenim düzeyi arttıkça eğitimin ücrete olan getirisinin azalmakta olduğu ve ilkokuldaki bir yıllık öğrenimin getirisi en yüksek, lise için en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Tansel (2003) çalışmasında, 1994 yılı Hanehalkı Bütçe Anketi'nden yararlanarak çalışanları kayıtlı, kayıtdışı ve kendi hesabına çalışan olarak kategorize etmiş ve sektörlerdeki kadın-erkekler için ücret farklılığını incelerken multinomial logit modeli kullanmıştır. Cinsiyete dayalı ücret farklılığının sigorta kapsamında olan ücretliler için oldukça düşük, sigorta kapsamında olmayan ücretliler arasında yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sigorta kapsamında olan ücretliler için erkekler lehine 0.27 ve sigorta kapsamında olmayanlar için 0.44 puanlık bir fark bulmuştur. Çalışmada sektörler boyunca cinsiyet ayrımcılığı yapıldığı belirtilmiştir. Tansel (2004 ve 2005) çalışmasında yine aynı veri setini kullanmış ve Mincer ücret denklemi ile kamu, özel sektör ve iktisadi devlet teşekküllerindeki cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığını incelemiştir. Ücret ayrımcılığının en az kamuda ve iktisadi devlet teşekküllerinde olduğunun tespit edildiği çalışmada, kamu ve özel sektördeki ücretlerin politika ya da ekonomik çevrelere göre değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir.

Gürler ve Üçdoğruk (2007), 2002 yılına ait TÜİK tarafından yayınlanan Hanehalkı Bütçe Anketi ile Mincer ücret denklemini kullanmış Oaxaca ayrıştırması yapmışlardır. Çalışmada, kadın ve erkeklerin işgücüne katılımlarını belirleyen faktörler ve aralarındaki ücret eşitsizliğini araştırılmıştır. Kadınların işgücüne katılımlarının oldukça düşük olduğunun tespit edildiği çalışmada bunu belirleyen en önemli faktörün eğitim olduğu ve evli olan ve küçük çocuğa sahip olan kadınların işgücüne katılımlarını azalttığı saplanmıştır. Üst düzey yönetici veya profesyonel mesleklerde çalışanlar arasında cinsiyete dayalı ücret farklılığı tespit edilmemiştir.

İlkkaracan ve Selim (2007) çalışmasında; imalat, madencilik, taş ocakçılığı, elektrik, gaz ve su endüstrilerinin kapsandığı 1994 yılı İstihdam ve Ücret Yapısı Anket verilerinden ücret, dört kategorili eğitim, tecrübe, kadrolu olma durumu, cinsiyet, Türkiye bölgeleri ve endüstri değişkenlerini kullanılarak Oaxaca ayrıştırması yapmışlardır. Çalışmada yalnızca beşeri sermaye değişkenleri göz önüne alındığında cinsiyete dayalı ücret farklılığı %43 iken işyeri değişkenleri dahil edildiğinde bu oranın %22'ye düştüğü belirtilmiştir.

Cudeville ve Gurbuzer (2007) ise çalışmalarında Türkiye'yi ele almıştır. 2003 yılı verilerinin ve Oaxaca-Blinder ayrıştırmasının kullanıldığı bu çalışmada, bağımlı değişken aylık ücretler iken bağımsız değişkenler ise yaş, cinsiyet, tam zamanlı çalışan olup olunmaması ve istihdamın ana sektörler göre ayrımıdır. Çalışmada ayrıca bölgelere ve kamu-özel ayrımı da yapılmıştır. Türkiye'de erkekler ve kadınların ortalama aylık ücretleri arasındaki görece farkın, erkekler lehine %25 olarak hesaplanmıştır. Tam zamanlı çalışanların ortalama aylık ücret farklılığının % 10.4 daha düşük olduğunun tespit edilmiştir. Bu farkın yaklaşık %60'ının ayrımcılıktan kaynaklandığının tahmin edildiği çalışmada, bu rakamların Avrupa ortalamasında olduğu da belirtilmiştir. Yazarlar Fransa, İtalya, İspanya ve Yunanistan'da var olan ücret farkı ve ayrımcılığa benzer unsurların Türkiye için de geçerli olduğunu ve Türkiye'deki işgücü piyasasındaki temel kaygının kadınların dışlanması ve ayrıştırılması olduğunu belirtmişlerdir.

Tansel ve Bircan (2012) çalışmalarında 1994–2002 döneminde Türkiye'deki ücret eşitsizliğini Mincer ücret denklemini kullanarak EKK ve dilim regresyon yöntemlerini kullanarak tahmin etmişler ve Türkiye'de ücret eşitsizliğinin yüksek olduğu ve ücret dağılımında aşağıdan yukarıya gidildiğinde ücret dağılımının giderek bozulduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada deneyimin, kamu sektöründeki istihdamın, coğrafi konumun, firma büyüklüğünün, istihdam sektörünün ücret eşitsizliğini arttırdığı ve doğrudan yabancı yatırım girişlerindeki artışların, ticaret açıklıklarının ve küresel teknolojik gelişmelerin, gruplar arası ücret eşitsizliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akça ve Ela (2012), çalışmasında eğitim ve gelir konularını Türkiye ve dünya açısından ele almışlardır. Çalışmada işsizliğin gelir dağılımını bozduğu, bu bozulmanın çalışmayan nüfusu etkilediği, lise altı mezuniyete sahip bireylerin işsizlikten daha çok etkilendiği ancak

lise ve dengi mezuniyete sahip bireylerin çok fazla etkilenmediği belirtilmiştir. Bunların yanında eğitimle birlikte kazancın arttığı, kadınların yıllık ortalama kazançlarının erkeklerden daha az olduğu ancak düşük ücret düzeylerinde cinsiyete bağlı ücret eşitsizliği olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye için eğitim seviyesinin artırılmasının işsizliği azaltacağı ve işsizliğin azalmasının işsizliğin gelir dağılımına olan olumsuz etkilerini azaltacağı görüşü belirtilmiştir.

Mercan ve Karakaş (2015), Türkiye’de endüstri düzeyinde kadın ve erkekler arasındaki ücret farklılığını araştırdıkları çalışmalarında, 2009 yılı TÜİK İşgücü Anketi verilerinden birçok değişken ile Blinder-Oaxaca ayrıştırması yapmışlardır. Türkiye’de tekstil ya da ev işleri gibi alanlarda ücret ayrımcılığı kadınların lehine iken, mavi yaka pozisyonlarında ve eğitim, finans hizmetleri faaliyetlerinde ise ücret ayrımcılığı kadınların aleyhine olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada, kadınlar erkeklerden daha fazla süreyle doğum izni kullandıkları için kadrolu bir işte görev yapmanın kadınlar açısından daha yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.4.2. Dünya Geneline Eğitim Getirisi ve Ücret Eşitsizliği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Dünyada ücret eşitsizliklerine dair yapılan çalışmalar, Türkiye’ye kıyasla daha geriye gitmektedir. Bu bölümde farklı yıllara ve ülkelere yönelik yapılmış çalışmalara yer verilmeye çalışılmıştır. Mincer ücret denklemi üzerinde yoğunlaşan çalışmalarda ücret ayrımcılığı cinsiyet, mavi-beyaz yakalı gibi ait olunan işçi sınıfı, ırk, bölge, sektörler, eğitim sınıfları gibi alanlarda incelenmiş ve ücret ayrımcılığına tabi olan sınıfları etkileyen faktörler ve özellikleri de ortaya konulmaya çalışılmış ve çalışmalar kronolojik sıra ile verilmiştir.

Oaxaca (1973), 1967 yılı Ekonomik Fırsat Anketi'nden elde ettiği veriler ile çalışmada kadın ve erkeklerin arasındaki ücret eşitsizliğini araştırmış ve işçilerin eğitimi, ait oldukları işçi sınıfı, endüstri, sağlık problemleri, yarı zamanlı çalışıp çalışmaması, göçmenlik durumu, medeni durum, bölge ve bölge büyüklüğünü bağımsız değişkenler olarak almıştır. Ayrıca regresyonları kadın- erkek ve siyah-beyaz ırk olmak üzere 4 farklı şekilde tahmin etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kadınların düşük ücretli işlerde yoğunlaştığı ve buna bağlı olarak

cinsiyete bağılı ücret eşitsizliğinin meydana geldiği vurgulanmış, ayrıca bu ücret eşitliğinin temeli olarak cinsiyet ayrımcılığı gösterilmiştir.

Dustmann ve van Soest (1997) çalışmasında ise Batı Almanya'ya yönelik olarak 1984-1993 dönemi verileriyle çeşitli analizler yapılmıştır. Kamu sektörü-özel sektör ayrımının yapıldığı analizlerde bağımlı değişken saatlik ücretler, bağımsız değişkenler ise yaş, cinsiyet ve medeni durumdur. Analiz sonuçları göstermektedir ki, tüm gözlem dönemi için erkekler ve kadınlar için kamu sektöründeki ortalama ücretler, özel sektördekinden açıkça daha yüksektir. Bu farklılıkların bir nedeni kamu sektörü çalışanlarının daha yüksek ortalama yaşa ve/veya daha yüksek genel eğitim seviyesine sahip olmasıdır. Veri seti farklı yaş ve eğitim gruplarına ayrıldığında, erkeklerin her iki sektördeki ücretleri benzerdir ve en yüksek ve en düşük eğitim kategori için ücretleri çok benzerdir. Orta kategorideki eğitim seviyesinde ise, özel sektörde ücretler belirgin biçimde daha yüksektir. Kadınlarda ücretler kamu sektöründe daha yüksektir, ancak orta eğitim kategorisinde ücret farkı daha düşüktür. Ücretler, iki sektörde neredeyse paralel olarak gelişmektedir ve bu, tüm yaş ve tüm eğitim grupları için geçerlidir. Ücret dağılımı her iki sektörde de oldukça istikrarlıdır ve erkekler ve kadınlar için benzerdir. Eğitime, medeni duruma ve yaşa bağılı olarak ücretler, kamu sektöründe erkekler için %6 daha düşüktür, kadınlar için yaklaşık %10 daha yüksektir. Özel sektör istihdamında eğitimden kaynaklanan ücret primi bulunmaktadır. Erkekler özel sektörde daha iyi durumda olsa da, kadınlar için tam tersi söz konusudur. Bu durum bir ölçüde, kamu sektöründeki toplam çalışan sayısının içinde kadınların önemli bir ağırlığı olması ile açıklanmaktadır.

Paul ve Suleman (2004) çalışmalarında eğitim ekonomisini incelemekte ve konu ile ilgili ampirik kanıtlar sunmaktadırlar. Çalışmada, geleneksel beşeri sermaye teorisi değişkenlerinin (eğitim ve deneyim) ve özel olarak tanımlanmış ve değerlendirilmiş yeterliliklerin sabit kazanç, esnek ücret ve kariyer planlaması üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Veriler Portekiz'deki beş büyük bankadan anket yolu ile derlenmiş; 600 kişi ile görüşülmüş ve yaş, cinsiyet, eğitim, iş piyasasındaki deneyim, şirketteki deneyim gibi kişisel özellikler ile ilgili değişkenler elde edilmiştir. Bağımlı değişken olarak aylık kazancın logaritmasının alındığı çalışmada dört farklı model kullanılmıştır. Birincisi Mincer ücret denklemi, ikincisi ise geleneksel Mincer ücret denkleminde şirket

deneyimi değişkeninin eklenmesi ile elde edilen modeldir. Üçüncü model bilişsel yeterlilikler, stratejik yeterlilikler, organizasyona yönelik davranış, genel bilgi, başkalarına karşı davranış değişkenleri ile kurulmuş ve son modelde bu 3 modelin tüm değişkenleri kullanılarak oluşturulmuştur. Yapılan analizlerin sonunda, beşeri sermaye değişkenleri düzenli kazançların tanımlanmasında daha önemliyken, yeterlilik değişkenleri çalışanlara tahsis edilen kâr payı gibi daha esnek kazançların belirlenmesinde daha önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Budria ve Pereira (2005) çalışmalarında farklı yıllardaki Almanya, İngiltere, Yunanistan, Fransa, Finlandiya, Portekiz, Norveç, İtalya, İsveç'teki eğitime bağlı ücret eşitsizliğini incelemek amacıyla Mincer ücret denklemi kullanmış, eğitim değişkenini kategorik değişken olarak modele dahil etmiş ve dilim regresyon yöntemi kullanmışlardır. Yüksek eğitilmiş işçilerin daha az eğitilmiş işçilere göre daha yüksek ücret dağılımına sahip olduğu sonucuna ulaşılan çalışmada yükseköğretime yönelik eğitimsel genişlemenin ücret eşitsizliğini arttıracaklarını belirten yazarlar ilköğretimden ortaöğretime kadar bir eğitimsel genişlemenin ücret dağılımında daha ılımlı bir etkiye sahip olması beklemektedir.

Hyder ve Reilly (2005), Pakistan'ı incelenmiş, 2001-2002 yılı verileri ile dilim regresyon analizi yapmışlardır. Bu analizlerde bağımlı değişken saatlik ücret, bağımsız değişkenler ise yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve medeni durumdur. Çalışmada, kamu-özel sektör ve bölge ayrımı yapılmıştır. Analiz bulguları, Pakistan'daki kamu sektörü çalışanlarının, özel sektördeki meslektaşlarına kıyasla hem daha yüksek ortalama maaşa hem de daha yüksek eğitim seviyelerine sahip olma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Pakistan'daki kamu sektöründe hem daha sıkı bir ücret dağılımı, hem de daha küçük bir cinsiyete dayalı ücret farklılığı bulunmaktadır. Sonuçlar, iki sektör arasındaki ortalama saatlik ücretlerdeki farkın yaklaşık beşte ikisinin karakteristik farklılıklar tarafından açıklandığını göstermektedir. Çalışmada, kamu sektörü lehine olan ücret farklılığı, diğer koşullar sabitken, %49 seviyesinde ve bu oran gelişmiş ekonomilerin standartlarına göre yüksek olduğu belirtilmiştir.

Lemieux (2006), çalışmada 1973-1975 ve 2003-2005 yılları için Mincer ücret denklemi dilim regresyon yöntemini kullanarak tahmin etmiş ve eğitimin getirisini

araştırmıştır. Eğitim ve iş deneyiminin bağımsız değişken olarak alındığı çalışmada, ABD’de 1973 ve 2005 yılları arasında ortaokul öncesi eğitimin ücret üzerinde çok fazla değişimi bulunmazken, ortaokul sonrası eğitimin getirisinin önemli bir şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Lemieux çalışmasında ortaokul sonrası eğitimin getirisinin alt dilimlerde de arttığını (yaklaşık %10) ancak dağılımın üst tarafların (yaklaşık %90) göre daha az arttığını vurgulamıştır. Ancak çeşitli dilimlerdeki ortaokul sonrası eğitimin getirisi son otuz yılda dikkate değer ölçüde sabit kalmıştır. Örneğin, hem ortalama hem de farklı dilimlerdeki tecrübe-kazanç profili, 1970’lerin başından beri olarak değişmeden kalmıştır. Çalışmada, ücret eşitsizliğindeki değişikliklerin ücret dağıtımının üst taraflarına doğru giderek daha fazla yoğunlaştığını gösterdiği tespit edilmiştir.

Casero ve Seshan (2006) çalışmasında ise, 1996 yılı verileri kullanılarak Cibuti’de kamu sektörü ile özel sektör arasındaki ücret farklılıklarına yol açan faktörler incelenmiştir. Çalışmada yöntem olarak Heckman’ın iki aşamalı yaklaşımı tercih edilmiştir. Bağımlı değişken aylık ücret iken bağımsız değişkenler yaş, cinsiyet, eğitim, ebeveynlerin mesleği, deneyim ve medeni durumdur. Analizde Cibuti’de kamu-özel sektör ücret farklılıklarının kamu sektörü lehine büyük ölçüde var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu farkın kaynağının rant ya da kamu sektörü çalışanlarının ücret priminin olduğu vurgulanmıştır. Kamu sektörünün daha yüksek faydalar sağladığı (izinler, sağlık imkanları, vs.) göz önüne alındığında ve ücretlerden ayni ve nakdi yardımlar arındırıldıktan sonra ücret farklılığı ortadan kalkmaktadır. Analiz sonuçları ayrıca, kamu sektörüne girmenin önünde engeller olduğunu göstermektedir. Kamu sektörü çalışanlarının erkek olması, kamu sektöründe çalışan ebeveynlerinin olması ya da elit sınıftan gelmeleri olasılığı daha yüksektir. Bu analizin politika önerisi, kamu sektöründe işe alma ve ücret belirleme uygulamalarının işgücü piyasasında çarpıklıklar yarattığı ve işgücü ile kamu kaynaklarını verimli bir şekilde tahsis etmediklerini ortaya koymasıdır. Aynı zamanda, kamu sektöründeki yüksek ücretler özel sektördeki ücretler için bir referans olarak alınmakta ve özel sektörde ücretleri yükselterek ülkenin rekabet gücünü baltalamaktadır.

Lucifora ve Meurs (2006) çalışmalarında Fransa, İngiltere ve İtalya için 1998 yılı verileri ile çeşitli analizler yapmıştır. Bu analizlerde bağımlı değişken saatlik ücret, bağımsız değişkenler ise yaş, eğitim (yıl), medeni durum ve cinsiyettir. Kamu-özel sektör ayrımı bu

çalışmada da yapılmıştır. Analizlerde ücretlerin sektörlere göre dağılımını analiz etmek için hem parametrik olmayan yöntemler hem de dilim regresyon yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar, kamu-özel ücret farklılığının dilim seçimine duyarlı olduğunu ve ücret priminin hem cinsiyet hem de beceri ile değiştiğini göstermektedir. Bütün ülkelerde kamu sektörünün özel sektöre göre daha az vasıflı işçilere daha yüksek ücret ödediği görülürken, yüksek vasıflı işçiler için tersi geçerli olmaktadır. Bu etkiler kadınlarda daha belirgindir. Bu etkilerin farklı ekonomik sonuçları vardır. Bir yandan, ampirik kanıtlar, kamu sektörünün “adil işveren” olduğunu, hem cinsiyete göre ücret farklılıklarını azalttığını hem de özel sektöre göre ücret farklılıklarını azalttığını teyit etmektedir. Öte yandan, pozitif bir kamu-özel ücret farklılığının varlığı, kamu sektörünün, düşük vasıflı işgücü ücretinden daha fazlasını ödediği anlamına gelirken, aynı zamanda yüksek vasıflı çalışanlara onları motive etmek, çekmek ve işte tutmak için gerekenden daha az ücret ödendiğini göstermektedir.

Andini (2007), çalışmasında 1980-1999 dönemi için ABD verilerini kullanarak eğitimin grup içi ücret eşitsizliği dilim regresyon tekniği ile incelemiştir. Çalışmada standart Mincer ücret denkleminin yanında modifiye edilmiş Mincer ücret denklemi de kullanılmış ve denkleme bağımsız değişken olarak kazancın geçmiş dönem verileri eklenmiştir. Modellerde bağımsız değişken saatlik ücretin logaritması iken; eğitim yılı, işgücü piyasası deneyimi ve bunun karesi ortak bağımsız değişkenler olarak alınmıştır. İkinci modele saatlik ücretin logaritmasının bir dönem gecikmesi eklenerek dinamik bir model kurulmuştur. Oluşturulan bu iki model karşılaştırıldığında dinamik modelin, okullaşmanın kazanç dağılımı üzerindeki etkisinin statik modelle aynı olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, çalışmada geçmiş kazançların ek açıklayıcı değişken olarak sunulmasının ücretlerin açıklanan değişkenliğini arttırdığını ve eğitimin getirisi hesaplanırken tutarsızlık riskini azalttığı tespit edilmiştir.

Thrane (2008), 1994-2002 dönemi için Norveç’te 18-67 yaş arası 22,032 turizm ve 86,252 otel çalışanını kapsayan çalışmasında turizmin arz yanını ele almıştır. Çalışmada ücret, Mincer ücret denkleminin yanı sıra medeni durum ve ebeveynlik durumu değişkenlerinin eklenerek açıklanmıştır. Modelin aynı zamanda cinsiyet ve zamana göre değişim durumu da incelenmiştir. Çalışmada erkek turizm çalışanlarının, kadın meslektaşlarına göre yıllık %20 daha fazla kazandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada hem

kadın hem de erkekler için deneyim ve yıllık ücretler arasındaki ilişkinin içbükey olduğu, ancak bu ilişkinin kadın çalışanlar için çok daha az belirgin olduğu belirtilmiştir. Hem çocuk sahibi olma hem de medeni durumun alınan ücreti etkilediği, ancak bu etkinin kadın ve erkekler arasında farklı olduğu elde edilen başka bir sonuçtur. Çalışmada Norveç turizm çalışanları arasında incelenen dönem için hala cinsiyet eşitsizliği olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca evli ve çocuklu erkeklerin daha fazla çalışma gerekliliği ortaya çıkarken, bu durum erkeklerin daha yüksek kazanç elde etmesi anlamına gelmektedir. Kadınlarda ise durum tam tersi olmakta, evlilik ve çocuğun kadınların daha az çalışmasına ve dolayısıyla daha az kazanması neden olmaktadır.

Andrada ve Galassi (2009) çalışmalarında, 2006 yılı için Arjantin ve Paraguay Hanehalkı Anketleri kullanılarak eğitim ve ücret arasındaki ilişki Mincer ücret denklemi kullanılarak araştırılmıştır. Bağımlı değişken olarak saatlik ücretin logaritmasının alındığı modelde, bağımsız değişken olarak eğitim yılı, tecrübe yılı ve tecrübe değişkeninin karesi alınmış, bunların yanında her iki ülke için farklı sosyo-ekonomik ve demografik değişkenlerin modele katılması için bu değişkenlere temel bileşenler analizi yapılmıştır. Çalışmada Arjantin için eğitimin getirisinin %9.76 ve Paraguay %11.94 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Paraguay'da, Arjantin'e göre ek bir eğitimin ekonomik olarak getirisinin daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bu durum, eğitimin az olduğu ülkelerde eğitimin getirisinin daha yüksek olduğunu gösteren teoriler ile paralellik göstermektedir. Çalışmada tecrübenin getirisinin her iki ülke için yaklaşık aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Garcia-Suaza, Guataqui, Guerra ve Maldonado (2009), çalışmalarında Mincer ücret denklemindeki eğitimin getirisi olarak yorumlanan eğitim katsayısına yönelik yapılan eleştirilere karşı, daha doğru bir işgücü yaklaşımı sunacak şekilde eğitim maliyetleri ve vergilerini de içeren bir tahmin yöntemi geliştirmeye çalışmışlardır. Geliştirdikleri yöntemin, Mincer ücret denkleminde daha düşük bir getiri oranı tahmin ettiğini belirten yazarlar Kolombiya'da yükseköğrenimin getirisinin %7.4 ile %12.8 arasında olduğunu ve sonuçların analiz edilen yıla ve bireyin cinsiyetine göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Rosenzweig (2010), eğitim ve ücret arasındaki ilişkinin tahmininde sıklıkla kullanılan Mincer ücret denklemini kullanmış ve 140 ülke verisini kullanarak ülkeler arası bir tahmin

yapmıştır. Çalışma sonunda Mincer ücret denklemi reddedilmiş ve ülkelerdeki okullaşma oranlarının ülkedeki bireylerin beceri kazanımları ile aynı yönlü ilişkiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Çalışmada, işçilerin küresel hareketliliğinin artmasının ülkelerin gelirlerinin ve dünya üretiminin artmasına neden olacağı belirtilmiştir.

Azam ve Prakash (2010), Hindistan'da kamu sektörü ve özel sektör arasındaki ücret dağılımı farklılıklarını 2004-2005 yılı verilerini kullanarak yaptıkları analizlerle incelemişlerdir. Hindistan'daki çeşitli sosyal sınıflara ve bölgelere göre yapılan analizlerin bağımlı değişkeni saatlik ücretlerin logaritması, bağımsız değişkenleri ise yaş, eğitim düzeyleri, cinsiyet, medeni durum, meslek ve endüstridir. Machado-Mata ve Oaxaca-Blinder Ayrıştırma yöntemlerinin kullanıldığı analizlerin sonuçlarına göre; kamu sektörü çalışanlarının, bölgeye ve cinsiyete bakılmaksızın, özel sektör çalışanlarından daha fazla kazanç elde ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıştırma tekniğinin kullanıldığı çalışmada, Hindistan'da kamu çalışanlarının özel sektör çalışanlarına kıyasla daha az ücret aldıkları savı reddedilmiştir. Dolayısıyla yazarlara göre kamu sektöründe ücretlerin yukarı doğru revize edilmesine yönelik politikalar, sadece özel sektöre kıyasla daha fazla ücret farkına yol açmakla kalmayacak, aynı zamanda mali denge ve enflasyon üzerinde de olumsuz etkiler yaratacaktır.

Çizelge 3.1. Ücret Eşitsizliği ile ilgili Çalışmalar

Yazar	Analiz Yılı	Ülke/Şehir	Yöntem	Sonuç
Dayıoğlu ve Kasnakoğlu (1997)	1987	Türkiye	Oaxaca-Blinder Ayrıştırması	Kadınlar erkeklere göre yaklaşık %4 daha az kazanmaktadır. Ücret farkının yaklaşık %64'ün cinsiyete dayalıdır.
Akçomak ve Kasnakoğlu (2003)	1994	İstanbul ve Ankara	Mincer Ücret Denklemi	Yaş, cinsiyet, eğitim ve istihdam durumunun modelin açıklayıcı gücü üzerinde önemli bir etkisi varken meslek ve medeni durumun sınırlı bir etkisi vardır. Eğitim ve deneyimin kişisel kazançlar üzerindeki etkisi hem Ankara'da hem de İstanbul'da önemlidir. İstanbul'da eğitimin ücretler üzerindeki getirisinin Ankara'dan daha yüksektir.
Sarı (2002)	2000	Bolu	EKK	Eğitimin yıllık getirisi %12 ve deneyimin yıllık getirisi %9'dur. Öğrenim düzeyi arttıkça gelirin getirisinin azalmaktadır. İlkokuldaki bir yıllık öğrenimin getirisi en yüksek, lise için en düşüktür. İlkokuldaki bir yıllık öğrenimin getirisi en yüksek, lise için en düşüktür.
Tansel (2003)	1994	Türkiye	Multinomial Logit Modeli	Cinsiyete dayalı ücret farklılığı sigorta kapsamında olan ücretliler için düşük, sigorta kapsamında olmayan ücretliler arasında yüksektir. Sigorta kapsamında olan ücretliler için erkekler lehine 0.27 ve sigorta kapsamında olmayanlar için 0.44 puanlık bir fark vardır. Sektörler boyunca cinsiyet ayrımcılığı yapılmaktadır.
Tansel (2004)	1994	Türkiye	Multinomial Logit Modeli	Ücret ayrımcılığı en az kamuda ve en fazla devlet firmalarındadır. Kamu ve özel sektördeki ücretlerin politika ya da ekonomik çevrelere göre değişkenlik göstermektedir.
Gürler ve Üçdoğruk (2007)	2002	Türkiye	Oaxaca Ayrıştırması	Kadınların işgücüne katılımlarının oldukça düşüktür. Evli olan ve küçük çocuğa sahip olan kadınların işgücüne katılımları azalmaktadır. Üst düzey yönetici veya profesyonel mesleklerde çalışanlar arasında cinsiyete dayalı ücret farklılığı yoktur.
İlkkaracan ve Selim (2007)	1994	Türkiye	Oaxaca Ayrıştırması	Yalnızca beşeri sermaye değişkenleri göz önüne alındığında cinsiyete dayalı ücret farklılığı %43 iken işyeri değişkenleri dahil edildiğinde bu oranın %22'ye düşmektedir.

Yazar	Analiz Yılı	Ülke/Şehir	Yöntem	Sonuç
Cudeville ve Gurbuzer (2007)	2003	Türkiye	Oaxaca-Blinder Ayırıştırması	Erkekler ve kadınların ortalama aylık ücretleri arasındaki göreceli fark, erkekler lehine %25'tir. Tam zamanlı çalışanların ortalama aylık ücret farklılığı % 10.4 daha düşüktür. Bu farkın yaklaşık %60'ının ayrımcılıktan kaynaklanmaktadır.
Tansel ve Bircan (2012)	1994 ve 2002	Türkiye	EKK Dilim Regresyon	Cinsiyete dayalı ücret eşitsizliği yüksektir ve bu durum dağılımın alt kuyruğunda azalırken üst kuyruğunda artmaktadır. Eğitim yüksek ücret düzeylerinde eşitsizliği arttırmaktadır. Ücreti etkileyen deneyim, kamu sektöründeki istihdam, coğrafi konum, firma büyüklüğü ve istihdam sektörü değişkenleri ücret eşitsizliğini de arttırmaya neden olmaktadır. Ayrıca doğrudan yabancı yatırım girişlerindeki artışlar, ticaret açıklıkları ve küresel teknolojik gelişmeler, gruplar arası ücret eşitsizliğini arttırmaktadır.
Akça ve Ela (2012)		Türkiye	Tanımlayıcı İstatistik	İşsizlik gelir dağılımını bozmaktadır ve bozulma işsiz kalan nüfus aleyhindedir. İşsizlik daha çok lise altı eğitilmişler aleyhine artmakta ve lise ve dengi okul eğitilmişler lehine azalmakta, eğitim ile işsizlik riski düşmekte, eğitimle birlikte kazanç artmaktadır. Kadınların yıllık ortalama kazançları erkeklerden daha azdır ancak düşük ücret düzeylerinde cinsiyete bağlı ücret eşitsizliği bulunmamaktadır.
Mercan ve Karakaş (2015)	2009	Türkiye	Blinder-Oaxaca Ayırıştırması	Tekstil ya da ev işleri gibi alanlarda ücret ayrımcılığı kadınların lehinedir. Mavi yaka pozisyonlarında ve eğitim, finans hizmetleri faaliyetlerinde ise ücret ayrımcılığı kadınların aleyhindedir. Kadrolu bir işte görev yapmanın erkeklerden daha çok doğum iznine ayrıldıkları için kadınlar için yararlıdır.
Oaxaca (1973)	1967	ABD	Oaxaca Ayırıştırması	Kadınlar düşük ücretli işlerde yoğunlaşmakta ve buna bağlı olarak cinsiyete bağlı ücret eşitsizliği meydana gelmektedir. Bu ücret eşitliğinin temeli olarak cinsiyet ayrımcılığıdır.

Yazar	Analiz Yılı	Ülke/Şehir	Yöntem	Sonuç
Dustmann ve van Soest (1997)	1984-1993	Batı Almanya	Panel Data Modeli	Erkekler ve kadınlar için kamu sektöründeki ortalama ücretler, özel sektörüne göre daha yüksektir. Bu farklılıkların bir nedeni kamu sektörü çalışanlarının daha yüksek ortalama yaşa ve/veya daha yüksek genel eğitim seviyesine sahip olmasıdır. Orta kategorideki eğitim seviyesinde, özel sektörde ücretler daha yüksektir. Kadınlarda ücretler kamu sektöründe daha yüksektir, ancak orta eğitim kategorisinde ücret farkı daha düşüktür. Ücret dağılımı her iki sektörde de oldukça istikrarlıdır ve erkekler ve kadınlar için benzerdir. Eğitime, medeni duruma ve yaşa bağlı olarak ücretler, kamu sektöründe erkekler için %6 daha düşüktür, kadınlar için yaklaşık %10 daha yüksektir.
Paul ve Suleman (2004)	2001	Portekiz	Mincer Ücret Denklemi ve modifiye edilmiş Mincer Ücret Denklemi	Beşeri sermaye değişkenleri düzenli kazançlar üzerinde önemlidir. Yeterlilik değişkenleri ise çalışanlara tahsis edilen kâr payı gibi daha esnek kazançların belirlenmesinde daha önemlidir.
Budria ve Pereira (2005)	Ulaşılabilen son yıl verisi	Almanya, İngiltere, Yunanistan, Fransa, Finlandiya, Portekiz, Norveç, İtalya, İsveç	Dilim Regresyon	Yüksek eğitimli işçiler, daha az eğitimli işçilere göre daha yüksek ücret dağılımına sahiptir. Yükseköğretime yönelik eğitimsel genişleme ücret eşitsizliğini arttırmaktadır. İlkokuldan ortaöğretime kadar bir eğitimsel genişleme ücret dağılımında çok etkisi yoktur.
Hyder ve Reilly (2005)	2001-2002	Pakistan	Dilim Regresyon	Kamu sektörü çalışanları, özel sektördeki meslektaşlarına kıyasla hem daha yüksek ortalama maaşa hem de daha yüksek eğitim seviyelerine sahiptir. Kamu sektöründe hem daha sıkı bir ücret dağılımı, hem de daha küçük bir cinsiyete dayalı ücret farklılığı bulunmaktadır. Kamu sektörü lehine olan ücret farklılığı %49'dur.

Yazar	Analiz Yılı	Ülke/Şehir	Yöntem	Sonuç
Lemieux (2006)	1973-1975 2003-2005	ABD	Dilim Regresyon	1973 ve 2005 yılları arasında ortaokul öncesi eğitimin ücret üzerinde çok fazla değişim yoktur ancak ortaokul sonrası eğitimin getirisi artmaktadır. Ortaokul sonrası eğitimin getirisinin alt dilimlerde de artmaktadır ancak dağılımın üst taraflarına göre daha az artmaktadır. Farklı dilimlerdeki ortaokul sonrası eğitimin getirisi son otuz yılda sabit kalmıştır.
Casero ve Seshan (2006)	1996	Cibuti	Heckman'ın İki Aşamalı Yöntemi EKK	Ücret farklılıkları kamu sektörü lehinedir. Bu farkın kaynağının rant ya da kamu sektörü çalışanlarının ücret primidir. Kamu sektörünün daha yüksek faydalar sağladığı (izinler, sağlık imkanları, vs.) göz önüne alındığında ve ücretlerden aynı ve nakdi yardımlar arındırıldıktan sonra ücret farklılığı ortadan kalkmaktadır. Analiz sonuçları ayrıca, kamu sektörüne girmenin önünde engeller olduğunu göstermektedir. Kamu sektörü çalışanlarının erkek olması, kamu sektöründe çalışan ebeveynlerinin olması ya da elit sınıftan gelmeleri olasılığı daha yüksektir.
Lucifora ve Meurs (2006)	1998	Fransa, İngiltere, İtalya	Kernel Metodu Dilim Regresyon	Kamu-özel ücret farklılığı dilim seçimine duyarlıdır. Ücret primi hem cinsiyet hem de beceri ile değişmektedir. Bütün ülkelerde, kamu sektörü özel sektöre göre daha az vasıflı işçilere daha yüksek ücret öderken, yüksek vasıflı işçilere daha az ücret ödemektedir. Bu etkiler kadınlarda daha belirgindir. Kamu sektörünün hem cinsiyete hem de özel sektöre göre ücret farklılıklarını azaltmaktadır.
Andini (2007)	1980-1999	ABD	Dinamik ve statik Mincer ücret denklemi	Okullaşmanın kazanç dağılımı üzerindeki etkisi incelendiği zaman dinamik model ile statik modelin etkileri aynı değildir. Geçmiş kazançların ek açıklayıcı değişken olarak modele eklenmesi ücretlerin açıklanan değişkenliğini arttırmıştır ve eğitimin getirisi hesaplanırken tutarsızlık riski azaltmıştır.

Yazar	Analiz Yılı	Ülke/Şehir	Yöntem	Sonuç
Thrane (2008)	1994-2002	Norveç	Tesadüfi Etkiler Modeli	Erkek turizm çalışanları, kadın meslektaşlarına göre yıllık %20 daha fazla kazanmaktadır. Hem kadın hem de erkek çalışanlar için iş deneyimi ile yıllık ücretler arasında içbükey (yani tersine çevrilmiş U) bir ilişki vardır, ancak bu ilişki kadınlar için daha az belirgindir. Hem ebeveynlik hem de evlilik durumu ücretleri etkilemektedir, ancak bu etki kadınlarda daha belirgindir.
Andrada ve Galassi (2009)	2006	Arjantin ve Paraguay	Temel Bileşenler Analizi EKK Heckman'ın İki Aşamalı Yöntemi	Eğitimin getirisinin Arjantin'de %9.76 ve Paraguay %11.94'tür. Paraguay'da, Arjantin'e göre ek bir eğitimin ekonomik olarak getirisi daha yüksektir. Tecrübenin ekonomik getirisi her iki ülke içinde yaklaşık aynıdır.
Garcia-Suaza, Guataqui, Guerra ve Maldonado (2009)	2001-2005	Kolombiya	Heckman'ın İki Aşamalı Yöntemi EKK	Geliştirdikleri yöntem ile Mincer ücret denkleminde daha düşük bir getiri oranı tahmin etmişlerdir. Yükseköğrenimin getirisi %7.4 ile %12.8 arasındadır. Sonuçlar analiz edilen yıla ve bireyin cinsiyetine göre değişmektedir.
Rosenzweig (2010)	2008	140 ülke	Mincer Ücret Denklemi	Mincer ücret denklemi reddedilmiştir. Ülkelerdeki okullaşma oranı, ülkedeki bireylerin beceri kazanımları ile aynı yönlü ilişki içindedir. İşçilerin küresel hareketliliğinin artması ile ülkelerin gelirleri ve dünya üretimi artacaktır.
Azam ve Prakash (2010)	2004-2005	Hindistan	Machado-Mata Ayırıştırması Oaxaca- Blinder Ayırıştırması	Kamu sektörü çalışanları, bölgeye ve cinsiyete bakılmaksızın, özel sektör çalışanlarından daha fazla gelir elde etmektedir. Kamu çalışanlarının, özel sektör çalışanlarına göre daha az ücret aldıkları savı reddedilmiştir. Kamu sektöründeki ücretlerin yukarı doğru revize edilmesine yönelik politikalar, özel sektöre kıyasla daha fazla ücret farkına yol açacak ve mali denge ve enflasyon üzerinde de olumsuz etkiler yaratacaktır.

4. TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN ÜCRET GETİRİSİ VE CİNSİYETE GÖRE ÜCRET AYRIMCILIĞININ DİLİM REGRESYON YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Tezin uygulama kısmı olan dördüncü bölümde, öncelikle kullanılan veri seti tanıtılıp, bazı frekanslara yer verilecektir. Ardından, Mincer ücret denklemi kullanılarak yapılan dilim regresyon analizi ile Türkiye’de eğitimin getirisi tespit edilmeye çalışılacaktır. Daha sonra Machado-Mata Ayrıştırma yöntemi tanıtılıp, Türkiye’de kadına yönelik cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı tespit edilmeye çalışılacaktır. Son olarak dilim regresyon yönteminin sorunlarından biri olan dilimlerin kesişmesi üzerinde durulacak, bu sorunun giderilmesine yönelik çözümlerden biri olan Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi tanıtılacak ve ücret, eğitim ve cinsiyet değişkenleri ile kurulan model yardımıyla dilimlerin kesişmesi probleminin ortadan kalktığı gösterilecektir.

4.1. Veri Seti

Çalışmanın analiz bölümünde TÜİK tarafından yıllık olarak yayınlanan Hanehalkı Bütçe Anketi (HHBA) mikro veri setlerin 2014 yılı verisi kullanılmıştır. Bütçe anketi ‘hane’, ‘fert’ ve ‘tüketim’ olmak üzere 3 veri setinden oluşmaktadır. Hane veri seti konuta ait bilgiler, hanedeki eşyalar, araçlar ve gayrimenkuller değişkenlerinden oluşmakta iken, fert veri seti istihdam, gelir türleri ve durumunu gösteren değişkenlerini kapsamaktadır (TÜİK, 2014b). Tüketim veri seti, hanehalklarının tüketim amacıyla yapmış oldukları aylık ortalama harcama değerini göstermektedir. Bu anketlerde hanehalkının harcamaları, COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose) ile derlenmektedir ve sınıflama harcama ayına ait oniki alt kalemlerden oluşmaktadır. Bunlar gıda ve alkolsüz içecekler; alkollü içecekler, sigara ve tütün; giyim ve ayakkabı; konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar; mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri; sağlık; ulaştırma; haberleşme; eğlence ve kültür; eğitim hizmetleri; lokanta, yemek hizmetleri ve oteller; çeşitli mal ve hizmetlerden oluşmaktadır (TÜİK, 2011b: 9-10).

HHBA 2014 yılı veri setinde, fert veri seti 17,851 erkek (%48.45) ve 18,993 kadından (%51.55) oluşmaktadır. Bu çalışmada fert veri setinden yıllık ücret, cinsiyet, eğitim ve

tecrübe değişkenleri kullanılmıştır. Eğitim düzeyinin cinsiyete göre dağılımı Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Eğitim Düzeyinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Bitirilen Eğitim Düzeyi	Cinsiyet		Toplam
	Erkek	Kadın	
Okur-yazar değil	949	2,897	3,846
Okur-yazar olup bir okul bitirmedi	1,886	2,426	4,312
İlkokul	5,806	6,014	11,820
İlköğretim	1,712	1,631	3,343
Ortaokul	1,657	1,164	2,821
Orta dengi meslek	19	20	39
Lise	1,349	1,226	2,575
Mesleki veya teknik lise	1,179	756	1,935
2-3 yıllık yüksekokul	620	460	1,080
4 yıllık yüksekokul, fakülte	1,147	854	2,001
Yüksek lisans, doktora	163	111	274
<i>Toplam</i>	<i>16,487</i>	<i>17,559</i>	<i>34,046</i>

Çizelge 4.1 incelendiğinde orta dengi meslek eğitim düzeyine sahip çok az kişinin olduğu, özellikle veri seti düzenlemesinden sonra kadınlarda bu eğitim seviyesine sahip 1 kişinin erkeklerde ise 13 kişinin olduğu göze çarpmaktadır. Yine çizelgeden hem kadınlarda hem de erkeklerde en fazla mezunu olan eğitim düzeyi ilkokul iken, orta dengi meslekten sonra en az mezuna sahip eğitim düzeyinin yüksek lisans ve doktora olduğu gözükmemektedir.

Çalışmamızda bağımlı değişken olarak yıllık ücret nakdi geliri alınmıştır. 15 yaş üzerinde olup bir geliri olan toplam 27,411 kişi vardır ve bu kişilerin yıllık ortalama gelirleri 5,402.143 TL’dir. Ancak bu kişilerden 17,094’ünün veri seti içinde geliri sıfır olarak gözükmemektedir. Bu kişiler veri setinden dışlandıktan sonra kalan kişilerin ortalama yıllık gelirleri 14,352.83 TL’ye yükselmektedir. 2014 yılı veri setinde çalışanların %87.50’si tam zamanlı çalışan iken %12,50’si yarı zamanlı çalışandır; ancak geliri sıfır olanlar atıldıktan sonra bu oranlar %92.93 ve % 7.07 olarak karşımıza çıkmaktadır ki, bu durum gelirini sıfır olarak beyan edenlerin çoğunun yarı zamanlı çalışanlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca erkeklerin %4.75’si yarı zamanlı çalışırken kadınlarda bu oran %12.92’ye yükselmektedir; yarı zamanlı çalışanların %51.82’si kadındır. Gelirini sıfır olarak beyan edenler veri setinden

dışlandıktan sonra tam zamanlı çalışanların ortalama yıllık gelirleri 16,572.02 TL iken yarı zamanlı çalışanların 6,166.761 TL olmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan bir diğer değişken ise tecrübe değişkenidir. Çalıştığı işindeki çalışma süresi (yıl) olarak alınan değişkende eğer ferdin çalışma süresi 6 aydan az ise veri setine bu değişken sıfır olarak kodlanmış ve bu durumdaki fertler veri setinden dışlanmıştır. Çalışmamızda gelirini sıfır olarak beyan edenler, yarı zamanlı çalışanlar ve tecrübesi 6 aydan az olan fertler dışlandıktan sonra analizler 8,297 fert ile yapılmıştır. Ayrıca bu çalışanların 6,093'ü (%73.44) erkek ve 2,204'ü (%26.56) kadındır. Bu veri setinde ortalama olarak kadınlar erkeklere göre 2,848 TL ve yaklaşık % 16.4 daha az kazanmaktadır.

2014 yılı veri setine ait yıllık ortalama ücret ile tecrübe değişkenlerinin cinsiyet ve eğitim düzeyine göre dağılımları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. 2014 Yılı için Ücret ve Tecrübenin Eğitim Seviyesi ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Bitirilen Eğitim Düzeyi	Ortalama Yıllık Ücret (TL)		Ortalama Tecrübe (Yıl)	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
Okur-yazar değil	9,166	6,364	12.9	7.1
Okur-yazar olup bir okul bitirmedi	9,221	7,246	6.8	4.7
İlkokul	13,015	7,215	9.5	6.1
İlköğretim	8,985	6,949	2.2	2.3
Ortaokul	14,259	10,207	8.6	4.7
Orta dengi meslek	15,620	12,000	7.7	1.0
Lise	16,775	11,581	7.4	4.7
Mesleki veya teknik lise	17,429	12,237	7.3	4.6
2-3 yıllık yüksekokul	22,187	17,559	9.2	8.0
4 yıllık yüksekokul, fakülte	32,457	26,704	9.6	8.0
Yüksek lisans, doktora	52,175	37,995	11.2	8.6
<i>Ortalama</i>	<i>17,328</i>	<i>14,481</i>	<i>8.1</i>	<i>6.1</i>

Çizelge 4.3'te 2002-2014 yılları arasında toplam hane sayısı, toplam fert sayısı, çalışan fert sayısı ve yüzdeleri verilerek yıllar içindeki değişimleri gözlemlenmeye çalışılmıştır. 2002-2006 yılları arasında bireylerin çalışma durumu 12 ve daha yukarı yaştaki fertleri kapsamakta iken 2007 yılı ve sonrasında 15 yaş ve üzeri bireyleri kapsamaya başlamıştır.

Çizelge 4.3. 2002-2014 Yılları Arası Toplam Hane, Fert ve Çalışan Fert Sayısı

Yıl	Toplam hane sayısı	Toplam fert sayısı	Çalışan fert sayısı	Çalışan fert (%)
2002	9,555	40,675	12,029	38.88
2003	25,764	107,614	33,637	40.54
2004	8,544	35,388	10,961	40.18
2005	8,559	35,498	11,349	41.35
2006	8,558	34,939	11,268	48.40
2007	8,548	34,611	11,102	41.06
2008	8,549	33,287	10,776	44.64
2009	10,046	38,453	13,547	48.31
2010	10,082	38,206	13,003	46.53
2011	9,918	37,121	13,021	48.07
2012	9,987	36,343	13,168	48.55
2013	10,060	36,812	13,334	48.77
2014	10,122	36,844	13,227	48.26

Çizelge 4.3 incelendiği zaman 2003 yılının örnek hacminin diğer yıllara göre çok fazla olduğu, diğer yıllarda ise çok büyük bir değişiklik olmadığı göze çarpmaktadır. Çalışan fert değişkenin yüzdesinin ise genel olarak artma eğiliminde olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.4'te ise 2002-2014 yılları arasında bitirilen eğitim düzeyine göre kadın ve erkekler fert sayılarının dağılımları verilmiştir. Bitirilen eğitim düzeyi değişkeni 5 yaş ve üzerindeki fertleri kapsamaktadır.

Çizelge 4.4. 2002-2014 Yılları Arası Eğitim Düzeyine Göre Fert Sayısı

Yıl	Cinsiyet	Okur-yazar değil	Okur-yazar, okul bitirmede	İlkokul	İlköğretim	Ortaokul	Orta dengi meslek	Lise	Lise dengi meslek	2 yıllık yüksekokul	4 yıllık yüksekokul,fakülte	Yüksek lisans,doktora
2002	Erkek	1,054	3,864	5,971	984	1,692	69	2,082	807	313	709	49
	Kadın	3,621	3,951	6,494	902	937	37	1,575	446	237	348	21
2003	Erkek	2,625	10,661	15,393	3,439	3,736	153	6,449	1,487	712	2,002	144
	Kadın	8,506	11,224	16,864	3,493	2,154	76	4,893	751	491	1,140	62
2004	Erkek	883	3,572	4,824	1,096	1,188	37	2,093	628	291	699	38
	Kadın	2,899	3,676	5,422	1,160	657	24	1,642	341	212	381	18
2005	Erkek	839	3,658	5,058	1,215	1,13	28	1,906	629	270	671	32
	Kadın	2,970	3,920	5,430	1,222	540	18	1,486	356	212	364	17
2006	Erkek	819	3,432	4,839	1,226	1,126	22	1,794	822	331	677	44
	Kadın	2,733	3,796	5,332	1,214	609	12	1,540	430	213	377	19
2007	Erkek	757	3,454	4,830	1,220	991	21	1,971	683	331	662	40
	Kadın	2,664	3,917	5,194	1,250	574	10	1,633	369	255	380	19
2008	Erkek	639	3,176	4,314	1,245	1,083	24	1,655	976	460	772	54
	Kadın	2,373	3,606	4,843	1,312	658	18	1,479	564	318	472	31
2009	Erkek	766	3,733	5,160	1,706	1,208	18	1,538	1,235	493	854	93
	Kadın	3,068	4,191	5,277	1,804	665	18	1,271	700	366	527	54
2010	Erkek	717	3,637	4,968	1,935	1,200	31	1,481	1,280	509	884	103
	Kadın	3,028	4,146	5,179	1,814	628	19	1,317	671	378	586	60
2011	Erkek	738	3,453	4,736	1,876	1,128	25	1,525	1,198	574	916	123
	Kadın	2,784	4,063	4,870	1,768	614	16	1,204	769	424	668	81
2012	Erkek	746	3,196	4,395	1,952	1,146	36	1,510	1,264	630	1,07	151
	Kadın	2,666	3,796	4,590	1,906	588	19	1,259	829	441	818	106
2013	Erkek	874	2,049	5,803	2,084	1,339	25	1,379	1,242	557	1,087	162
	Kadın	2,855	2,565	5,938	1,936	778	25	1,173	770	459	822	104
2014	Erkek	949	1,886	5,806	1,712	1,657	19	1,349	1,179	620	1,147	163
	Kadın	2,897	2,426	6,014	1,631	1,164	20	1,226	756	460	854	111

Çizelge 4.4 incelendiği zaman okur yazar olmayan kadınların sayısının erkelere göre oldukça fazla olduğu, okur-yazar olup bir okul bitirmeyen ve ilkokul mezunu olan kadın sayısının erkelere göre yine daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. İlköğretim mezunu olan kadın ve erkeklerin sayısı yaklaşık birbirlerine eşit iken, ortaokuldan yüksek lisans ve doktora kadar olan eğitim seviyelerinde erkek mezun sayısının kadınlara göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Çizelgede orta dengi meslek eğitim grubuna dahil çok az ferdin olduğu göze çarpmaktadır.

4.2. Eğitimin Ücret Getiri Analizi

Mincer (1974) ve Card (1999) başta olmak üzere beşeri sermaye değişkenlerinin etkisini tartışan çok sayıda teorik ve ampirik çalışma olmasına rağmen, ücretlerin belirleyicileri araştırırken dahil edilmesi gereken evrensel olarak kabul edilmiş değişkenler bulunmamaktadır (Heinze, 2010: 13). Bu sebeple bu tezde Mincer ücret denklemi ele alınarak ücret tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Mincer (1974) çalışmasında 1958 yılındaki çalışmasını genişletmiş ve bireyin kendine yaptığı yatırımı ifade eden beşeri sermaye kavramı üzerinde durmuş ve bireylerin donanımlarından kaynaklanan gelir eşitsizliğini tespit etmeye çalışmıştır. Özellikle eğitim ve deneyimin bireylerin kazançlarındaki temel belirleyiciler olduğunu belirten Mincer, bireylerin işgücü piyasasına dahil olurken eşit yetenek ve fırsatlara sahip olduğunu ve eğitim harcamalarının olmadığını varsaymaktadır (Mincer, 1958: 292). Mincer, eğitim harcamaları yerine eğitime harcanan zamanı değişken olarak modele dahil etmektedir. Tek denklemlilikli bu modelde ücret eğitim yılının, tecrübenin ve tecrübenin karesinin bir fonksiyonu olarak açıklanır:

$$\log(\text{ucret}_i) = \alpha_{0\theta} + \beta_{0\theta}\text{eğitim}_i + \delta_{1\theta}\text{tecrübe}_i + \delta_{2\theta}\text{tecrübe}_i^2 + \varepsilon_{i\theta} \quad 4.1$$

Bu modelde eğitim ve tecrübe değişkenlerinin pozitif katsayıya, tecrübenin karesi değişkeninin ise negatif katsayıya sahip olması beklenir. Modelde logaritmik ücret, tecrübe değişkenine göre ikinci dereceden polinomdur ve bunun sebebi, bireylerin iş yerlerinde belli bir yıldan sonra gelirlerinin en yükseğe ulaşp o noktadan sonra artmamasıdır.

Ham veri setinde kategorik olan eğitim düzeyi bu çalışmada tarafımızca yıla çevrilerek analiz yapılmıştır. Yukarıda da bahsedildiği gibi veri setinden yarı zamanlı çalışan, ücreti sıfır

olarak girilen, tecrübesi 6 aydan az olan bireyler çıkarılmıştır. Mincer ücret denklemi kullanılarak yapılan dilim regresyon sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Mincer Ücret Denklemi ile Dilim Regresyon Tahmini

Dilim Değişken	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	EKK
n=8.297							
Eğitim	0.1699 (0.000)	0.1391 (0.000)	0.1019 (0.000)	0.08 (0.000)	0.0754 (0.000)	0.073 (0.000)	0.0944 (0.000)
Tecrübe	0.2263 (0.000)	0.2026 (0.000)	0.1186 (0.000)	0.069 (0.000)	0.0504 (0.000)	0.0393 (0.000)	0.0884 (0.000)
Tecrübe ²	-0.0073 (0.000)	-0.0064 (0.000)	-0.0034 (0.000)	-0.0016 (0.000)	-0.0011 (0.000)	-0.0008 (0.000)	-0.0023 (0.000)
Sabit	5.3653 (0.000)	6.3257 (0.000)	7.6818 (0.000)	8.4946 (0.000)	8.9189 (0.000)	9.2513 (0.000)	8.1105 (0.000)
Not 1: Tüm değişkenler %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. Not 2: Katsayıların altındaki parantez içindeki değerler p değerleridir.							

Dilim regresyonda 0.05. dilim en düşük, 0.9. dilim en yüksek gelir düzeyini ifade etmektedir. Çizelge 4.5 incelendiği zaman eğitim değişkeninin, dağılımın alt kuyruğundaki eğitime sahip bireylerin ücret farkının, üst kuyruğundakine göre oldukça fazla olduğu söylenebilir. Türkiye’de düşük eğitim grubundaki kişilerin eğitim seviyelerini arttırmaları sonucunda elde edecekleri ücret artışı, eğitim seviyesi yüksek olan kişilere oranla daha fazladır. Aynı yorumlar tecrübe değişkeni içinde geçerlidir; tecrübenin getirisi alt dağılımda yüksek iken, dağılım üst taraflarına doğru sürekli azalmaktır. Türkiye’de iş yerindeki tecrübesi az olan bireylerin tecrübelerini arttırmalarını sonucunda elde edecekleri ücret artışı, yüksek tecrübeye sahip bireylere göre daha fazladır.

Dilim regresyonda, küçük dilimin katsayısının büyük dilimin katsayısından olan farkı pozitif ise baz alınan değişkenin ücret eşitsizliğini azalttığı, negatif ise değişkenin ücret eşitsizliğini azaltmadığı şeklinde yorumlanabilir. Örneğin eğitim değişkeninde 0.1. dilim ile 0.9. dilim arasındaki fark (0.1391-0.0730=0.0661) pozitifdir ve Türkiye’de eğitimin ücret

eşitsizliğini azalttığı söylenebilir. Tecrübe değişkenin de dilim katsayıları farklarının pozitif olduğu ve ücret eşitsizliğini azalttığı görülmektedir.

Bu bulgular, Sarı (2002)'nın Bolu ili 2000 yılı için eğitimin yıllık getirisinin ortalama %12 ve deneyimin yıllık getirisinin %9 olarak hesapladığı ve öğrenim düzeyinin arttıkça gelire olan getirisinin azalmakta olduğunu tespit ettiği çalışma bulguları ile örtüşmektedir. Andrada ve Galassi (2009) Paraguay ve Arjantin için yaptıkları çalışmalarında Paraguay'da Arjantin'e göre ek bir eğitimin ekonomik olarak getirisinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar bu durumu, eğitimin az olduğu ülkelerde eğitimin getirisinin daha yüksek olduğunu gösteren teoriler ile uyum gösterdiğinden bahsetmişlerdir. Bu bulgu, eğitimin düşük olduğu kesimlerde eğitimin ücrete olan getirisinin daha fazla olduğu sonucuna ulaştığımız çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Bu durum bahsi geçen ülkeler ile benzer ekonomiye sahip olmamızdan kaynaklanıyor olabilir.

Tansel ve Bircan (2012) çalışmalarında Türkiye için 1994 ve 2002 yılları için ücret eşitsizliğini yine Mincer ücret denklemi ile araştırmış ve eğitimin yüksek ücret düzeylerinde eşitsizliği arttırdığının tespiti ile bu çalışmanın aksine sonuçla elde etmiştir. Bu farkın kullanılan veri setlerinin farklı yıllara ait olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanında bu çalışma ile farklı bulgulara ulaşan bir diğer çalışma ise Lemieux (2006) çalışmasıdır. Lemieux (2006), ABD'de 1973 ve 2005 yılları arasında ortaokul öncesi eğitimin ücret üzerinde yaklaşık %10'luk bir artış yarattığını, ancak ortaokul sonrası eğitimin getirisinin giderek artarak %90'a ulaştığını tespit etmiştir. Bu sonuç yine Türkiye'de düşük eğitilmiş kişilerin daha fazla ücret artışı yaşayacağı bulgusu ile ters düşmekte ve bu durumun iki ülkenin ekonomik yapılarının birbirleri ile farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. Cinsiyete Göre Ücret Ayrımcılığı Analizi

Neo-klasik iktisat, üretimde dağıtım etkinliğinin sağlanabilmesi için üretim faktörlerinin marjinal fiziki verimliliklerine göre istihdam edilmelerini ve fiyatlandırılmalarını öngörmektedir. Dolayısıyla Neo-klasik iktisat, ücretin üretim faktörlerinin verimliliklerini doğrudan etkilemeyen kriterlere göre değerlendirilmelerini

ayrımcılık olarak tanımlamaktadır. Özellikle işgücü piyasasında rastlanılan ayrımcılığın tüm ekonomi üzerinde başta dağılım etkinliğinin bozulması olmak üzere ciddi etkileri olmaktadır. Bu çerçevede Neo-klasik iktisat işgücü piyasasında yaşanan ayrımcılıkları; ücret ayrımcılığı, istihdam ayrımcılığı, iş ve mesleki ayrımcılık, beşeri sermaye ayrımcılığı olarak dört başlık altında ele almaktadır. İşgücü piyasasında ortaya çıkan ayrımcılığın ilki olan ücret ayrımcılığı, işgücünün verimliliğini doğrudan etkilemeyen kadın-erkek, beyaz-siyah, Müslüman-Hristiyan vb. özelliklere göre işgücünün ücretlendirilmesidir. Toplumsal önyargılara dayanan ve işverenin tercihlerinin ayrımcı olması sonucunda ortaya çıkan ücret ayrımcılığında genellikle dezavantajlı gruplar (kadınlar, azınlıklar vb.) daha düşük ücret alırken diğerleri (erkekler, beyazlar vb.) aynı işi aynı verimlilik ile yapmalarına rağmen daha yüksek ücret elde ederler. İşgücü piyasasında ortaya çıkan ikinci ayrımcılık türü, istihdam ayrımcılığı, yine işgücünün verimliliğini doğrudan etkilemeyen kişisel özelliklere göre işverenin istihdam tercihlerinde yaptığı ayrımcılıktır. İşveren toplumsal önyargılara dayalı olarak istihdam tercihlerini dezavantajlı gruplar aleyhinde oluşturmaktadır. Örneğin toplumda kadınların daha düşük verimliliğe sahip olacağı önyargısına bağlı olarak erkeklerin istihdamına öncelik verilmesi tipik bir istihdam ayrımcılığıdır. Üçüncü ayrımcılık türü ise iş ve mesleki ayrımcılık; ayrımcı tercihlere sahip işverenler veya müşteriler nedeniyle bazı meslek gruplarının bazı dezavantajlı nüfus gruplarına kapalı olması durumudur. Örneğin müşterilerin ayrımcı tercihleri nedeniyle havayolu şirketleri uzun yıllar boyunca kadın pilot çalıştırmamışlardır. Benzer şekilde yine uzun yıllar boyunca toplumsal önyargılar nedeniyle kadınların ücretli şoförlük yapmaları engellenmiştir. Son ayrımcılık türü olan beşeri sermaye ayrımcılığı ise ayrımcı tercihlere sahip firmaların, işgücünün daha iyi terfi ve ücret almalarını sağlayan beşeri sermaye yatırımlarını yine toplumsal önyargılara bağlı olarak bazı istihdam gruplarının lehinde kullanması durumudur. Örneğin firmalar beşeri sermaye yatırımlarını genellikle daha uzun vadeli istihdam sözleşmeleri sağlayan erkeklerden yana kullanmaktadırlar (McConnell, Brue ve Macpherson, 2013).

Tüm bu ayrımcılıklar içerisinde ücret ayrımcılığı -özellikle de Türkiye’de cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı- en yaygın görülen ayrımcılık türüdür. Yukarıda da bahsedildiği gibi cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı, işgücü verimliliği ile işgücünün elde edeceği ücret arasındaki ilişkinin kopartılması ve ücretin iktisadi olmayan ve verimliliği doğrudan etkilemeyen kriterlere göre belirlenmesi durumudur. Daha önce açıklandığı gibi Neo-klasik

iktisatta reel ücret, işgücünün marjinal fiziki verimliliğine eşit olduğu noktada belirlenmekte ve firmalar karını maksimize etmektedirler. Bu eşitliğin sağlanmadığı her durumunda firma karını maksimize edemeyeceği için uzun dönemde rakipleri ile rekabet edemeyecektir. Cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığında işveren toplumsal bir önyargı olarak kadın işgücünün daha verimsiz çalışacağını düşünerek kar maksimizasyonu için kadın işgücüne daha düşük ücret verme eğiliminde olacaktır. Ancak erkek bir işçi kadar verimli çalışan kadın işçi daha düşük ücret aldığında reel ücret, marjinal fiziki verimlilikten daha düşük olacak ve firmanın dağıtım ve üretim etkinliği bozulacaktır.

Tüm bu nedenlerle, cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı tercihlerine sahip firmalar bir yandan üretim verimliliğini kaybederken diğer yandan ülkedeki üretim faktörlerinin dağıtım etkinliğini de bozmaktadırlar. Böyle bir davranışı benimseyen firmalar, kısa dönemde gelirlerini arttırsalar da uzun dönem dağıtım etkinliğini bozdukları için zarar etmektedirler (Borjas, 2010). Diğer taraftan ayrımcı tercihlere sahip firmalar nedeniyle ülkedeki çalışma barışı bozulmakta, nüfus içinde dezavantajlı gruplar yaratılmakta ve gelir dağılımı bozulmaktadır (Jacobsen ve Skillman, 2004). Tüm bunların yanında cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı tercihlerine sahip firmalar, verimli çalışabilecek bir nüfusu üretimden uzak tutarak, ülkedeki üretim kapasitesinin düşmesine de neden olmaktadır.

Üretim sürecine katılan işgücünün doğru bir şekilde fiyatlandırılması, hem ekonomide dağıtım etkinliğinin hem de üretim etkinliğinin tam olarak sağlanmasının koşullarından birisidir. Bu nedenle ücret ayrımcılığının işgücü piyasasında ortaya çıkma durumunun takibi ve daha da önemlisi doğru bir şekilde ölçülebiliyor olması iktisadi etkinliği sağlayacak politikaların oluşturulabilmesi için hayati bir öneme sahiptir. Bu sebeplerden dolayı, tezin bu bölümünde cinsiyete dayalı ücret tahmininde kullanılan yöntemlerden biri olan Machado-Mata Ayrıştırması tanıtımı, ardından ise Türkiye'ye ait uygulama yapılacaktır.

4.3.1. Machado-Mata Ayrıştırması

Machado-Mata (2005) Ayrıştırması yöntemi, Oaxaca (1973)-Blinder (1973) Ayrıştırma yönteminin dilim regresyon için geliştirilmiş halidir. Oaxaca-Blinder Ayrıştırma yöntemi ücret farklılığını, bireysel özelliklerdeki farklılıklar (karakteristik etki), ücret

denklemindeki katsayılardaki farklılıklar (katsayılar etkisi) ve artıklardaki farklılıklar (artıklar etkisi) açısından açıklar. Burada katsayılar etkisi genellikle ayrımcılığın ölçütü olarak ve karakteristik etki gözlemlenebilen becerilerdeki farklılıklar şeklinde yorumlanmaktadır (Yun, 2007: 1). Oaxaca-Blinder Ayrıştırma yöntemi, aynı özelliklere sahip bireylerin kazançları arasında bir farklılık olup olmadığını analiz etmektedir. Bu ayrıştırma literatürde yalnızca cinsiyet odaklı değil, ırk, din, çalışılan piyasa, sektör, eyalet veya bölge bazında ayrıştırma yapmak için de kullanılmaktadır.

Kadınların ve erkeklerin ayrı ayrı ücret modelleri Eş. 4.2 şeklinde olsun:

$$W^e = \beta^e X^e + \varepsilon^e$$

$$W^k = \beta^k X^k + \varepsilon^k$$

4.2

Eş. 4.2' ε hata terimi olmak üzere W ücret düzeyini, X ise bireylerin karakteristik özelliklerini belirleyen bağımsız değişkenler vektörüdür.

$$E(\varepsilon_i | X) = 0 \quad (i = e, k)$$

olduğu için Eş. 4.2'deki modeller Eş. 4.3 şekline dönüştürülür:

$$\bar{W}^e = \hat{\beta}^e \bar{X}^e$$

$$\bar{W}^k = \hat{\beta}^k \bar{X}^k$$

4.3

Oaxaca-Blinder Ayrıştırma yönteminde öncelikle ayırtırmaya konu olan her bir grup (bu çalışmada kadın ve erkek çalışanlar) için ayrı ayrı EKK yöntemi ile katsayıları elde edilir. Ardından bireylerin karakteristiklerini (verimlilik ve donanımlarını) belirleyen değişkenleri esas alarak aynı özelliklere sahip bireylerin kazançları arasında fark olup olmadığı analiz edilir. Oaxaca-Blinder bireylerin sahip oldukları karakteristik getirilerinin karşılıklı olarak değiştirilebilir olduğunu varsaymıştır. Bu durum literatürde karşı-olgusal analiz olarak adlandırılmaktadır.

Kadınların aleyhinde olan ücret ayrımcılığı, başka bir deyişle kadınların karşı-olgusal ücret denklemi Eş. 4.4'teki gib hesaplanmaktadır:

$$\underbrace{\bar{W}^e - \bar{W}^k}_{\text{toplam ücret farkı}} = \underbrace{\hat{\beta}^e(\bar{X}^e - \bar{X}^k)}_{\text{açıklanan kısım}} + \underbrace{(\hat{\beta}^e - \hat{\beta}^k)\bar{X}^k}_{\text{açıklanamayan kısım}} \quad 4.4$$

Eş. 4.4'teki denklemdeki toplam ücret farkı, açıklanan ve açıklanamayan olarak iki bileşen ile incelenir. İlk bileşen, ücreti belirleyen karakteristiklerin $(\bar{X}^e - \bar{X}^k)$, erkeklere ait getiri $(\hat{\beta}^e)$ ile çarpılması ile elde edilir. Açıklanan kısım piyasada olması beklenen, bireylerin karakteristiklerinin –verimlilik ve donanımlarının- farklı olması nedeniyle oluşan ücret farklılığıdır. Açıktır ki piyasadaki tüm kadın ve erkekler ortalama olarak aynı karakteristiklere sahip ise, karakteristiğe bağlı bir ücret farkı bulunmayacaktır. İkinci bileşen ise kadın ve erkeklere ait getiri farklarının $(\hat{\beta}^e - \hat{\beta}^k)$, erkek ve kadınların ücreti belirleyen karakteristiklerinin aynı olduğu varsayımı ile $(\bar{X}^k)$ terimi ile çarpılmasıyla elde edilir. Ücret farkının açıklanamayan kısmı, ücret farkının cinsiyet ayrımcılığından meydana gelen kısmıdır. Açıklanamayan kısımda, aynı karakteristiklere (bağımsız değişken vektörü) sahip bireylerin kadın ya da erkek olmasına göre değişen ücret farkı hesaplanabilmektedir. Bu çalışmada, kadın aleyhinde ücret farkı hesaplandığı için açıklanamayan kısmında parametre olarak kadın karakteristiği esas alınmıştır.

Erkeklerin aleyhinde olan ücret ayrımcılığı ise Eş. 4.5 aracılığıyla hesaplanmaktadır:

$$\bar{W}^e - \bar{W}^k = \hat{\beta}^k(\bar{X}^e - \bar{X}^k) + (\hat{\beta}^e - \hat{\beta}^k)\bar{X}^e \quad 4.5$$

Oaxaca-Blinder Ayrıştırmasının dilim regresyon için genişletilmiş hali olan Machado-Mata Ayrıştırmasının temeli, bağımsız değişkenlerdeki dağılımlardan yararlanarak dilim regresyon ile marjinal ücret dağılımlarını tahmin etmesidir. Bu ayrıştırmada, bağımsız değişkenlerdeki farklı dağılımlar ile bağımlı değişkendeki marjinal dağılımlar karşılaştırılır ve karşı-olgusal analiz yapılmasına imkan tanınır (Machado ve Mata, 2005: 445).

Machado-Mata Ayırıştırması (2005) şu dört adımda özetlenebilir:

1. Kadınlara ve erkeklere ait veri setlerinden her bir dilim ($\theta = 0.01, \dots, 0.99$) için $\hat{\beta}_{\theta}^k$ ve $\hat{\beta}_{\theta}^e$ katsayı vektörü elde edilir.

Bu adımda, çalışmamızda 19 tane dilim kullanılarak kadın ve erkek veri setlerine dilim regresyon uygulanmış ve katsayılar elde edilmiştir.

2. Tahmin edilmiş kadın ve erkek katsayı vektöründen rasgele olarak M sayıda örnek çekilir ve bunlara yer değiştirme tekniği uygulanır.

İkinci adımda ise çalışmamızda birinci adımda tahmin edilmiş olan katsayı vektöründen 100 tane katsayı rasgele olarak çekilmiştir. Üçüncü adımda yapılacak olan hesaplamalar için kadınlara ait katsayılar ile erkeklere ait katsayılar yer değiştirilmiştir.

3. Her bir katsayı vektörü için $\bar{X}^e \hat{\beta}_{\theta}^k$ ve $\bar{X}^k \hat{\beta}_{\theta}^e$ değerleri hesaplanır; yeni elde edilen kadın ve erkek ücret yoğunlukları $M \times \theta$ boyutunda bir veri setinden elde edilmiş olur.

Üçüncü adımda ikinci adımda uygulanan yer değiştirme tekniği ile karşı-olgusal ücret fonksiyonları hesaplanır. Machado-Mata Ayırıştırmasında kadınlara ait karşı-olgusal ücret yoğunluğu Eş. 4.6 ile hesaplanmaktadır:

$$\underbrace{\bar{W}_{\theta}^e - \bar{W}_{\theta}^k}_{\text{toplam ücret farkı}} = \underbrace{\hat{\beta}_{\theta}^e (\bar{X}^e - \bar{X}^k)}_{\text{açıklanan kısım}} + \underbrace{(\hat{\beta}_{\theta}^e - \hat{\beta}_{\theta}^k) \bar{X}^k}_{\text{açıklanamayan kısım}} \quad 4.6$$

Eş. 4.6'da Oaxaca-Blinder Ayırıştırmasında olduğu gibi toplam ücret farkı açıklanan ve açıklanamayan olarak iki bileşen ile incelenir. İlk bileşen, ücreti belirleyen karakteristiklerden, başka bir deyişle açıklanabilen ücret farklılığı; ikinci bileşen ise cinsiyete dayalı ücret farklılığı, başka bir deyişle modeldeki bağımsız değişkenler ile açıklanamayan kısımdır. Açıklanabilen kısmın altında, piyasadaki bireylerin donanım ve verimliliklerinde kaynaklı olan farklılıklar yatmaktadır. Açıktır ki beşeri sermayesi daha fazla olan bireylerin daha fazla ücret alması gerekmektedir ve piyasada beklenen ücret farklılığı bu açıklanan kısımda tahmin edilecektir. Yukarıdaki modeldeki ikinci bileşen ise, aynı karakteristik

özelliklerine sahip bireylerin kadın veya erkek olmaları durumunda, başka bir deyişle iki birey arasında değişken yegâne parametrenin cinsiyet olması durumunda ortaya çıkan ücret farklılığını temsil etmektedir. Aynı karşı-olgusal ücret yoğunluğu erkek çalışanlar içinde Eş. 4.7 gibi genişletilebilir:

$$\bar{W}_\theta^e - \bar{W}_\theta^k = \hat{\beta}_\theta^k(\bar{X}^e - \bar{X}^k) + (\hat{\beta}_\theta^e - \hat{\beta}_\theta^k)\bar{X}^e \quad 4.7$$

Kadınların karşı-olgusal ücret yoğunluk fonksiyonu, kadınların erkeklerin karakteristiğine sahip olduğu ancak ücretlerini kadın gibi aldığı ve erkeklerin ücret yoğunluk fonksiyonunu, erkeklerin kadın karakteristiğine sahip olduğu ancak ücretlerini erkek gibi aldığı varsayımı ile özetlenebilir (Aktaş ve Uysal, 2016: 10). Bu adımda kadın ve erkekler arasındaki getiriler hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} & \bar{X}^e \hat{\beta}_\theta^e - \bar{X}^e \hat{\beta}_\theta^k \\ & \bar{X}^f \hat{\beta}_\theta^e - \bar{X}^k \hat{\beta}_\theta^k \end{aligned} \quad 4.8$$

4. Son olarak elde edilen ücret yoğunlukları ile ayrıştırma yapılabilir, ücret farklılıklarının ne kadarının karakteristik özelliklerden ne kadarının cinsiyete dayalı ayrımcılıktan kaynaklandığı bulunabilir.

Machado-Mata Ayrıştırmasının ana odağı, dağılımdaki farklılıkların ayrıştırılması için kullanılabilecek karşı-olgusal dağılımların simülasyonudur (Melly, 2005: 581). Çalışmamızda yukarıda bahsi geçen adımlar 1000 kere tekrar edilerek sonuçlara ulaşılmış ve sistemin davranışı incelenmiştir.

4.3.2. Literatür Taraması

Ücret farklılığı araştırılırken bu çalışma için esas alınan durum bahsi geçen ücret farkının ne kadarlık bir kısmının ayrımcılıktan kaynaklandığıdır. Literatürde ortalama ücretin dağılımına dayanmakta olan EKK ve Oaxaca-Blinder Ayrıştırma yöntemleri sıklıkla cinsiyete dayalı ücret farklılığının araştırılmasında kullanılmıştır. Oaxaca ve Blinder kadın ve erkeklere

ait ücret denklemlerini bireylerin karakteristiklerine ve getirilerine göre ayırmıştır ve hesaplamalardaki açıklanamayan kısmını cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı olarak adlandırmışlardır. Çalışmanın bu bölümünde öncelikle literatürde henüz Machado-Mata Ayırıştırmasının geliştirilmediği dönemlerde ücret eşitsizliğini belirlemeye yönelik çalışmalar üzerinde durulmuş, daha sonra Machado-Mata yönteminin geliştirilmesine öncülük eden çalışmalar açıklanmış ve ardından bu yöntemi kullanan çalışmalar sıralanmıştır.

Machado-Mata yönteminin literatüre girmesinden önce ücret farklılığı ve eşitsizliğini inceleyen iki çalışmanın ardından, bu yöntemin geliştirilmesine vesile olan üç çalışma incelenmiştir. García Hernández ve López-Nicolás (2001), İspanya’da kadınların maaşının erkeklerinkinin ortalama %70’ine denk geldiği için cinsiyete dayalı bir ücret farkı olduğu hipotezini öne sürmüştür. Bu çalışmada yazarlar 1995 yılına ait İspanya Ücret Anketi verilerini kullanarak, kadın ve erkeklerin ücret dağılımlarını karakteristiklere göre incelemiş ve cinsiyete dayalı ücret farklılığını dilim regresyon yöntemi ile araştırmışlardır. Ancak bu çalışmada dilimler boyunca değil tek bir noktada ücret farklılığı bulunmuştur. Gardeazabal ve Ugidos (2005) çalışmalarında Oaxaca’nın skaler ölçümünü dilim regresyon için genişletmeye çalışmışlar ve yine İspanya’ya ait aynı veri seti ile bireylerin belli karakteristiklerine ait getirilerin farklılıklarına ağırlık vererek dilim regresyon ile analiz yapmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, García Hernández ve López-Nicolás (2001) çalışması ile çelişmekte; García Hernández ve López-Nicolás (2001) çalışmasında karakteristiklerin getirileri farkı ücret dağılımı boyunca artmakta iken Gardeazabal ve Ugidos (2005) çalışmasında azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Bahsi geçen bu çalışmalarda bağımlı değişkene ait ortalamalar baz alınmış ve iki dağılım arasındaki farklılıkların açıklamasında yetersiz kalınmıştır. Seçilen örnek için kadın ve erkeklerin karakteristikleri aynı olsa bile varyansları aynı olmayacak, bağımlı değişkenin dağılımında erkeklerin varyansı daha yüksek olacaktır. Tam da bu neden Machado ve Mata (2005) karşı-olgusal yoğunluk fonksiyonlarını tahmin etmek için dilim regresyon ve bootstrap yaklaşımını birleştiren alternatif bir ayırıştırma yöntemi önermiştir (Heinze, 2010: 4). Albrecht, Björklund ve Vroman (2001 ve 2003) 1998 yılı için İsveç’teki cinsiyete dayalı günlük ücret dağılımını Machado-Mata (2000)’nin kullandığı dağılımı kullanarak tahmin etmiş ve literatürde bu yöntemi kullanan ilk çalışmalardan olmuştur. Yaş, eğitim, sektör, endüstri gibi değişkenlerin bağımsız değişken olarak alındığı çalışmada öncelikle havuzlanmış veriye

dilim regresyon uygulanmış, ardından cinsiyete göre ayrı ayrı ayrıştırma analizi yapılmıştır. Bulgular, İsveç işgücü piyasasında cinsiyete özgü bir mekanizmanın kadınları ücret dağılımının en üst seviyesine çıkarmasını engellediğini, “cam tavan” etkisi olduğunu göstermektedir.

Literatür taramasının bundan sonraki kısmında Hollanda, İsveç, Almanya ve Avrupa Birliği için yapılan sekiz farklı çalışmadan bahsedilecek ve sonuçları birbirleri ile kıyaslanacaktır. Albrecht, Vuuren ve Vroman (2004 ve 2009), Hollanda Çalışma Enstitüsü tarafından 2 yılda bir yayınlanan İşgücü Arzı Panel Veri Setini kullanarak yaptıkları çalışmalarında Hollanda'da tam zamanlı çalışan erkekler ve kadınlar arasındaki cinsiyete dayalı ücret farkını analiz etmeyi amaçlamış ve dilim regresyona ait Machado-Mata Ayrıştırmasını kullanmışlardır. Çalışmada veri setine ait yıllarda tam zamanlı çalışan kadınların oranının oldukça düşük olduğu belirtilmiştir. Çalışmada Machado-Mata yönteminin asimptotikte tutarlı sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır. Yapılan ayrıştırma sonucunda, ücret farkının yaklaşık üçte ikisinin karakteristik özellikler olan eğitim ve deneyim gibi gözlenebilirler nedenlerden, geri kalanının ise gözlemlenemeyenler nedenlerde dolayı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yazarlar ayrıştırma sonucuna göre Hollanda'daki cinsiyete dayalı ücret farkının daha çok kadın ve erkeklerin ücret getirilerinden kaynakladığını ve bu durumun dağılımın üst yarısında geçerli olduğunu belirtmişlerdir. De la Rica, Dolado ve Llorens (2005 ve 2008) Machado-Mata Ayrıştırmasını kullanmışlar ve Albrecht ve diğerleri (2001 ve 2003) çalışmasında bulunan İsveç'teki cinsiyete dayanan ücret farkının, İspanya'dakine göre çok daha fazla olduğu ve beşeri sermayesi fazla olan çalışanlar için cam tavan etkisi bulurken, daha az eğitilmiş çalışanlar için ücret dağılımı boyunca cinsiyete dayalı ücret açığının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Arulampalam, Booth ve Bryan (2004 ve 2007) Avrupa Birliği Hanehalkı Paneli verilerini kullanarak 10 Avrupa Birliği ülkesi için sektörlere göre cinsiyete dayalı ücret farklılığını dilim regresyon ve Machado-Mata yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışmada bu ülkelerin cinsiyete dayalı ücret farklılığının gözlenenden daha fazla olduğu, ücret farkının bazı ülkelerde dağılımın üstlerinde daha fazla olduğu, bazı ülkelerde dağılımın altlarında daha fazla olduğu, kısaca ‘cam tavan’ ve ‘kaygan zemin’ etkisinin olduğu ve kamu ve özel sektördeki ücret dağılımlarının farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Christofides, Polycarpou ve Vrachimis

(2013), Arulampalam ve diğ erleri (2007)  alışmasını 24 Avrupa Birliği  lkesi için genişletmiş ve iki çalışmanın bulguları birbirine paralellik göstermiştir. Christofides ve diğ erleri (2013), çalışmalarında ücret farklılığının önemli bir kısmının karakteristik özellikler ile açıklanamayacağını vurgulayarak, 2007 yılına ait Avrupa Birliği Gelir ve Yaşam Koşulları verileri ile ücret farklılığını araştırmışlardır. Dilim regresyon sonuçlarından, birçok ülkede dağılımın üst noktalarında ücret farklılığının daha çok, başka bir deyişle ‘cam tavan’ etkisi olduğu ve bazı ülkelerde ise dağılımın alt noktalarında ücret farklılığının daha çok, başka bir deyişle ‘kaygan zemin’ etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada bu durumun ülke içindeki özelliklerden kaynaklandığı,  ye devletler için bir genelleme yapmanın mümkün olmadığından bahsedilmiştir.

Almanya ile ilgili yapılan çalışmalarda yıllar içinde farklı yöntemler kullanılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Beblo, Beninger, Heinze ve Laisney (2003)  alışmalarında farklı bir ayrıştırma yöntemi olan Juhn-Murphy-Pierce (Juhn, 1993) Ayrıştırmasını kullanmış ve özel-kamu sektörlerini araştırmışlardır. Çalışmada bu sektörlere ait ücret farklılığının dağılım boyunca U-şeklini aldığı, bireylere ait karakteristik özellikleri olan ücret farklılığının açıklanan kısmının yine dağılım boyunca arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Hübler (2005), Beblo ve diğ erleri (2003)  alışmasından farklı sonuçlar elde etmiştir. Hübler (2005), 1984-2002 yılları arasında ücret farklılığını araştırdığı çalışmasında ham veriden elde edilen ücret farklılığının dilimler boyunca arttığı, ayrıştırma sonucunda elde edilen kadın ve erkekler arasındaki ücret farkının açıklanamayan kısmının dağılım boyunca arttığı sonucuna ulaşmıştır. Fitzenberger ve Kunze (2005), Hübler (2005)  alışmasına paralel bulgulara ulaşmış ve Almanya’daki cinsiyete dayalı ücret farkının dağılımın en alt kısımda en yüksek ve dağılımın en üst kısmında en düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Machado-Mata yönteminin kullanıldığı çalışmada kadınlara yönelik mesleki ayrımcılık yapıldığı ve kadınların mesleki hareketliliğinin erkeklere göre daha az olduğu vurgulanmıştır. Heinze (2010)  alışmasında 2002 yılı için Almanya’da kadın ve erkek çalışanlar arasındaki kazanç dağılımlarını incelemiş, ücret açığını firmaların verdiği ücretler ve beşeri sermaye ile olan etkisini ayrıştırma yaparak araştırmıştır. Machado-Mata yöntemi ile yapılan ayrıştırmada ücret farklılığının kadınların daha az başarılı ve üretken firmalar tarafından seçilmesine bağlanmakta ve bu seçimin ücret dağılımının alt kuyruğunda daha belirgin olduğu ifade edilmektedir.

Machado-Mata yönteminin ardından literatür konu ile ilgili gelişmeye devam etmiş ve bu yöntemi geliştiren 2 farklı çalışma daha olmuştur. Melly (2005), Machado-Mata yöntemindeki tahmin edicinin asimptotik dağılımını belirleyerek bu çalışmayı genişletmişlerdir. Melly, çalışmasında bağımsız değişkenlerin varlığında dağılım fonksiyonlarının semiparametrik tahmincisini önermektedir. Melly çalışmasında dağılımları katsayı, bağımsız değişkenler ve artıklar olarak üç faktöre ayırmaktadır. Çalışmada, ABD'de 1973 ve 1989 yılları arasındaki ücret eşitsizliğinin kaynağı incelenmiş ve artıkların 80'lerde yaşanan ücret eşitsizliğinin % 20'sinin cinsiyete dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Martinez-Sanchis Mora ve Kandemir (2012) çalışmalarında, Machado-Mata ve Melly tarafından geliştirilen metodolojileri, okullaşma kararlarının kazançlara olan etkisinin endojen olarak kabul edildiği durum için genişletmişlerdir. 1983-1993 yılları arasında ABD için karşı-olgusal analiz yapmışlar ve ücret farklılığının ne kadarlık bir kısmının karakteristiklere ait getirilerden kaynaklandığını ne kadarının cinsiyete dayalı olduğunu araştırmışlardır. Sonuçlar, yetenek değişkenindeki değişimin düşük dilimlerde ücretler üzerinde olumsuz bir etki yarattığını ve bu dönemde okullaşma değişkeninin olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

4.3.3. Cinsiyete Göre Dilim Regresyon Tahminleri

Machado-Mata Ayırıştırması yapılabilmesinin ön koşulu kadın ve erkek bireylere ait veri setlerine ayrı ayrı dilim regresyon uygulamaktır. Çizelge 4.6'da kadın ve erkeklere ait regresyon sonuçları sunulmuştur. Daha önce de bahsedildiği gibi bağımsız değişkenler bireylerin karakteristik özelliklerini temsil etmektedir. Ayırıştırma yapılması için gerekli olan dilim regresyonda 1'den 99'a kadar 99 tane dilim kullanılmış; kadınlar ve erkekler için ayrı ayrı 99'ar tane regresyon hesaplanmıştır. Veri setinin tümü için yapılan dilim regresyon sonuçları ise yukarıda Çizelge 4.5'te verilmişti.

Çizelge 4.6. Kadın ve Erkek Veri Setleri için Dilim Regresyon Sonuçları

Dilim Değişken	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	EKK
Kadın (n=2,204)							
Eğitim	0.2404 (0.000)	0.1866 (0.000)	0.1386 (0.000)	0.0976 (0.000)	0.0879 (0.000)	0.0854 (0.000)	0.1188 (0.000)
Tecrübe	0.1717 (0.000)	0.2007 (0.000)	0.1467 (0.000)	0.0884 (0.000)	0.0440 (0.000)	0.0306 (0.000)	0.0991 (0.000)
Tecrübe ²	-0.0051 (0.000)	-0.0067 (0.000)	-0.0047 (0.000)	-0.0025 (0.000)	-0.0010 (0.000)	-0.0006 (0.0090)	-0.0030 (0.000)
Sabit	4.2576 (0.000)	5.5198 (0.000)	6.9889 (0.000)	8.0886 (0.000)	8.6871 (0.000)	8.9973 (0.000)	7.6378 (0.000)
Erkek (n=6,093)							
Eğitim	0.1441 (0.000)	0.1154 (0.000)	0.0916 (0.000)	0.0764 (0.000)	0.0728 (0.000)	0.0695 (0.000)	0.0864 (0.000)
Tecrübe	0.2404 (0.000)	0.1914 (0.000)	0.0984 (0.000)	0.0640 (0.000)	0.0480 (0.000)	0.0367 (0.000)	0.0817 (0.000)
Tecrübe ²	-0.0078 (0.000)	-0.0059 (0.000)	-0.0027 (0.000)	-0.0014 (0.000)	-0.0010 (0.000)	-0.0007 (0.000)	-0.0021 (0.000)
Sabit	5.7551 (0.000)	6.7586 (0.000)	7.9517 (0.000)	8.6021 (0.000)	9.0049 (0.000)	9.3454 (0.000)	8.2905 (0.000)
Not 1: Tüm değişkenler %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.							
Not 2: Katsayıların altındaki parantez içindeki değerler p değerleridir.							

Çizelge 4.6’da ayrı ayrı kadın erkek veri setlerinin dilim regresyon ve EKK yöntemine ait katsayıları ve p değerleri sunulmuştur. Hem erkek hem de kadınlar için katsayıların işaretleri beklentilere uygundur; karakteristik özellikleri temsil eden eğitim ve tecrübenin artması ile birlikte ücret artmaktadır. Eğitimin ücret üzerindeki getirisi incelendiği zaman, dilimler boyunca kadın ve erkekler arasında çok büyük farklılık olmasa da kadınların eğitim getirileri erkeklere göre biraz daha fazladır. Eğitimin yüksek getirisinin hem kadın hem de erkekler için düşük dilimler olduğu ve dilimler boyunca azalma eğiliminde olduğu göze çarpmaktadır. Tecrübenin ücret üzerindeki yüksek getirisi, kadınlarda ve erkeklerde dağılımın alt tarafında gerçekleşmiş ve bu seviyelerden sonra iki cinsiyette de tecrübenin getirisi giderek azalmıştır. Bu sonuçlar, Çizelge 4.5’te elde edilen hem eğitim hem de tecrübe değişkenlerinin getirilerinin alt dağılımda yüksek iken, dağılım üst taraflarına doğru sürekli azalmakta olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir.

4.3.4. Cinsiyete Göre Ücret Ayrımcılığı: Machado-Mata Ayrıştırması

Kadın ve erkek veri setlerine uygulanan dilim regresyondan sonra artık cinsiyete dayalı ücret farklılığının tespit edilebilmesi için ayrıştırma analizi yapılabilir. Daha önce de bahsedildiği gibi ayrıştırma analizinin temeli karşı-olgusal ücret fonksiyonlarının hesaplanması ile elde edilebilmektedir. Bu hesaplama yapılırken model 1000 kere tekrar edilmiş ve ücret farklılığı bulunurken bu 1000 katsayının ortalaması alınmıştır.

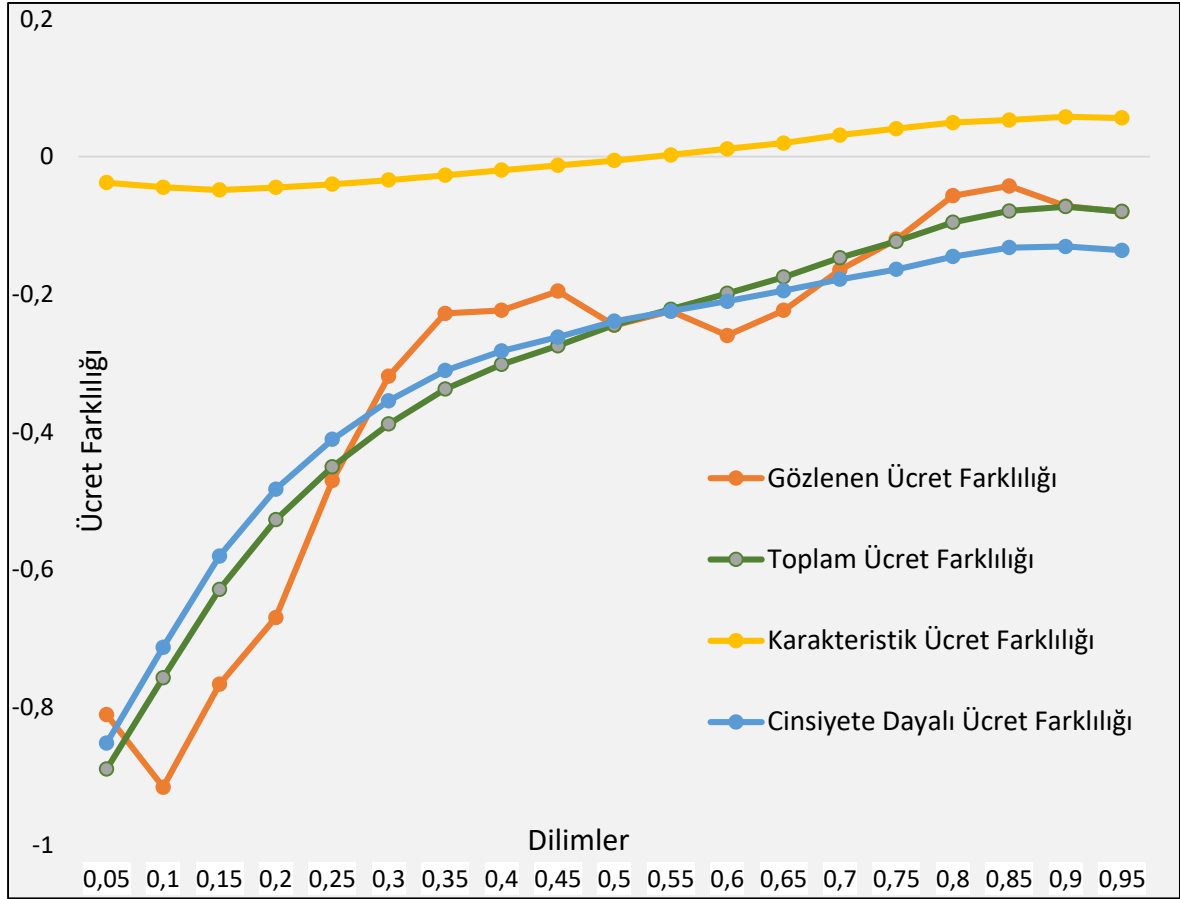
Ayrıştırma sonuçlarının özeti Çizelge 4.7’de verilmiştir¹. Bu tabloda ham, toplam, açıklanan ve açıklanamayan ücret farklılığı olmak üzere değişik şekillerde ücret farklılıkları sunulmaktadır. Katsayıların negatif olması ücretlerin kadınların aleyhinde olduğunu göstermektedir; başka bir deyişle katsayılar sıfır noktasına ne kadar yakın olursa ücret farklılığı o kadar az olacaktır. Ham ücret farklılığı, gözlenen ücret farklılığıdır. Toplam ücret farklılığı açıklanan ve açıklanamayan ücret farklılıklarının toplamıdır. Açıklanan kısım ücret farklılığının cinsiyete dayalı olmayan kısmını, diğer bir ifadeyle karakteristik özelliklere (kurulan modelde kullanılan bağımsız değişkenlere) dayalı ücret farklılığını göstermektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi açıklanan ücret farkı bireylerin beşeri sermayelerine bağlı olan, piyasada olması beklenen ücret farklılığıdır. Açıklanamayan kısım ise, ücret farklılığının cinsiyete dayalı olan kısmını göstermektedir ki bu farklılık bireylerin beşeri sermayeleri ile ilgili olmayan farklılıktır. Burada üzerinde durulacak nokta ham ve cinsiyete dayalı ücret farklılıklarının karşılaştırılmasıdır. Machado-Mata Ayrıştırması ile gerçekte var olan cinsiyete dayalı ücret farklılığının, ham veriden elde edilene göre daha mı az yoksa daha mı fazla olduğu sorusuna cevap verilebilecektir. Cinsiyete dayalı ücret farkının, ham ücret farkından daha büyük olması, aslında kadınların aleyhinde olan ücretlerin, gözlemlenenden daha büyük olduğunu anlamına gelmektedir.

¹ Ayrıştırma sonuçlarının ilk 50 satırı için Ek 1’e bakınız.

Çizelge 4.7. Machado-Mata Ayırıştırması Sonuçları

Dilim	Ham (Gözlenen) Ücret Farklılığı	Toplam Ücret Farklılığı $[\bar{W}_Q^e - \bar{W}_Q^k]$	Açıklanan (Karakteristik) Ücret Farklılığı $[\hat{\beta}_Q^e(\bar{X}^e - \bar{X}^k)]$	Açıklanamayan (Cinsiyete Dayalı) Ücret Farklılığı $[(\hat{\beta}_Q^e - \hat{\beta}_Q^k)\bar{X}^k]$
0.05	-0.811	-0.890	-0.038	-0.852
0.1	-0.916	-0.757	-0.044	-0.713
0.2	-0.670	-0.528	-0.045	-0.483
0.25	-0.471	-0.451	-0.040	-0.411
0.3	-0.319	-0.388	-0.034	-0.355
0.4	-0.223	-0.302	-0.019	-0.282
0.5	-0.245	-0.244	-0.005	-0.239
0.6	-0.260	-0.199	0.011	-0.210
0.7	-0.164	-0.147	0.032	-0.178
0.75	-0.120	-0.123	0.041	-0.164
0.8	-0.057	-0.095	0.050	-0.145
0.9	-0.072	-0.073	0.058	-0.131
0.95	-0.080	-0.079	0.056	-0.136

Çizelge 4.7’de gözlenen ücret farklılığı dağılımının alt kuyruğunda oldukça yüksek iken dağılımın üst kuyruğuna doğru hızla azalmakta, hatta sıfır noktasına çok yaklaşmaktadır. Tüm dilimlerde kadın ve erkekler arasındaki ücret farkının çok daha büyük bir kısmı cinsiyete dayalı iken oldukça az bir kısmı modeldeki bağımsız değişkenlere, başka bir deyişle karakteristik özelliklere bağlıdır. Örneğin 0.25. dilimde meydana gelen toplam ücret farkının sadece %8.5’lik kısmı karakteristik özelliklere bağlı iken, %91.5’lik kısmı cinsiyete dayalıdır. Ücret farklılığının karakteristik özelliklerinin katsayıları incelendiği zaman katsayıların önce negatif, medyan regresyon olan 0.5. dilimden sonra ise pozitif olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum medyan regresyondan sonra kadınların karakteristik özelliklerinin getirilerinin erkeklere göre daha çok olduğu anlamına gelmektedir. Ham veriden elde edilen ücret farkının seyri ile cinsiyete dayalı ücret farkının seyri birbirine paralellik göstermekte, ikisi de artma eğiliminde ve dilimler ilerledikçe sıfır noktasına yaklaşmaktadır. Türkiye’de dağılımın alt kuyruğunda cinsiyete dayalı ücret farkı daha büyük iken, dağılım üst kuyruğunda bu eşitsizlik kapanma eğilimine girmektedir. Gözlenen ücret farkı ve cinsiyete dayalı ücret farkı karşılaştırıldığı zaman cinsiyete dayalı ücret farkının bazı dilimlerde gözlenen ücret farkından daha büyük, bazı dilimlerde ise daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bu aradaki fark Şekil 4.1’de daha ayrıntılı incelenmektedir.



Şekil 4.1. Dilimler Boyunca Ücret Farklılıkları

Şekil 4.1 incelendiği zaman karakteristik ücret farklılığının sıfır noktası etrafında bir seyir izlediği gözükmemektedir. Bu durum beşeri sermaye ile ilgili olan ve piyasada olması beklenen ücret farkının kadın ve erkekler arasında çok fazla fark etmediğine işaret etmektedir. Ham veriden elde edilen gözlenen ücret farkı, cinsiyete dayalı ve toplam ücret farklarında olduğu gibi düşük dilimlerden yüksek dilimlere gittikçe artma eğilimindedir. Toplam ücret farkı, karakteristik ve cinsiyete dayalı ücret farklarının toplamına eşit olduğu ve toplam ve cinsiyete dayalı ücret farkları eğrileri birbirlerine çok yakın olduğu için Türkiye'deki ücret farkının önemli bir kısmının cinsiyete dayalı olduğu söylenebilir. Yine cinsiyete dayalı ücret farkının dağılımın alt taraflarında oldukça fazla olduğu ve dağılımda üst taraflara ilerledikçe bu farkın kapanma eğiliminde olduğu Şekil 4.1'den açıkça gözükmemektedir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi, ortalama ücretlere bakıldığı zaman kadınlar, erkeklere göre yaklaşık %16 kadar daha az kazanmaktadır. Nihayetinde ayrıştırma sonunda elde edilen bulgulara göre karakteristik özellikler bir yana bırakılırsa, 0.1. dilimden 0.9. dilime

kadar kadınlar sırası ile erkeklerden %74, %49, %36, %29, %24, %21, %18, %15, %13 kadar daha az kazanmaktadır. Yalnızca 0.95. dilimde bahsi geçen ücret farklılığı artma eğilimindedir. Bu sonuç çalışmanın en başında yapılan dilim regresyon sonuçları ile uyum göstermekte, dağılımın üst taraflarında cinsiyete dayalı ücret farkı giderek azalmaktadır. Bu durum zaten dezavantajlı olan düşük gelirli kadınlar için önem arz etmektedir.

Türkiye için Dayıoğlu ve Kasnakoğlu (1997) kadınların aleyhine olan ücret farkının %64'ünün cinsiyete dayalı olduğunu tespit ederken; yalnızca beşeri sermaye değişkenlerinin göz önüne alınması durumunda cinsiyete dayalı ücret farklılığını İlkaracan ve Selim (2007) %43 olarak bulmuşlardır. Gürler ve Üçdoğruk (2007) kadınların işgücüne katılımlarının oldukça düşük olduğunu vurgulamışlarken, Cudeville ve Gurbuzer (2007) Türkiye'de kadın ve erkeklerin ortalama aylık ücretleri arasındaki farkını erkekler lehine %25 olarak hesaplamışlardır. Bahsi geçen çalışmalarda ulaşılan sonuçların tümü, bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Yalnızca çalışmamızın sonucu, Akça ve Ela (2012)'nin çalışmalarında, kadınların yıllık ortalama kazançlarının erkeklerden daha az olduğu ancak düşük ücret düzeylerinde cinsiyete bağlı ücret eşitsizliği olmadığı sonucuna ulaşılan çalışma ile ters düşmekte; ancak bahsi geçen çalışmada bir ayırıştırma analizi yapılmadığı için bu farklılığın ortaya çıktığı düşünülmektedir. Oaxaca'nın 1973 yılında yaptığı çalışmasında ise kadınların düşük ücretli işlerde yoğunlaştığını ve doğal olarak cinsiyete bağlı ücret eşitsizliğinin meydana geldiğini belirtmiştir. Yine aynı bulgular Lucifora ve Meurs (2006)'ın Fransa, İngiltere ve İtalya için yaptıkları çalışma içinde geçerli olmakta, çalışmada kadınların daha düşük vasıf gerektiren işlerde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Albrecht ve diğerleri (2001 ve 2003)'nin İsveç için, Gardeazabal ve Ugidos (2005)'un İspanya için, Christofides ve diğerleri (2013)'nin bazı Avrupa Birliği ülkeleri için buldukları sonuçların aksine, Fitzenberger ve Kunze (2005) ve Hübler (2005) Almanya için dağılımın alt kısmında cinsiyete dayalı ücret farkının daha fazla olduğu ve dilimler arttıkça ücret farkının azalma eğiliminde sonucuna ulaşmışlardır ve sonuçları bu çalışma ile örtüşmektedir. Özellikle Arulampalam ve diğerleri (2007)'nin Finlandiya ve Danimarka gibi Kuzey Avrupa ülkeleri için ve Heinze (2010)'ın Almanya için yaptığı çalışmalarda, bu çalışmanın bulgularına paralel olarak cinsiyete dayalı ücret farkının, dağılımın alt taraflarında yüksek başlayıp düşme ve dağılımın üst taraflarına doğru ise azda olsa artış eğiliminde (U-şekilde) olduğunu tespit etmişlerdir.

Özetle, çalışmada hem gözlenen hem de gerçekte olan cinsiyete dayalı ücret farklılığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum zaten dezavantajlı olan düşük gelir grubunda bulunan kadınlar için daha da zorlayıcı bir hal olmakta, politika yapıcılar için tedbir alınması gereken bir durum yaratmaktadır. Neyse ki dağılımın üst taraflarına doğru cinsiyete dayalı ücret farklılığı sıfır olmamakla birlikte azalmaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, dağılımın üst kısımlarında kadınların eğitimlerine bağlı olarak verimlilikleri belirgin bir şekilde artmakta ve bu durum kadına yönelik ücret ayrımcılığını tamamen ortadan kaldırmaya bile oldukça yavaşlatmaktadır. Ancak dağılımın alt taraflarında daha az eğitilmiş kadınların verimlilikleri ön plana çıkamamaktadır. Ayrıca ülkemizde özellikle düşük ücret gruplarındaki kadınlar kayıtdışı sektörlerde, özellikle tarım sektöründe, istihdam edilmekte ve bu durum ücret ayrımcılığının daha kolay yapılmasına imkan vermektedir. Tüm bunların yanında kadına yönelik kadının işgücü piyasasına girmesi konusundaki ayrımcılık olan piyasa dışı ayrımcılık² ülkemizde kadının verimliliğinin önemli olmadığı düşük ücretlerle çalışmasına neden olmaktadır. Kadının işgücüne katılım oranının düşük olmasının bir nedeni de budur. Kadınların düşük ücret düzeylerinde daha yoğun çalışmaları ve ücretlerinin verimlilikten kopuk olması, düşük ücret gruplarında kadın işgücüne yönelik ücret ayrımcılığını körükleyen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.4. Ücretin Eğitim ve Cinsiyete Göre Alternatif Analizi

İktisat teorisinde; tek tek tahmin edilen eğrilerin birbirine kesişmemesi, ortak bir noktalarının olmaması anlamına gelen “Monotonluk Kısıtlaması” (Koenker, 1984) yapısal dağılım, talep veya üretim fonksiyonlarının taşımaları gereken şartlardan biriyken, bu kısıtlama dilim regresyon için de sorun teşkil etmektedir. Bu sebeple bu bölümde tahmin edilen dilimlerin kesişme problemi göz önünde bulundurularak alternatif dilim regresyon tahmini yapılacaktır.

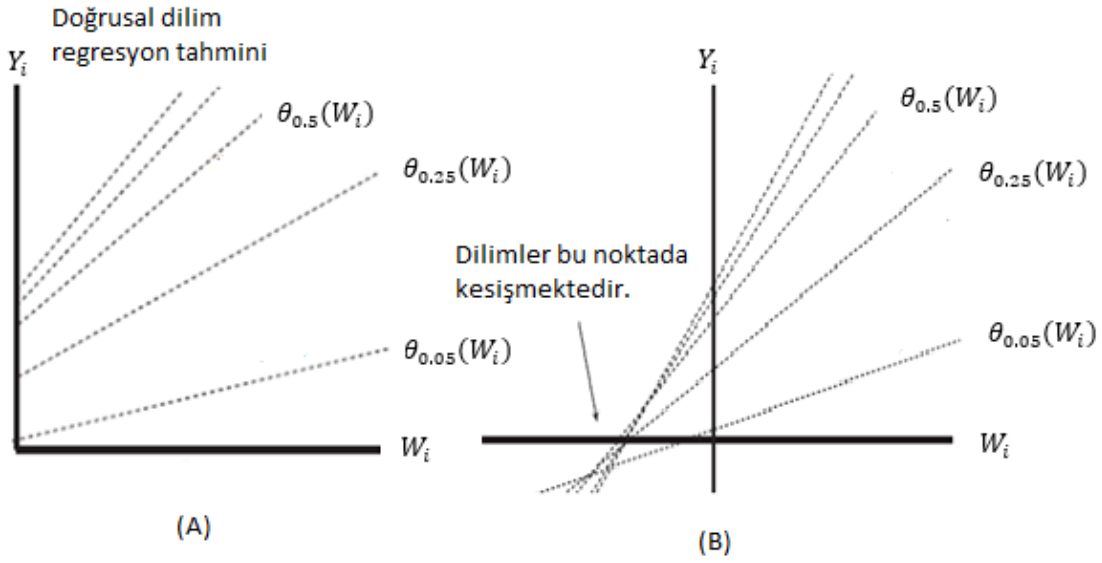
² Örneğin ülkemizde uzun yıllar aileler kız çocuklarını okula göndermemişler ve kadın işgücünün verimliliğini arttıracak eğitimden mahrum bırakılmışlardır. Bunun yanında ülkemizde kadının çalışması yine uzun yıllar ayıplanmıştır. Tüm bunlar kadına yönelik piyasa dışı ayrımcılıktır.

4.4.1. Dilim Regresyonda Kesişen Dilimler

Sonsuz boyutlu bir dağılıma sahip olan dilim regresyon eğrileri tek tek tahmin edilir. Eğer tahmin edilen bu eğriler düzlemin herhangi bir yerinde birbirleri ile kesişir ise bu durum “dilimlerin kesişmesi problemi” ya da monotonluk kısıtlama ihlali olarak adlandırılır. Dilimlerin kesişmesi durumunda, 0.95. dilim için tahmin edilen bağımlı değişken, 0.90 dilimden küçük tahmin edilebilir. Ancak bu durumun gerçekleşmesi istatistiksel olarak mümkün değildir ve bağımlı değişkenin geçersiz bir dağılıma sahip olmasına neden olur (Bondell, Reich ve Wang, 2010: 825). Birçok dilim regresyon uygulamasında aslında dilimler yanlış sırada hesaplanmakta ve bu durum yapılan analizde yanlış sonuçlar elde edilmesine sebep olmaktadır.

Spesifikasyon hatası içermeyen yığın dilim fonksiyonları monotondur, ama bu yığından çekilecek örneklerde kesişme problemi ortaya çıkabilir. Dilimlerin kesişmesi problemi temelinde sonlu örneklem problemidir ve örnek sayısı yeterince arttırıldığı zaman bu sorun ortadan kalkacaktır. Sonuç olarak, dilim regresyon modeli spesifikasyon hatası içerir ve örnek hacmi yeterince büyük değilse dilimlerin kesişmesi problemi ortaya çıkacaktır (White, Kim ve Manganelli, 2015: 172; Koenker, 2013: 326).

Schmidt (2012)'ın ücret (Y_i) ve eğitim (W_i) değişkenleri üzerinden dilimlerin kesişmesine dair verdiği örnek Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Çoklu dilimler ile tahmin yapıldığı zaman Şekil 4.2 (A)'da olduğu gibi aslında doğrusal olarak tahmin edilen dilimler Şekil 4.2 (B)'de olduğu gibi düzlem üzerinde kesişebilmektedir. Bu durumun temelinde yüksek eğitim düzeyinin, ücret dağılımının sağ kuyruğunu sol kuyruğuna göre daha fazla etkiliyor olması yatmaktadır. Schmidt (2012) çoklu dilimler ile tahmin yapıldığı zaman koşullu dilimlerde 3 farklı durum ile karşılaşılabilceğini ifade etmektedir; aynı dilim ancak farklı ücret düzeyi, farklı dilim aynı ücret düzeyi ve farklı dilim farklı ücret düzeyi.



Şekil 4.2. Dilim Regresyonda Dilimlerin Kesişmesi Durumu

Literatürde geniş yer alan dilimlerin kesişme probleminin çözüm yolları kronolojik sırayla özetlenmeye çalışılacaktır. Koenker (1984) çözüm için doğrusal dilim regresyonu önerirken, Mammen (1991) izotonikleştirmeye dayalı iki aşamalı bir metod önermiştir. Bu metoda göre önce ortalama dilim tahminleri yapılır, daha sonra dilimlerin kesişmesini engelleyen izotonlaştırma uygulanır. He (1997) monotonluk şartını taşıırken dağılım varsayımı yapmayan ve doğası gereği monoton olan yer-ölçekli modeller önermiştir. He tarafında önerilen metod, tek değişkenli ya da çok değişkenli regresyonlarda düzleştirme tekniği olarak kullanılabilir. Hall, Wolff ve Yao (1999), lokal lojistik dağılım tahmini elde ederek kesişen dilim eğrilerini tahmin etmişler ve bu yolla tahmin edicilerin daima 0 ile 1 arasında değer almalarını sağlamışlardır. Koenker ve Ng (2005) sonlu sayıdaki dilim eğrilerine konulan kısıt sayesinde dilimlerin eş zamanlı olarak kesişmesini engelleyen hesaplama yöntemi geliştirmiştir. Dette, Neumeyer ve Pilz (2006)'ın yöntemi ise parametrik olmayan tahmin edicileri monotonlaştırmaya dayanmaktadır. Geleneksel düzleştirme metodunu kullanarak monoton olmayan eğrileri monoton hale getirmişlerdir. Geleneksel düzleştirme metodunun temelinde Kernel tahmin edicisi ile bir yeniden düzenleme işlemi vardır ve bu metod, en son tahmin ediciye ulaşıncaya kadar birçok ters çevirme işlemi gerektirmektedir. Takeuchi, Quoc, Sears ve Smola (2006) ise kesişen dilim eğrilerinden kaçınmak için ikinci dereceden optimizasyon kullanarak parametrik olmayan dilim regresyon tahmin edicisi kullanılmasını önermişlerdir. Dette ve Volgushev (2008) tek

boyutlu bağımsız değişkenler üzerine yoğunlaşmışlardır ve monotonik dilim eğrilerini, koşullu dağılım fonksiyonlarına integral dönüşümü uygulayarak elde etmişlerdir. Shim, Hwang ve Seok (2008) ise yine parametrik olmayan yöntemler uygulayarak dilim eğrilerinde monotonlaşma sağlamışlardır. Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon (2010) çalışmalarında, kesişen dilim eğrilerine ve monotonluk kısıtlamasına ihtiyaç duyulan alanlar için doğal monotonlaştırma yöntemini uygulayarak, eğrileri bir kesişme noktası olmayan eğriler biçiminde yeniden düzenlemişlerdir. Dette ve diğerleri (2006) bu monotonlaştırmayı ortalama fonksiyon için yaparken, Chernozhukov ve diğerleri (2010) çeşitli dilim ve olasılık fonksiyonları için yapmaktadır. Dette ve Volgushev (2008) ile Chernozhukov ve diğerleri (2010) yeniden düzenleme metodunu geliştirip kesişen dilim eğrilerine çözüm sunarken bu yeniden düzenlenen eğrilerin asimptotik özelliklerinin değişmediğini göstermişlerdir. Dette ve Scheder (2011)'in yöntemin ise monoton regresyon fonksiyonunun tahmin edilmesi bağlamında ortaya konan marjinal entegrasyon ve yeniden düzenleme tekniklerinin bir kombinasyonuna dayanmaktadır.

Dilim regresyonun incelendiği bu çalışmada da dilimlerin kesişmesi göz ardı edilmemiş ve Chernozhukov ve diğerleri (2010)'nin geliştirdiği yeniden düzenleme yöntemi esas alınarak dilim tahminleri monotonlaştırılmıştır. Kullanılan bu yöntem ile yeniden düzenlenen eğriler yığın eğrilerine daha yakın tahmin edilmiş ve asimptotik özellikleri değişmemiştir.

4.4.2. Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi

Chernozhukov ve diğerleri (2010) çalışmasında, koşullu dilim ve dağılım fonksiyonlarının tahminini yaparken eğrileri yeniden düzenleyip, eğrileri monotonlaştıracak bir yöntem geliştirmişlerdir. Çalışmada, model tahminin yapılmasının ardından, eğrilerin olasılık indeksinde monoton olan koşullu dilim eğrilerine dönüştürülmesine dayanan işlemler yapılmaktadır. Yeniden düzenleme işlemi yapıldıktan sonra, monoton olmayan eğriler, dilim regresyon için monotonluk gereksinimini karşılamakta ve sonlu örneklemelerde orijinal eğriye göre daha küçük bir tahmin hatasına sahip olmaktadır. Geliştirilen bu yöntem sadece dilim regresyona değil monotonluk kısıtlaması gerektiren talep, üretim, dağıtım ve yapısal dağılım fonksiyonlarına uygulanabilmektedir.

Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen yöntemde, yeniden düzenleme yöntemi ile monotonlaştırma işlemi yapılmaktadır. Q bir dilim fonksiyon; $\hat{Q}$, Q 'nın tahmini ve $\hat{Q}^*$ ise $\hat{Q}$ 'nin yeniden düzenleme işleminde sonra elde edilen yeni tahmini olmak üzere; $\hat{Q}_\theta(x)$ fonksiyonu θ 'da monoton olmayabilir ve farklı θ 'larda tahmin edilen dilimler birbirleri kesişebilir. $\theta_1 < \theta_2$ iken $\hat{Q}_{\theta_1}(Y|X) > \hat{Q}_{\theta_2}(Y|X)$ olması durumunda dilimlerin birbirleri kesişmesi kaçınılmaz olmaktadır. Kesişen dilim eğrilerinden kurtulmak için kullanılan yöntemlerden birisi olan yeniden düzenleme işleminde, $\hat{Q}_\theta(x)$ fonksiyonu $\hat{Q}_\theta^*(x)$ şeklinde tahmin edilir ve yeni dilim tahminleri elde edilir. $\hat{Q}_\theta^*(x)$ tahmini artık her θ düzeyinde monotonudur.

Hedef fonksiyon $x \in X$ ve θ 0 ile 1 arasında değer alan bir aralık olmak üzere ve $\theta \rightarrow Q(\theta|x)$ şeklinde olsun ve bu dönüşüm θ 'da artmaktadır. $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$, $Q(\theta|x)$ 'in parametrik ya da parametrik olmayan tahmincisi olsun. $\theta \rightarrow Q(\theta|x)$, bağımlı değişken olan Y 'nin dilim fonksiyonudur. Tipik bir dilim fonksiyonda $\hat{Q}(\theta|x)$, $\theta \in [0,1]$ olacaktır. Ancak bu yöntemin geliştirilmesindeki temel sorun, $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ dönüşümünün θ 'da artmadığı zaman ortaya çıkmaktadır. Bu durum ortaya çıktığında ise mantıksal monoton gereksinimi ihlal edilmiş olacaktır. Aslında dilimlerin kesişmesi problemi bu durumun başka bir versiyonu olarak gösterilebilir: $x \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ dönüşümü farklı θ değerleri için kesişebilir. Benzer durumlar, koşullu ve yapısal dağılım fonksiyonlarının tahmininde de ortaya çıkmaktadır (Chernozhukov ve diğerleri, 2010: 1096, 1097).

Chernozhukov ve diğerleri (2010: 1097, 1098) monoton olmayan $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ fonksiyonunu, bootstrap ya da yeniden düzenleme ile monoton olan $\theta \rightarrow \hat{Q}^*(\theta|x)$ fonksiyonuna dönüştürmektedirler. Rasgele değişken $Y_x = \hat{Q}^*(\theta|x)$ rasgele değişken ve $\theta = [0,1]$ olmak üzere θ tekdüze dağılıma sahiptir. Y_x 'in dilim fonksiyonu, orijinal fonksiyonu $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ yerine $\theta \rightarrow \hat{Q}^*(\theta|x)$ şeklinde gösterilecektik. Y_x 'in dağılım fonksiyonu şu şekildedir:

$$\hat{F}(y|x) := \int_0^1 1\{\hat{Q}(\theta|x) \leq y\} d_u \quad 4.9$$

Bu ifade y düzeyinde doğal olarak monotondur. Dilim fonksiyon ise Eş. 4.10 ile gösterilir:

$$\hat{Q}^*(\theta|x) := \hat{F}^{-1}(\theta|x) = \inf\{y: \hat{F}(y|x) \geq \theta\} \quad 4.10$$

Bu ifade θ düzeyinde doğal olarak monotondur. Eş. 4.9 ve Eş. 4.10 yer alan yeniden düzenleme işlemleri vasıtasıyla monoton olmayan orijinal $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ dilim eğrileri, monoton olan $\theta \rightarrow \hat{Q}^*(\theta|x)$ eğrilere çevrilir. Orijinal fonksiyon $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ θ 'da artan ise, yeniden düzenlenmiş dilim fonksiyon $\theta \rightarrow \hat{Q}^*(\theta|x)$ ile çakışır, ancak aksi durumda birbirlerinden ayrışacaklardır. Aslında pratik ve hesaplama amaçlı olarak, yeniden düzenleme bir sıralama olarak düşünülebilir. Aslında $\theta \rightarrow \hat{Q}(\theta|x)$ sürekli fonksiyonun yeniden düzenlemesi yapılırken, $\{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k\} [0,1]$ arasında değer alma şartını sağlayan indeksler olmak üzere, Chernozhukov ve diğerleri (2010) çalışmasında $\theta \rightarrow \hat{Q}^*(u|x)$ fonksiyonunu $\{\hat{Q}(\theta_1|x), \hat{Q}(\theta_2|x), \dots, \hat{Q}(\theta_k|x)\}$ ifadesini θ . dilime göre düzenlemektedirler. Q 'ya yığın eğrisi olmak üzere bahsi geçen çalışmada şu iki durum üzerinde durulmuştur (Chernozhukov ve diğerleri, 2010: 1098):

(1) Q 'nın monoton olması durumu: Yığın eğrisi $\theta \rightarrow Q(\theta|x)$, θ 'da artandır ve bu durumda monotonluk gereksinimi karşılanır.

(2) Q 'nın monoton olmaması durumu: Yığın eğrisi $\theta \rightarrow Q(\theta|x)$ θ 'da artan değildir, monotonluk gereksinimi karşılanmaz ve spesifikasyon hatası vardır.

Geliştirilen bu yeniden düzenlenen eğriler ile ilgili yöntemde tahmin edicinin asimptotik özellikleri etkilenmez, bu da fonksiyonların tersine çevrilmesine imkan verir ve bu hesaplamalar büyük örneklemelerde bile yapılabilir (Dette ve Volgushev, 2008: 617,618; Frandsena ve diğerleri, 2012: 385; Qu ve Yoon, 2015: 1). Hem dağılım hem de dilim fonksiyonlarında, yeniden düzenlenmiş tahmin edicilerin, orijinal tahmin edicilerden belirgin şekilde daha iyi performans gösterdiği ve yaklaşık %14'e varan daha az tahmin hatası ile karşılaştığı Monte-Carlo çalışması ile gösterilmiştir. Chernozhukov ve diğerleri (2010) nihayetinde sonlu örneklemelerde yeniden düzenlenen eğrilerin doğru dilim

eğrilerine daha yakın olduğunu göstermiş ve yeniden düzenlenen dilim eğrilerinin fonksiyonel limit dağılım teorisi de türetilmiştir³.

Monoton olmayan bir yığın eğrisi olan Q aslında bir spesifikasyon hatası olduğunu belirten yazarlar monoton olmama durumunun belirlenmesi ve önlemesi üzerinde de durmuşlar ve monotonluk testi geliştirmişlerdir. Çünkü monoton olmayan yığın eğrisi Q tespit edilip kaçınılması gereken bir durumdur. Q 'nun monoton olmaması durumunda, monotonlaştırılması için çaba harcanmamalı ve bir spesifikasyon hatası olduğu bilinmelidir. Q için monotonluk testi için 2 olası durum vardır:

1. Q 'nun monoton olma durumu: $\hat{Q}^*$ ile $\hat{Q}$ 'nin birinci sıra davranışları tutarlı olacaktır.
2. Q 'nun monoton olmama durumu: $\hat{Q}^*$ ile $\hat{Q}$ farklı olasılık limitlerinde birbirlerine yakınsar.

İkinci durumda Q 'nun monoton olduğu hipotez reddedilebilir. Bu durumda en az bir $x \in X$ noktasında, $\hat{Q}$ için oluşturulan güven aralığı $\hat{Q}^*$ 'yı kapsamayacaktır (Chernozhukov ve diğerleri, 2010: 1107).

4.4.3. Literatür Taraması

Chernozhukov ve diğerleri (2010)'nin çalışmasında uygulama alanı olarak Vietnam verileri kullanılmış ve gazi olma durumu ile ücret arasındaki ilişki incelenmiştir. Yazarlar, Abadie (2002)'nin yapısal dağılım fonksiyonu ve Chernozhukov ve Hansen (2005, 2006)'nin yapısal dilim fonksiyonunu kullanarak orijinal ve yeniden düzenlenen eğrileri tahmin etmişlerdir. Geliştirilmiş olan yeniden düzenleme işleminden sonra, tahmin edilmiş olan dağılım ve dilim fonksiyonlarının kesişmesi probleminin çözüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada 99 dilim için yapılan ve 500 kez tekrarlanan bootstrap ile monoton eksikliğinin aslında bir örnekleme problemi olduğu gösterilmiş ve yeniden düzenlenen eğrilerin, orijinal eğriler ile birinci sıra davranışlarının birbiri ile örtüştüğü gösterilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen ve kesişen dilim

³ Ayrıntılar için, Chernozhukov, V., Fernández-Val, I., and Galichon, A. (2010). "Quantile and Probability Curves without Crossing". *Econometrica*, 78, (3), 1097-1110'e bakınız.

eğrilerini yeniden düzenleme metodu ile monotonlaştıran yöntemi kullanan çalışmalar üzerinde durulacaktır. Literatür taraması yapılırken kronolojik sıra esas alınmıştır ve farklı alanlardaki çalışmalara yer verilmeye çalışılmıştır. Literatür taramasından da görüleceği üzere bu çalışma, Türkiye’de dilim regresyon yönteminin kullanıldığı çalışmalar içinde eğrilerin kesişmesi probleminin dikkate alındığı ilk çalışmadır.

Belloni ve Winkler (2011) kullandıkları veriye dönüşüm uygulayarak, parçalı dilim regresyon üzerinde çalışmışlardır. Elde ettikleri tahmin edicilerin düzgün bir asimptotik dağılıma sahip olduğunu ve yakınsama oranlarını elde ettiklerini belirten yazarlar, tahmin ettikleri eğrilerin monoton olmaması üzerine tahminlerinde iyileştirme yapmak için önce yeniden düzenleme metodolojisini kullanmışlardır.

Albacete, Fessler ve Schürz (2012) çalışmasında Avusturya’da 2008 yılına ait Hanehalkı Konut Araştırması verilerini kullanarak konut borçlarını analiz etmişlerdir. Avusturya’da hanelerin konut borçlarının yaklaşık üçte birinin yabancı para cinsinden olduğunu ve yabancı para ipoteklerinin giderek arttığını belirten yazarlar, daha yüksek risk alan hanehalkları arasında risk taşıma kapasitelerinin gerçekten daha yüksek olup olmadığını incelemişlerdir. Önce EKK yönteminin kullanıldığı çalışmada daha sonra dilim regresyon kullanılmış ancak dilimlerin kesişmesi nedeniyle dilimlerin monotonlaştırılmasını Chernozhukov ve diğerleri (2010)’nin yöntemi ile sağlamışlardır. Frandsen, Frölich ve Melly (2012) regresyon süreksizliği durumunda dilimler için parametrik olmayan bir tahmin edici geliştirmişlerdir. Elde edilen tahmin edici tek boyutlu parametrik olmayan regresyon için optimal yakınsama oranına ulaşmakta ve asimptotikte tutarlı olmaktadır. Çalışmada kullanılan dağılım fonksiyonunun monoton olmaması ihtimaline karşı ve tahmin edicilerin asimptotik özelliklerini etkilemediği için yeniden düzenleme metodolojisini kullanmışlardır. Nicodemo ve Raya (2012), 2004 ve 2007 olmak üzere iki yılda İspanya’daki şehirler arasında konut fiyatlarında önemli farklılıklar olup olmadığını belirlemek, değişkenlerdeki farklılıkları karşılaştırmak için dilim regresyon yöntemini kullanmışlar ve bu kapsamda ortaya çıkan kesişme problemini yine yeniden düzenleme yöntemi ile çözmüşlerdir. Çalışmada, bu iki yılda düşük ve yüksek dilimlerdeki fiyat değişimlerinin daha yüksek olduğu, fiyat farklılığındaki dağılımın önemli bir kısmının katsayılar ile açıklandığı ve fiyat farklılığı açısından şehirlerde önemli farklar bulunduğu tespit edilmiştir. Sokullu (2012), yarı

parametrik model üzerinde durmuş ve çift taraflı piyasaları analiz etmek için Alman dergi endüstrisindeki okuyucu ve reklamcılara ait verileri kullanmıştır. Diğer yöntemler ile kıyaslandığı zaman olasılık dağılım fonksiyonunda daha iyi sonuçlar verdiği için çalışmada, Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafında geliştirilen monotonlaştırma işlemi yapılmış ve bootstrap ile güven aralıkları oluşturulmuştur.

Fan ve Liu (2013) çalışmalarında dilim regresyon üzerinde çalışmış, seçilen iki dilim arasında koşullu dilimlerin tahmin edicilerine dair kapsamlı bir güven aralığı oluşturmuşlardır. Oluşturulan güven aralığının parametrik, yarı-parametrik ya da parametrik olmayan herhangi bir dilim fonksiyonunda; kernel ya da polinom herhangi bir koşullu dilim tahmininde ve rassal örnek, zaman serisi ya da sansürlenmiş herhangi bir veri için geçerli olduğunu simülasyon çalışması ile göstermişlerdir. Çalışmada, seçilen iki dilime dair tahmin yapıp bunların güven aralıkları oluşturulurken, herhangi bir tahminin monoton olmaması durumunda yeniden düzenleme yöntemi kullanılarak eğriler monotonlaştırılmıştır. Frölich ve Melly (2013) ise Frandsen ve diğerleri (2012)'nin çalışmasının bir benzeri üzerinde durmuşlar ve çalışmalarında ikili değişken kullanmışlardır. Bu kapsamda monotonluk ihtiyacı doğduğundan çalışmada yine aynı metodoloji kullanılarak bir monotonlaştırma işlemi yapılmıştır. Wang ve Li (2013), dilim regresyonda herhangi bir dağılım varsayımı olmamasına rağmen özellikle dağılımın herhangi bir kuyrukta yoğunlaştığı durumlarda dilim regresyon yönteminin istikrarsız sonuçlar verebilmekte olduğunu belirtip, aşırı değerlerin olması durumunda dilim regresyon için üç aşamalı tahmin geliştirmişlerdir. Tıbbi maliyet ile ilgili verilerin kullanıldığı çalışmada geliştirilen yöntemin geçerliliği simülasyon çalışması ile gösterilmiş ve dilimler monoton olmadığı için yeniden düzeleme yöntemi kullanılarak dilimlerin kesişmesi probleminin önüne geçilmiştir. Manzan ve Zerom (2013) makalesinde literatürde enflasyon tahmini yapmaya çalışan birçok çalışma olduğundan, özellikle 1984 yılından sonra birçok makroekonomik değişkenler kullanarak enflasyon tahmininin yapıldığı halde rassal yürüyüş modelinden daha iyi bir model olmadığından bahsetmiştir. Bu neden yazarlar çalışmalarında, makroekonomik göstergelerin enflasyonun dağılımını tahmin etmede yararlı olup olmadığını araştırmışlardır. Bu kapsamda 1984 yılı sonrası aylık verilerle ve altı temel makroekonomik değişken ile çalışmışlardır. İşsizlik oranı gibi bazı makroekonomik değişkenlerin enflasyonun dağılımı için önemli bir öngörülebilirlik sağladığını belirten yazarlar, dilim regresyon

yöntemini kullanırken dilimleri monotonlaştırmak için ise yeniden düzenleme metodolojisinden yararlanmışlardır.

Covas, Rump ve Zakrajšek (2014) çalışmasında 2009 global krizden yola çıkarak bankaların sermaye yetersizliklerini tahmin etmek üzere ekonometrik bir model önermişlerdir. 1997:Q1-2011:Q4 dönemi arasında ABD’de bulunan 15 banka ile yapılan analizde, finansal stres dönemlerinde banka kayıplarının ve gelirlerinin doğrusal olmayan dinamiklerini yakalamak için makroekonomik göstergelerden yararlanarak sabit etkili dilim otoregresif panel model kullanmışlardır. Kurulan ekonometrik modelde tahmin edilen dilimler kesiştiği için Chernozhukov ve diğerleri (2010)’nin yöntemini kullanarak dilimlerin kesişmesi problemi ortadan kaldırılmışlar ve dilim fonksiyonu monoton hale getirilmiştir. Flores, Flores-Lagunes ve Kapetanakis (2014) ise 1929-1994 yılları arası ABD verilerini kullanarak azot oksit ve sülfür dioksit miktarları ile kirlilik arasındaki ilişkiyi incelemek için sabit etkili dilim regresyon modelini kullanmışlardır. Çalışmada yine aynı yöntem ile dilim eğrileri monotonlaştırılmış ve bu yeniden düzenlenen eğriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Dilim regresyon sonunda azot oksitin emisyon azaltımına katkıda bulunduğu, sülfür dioksitin ise tam tersi etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Manzan (2015) makalesinde, Manzan ve Zerom (2013) çalışmasına benzer bir çalışma yapmış ve bir değişkenin dağılımının tahmin edilmesinde çok sayıda makroekonomik göstergenin dikkate alınmasının uygunluğunu araştırmışlardır. Otoregresif dilim regresyon modellerinde değişkenlerin gecikmeli değerleri yer almaktadır ve bu çalışmada büyük veri setleri için uygun bir değişken seçim yöntemi üzerinde durulmuştur. 1975-2011 yılları arası aylık veriler ile büyüme oranı tahmin edilmiş ve dilim skoru hesaplanarak stokastik bir oynaklık modeli tahmin edilmiştir. Yapılan tüm analizlerde Chernozhukov ve diğerleri (2010)’nin yöntemi kullanılarak bir yeniden düzenleme yapılmış ve monotonlaştırma sağlanmıştır.

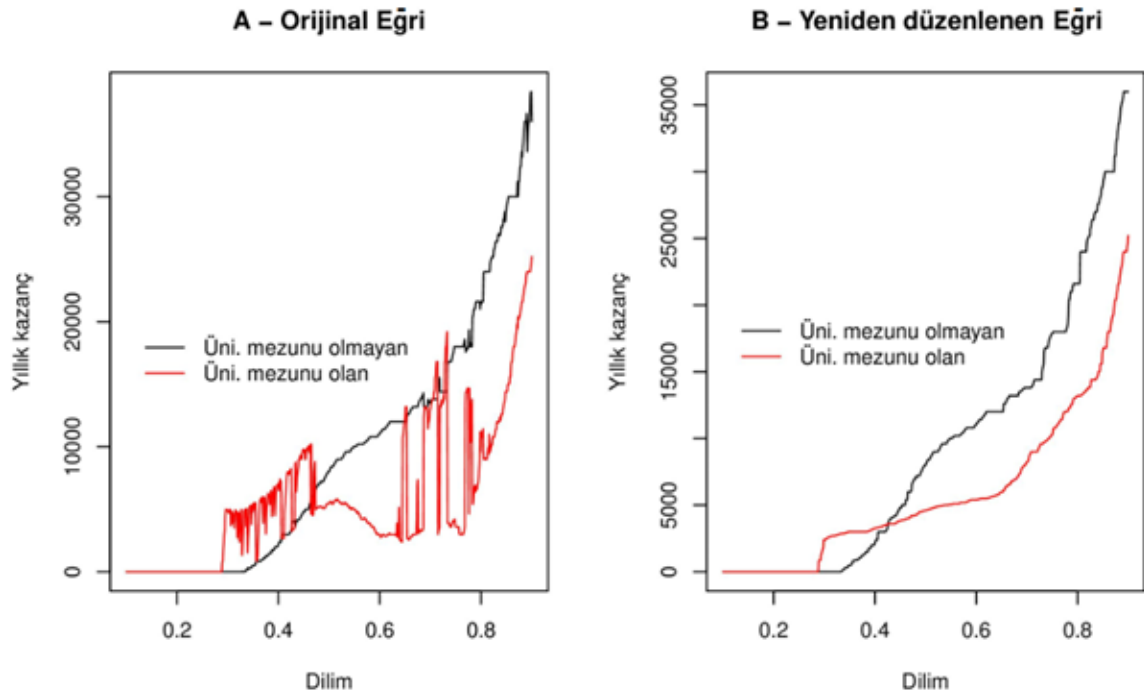
Su ve Hoshino (2016), araç değişkenler dilim regresyon yöntemi kullanarak çalışmalarında fonksiyonel katsayı tahmin etmişler ve bu tahmin edicilerin asimptotik özelliklerini ve tutarlılıklarını göstermişlerdir. Geliştirdikleri metodolojilerini Engel Eğrisi ile gösteren yazarlar tahminleri monoton olmadığı için Chernozhukov ve diğerleri (2010)’nin

yöntemini kullanarak monotonlaştırma işlemi yapmışlardır. Taieb, Huser, Hyndman ve Genton (2016) bireysel elektrik tüketimi üzerinde durmuşlar ve akıllı sayaçlardan toplanan elektrik verilerinin geleneksel yöntemlere göre daha az tahmin edilebilir olduğunu ve oynaklığının daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarında İrlanda'da 1.5 yıl boyunca 3,639 haneden elde ettikleri veriler ile dilim regresyon yöntemini kullanarak analiz yapmışlardır. Kullandıkları yöntemin elektrik talebi için normallik varsayımı gerektiren yöntemlere göre daha iyi tahmin sonuçları verdiğini ve talebe ilişkin öngörü yapmanın gelecek nesiller için önemli olduğunu belirten yazarlar, çalışmalarında dilim eğrilerindeki monotonluğu sağlamak için yeniden düzenleme metodolojisini kullanmışlardır.

Wüthrich (2018), araç değişken dilim regresyon ve yerel dilim etkileri üzerine çalıştığı makalede iki yöntem arasındaki benzer yönleri ortaya koymuştur. Bu kapsamda dilim regresyon ve yerel dilim etkilerini tahmin ederken ters çevirme yöntemini kullanmış ve monotonluk kısıtlaması sağlanmadığı için Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen yönteme başvurup, yeniden düzenleme tekniği ile monotonluğu sağlamıştır.

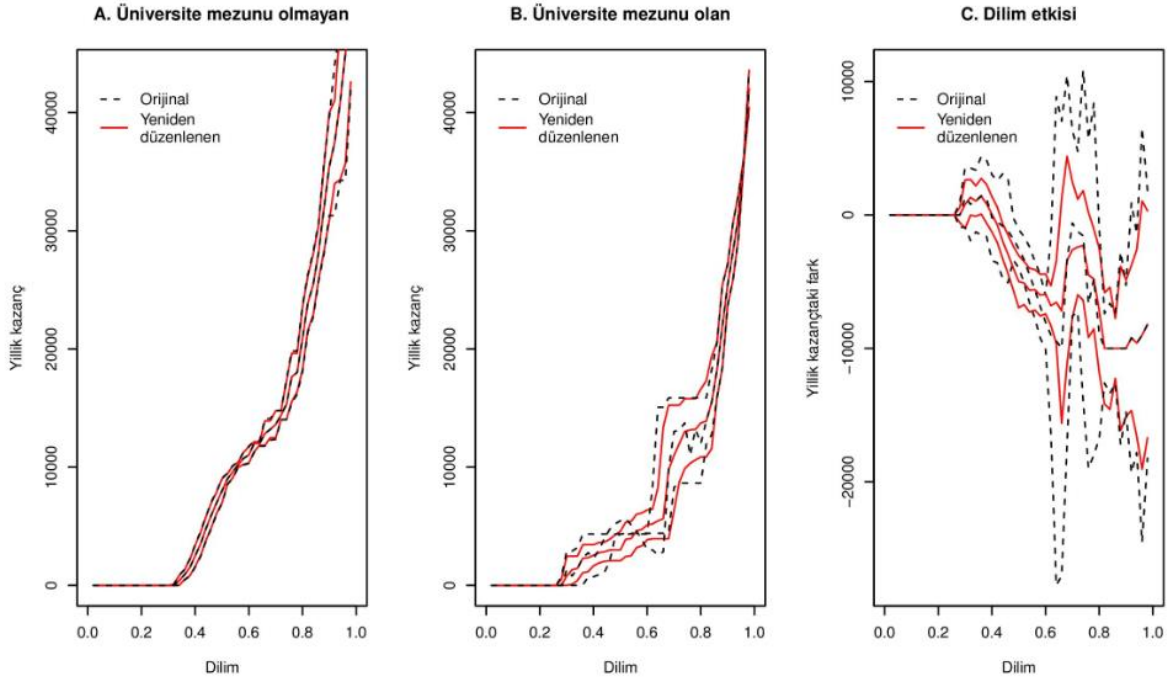
4.4.4. Ücretin Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürmesi

Çalışmanın bu bölümünde ücret, eğitim seviyesi ve cinsiyet ile açıklanmaya çalışılmış ve dilim regresyon yöntemi kullanılmıştır. Eğitim değişkeni, üniversite ve üstü ile lise ve altı eğitime sahip bireyler olmak üzere ikili değişken şeklinde modele dahil edilmiştir. Eğitim ve ücret arasındaki ilişkiyi dilim regresyon ile araştıran birçok çalışma mevcuttur. Dilim regresyonda tahmin yapılırken çoğunlukla dilim eğrilerinin kesişme problemin göz ardı edilmektedir. Schmidt (2012) çalışmasında bu durumun temelinde, Avrupa ülkelerinin genelinde yüksek eğitim düzeyinin ücret dağılımının sağ kuyruğunu, sol kuyruğuna göre daha fazla etkiliyor olduğundan bahsetmiştir. Bu çalışmada Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen yeniden düzenleme yöntemi kullanılarak Türkiye için yıllık ücret tahminlerinin orijinal ve yeniden düzenlenen eğrilerinin tahminleri yapılmıştır. Bu çalışmanın katkısı, Türkiye'de eğitim ve ücret arasındaki ilişki dilim regresyon ile tahmin edilirken dilimlerin kesişmesi probleminin göz önüne alınmasıdır. Analiz sonucunda monoton olmayan eğrilerin yeniden düzenleme işleminden sonra monotonlaştığı sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.3. Eğitim Seviyelerine Göre Ücretin Yapısal Dilim Fonksiyon Tahminleri, Orijinal ve Yeniden Düzenlenen Eğriler

Yeniden düzenleme ile monotonlaştırmanın etkisinin görülebilmesi için yapısal dilim tahmini yapılmıştır. Şekil 4.3 (A)'da ki şekilde tahminler düz değildir; hem üniversite mezunlarının hem de üniversite mezunu olmayanların dilim fonksiyonlarının tahmini monoton değildir. Bu durumda analize devam edilmesi durumunda bağımlı değişken olan ücret, geçerli bir dağılıma sahip olmayacak ve yanlış sonuçlar elde edilecektir. Bu durum, tahmin edilen bu dilimlerin monotonlaştırılmasını gerekli kılmaktadır. Chernozhukov ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen metot kullanılarak yeniden düzenleme yapılmış ve yeniden düzenlenen eğriler Şekil 4.3 (B)'de gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere artık iki eğitim düzeyi içinde tahmin edilen yapısal dilim fonksiyonları monoton hale gelmiştir.



Şekil 4.4. Ücretin Yapısal Dilim Fonksiyon Tahminlerinin Orijinal ve Yeniden Düzenlenmiş Nokta Tahminleri ve Bunların %90 Güven Aralıkları (A ve B); Eğitim Seviyesinin Ücret Üzerindeki Dilim Etkisi (C)

Şekil 4.4'te hem üniversite mezunu olmayanların (A) hem de üniversite mezunu olanların (B) ücrete ilişkin yapısal dilim fonksiyonların orijinal ve yeniden düzenlenen eğrilere ilişkin tahminleri ve bunlara ait %90 güven aralıkları verilmiştir. Ayrıca üniversite mezunu olan ve olmayan bireyler arasındaki ücret farkı da yine %90 güven aralığı ile birlikte Şekil 4.4 (C)'de gösterilmiştir. Bu güven aralıkları 49 dilim için yapılan ve 1000 kez tekrarlanan bootstrap ile elde edilmiştir.

Şekilden de görüleceği üzere büyük örneklerde bile yeniden düzenlenen eğrilere ait tahminler, orijinal tahminlerin güven aralıklarının arasında kalmakta; başka bir deyişle yeniden düzenlenen eğrilerin dilimler boyunca güven aralığı bantları daha geniş olmaktadır. Bu durum yığın eğrisinin monotonluk testinden geçip monoton olduğunu, modelde spesifikasyon hatası olmadığı anlamında gelmektedir. Yığın eğrisi monotonluk testinden geçtiği için yeniden düzenlenen eğriler ile orijinal tahminlerin birinci sıra davranışları da tutarlı olduğunu söyleyebiliriz.

Dilim regresyonda dilimlerin kesişmesi problemi göz önüne alınıp, bu sorunun giderildikten sonra analiz yapılması elde edilecek sonuçların güvenilirliği için önem arz etmektedir.





5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de eğitimin ücret üzerindeki getirisinin ve cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığının tespit edilmesidir. Bu kapsamda çalışmada öncelikle Mincer ücret denklemi kullanılarak dilim regresyon yöntemi ile eğitimin ücret üzerindeki getirisi tespit edilmektedir. Daha sonra ise Machado-Mata Ayrıştırması yöntemi ile ücret farklılığının ne kadarlık bir kısmının cinsiyete dayalı ve ne kadarlık bir kısmının bireylerin karakteristik özelliklerinden kaynaklandığı, kullanılan değişkenler kapsamında araştırılmaktadır. Son olarak ise dilim regresyonun genellikle ihmal edilen sorunlardan biri olan dilimlerin kesişmesi durumu ele alınarak Chernozhukov, Fernández-Val ve Galichon Dönüştürme yöntemi ile bu sorun ortadan kaldırılmaktadır.

Mincer ücret denklemi ile yapılan dilim regresyon analiz sonucuna göre Türkiye’de eğitimin ücretler üzerindeki getirisi dağılım boyunca azalmakta; düşük eğitim grubundaki kişilerin eğitim seviyelerini arttırmaları sonucunda elde edecekleri ücret artışı, eğitim seviyesi yüksek olan kişilere göre daha fazla olmaktadır. Bunun yanında tecrübe değişkeni içinde benzer durum geçerlidir; tecrübenin getirisi alt dağılımda yüksek iken, dağılım üst taraflarına doğru azalmaktadır. Gelişmiş ülkelerde dağılım boyunca eğitimin ücret üzerindeki getirisi genellikle artmakta iken, bu çalışmada tam tersi sonuca ulaşılmaktadır. Eğitimin az olduğu ülkelerde eğitimin getirisinin daha yüksek olduğunu gösteren teoriler ışığında ülkemizde eğitimin nitelik ve nicelik bakımından geliştirilmesi toplumsal ve bireysel kalkınma için önem arz etmektedir. Veri setinden bitirilen eğitim seviyesi incelendiği zaman en az bireyin bulunduğu grubun hem kadınlarda hem de erkeklerde lisans sonrası eğitim olduğu göze çarpmakta ve eğitimin ücret üzerindeki getirisinin dağılımın üst taraflarına doğru azalıyor olması bu rakamlarla paralellik göstermektedir. Kişiler Türkiye’deki zorunlu eğitim sonrası dönem olan lisans ve lisansüstü eğitimini alıp almama kararını elbette bu eğitim boyunca katlandıkları maliyeti karşılayıp anlamlı bir ücret artışı olması halinde alacaklardır.

Çalışmada cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığı 1000 kez tekrar edilen bootstrap ile Machado-Mata ayrıştırması ile araştırılmaktadır. Dilimler boyunca kadın ve erkeklerin arasındaki ücret farkının büyük bir kısmı cinsiyete dayalı iken oldukça az bir kısmı modeldeki

bağımsız değişkenlerce açıklanmaktadır. Gözlenen ücret farkının seyri ile cinsiyete dayalı ücret farkının seyri birbirine paralellik göstermekte ve dilimler ilerledikçe sıfır noktasına yaklaşmaktadır. Türkiye’de dağılımın alt kuyruğunda cinsiyete dayalı ücret farkı daha büyük iken, dağılım üst kuyruğunda bu eşitsizlik kapanma eğilimine girmektedir. Bunların yanında medyan regresyondan sonra kadınların karakteristik özelliklerinin getirilerinin erkeklere göre daha çok olduğu göze çarpmaktadır. Kadına yönelik ücret ayrımcılığının bu boyutta olması, önümüzdeki dönemler için bu analizlerin tekrar edilip, rakamların izlenmesini gerekli kılmaktadır. Ayrıca kadının işgücüne katılımının Avrupa ülkelerine göre oldukça düşük olduğu ülkemizde, işgücü piyasasına dâhil olmayan kadınların, işgücü piyasasından çıkmak zorunda bırakan nedenlerin ya da piyasaya hiç girmemeyi tercih etmelerine sebep olan sosyolojik faktörlerin araştırılması da faydalı olacaktır. Elde edilen sonuçlar ışığında, farklı sosyo-ekonomik değişkenler içeren modeller ve önümüzdeki yılların verileri kullanılarak çalışma ilerletilebilir. Ayrıca cinsiyete dayalı ücret ayrımcılığının sektörler, bölgeler gibi farklı alanlarda incelenmesi, politika yapımcıların ayrımcılık ile ilgili daha detaylı bilgi edinmelerini sağlayacaktır.

Son olarak, bu çalışmada Chernozhukov Fernández-Val ve Galichon (2010) tarafından koşullu dilim ve dağılım fonksiyonlarının tahmini yapılırken, eğrilerin yeniden düzenlenip eğrilerin monotonlaştırılmasına dayanan yöntem kullanılarak; Türkiye için tahmin edilen ücretin dilim eğrileri monotonlaştırılarak, dilimlerin kesişmesi sorunu giderilmektedir. Ücrete ait yapısal dilim fonksiyonlarının orijinal ve yeniden düzenlenen eğrilere ilişkin tahminleri ve bunlara ait %90 güven aralıkları 1000 kez tekrar edilen bootstrap ile oluşturulmuştur. Dilim regresyon yönteminin önemli sorunlarından biri olan ve çalışmalarda genellikle ihmal edilen dilimlerin kesişmesi sorununun ortaya çıkması halinde literatürde önerilen yöntemlerden biri ile giderilmesi, elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Abadie, A. (2002). "Bootstrap tests for distributional treatment effects in instrumental variable models". *Journal of the American Statistical Association*, 457 (97), 284–292.
- Akça, H., ve Ela, M. (2012). "Eğitim ve Gelir Dağılımı İlişkisi: Türkiye Değerlendirmesi". *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (3), 241-260.
- Akçomak, İ., ve Kasnakoğlu Z. (2003). "The Determinants of Earning Differentials in Ankara and İstanbul". *ODTÜ Gelişim Dergisi*, 30 (1), 1-17.
- Aktaş, A., ve Uysal, G. (2016). "The Gender Wage Gap in Turkey". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38 (2), 1-19.
- Albacete, N., Fessler, P., and Schürz, M. (2012). "Risk Buffer Profiles of Foreign Currency Mortgage Holders". *Finanzmarktstabilitätsbericht*, 23 (Juni), 62-75.
- Albrecht, J., Björklund, A., and Vroman, S. (2001). *Is There a Glass Ceiling in Sweden?* Bonn: IZA Discussion Paper, No. 282.
- Albrecht, J., Björklund, A., and Vroman, S. (2003). "Is There a Glass Ceiling in Sweden?". *Journal of Labor Economics*, 21 (1), 145–177.
- Albrecht, J., van Vuuren, A., and Vroman, S. (2004). *Decomposing the Gender Wage Gap in the Netherlands with Sample Selection Adjustments*. Bonn: IZA Discussion Paper, No. 1400.
- Albrecht, J., van Vuuren, A., and Vroman, S. (2009). "Counterfactual distributions with sample selection adjustments: Econometric theory and an application to the Netherlands". *Labour Economics*, 16 (4), 383-396.
- Andini, C. (2007). "Returns to education and wage equations: a dynamic approach". *Applied Economics Letters*, 14 (8), 577-579.
- Arulampalam, W., Booth, L. A., and Bryan, M. L. (2004). *Exploring the Gender Pay Gap across the Wage Distribution*. Bonn: IZA Discussion Paper No. 1373.
- Arulampalam, W., Booth, L. A., and Bryan, M. L. (2007). "Is There a Glass Ceiling over Europe? Exploring the Gender Pay Gap across the Wage Distribution". *Industrial and Labor Relations Review*, 60 (2), 163–186.
- Azam, M., and Prakash, N. (2010). *A Distributional Analysis of the Public-Private Wage Differential in India*. Bonn: IZA Discussion Paper Series No: 5132.
- Barro, R. J. (1998). *Human Capital and Growth in Cross – Country Regressions*. USA: Harvard University Press, 1-46.
- Bassett, G., and Koenker, R. (1978). "Asymptotic Theory of Least Absolute Error Regression". *Journal of the American Statistical Association*, 73 (363), 618-622.

- Beblo, M., Beninger, D., Heinze, A., and Laisney, F. (2003). *Measuring Selectivity-Corrected Gender Wage Gaps in the EU*. Mannheim: Centre for European Economic Research (ZEW), Discussion Paper 03-74.
- Becker, G. S. (1962). "Investment in human capital: a theoretical analysis". *Journal of Political Economy*, 70 (5), 9-49.
- Becker, G. S. (1986). "Human Capital and the Rise and the Fall of Families". *The Journal of Political Economy*, 4 (3), 1-39.
- Becker, G. S. (1974). "A Theory of Social Interactions". *The Journal of Political Economy*, 82 (6), 1063-1093.
- Becker, G. S. (1985). "Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor". *Journal of Labor Economics*, 3 (1), 33-58.
- Belloni A., and Winkler, R. L. (2011). "On Multivariate Quantiles under Partial Orders". *Annals of Statistics*, 39 (2), 1125–1179.
- Birkes, D., and Dodge Y. (1993). *Alternative Methods of Regression* (First edition). Canada: John Wiley & Sons, Inc. 1-215.
- Blinder, A. (1973). "Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates". *Journal of Human Resources*, 8 (4), 436-455.
- Bloomfield, P., and Steiger, W. (1983). *Least Absolute Deviations: Theory, Applications, and Algorithms*. Boston: Birkhäuser.
- Blundell, R., Dearden L., Meghir C., and Sianesi, B. (1999). "Human Capital Investment: The Returns from Education and Training to the Individual, the Firm and the Economy". *Fiscal Studies*, 20 (1), 1–23.
- Bondell, H. D., Reich, B. J., and Wang, H. (2010). "Noncrossing quantile regression curve estimation". *Biometrika*, 97 (4), 825-838.
- Borjas, G. (2010). *Labor Economics* (5th Edition). United States: McGraw Hill, 236-287; 365-412.
- Budría, S., and Pereira, P. T. (2005). *Educational Qualifications and Wage Inequality: Evidence for Europe*. Bonn: IZA Discussion Paper Series No: 1763.
- Card, D. (1999). *The Causal Effect of Education on Earnings*. Handbook of Labor Economics (Bölüm 30). Netherland: Elsevier, 1801-1863.
- Casero, P. A., and Seshan, G. (2006). *Public-Private Sector Wage Differentials and Returns to Education in Djibouti*. Washington: World Bank, Policy Research Working Papers No:3923.
- Chatterjee, S., and Hadi, A. S. (1986). "Influential Observations High Leverage Points, and Outliers in Linear Regression". *Statistical Science*, 1 (3), 379-416.

- Chernozhukov, V., and Hansen, C. (2005). "An IV Model of Quantile Treatment Effects". *Econometrica*, 73 (1), 245–261.
- Chernozhukov, V., and Hansen, C. (2006). "Instrumental quantile regression inference for structural and treatment effect models". *Journal of Econometrics*, 132 (2), 491–525.
- Chernozhukov, V., Fernández-Val, I., and Galichon, A. (2009) "Improving estimates of monotone functions by rearrangement". *Biometrika*, 96 (3), 559-575.
- Chernozhukov, V., Fernández-Val, I., and Galichon, A. (2010). "Quantile and Probability Curves without Crossing". *Econometrica*, 78 (3), 1093-1125.
- Chernozhukov, V., Fernández-Val, I., and Kowalski, A. E. (2015). "Quantile regression with censoring and endogeneity". *Journal of Econometrics*, 186 (1), 201-221.
- Christofides, L. N., Polycarpou, A., and Vrachimis, K. (2013). "Gender Wage Gaps, 'Sticky Floors' and 'Glass Ceilings' in Europe". *Labour Economics*, 21, 86-102.
- Corvers, F. (1997). "The impact of human capital on labour productivity in manufacturing sectors of the European Union". *Applied Economics*, 29 (8), 975-987.
- Coşkuntuncel, O. (2013). "The Use of Alternative Regression Methods in Social Sciences and the Comparison of Least Squares and M Estimation Methods in Terms of the Determination of Coefficient". *Educational Sciences, Theory & Practice*, 13 (4), 2151-2158.
- Covas F. B., Rump B., and Zakrajšek, E. (2014). "Stress-testing US bank holding companies: A dynamic panel quantile regression approach". *International Journal of Forecasting*, 30 (3), 691–713.
- Davino, C., Furno, M., and Vistocco, D. (2005). *Quantile Regression, Theory and Applications* (First edition). UK: Cambridge University Press, 1-131; 159-218.
- Dayıoğlu, M., and Kasnakoğlu, Z. (1997). "Kentsel Kesimde Kadın ve Erkeklerin İşgücüne Katılımları ve Kazanç Farklılıkları". *METU Studies in Development*, 24, 329-361.
- De la Rica, S., Dolado, J. J., and Llorens, V. (2005). *Ceiling or Floors: Gender Wage Gaps by Education in Spain*. IZA Discussion Paper No. 1483.
- De la Rica, S., Dolado, J. J., and Llorens, V. (2008). "Ceiling or Floors: Gender Wage Gaps by Education in Spain". *Journal of Population Economics*, 21 (3), 751-776.
- Denison, E. F. (1962). *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us*. New York: Committee for Economic Development.
- Dette, H., and Volgushev, S. (2008). "Non-crossing non-parametric estimates of quantile curves". *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*, 70 (3), 609–627.
- Dette, H., and Scheder, R. (2011). "Estimation of additive quantile regression". *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 63 (2), 245–265.

- Detle, H., Neumeyer, N., and Pilz, K. F. (2006). "A simple nonparametric estimator of a strictly monotone regression function". *Bernoulli*, 12 (3), 469-490.
- Dustmann, C., and Soest, A. (1997). "Wage Structures in the Private and Public Sectors in West Germany". *Fiscal Studies*, 18 (3), 225-247.
- Edgeworth, F. Y. (1887). "On Observations Relating to Several Quantities". *Hermathena*, 6 (13), 279-285.
- Ehrenberg, G. E., and Smith, R. S. (2009). *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy* (10th Edition). United States: Pearson. 279-324, 395-445.
- Erdoğan, S. (1999). "Temel İnsan Sermayesi Modeli: Seçilmiş İllerde Ekonometrik Yaklaşım". *DEÜ İİBF Dergisi*, 14 (1), 75-95.
- Eyiusta, C., ve İlhan, B. (2015). "Lisansüstü Eğitimin Çalışanların İş Performansları Üzerindeki Etkisi: Beşeri Sermaye Teorisi Yaklaşımı". *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (3), 113-126.
- Fan, Y., and Liu, R. (2016). "A direct approach to inference in nonparametric and semiparametric quantile models". *Journal of Econometrics*, 191 (1), 196-216.
- Fitzenberger, B., and Kunze, A. (2005). "Vocational Training and Gender: Wages and Occupational Mobility among Young Workers". *Oxford Review of Economic Policy*, 21 (3), 392-415.
- Fitzenberger, B., and Kunze, A. (2005). Vocational Training and Gender: Wages and Occupational Mobility among Young Workers. Bonn: IZA Discussion Papers, No. 1766
- Flores, C. A., Flores-Lagunes, A., and Kapetanakis, D. (2014). "Lessons from Quantile Panel Estimation of the Environmental Kuznets Curve". *Econometric Reviews*, 33 (8), 815-853.
- Frandsena, B. R., Frölich, M., and Melly, B. (2012). "Quantile treatment effects in the regression discontinuity design". *Journal of Econometrics*, 168 (2), 382-395.
- Frölich, M., and Melly, B. (2013). "Unconditional Quantile Treatment Effects under Endogeneity". *Journal of Business & Economic Statistics*, 31 (3), 346-357.
- Galvao Jr, A. F., Montes-Rojas, G., and Olmo, J. (2010). "Threshold quantile autoregressive models". *Journal of Times Series Analysis*, 32 (3), 253-267.
- García, J., Hernández, P. J., and López-Nicolás, A. (2001). "How Wide is the Gap? An Investigation of Gender Wage Differences Using Quantile Regression". *Empirical Economics*, 26 (1), 149-167.
- Garcia-Suaza, A. F., Guataqui, J. C., Guerra, J. A., and Maldonado, D. (2014). "Beyond the Mincer equation: the internal rate of return to higher education in Colombia". *Education Economics*, 22 (3), 328-344.

- Gardeazabal, J., and Ugidos, A. (2005). "Gender Wage Discrimination at Quantiles". *Journal of Population Economics*. 18 (1), 165-179.
- Gilchrist, W. G. (2000). *Statistical Modelling with Quantile Functions* (First edition). USA: Chapman and Hall/CRC, 1-41.
- Giloni, A., and Padberg, M. (2002). "Alternative Methods of Linear Regression". *Mathematical and Computer Modelling*, 35 (3-4), 361-374.
- Grilliches, Z. (1970). *Education, Income, and Human Capital* (Edited by W. L.Hansen). Chapter: Notes on the Role of Education in Production Functions and Growth Accounting. USA, NBER, 71-115.
- Grilliches, Z. (1997), "Education, Human Capital and Growth: A Personel Perspective". *Journal of Labor Economics*, 15 (1), 330-344.
- Gürler Kiren, Ö., ve Üçdoğruk, Ş. (2007). "Türkiye’de Cinsiyete Göre Gelir Farklılığının Ayırıştırma Yöntemiyle Uygulanması". *Journal of Yasar University*, 2 (6), 571-589.
- Hall, P., Wolff, R., and Yao, Q. (1999). "Methods for estimating a conditional distribution function". *Journal of the American Statistical Association*, 94 (44), 154-163.
- Hampel, F. R. (1971). "A General Qualitative Definition of Robustness". *The Annals of Mathematical Statistics*, 42 (6), 1887-1896.
- Hampel, F. R. (1985). "The Breakdown Point of the Mean Combined with Some, Rejection Rules". *Technometrics*, 27 (2), 95-107.
- Hampel, F. R., Ronchetti, E.M., Rousseeuw, P.J., and Stahel, W.A. (1986). *Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions*. New York: John Wiley & Sons, 56-71.
- Hao, L., and Naiman, D. Q. (2007). *Quantile Regression* (First edition). USA: SAGE Publications, 1-122.
- He, X. (1997). "Quantile Curves without Crossing". *The American Statistician*, 51 (2), 186-192.
- Heinze, A. (2010). *Beyond the Mean Gender Wage Gap: Decomposition of Differences in Wage Distributions Using Quantile Regression*. Mannheim: Centre for European Economic Research (ZEW) Discussion Paper No. 10-043.
- Hodges, J. L. (1967). *Efficiency in Normal Samples and Tolerance of Extreme Values for Some Estimates of Location*. Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Vol. I, 163-168.
- Huber, P. J. (1964). "Robust Estimation of a Location Parameter". *The Annals of Mathematical Statistics*, 35 (1), 73-101.
- Huber, P. J., and Ronchetti, R. M. (2009). *Robust Statistics*. (Second Edition) New York:, John Wiley & Sons.

- Hübler, O. (2005). "Is There a Varying Unexplained Gender Wage Gap in Germany?" *Applied Economics Quarterly*, 51 (1), 29-48.
- Hyder, A., and Reilly. B. (2005). "The Public and Private Sector Pay Gap in Pakistan: A Quantile Regression Analysis". *The Pakistan Development Review*, 44 (3), 271-306.
- İlkkaracan, İ., and Selim, R. (2007). "The gender wage gap in the Turkish labor market". *Labour*, 21 (3), 563-593.
- İnternet: Schmidt, L., and Zhu, Y. (2016). *Quantile Spacings: A Simple Method for the Joint Estimation of Multiple Quantiles Without Crossing*. Web: file:///C:/Users/User/Downloads/SSRN-id2220901.pdf, Son Erişim Tarihi: 30.08.2018.
- İnternet: Andrada, M. J., and Galassi, G. L. (2009). *Education, labor market and life quality: A quantitative approach based on Mincer Equations*. Web: <http://iussp2009.princeton.edu/papers/93177>, Son Erişim Tarihi: 25 Ekim 2018.
- İnternet: Barreto, H. (2001). *An Introduction to Least Median of Squares*. Web: <http://www.wabash.edu/econexcel>, Son Erişim Tarihi: 26 Mayıs 2017.
- İnternet: Baum, F. C. (2013). *Quantile Regression*. Web: <http://fmwww.bc.edu/EC-C/S2013/823/EC823.S2013.nn04.slides.pdf>, Son Erişim Tarihi: 29 Mayıs 2017.
- İnternet: Chen, C. (2017). *An Introduction to Quantile Regression and the QUANTREG Procedure*. Web: <http://www2.sas.com/proceedings/sugi30/213-30.pdf>, Son Erişim Tarihi: 29 Mayıs 2017.
- İnternet: Cudeville, E., and Gurbuzer, L. Y. (2007). *Gender wage discrimination in the Turkish labor market*. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00188745/document>, Son Erişim Tarihi: 26 Ekim 2018.
- İnternet: Dette, H., and Volgushev, S. *Non-crossing quantile curves*. file:///C:/Users/User/Downloads/Dette_linz.pdf, Son Erişim Tarihi: 3 Temmuz 2017.
- İnternet: Koenker, R., and Hallock, K. F. (2010). *Quantile Regression An Introduction*. Web: <http://www.econ.uiuc.edu/~roger/research/intro/rq.pdf>, Son Erişim Tarihi: 14 Mart 2017.
- İnternet: Schmidt, L. D. W. (2012). *Quantile Spacings: A Simple Solution to the Quantile Crossing Problem*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cm?abstract_id=220901, Son Erişim Tarihi: 01.10.2018.
- İnternet: TÜİK (2014b). *Hanehalkı Tüketim Harcaması, 2014 Haber Bülteni*. Web: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18630>, Son Erişim Tarihi: 09 Ocak 2017.
- İnternet: Wüthrich, K. (2018). *A comparison of two quantile models with endogeneity*. *Journal of Business & Economic Statistics*, Accepted Manuscript. <https://doi.org/10.1080/07350015.2018.1514307>, Son Erişim Tarihi: 09.10.2018.

- Jacobsen, J. P., and Skillman, G. L. (2004). *Labor Markets and Employment Relationships: A Comprehensive Approach* (First Edition). United Kingdom: Blackwell Publishing 374-429.
- Jones, C. I. (1996). *Human Capital, Ideas, And Economic Growth*. Prepared for The VIII Villa Mondragone International Economic Seminar on Finance, Research, Education, and Growth in Rome, June 25-27, 1-28.
- Jorgenson, D. W., and Griliches, Z. (1972). "Issues in growth accounting: a reply to Edward F. Denis". *Survey of Current Business*, 52 (2), 65-94.
- Juhn, C., Murphy, K. M., and Pierce, B. (1993). "Wage Inequality and the Rise in Returns to Skill". *Journal of Political Economy*, 101 (3), 410-442.
- Koenker, R. (1984). "A note on L-estimators for linear models". *Statistics and Probability Letters*, 2 (6), 323-325.
- Koenker, R. (2013). "Discussion: Living beyond our means". *Statistical Modelling*. 13 (4), 323-333.
- Koenker, R. (2014). *Quantile Regression* (First edition). India: John Wiley & Sons.
- Koenker, R., and Bassett, G. (1978). "Regression Quantiles". *Econometrica*, 46 (1), 33-50.
- Koenker, R., and Hallock, K. F. (2001). "Quantile Regression". *Journal of Economic Perspectives*, 15 (4), 143-156.
- Koenker, R., and Ng, P. (2005). "Inequality constrained quantile regression". *The Indian Journal of Statistics*, 67 (2), 418-440.
- Köse, N. (2012). *İstatistik ve Olasılığa Giriş I* (Birinci baskı). Ankara: Gazi Kitabevi, 120-149.
- Lemieux, T. (2006). *Post-secondary education and increasing wage inequality*. Cambridge: National Bureau of Economic Research (No:12077).
- Lucas, R. E. (1988). "On the Mechanics of the Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3-42.
- Lucas, R. E. (1993). "Making a Miracle". *Econometrica*, 61 (2), 251-272.
- Lucifora, C., and Meurs, D. (2006). "The Public Sector Pay Gap in France, Great Britain and Italy". *Review of Income and Wealth*, 52 (1), 43-59.
- Maazouz, M. (2013). "Return To Investment In Human Capital And Policy Of Labour Market: Empirical Analysis Of Developing Countries". *Procedia Economics and Finance* 5, 524-531.
- Machado, J. A. F., and Mata, J. (2000). "Box-Cox quantile regression and the distribution of firm sizes". *Journal of Applied Econometrics*. 15 (3), 253-274.

- Machado, J. A. F., and Mata, J. (2001). "Earning functions in Portugal: evidence from quantile regressions". *Empirical Economics*, 26 (1), 115-134.
- Machado, J. A. F., and Mata, J. (2005). "Counterfactual Decomposition Of Changes in Wage Distributions Using Quantile Regression". *Journal of Applied Econometrics*. 20 (4), 445-465.
- Mammen, E. (1991). "Nonparametric regression under qualitative smoothness assumptions". *The Annals of Statistics*, 19 (2), 741-759.
- Mankiw, N. G., Romer D., and Weil, D. N. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (2), 407-437.
- Manzan, S. (2015). "Forecasting the Distribution of Economic Variables in a Data-Rich Environment". *Journal of Business & Economic Statistics*, 33 (1), 144-164.
- Manzan, S., and Zerom, D. (2013) "Are macroeconomic variables useful for forecasting the distribution of U.S. inflation?" *International Journal of Forecasting*, 29 (3), 469-479.
- Martinez-Sanchis, E., Mora, J., and Kandemir, I. (2012) "Counterfactual distributions of wages via quantile regression with endogeneity". *Computational Statistics and Data Analysis*, 56 (11), 3212-3229.
- Massart, D. L., Kaufman, L., Rousseeuw, P.J., and Leroy, A. (1986). "Least Median of Squares: A Robust Method For Outlier and Model Error Detection in Regression and Calibration". *Analytica Chimica Acta*, 187, 171-179.
- Mata, J., and Machado, J. (1996). "Firm start-up size: a conditional quantile approach". *European Economic Review*, 40 (6), 1305-1323.
- McConnell, C. R., Brue, S. L., and Macpherson, D. (2013). *Contemporary Labor Economics* (10th Edition). United States: McGraw Hill, 430-437.
- Melly, B. (2005). "Decomposition of Differences in Distribution Using Quantile Regression". *Labour Economics*, 12 (4), 577-590.
- Mercan, M. A., and Karakaş, M. (2015). "Industry-Level Female-Male Wage Gap in Turkey". *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 73, 157-170.
- Mincer, J. A. (1958). "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution". *The Journal of Political Economy*, 66 (4), 281-302.
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, Experience, and Earning*. United States of America: National Bureau of Economic Research, 71-94.
- Montenegro, C. E. (1998). "The Structure of Wages in Chile 1960-1996, An Application of Quantile Regression". *Estudios de Economica*, 25 (1), 71-98.
- Nicodemo, C., and Raya, J. M. (2012). "Change in the distribution of house prices across Spanish cities". *Regional Science and Urban Economics*, 42 (4), 739-748.

- Oaxaca, R. (1973). "Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets". *International Economic Review*, 14 (3), 693-709.
- Onuk, P. (2017). "Ücret Eşitsizliği ve Ücretin Sosyoekonomik Belirleyenleri: İstanbul Örneği". *Çalışma ve Toplum*, 53 (2), 703-720.
- Oral Erbaş, S. (2013). *Olasılık ve İstatistik* (Üçüncü baskı). Ankara: Gazi Kitabevi, 141-184.
- Öztürk, L., ve Türkay, H. (2005). "Aşırı Değer İçeren Veri Kümelerinde Hata Terimlerinin Binom Dağılıma Uyduğu Durumda EKK ve Robust LTS Regresyon Tahmincilerinin Simulasyon Çalışması ile Karşılaştırılması". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 263-279.
- Öztürk, N. (2005). "İktisadi Kalkınmada Eğitimin Rolü". *Sosyoekonomi*, 1 (Ocak-Haziran), 27-44.
- Parzen, E. (1979). "Nonparametric Statistical Data Modeling". *Journal of the American Statistical Association*, 74 (365), 105-121.
- Parzen, E. (2004). "Quantile Probability and Statistical Data Modeling". *Statistical Science*, 19 (4), 652-662.
- Paul, J. J., and Suleman, F. (2004). *The Limits of Human Capital Theory: the Heterogeneity of Individual Competence and Income*. Lisbon: SPIE.
- Pereira, P. T., and Martins, P. S. (2004). "Returns to education and wage equations". *Applied Economics*, 36 (6), 525-531.
- Qu, Z., and Yoon, C. (2015). "Nonparametric estimation and inference on conditional quantile processes". *Journal of Econometrics*, 185 (1), 1-19.
- Rao, C. R., and Toutenburg, H. (1999). *Linear Models: Least Squares and Alternatives* (Second Edition). New York: Springer. 1-427.
- Robeyns, I. (2006). "Three models of education Rights, capabilities and human capital". *Theory and Research in Education*, 4 (1), 69-84.
- Romer, P. M. (1989). *Human Capital and Growth: Theory and Evidence*. NBER Working Paper Series, Paper No: 3173.
- Romer, P. M. (1990). "Endogenous Technical Change". *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.
- Romer, P. M. (1994). "The Origins of Endogenous Growth". *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1), 3-22.
- Roussas, G. G. (1997). *A Course in Mathematical Statistics* (Second edition). USA: Academic Press, 85-105; 245-258.

- Rousseeuw, P. J. (1984). "Least Median of Squares Regression". *Journal of the American Statistical Association*, 79 (388), 871-880.
- Rousseeuw, P. J., and Leroy, A.M. (1987). *Robust Regression and Outlier Detection*. Canada: John Wiley & Sons.
- Sabo, K., and Scitovski, R. (2008). "The Best Least Absolute Deviations Line-Properties and Two Efficient Methods For Its". *ANZIAM Journal*, 50 (2), 185-198.
- Saçaklı İ. (2005). *Kantil Regresyon ve Alternatif Regresyon Modelleri ile Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Sarı, R. (2002). "Kazançlar ve Eğitim İlişkisi: İl Bazında Yeni Veri Tabanı ile Kanıt". *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29 (3-4), 367-380.
- Savaş, V. (1986). *Kalkınma Ekonomisi* (Üçüncü baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. Yayın No: 85.
- Schultz, T. W. (1961). "Investment in Human Capital". *The American Economic Review*, 51 (1), 1-17.
- Schultz, T. W. (1968). *Education and Economic Growth: Return to Education*. France: Readings in the Economics of Education, UNESCO, 277-292.
- Schultz, T. W. (1971). "Invesment in Human Capital". U.S.A.: The Free Press A Division of the Macmillan Company.
- Schultz, T. W. (1973). "The Value of Children". *The Journal of Political Economy*, 81 (2), 12-13.
- Schulze, N. (2004). *Applied Quantile Regression, Microeconomic, Financial, and Environmental Analyses*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät, Tübingen.
- Shim, J., Hwang, C., and Seok, K. H. (2009). "Non-crossing quantile regression via doubly penalized kernel machine". *Computational Statistics*, 24 (1), 83-94.
- Smith, A. (1937). *The Wealth of Nations* (Reprinted Edition). New York: Random House.
- Sokullu, S. (2012). *Nonparametric Analysis of Two-Sided Markets*. Şehir: University of Bristol Discussion Paper No. 12/628.
- Solow, R. E. (1994). "Perspectives on Growth Theory". *The Journal of Economic Perspectives*, 8 (1), 45-54.
- Su, L., and Hoshino, T. (2016). "Sieve instrumental variable quantile regression estimation of functional coefficient models". *Journal of Econometrics*, 191 (1), 231-254.

- Taieb, S. B., Huser, R., Hyndman, R. J., and Genton, M. G. (2016). "Forecasting Uncertainty in Electricity Smart Meter Data by Boosting Additive Quantile Regression". *IEEE Transactions on Smart Grid*, 7 (5), 2448-2455.
- Takeuchi, I., Le, Quoc V., Sears, T. D., and Smola, A. J. (2006). "Nonparametric Quantile Estimation". *Journal of Machine Learning Research*, 7, 1231-1264.
- Tansel, A. (1998). *Self employment wage employment choice and returns to education for urban men and women in Turkey*. Economic Research Forum Working Papers 9804.
- Tansel, A. (2003). *Wage Earners, Self Employed and Gender in the Informal Sector in Turkey*. Cairo: Economic Research Forum Working Papers 0102.
- Tansel, A. (2004). *Public-private employment choice, wage differentials and gender in Turkey*. Bonn: IZA Discussion Paper No: 1262.
- Tansel, A. (2005). "Public-private employment choice, wage differentials, and gender in Turkey". *Economic Development and Cultural Change*, 53 (2), 453-477.
- Tansel, A., and Bircan Bodur, F. (2012). "Wage inequality and returns to education in Turkey: A quantile regression analysis". *Review of Development Economics*, 16 (1), 107-121.
- Thrane, C. (2008). "Earnings Differentiation in The Tourism Industry: Gender, Human Capital and Socio-Demographic Effects". *Tourism Management*, 29 (3), 514-524.
- TÜİK (2002). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2003). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2004). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2005). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2006). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2007). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2008). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2009). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2010). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2011a). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2011b). *Hanehalkı Bütçe Anketlerinin Uygulama Yöntemi, Tanım ve Kavramlar*. 2011 Yılı Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.
- TÜİK (2012). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.

TÜİK (2013). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.

TÜİK (2014a). Hanehalkı Bütçe Anketi Mikro Veri Seti, Ankara.

Türkay, H. (2004). “Doğrusal Regresyon Analizinde M Tahminciler Ve Ekonometrik Bir Uygulama”. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 3 (1), 106-115.

Unnikrishnan Nair, N., Sankaran, P. G., and Balakrishnan, N. (2013). *Quantile-Based Reliability Analysis* (First edition). New York: Springer Science+Business Media, 1-56.

Wang, H. J., and Li, D. (2013). “Estimation of Extreme Conditional Quantiles through Power Transformation”. *Journal of the American Statistical Association*, 108 (503), 1062-1074.

White, H., Kim, T. H., and Manganelli, S. (2015). “VAR for VaR: Measuring tail dependence using multivariate regression quantiles”. *Journal of Econometrics*, 187 (1), 169-188.

World Bank. (2002). *Crafting Labor Policy*. New York: World Bank and Oxford University Press, ISBN 0-8213-5112-5.

Yıldırım, N. (2010). *En Küçük Kareler, Ridge Regresyon ve Robust Regresyon Yöntemlerinde Analiz Sonuçlarına Aykırı Değerlerin Etkilerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Adana.

Yun, M. S. (2007). *Wage Differentials, Discrimination and Inequality: A Cautionary Note on the Juhn, Murphy and Pierce Decomposition Method*. Bonn: IZA Discussion Paper No. 2937.

Zaman, A., Rousseeuw, P. J., and Orhan, M. (2001). “Econometric Applications of High-Breakdown Robust Regression Techniques”. *Economics Letters*, 71 (1), 1-8.

Zamo, M., Mestre, O., Arbogast, P., and Pannekoucke, O. (2014). “A benchmark of statistical regression methods for short-term forecasting of photovoltaic electricity production. Part II: Probabilistic forecast of daily production”. *Solar Energy* 105, 804-816.



EKLER

Ek 1: Machado-Mata Ayırıştırması Sonuçları

ovgap1	ovgap2	ovgap3	ovgap4	ovgap5	ovgap6	ovgap7	ovgap8	ovgap9	ovgap10	ovgap11	ovgap12	ovgap13	ovgap14	ovgap15	ovgap16	ovgap17	ovgap18	ovgap19
-0.9990	-0.7793	-0.6424	-0.5125	-0.4144	-0.3543	-0.3010	-0.2717	-0.2369	-0.2109	-0.1931	-0.1818	-0.1642	-0.1456	-0.1158	-0.0895	-0.0781	-0.1081	-0.1223
-0.8823	-0.7073	-0.5709	-0.4852	-0.4389	-0.3788	-0.3409	-0.2954	-0.2637	-0.2318	-0.2255	-0.1913	-0.1795	-0.1608	-0.1358	-0.1108	-0.0891	-0.0853	-0.0955
-0.9886	-0.8599	-0.7022	-0.5622	-0.4720	-0.3925	-0.3593	-0.3084	-0.2644	-0.2398	-0.2212	-0.1885	-0.1675	-0.1208	-0.0970	-0.0708	-0.0489	-0.0451	-0.0748
-0.8743	-0.8955	-0.7072	-0.5956	-0.4982	-0.4440	-0.3964	-0.3426	-0.3083	-0.2794	-0.2574	-0.2256	-0.1946	-0.1377	-0.1220	-0.0944	-0.0848	-0.0661	-0.0594
-0.8774	-0.9173	-0.7118	-0.5843	-0.5050	-0.4392	-0.3874	-0.3517	-0.3218	-0.2849	-0.2607	-0.2238	-0.1880	-0.1567	-0.1430	-0.1060	-0.0802	-0.0729	-0.0750
-0.7438	-0.7147	-0.5744	-0.5112	-0.4487	-0.3622	-0.3082	-0.2746	-0.2470	-0.2231	-0.2053	-0.1817	-0.1585	-0.1372	-0.1246	-0.0919	-0.0767	-0.0535	-0.0635
-0.9400	-0.7760	-0.6621	-0.5477	-0.4784	-0.4210	-0.3577	-0.3077	-0.2795	-0.2527	-0.2184	-0.2017	-0.1724	-0.1483	-0.1280	-0.0917	-0.0705	-0.0585	-0.1057
-1.0191	-0.7600	-0.6435	-0.5462	-0.4602	-0.4120	-0.3585	-0.3204	-0.2920	-0.2444	-0.2133	-0.2035	-0.1798	-0.1444	-0.1152	-0.0990	-0.0766	-0.0573	-0.0753
-0.8573	-0.7405	-0.6271	-0.4974	-0.4400	-0.3875	-0.3401	-0.3174	-0.2864	-0.2550	-0.2290	-0.2055	-0.1834	-0.1573	-0.1310	-0.0993	-0.0810	-0.0578	-0.0753
-0.9181	-0.7689	-0.6534	-0.5410	-0.4325	-0.3631	-0.3001	-0.2655	-0.2335	-0.2137	-0.1941	-0.1709	-0.1488	-0.1269	-0.0979	-0.0605	-0.0334	-0.0321	-0.0560
-0.9500	-0.7638	-0.6169	-0.5333	-0.4552	-0.3879	-0.3450	-0.3127	-0.2780	-0.2545	-0.2354	-0.2189	-0.2030	-0.1835	-0.1560	-0.1150	-0.0993	-0.1175	-0.0981
-0.8584	-0.7507	-0.6317	-0.5546	-0.4748	-0.4228	-0.3647	-0.3184	-0.2912	-0.2614	-0.2350	-0.2122	-0.1874	-0.1487	-0.1346	-0.1058	-0.0858	-0.0723	-0.0557
-0.8692	-0.7594	-0.6194	-0.5042	-0.4216	-0.4132	-0.3688	-0.3260	-0.2913	-0.2662	-0.2357	-0.2126	-0.1823	-0.1496	-0.1293	-0.1060	-0.0863	-0.0814	-0.1077
-0.8416	-0.7661	-0.6508	-0.5308	-0.4412	-0.3587	-0.3360	-0.3152	-0.2929	-0.2596	-0.2410	-0.2181	-0.1834	-0.1536	-0.1344	-0.1280	-0.0882	-0.0998	-0.1053
-0.7227	-0.6389	-0.5205	-0.4568	-0.4147	-0.3621	-0.3182	-0.2869	-0.2629	-0.2364	-0.2144	-0.2020	-0.1774	-0.1345	-0.1222	-0.1005	-0.0906	-0.0834	-0.0788
-0.8859	-0.7919	-0.6806	-0.5437	-0.4689	-0.4106	-0.3636	-0.3303	-0.2984	-0.2558	-0.2413	-0.2134	-0.1961	-0.1748	-0.1582	-0.1354	-0.0965	-0.0955	-0.0982
-0.9035	-0.7401	-0.6747	-0.5560	-0.4898	-0.4293	-0.3719	-0.3198	-0.2745	-0.2389	-0.2134	-0.1877	-0.1581	-0.1185	-0.0906	-0.0609	-0.0591	-0.0426	-0.0454
-0.8300	-0.7357	-0.6316	-0.5587	-0.4809	-0.3946	-0.3374	-0.3126	-0.2881	-0.2442	-0.2255	-0.2036	-0.1758	-0.1396	-0.1159	-0.1056	-0.0795	-0.0654	-0.0798
-0.9570	-0.7373	-0.6361	-0.5283	-0.4583	-0.3926	-0.3353	-0.3011	-0.2763	-0.2570	-0.2370	-0.2109	-0.1714	-0.1537	-0.1343	-0.0935	-0.0933	-0.0952	-0.1181
-0.9513	-0.8109	-0.6878	-0.5664	-0.4737	-0.4069	-0.3562	-0.3260	-0.2883	-0.2578	-0.2293	-0.2128	-0.1870	-0.1651	-0.1389	-0.1096	-0.0831	-0.0541	-0.0860
-0.8142	-0.7729	-0.6708	-0.5702	-0.4911	-0.4216	-0.3700	-0.3246	-0.2776	-0.2509	-0.2245	-0.1984	-0.1799	-0.1515	-0.1256	-0.1119	-0.0917	-0.0775	-0.0975
-0.8562	-0.7812	-0.6548	-0.5628	-0.4850	-0.4291	-0.3795	-0.3452	-0.3084	-0.2757	-0.2446	-0.2275	-0.1990	-0.1586	-0.1174	-0.1065	-0.0874	-0.0808	-0.1001
-0.7687	-0.7685	-0.6334	-0.5780	-0.4953	-0.4250	-0.3611	-0.3027	-0.2805	-0.2593	-0.2389	-0.2230	-0.1755	-0.1445	-0.1277	-0.0885	-0.0884	-0.0933	-0.0981
-1.0045	-0.8641	-0.7057	-0.6067	-0.5415	-0.4338	-0.3804	-0.3282	-0.3057	-0.2603	-0.2326	-0.2039	-0.1818	-0.1531	-0.1195	-0.1032	-0.0888	-0.0923	-0.0910
-0.9184	-0.8003	-0.6484	-0.5371	-0.4802	-0.3971	-0.3407	-0.3016	-0.2936	-0.2737	-0.2422	-0.2177	-0.1958	-0.1657	-0.1495	-0.1038	-0.0773	-0.0986	-0.0991
-0.9847	-0.7720	-0.6274	-0.5183	-0.4510	-0.3930	-0.3204	-0.2867	-0.2656	-0.2364	-0.2148	-0.1896	-0.1824	-0.1529	-0.1272	-0.0885	-0.0787	-0.0618	-0.0831
-0.9734	-0.7754	-0.6386	-0.5475	-0.4731	-0.4132	-0.3559	-0.3324	-0.2977	-0.2561	-0.2295	-0.2191	-0.2000	-0.1510	-0.1332	-0.1003	-0.0794	-0.0773	-0.0711
-0.8881	-0.7816	-0.6449	-0.5369	-0.4613	-0.4208	-0.3636	-0.3255	-0.2908	-0.2586	-0.2283	-0.2047	-0.1874	-0.1693	-0.1347	-0.1143	-0.1023	-0.0878	-0.0767
-0.9564	-0.7848	-0.6450	-0.5266	-0.4459	-0.3814	-0.3402	-0.3098	-0.2918	-0.2736	-0.2308	-0.2114	-0.1917	-0.1625	-0.1339	-0.0960	-0.0866	-0.0681	-0.0854
-1.0018	-0.8371	-0.7000	-0.5984	-0.4791	-0.4235	-0.3696	-0.3276	-0.2933	-0.2519	-0.2226	-0.2023	-0.1839	-0.1397	-0.1185	-0.0967	-0.0787	-0.0698	-0.0641
-0.8900	-0.7715	-0.6006	-0.5258	-0.4177	-0.3810	-0.3379	-0.3039	-0.2732	-0.2432	-0.2245	-0.2048	-0.1775	-0.1512	-0.1211	-0.0790	-0.0600	-0.0500	-0.0835
-0.9087	-0.7195	-0.5778	-0.4933	-0.4566	-0.3915	-0.3570	-0.3148	-0.2936	-0.2659	-0.2360	-0.2121	-0.1919	-0.1560	-0.1183	-0.0959	-0.0737	-0.0710	-0.0754
-1.0256	-0.8794	-0.6563	-0.5437	-0.4697	-0.3858	-0.3533	-0.3113	-0.2742	-0.2535	-0.2276	-0.2102	-0.1829	-0.1514	-0.1261	-0.0958	-0.0806	-0.0817	-0.0682
-0.9019	-0.7865	-0.6488	-0.5628	-0.4620	-0.3800	-0.3307	-0.3079	-0.2752	-0.2458	-0.2327	-0.2128	-0.1857	-0.1698	-0.1479	-0.1169	-0.1122	-0.1012	-0.0980

ovgap1	ovgap2	ovgap3	ovgap4	ovgap5	ovgap6	ovgap7	ovgap8	ovgap9	ovgap10	ovgap11	ovgap12	ovgap13	ovgap14	ovgap15	ovgap16	ovgap17	ovgap18	ovgap19
-0.7800	-0.6515	-0.5925	-0.4848	-0.4250	-0.3869	-0.3402	-0.3064	-0.2785	-0.2415	-0.2056	-0.1848	-0.1680	-0.1455	-0.1196	-0.0949	-0.0870	-0.0726	-0.0868
-0.9001	-0.7008	-0.5931	-0.5181	-0.4502	-0.3781	-0.3172	-0.2832	-0.2586	-0.2250	-0.2098	-0.1762	-0.1570	-0.1351	-0.1168	-0.0907	-0.0869	-0.0898	-0.0835
-0.9416	-0.8373	-0.6926	-0.5493	-0.4444	-0.3768	-0.3543	-0.3313	-0.2828	-0.2515	-0.2300	-0.2151	-0.1839	-0.1539	-0.1383	-0.0902	-0.0698	-0.0561	-0.0702
-0.9103	-0.7158	-0.6002	-0.4749	-0.4340	-0.3928	-0.3442	-0.3216	-0.2969	-0.2671	-0.2379	-0.2171	-0.1873	-0.1611	-0.1429	-0.1143	-0.0846	-0.0855	-0.0862
-1.0693	-0.8295	-0.6676	-0.5296	-0.4379	-0.3947	-0.3243	-0.2834	-0.2625	-0.2456	-0.2235	-0.2091	-0.1962	-0.1748	-0.1577	-0.1235	-0.1121	-0.1229	-0.0829
-1.0326	-0.9011	-0.7407	-0.6085	-0.5022	-0.4244	-0.3772	-0.3272	-0.2883	-0.2581	-0.2312	-0.2011	-0.1731	-0.1414	-0.1192	-0.1137	-0.0923	-0.0806	-0.0842
-0.8817	-0.7460	-0.5494	-0.4842	-0.4077	-0.3718	-0.3400	-0.3173	-0.2763	-0.2618	-0.2242	-0.2019	-0.1836	-0.1650	-0.1336	-0.1010	-0.0796	-0.0589	-0.0805
-0.9554	-0.7973	-0.6679	-0.5568	-0.4511	-0.4025	-0.3474	-0.3121	-0.2891	-0.2685	-0.2467	-0.2137	-0.1874	-0.1648	-0.1354	-0.1129	-0.0716	-0.0752	-0.0815
-0.8863	-0.7911	-0.5916	-0.4918	-0.4492	-0.3738	-0.3272	-0.3046	-0.2715	-0.2246	-0.1975	-0.1927	-0.1661	-0.1232	-0.1130	-0.0812	-0.0706	-0.0514	-0.0618
-0.8557	-0.7339	-0.6719	-0.5563	-0.4761	-0.4243	-0.3639	-0.3102	-0.2758	-0.2360	-0.2227	-0.1967	-0.1776	-0.1571	-0.1356	-0.1067	-0.0978	-0.0864	-0.0749
-0.8502	-0.7134	-0.6059	-0.4868	-0.4233	-0.3761	-0.3331	-0.2953	-0.2722	-0.2590	-0.2359	-0.2174	-0.2047	-0.1792	-0.1613	-0.1435	-0.1240	-0.1149	-0.1067
-0.9265	-0.7659	-0.6337	-0.5360	-0.4598	-0.4078	-0.3514	-0.3173	-0.2654	-0.2408	-0.2144	-0.1888	-0.1763	-0.1594	-0.1326	-0.0991	-0.0742	-0.0679	-0.1005
-1.0522	-0.8245	-0.6050	-0.5137	-0.4075	-0.3591	-0.3110	-0.3006	-0.2711	-0.2354	-0.2209	-0.1892	-0.1600	-0.1273	-0.1076	-0.0740	-0.0723	-0.0401	-0.0867
-0.8726	-0.8213	-0.6568	-0.5314	-0.4199	-0.3761	-0.3219	-0.2987	-0.2538	-0.2182	-0.2045	-0.1931	-0.1600	-0.1333	-0.0951	-0.0596	-0.0636	-0.0420	-0.0388
-0.9035	-0.7808	-0.6006	-0.5149	-0.4163	-0.3562	-0.2815	-0.2437	-0.2191	-0.2031	-0.2014	-0.1874	-0.1692	-0.1426	-0.1134	-0.0751	-0.0702	-0.0857	-0.0890
-0.9266	-0.7993	-0.6494	-0.5387	-0.4453	-0.3799	-0.3273	-0.2998	-0.2607	-0.2323	-0.2103	-0.1777	-0.1525	-0.1310	-0.1255	-0.0983	-0.0838	-0.0975	-0.0981

expgap1	expgap2	expgap3	expgap4	expgap5	expgap6	expgap7	expgap8	expgap9	expgap10	expgap11	expgap12	expgap13	expgap14	expgap15	expgap16	expgap17	expgap18	expgap19
-0.0071	-0.0260	-0.0293	-0.0102	0.0056	0.0159	0.0009	-0.0019	-0.0012	0.0120	0.0239	0.0317	0.0380	0.0491	0.0502	0.0635	0.0558	0.0741	0.0751
-0.0309	-0.0843	-0.0732	-0.0698	-0.0461	-0.0167	-0.0054	-0.0113	-0.0123	-0.0024	-0.0022	0.0083	0.0074	0.0302	0.0439	0.0633	0.0464	0.0410	0.0261
0.0216	-0.0368	-0.0188	-0.0377	-0.0426	-0.0346	-0.0238	-0.0382	-0.0269	-0.0103	-0.0053	0.0125	0.0108	0.0243	0.0342	0.0564	0.0654	0.0578	0.0830
-0.1526	-0.2598	-0.1608	-0.1289	-0.0817	-0.0548	-0.0417	-0.0132	-0.0027	0.0043	0.0204	0.0215	0.0254	0.0284	0.0350	0.0352	0.0543	0.0597	0.0556
-0.0385	-0.0654	-0.0773	-0.0485	-0.0489	-0.0599	-0.0402	-0.0150	-0.0104	-0.0071	0.0095	0.0049	0.0231	0.0262	0.0300	0.0470	0.0324	0.0177	0.0217
0.1099	0.0253	-0.0192	-0.0440	-0.0374	-0.0373	-0.0308	-0.0207	-0.0126	-0.0018	-0.0033	0.0009	0.0019	-0.0005	-0.0047	0.0100	0.0085	0.0132	0.0000
0.0583	-0.0011	-0.0345	-0.0530	-0.0594	-0.0585	-0.0552	-0.0436	-0.0189	-0.0076	-0.0008	0.0148	0.0073	0.0209	0.0209	0.0248	0.0339	0.0286	0.0471
0.0614	-0.0918	-0.0358	-0.0494	-0.0518	-0.0282	-0.0339	-0.0378	-0.0397	-0.0296	-0.0118	-0.0094	0.0010	0.0057	0.0250	0.0456	0.0637	0.0455	0.0226
-0.0730	-0.0351	-0.0272	-0.0328	-0.0220	-0.0356	-0.0421	-0.0411	-0.0355	-0.0088	0.0074	0.0068	0.0134	0.0267	0.0329	0.0460	0.0333	0.0347	0.0352
0.0557	-0.0059	-0.0200	-0.0109	-0.0210	-0.0236	-0.0157	-0.0090	0.0044	0.0067	0.0208	0.0367	0.0430	0.0596	0.0872	0.0984	0.1013	0.1193	0.0676
0.1163	0.0491	-0.0107	-0.0116	-0.0421	-0.0374	-0.0174	-0.0086	0.0027	0.0036	0.0100	0.0277	0.0295	0.0357	0.0414	0.0424	0.0510	0.0520	0.0631
-0.0142	-0.0553	-0.0882	-0.0632	-0.0251	-0.0155	-0.0197	-0.0132	-0.0093	-0.0200	-0.0139	0.0030	0.0177	0.0352	0.0423	0.0415	0.0416	0.0562	0.0721
-0.1392	-0.0938	-0.1100	-0.0614	-0.0349	-0.0221	-0.0386	-0.0237	-0.0267	-0.0101	-0.0055	0.0120	0.0193	0.0310	0.0380	0.0507	0.0467	0.0646	0.0525
-0.1645	-0.1415	-0.0399	-0.0581	-0.0654	-0.0749	-0.0455	-0.0300	-0.0320	-0.0220	-0.0129	-0.0179	0.0062	0.0178	0.0369	0.0578	0.0475	0.0376	0.0271
-0.1235	-0.0812	-0.0707	-0.0360	-0.0585	-0.0592	-0.0527	-0.0583	-0.0560	-0.0535	-0.0512	-0.0503	-0.0344	-0.0182	-0.0026	0.0073	0.0243	0.0254	0.0209
0.1517	0.0527	0.0326	-0.0046	-0.0133	-0.0177	-0.0112	-0.0128	-0.0038	0.0043	0.0040	0.0116	0.0155	0.0187	0.0309	0.0442	0.0641	0.0741	0.0640
-0.0928	-0.0979	-0.1065	-0.1071	-0.0565	-0.0417	-0.0419	-0.0355	-0.0226	-0.0304	-0.0098	-0.0061	0.0037	0.0175	0.0268	0.0374	0.0390	0.0529	0.0626
-0.1070	-0.0339	-0.1091	-0.0874	-0.0837	-0.0559	-0.0399	-0.0364	-0.0323	-0.0248	-0.0189	-0.0052	0.0029	0.0169	0.0300	0.0423	0.0529	0.0682	0.0696
-0.0777	-0.0627	-0.1229	-0.0952	-0.0636	-0.0171	-0.0116	-0.0106	0.0000	0.0102	0.0109	0.0296	0.0373	0.0378	0.0516	0.0576	0.0638	0.0639	0.0895
0.0017	0.0224	0.0201	0.0214	-0.0013	0.0139	0.0114	0.0026	0.0011	0.0009	0.0085	0.0267	0.0312	0.0327	0.0351	0.0533	0.0423	0.0287	0.0343
-0.0527	-0.0385	-0.0304	-0.0254	-0.0202	-0.0311	-0.0185	-0.0119	-0.0002	0.0150	0.0157	0.0424	0.0485	0.0554	0.0457	0.0615	0.0589	0.0685	0.0745
-0.0668	-0.1529	-0.0682	-0.0431	-0.0417	-0.0484	-0.0326	-0.0077	-0.0085	-0.0081	-0.0008	0.0009	0.0017	0.0245	0.0196	0.0191	0.0413	0.0615	0.0851
-0.1226	-0.1478	-0.1171	-0.0841	-0.0664	-0.0614	-0.0453	-0.0292	-0.0321	-0.0040	0.0024	0.0042	0.0151	0.0319	0.0398	0.0496	0.0445	0.0510	0.0305
0.1580	0.0403	-0.0066	-0.0116	-0.0166	-0.0233	-0.0083	0.0121	0.0197	0.0320	0.0333	0.0350	0.0336	0.0430	0.0535	0.0545	0.0613	0.0912	0.0862
-0.1512	0.0406	0.0318	0.0062	-0.0027	-0.0134	-0.0151	-0.0056	-0.0051	0.0054	0.0088	0.0190	0.0219	0.0290	0.0341	0.0465	0.0518	0.0407	0.0237
0.1388	0.0040	-0.0018	-0.0223	-0.0158	-0.0092	-0.0170	-0.0174	-0.0209	-0.0003	-0.0002	0.0045	0.0051	0.0234	0.0381	0.0399	0.0271	0.0233	0.0261
0.0117	-0.0477	-0.0646	-0.0678	-0.0643	-0.0474	-0.0515	-0.0493	-0.0294	-0.0280	-0.0153	-0.0158	0.0041	0.0152	0.0220	0.0182	0.0014	0.0120	0.0509
-0.1541	-0.0875	-0.0833	-0.0605	-0.0564	-0.0439	-0.0314	-0.0010	0.0082	0.0104	0.0164	0.0335	0.0399	0.0631	0.0618	0.0586	0.0699	0.0717	0.0550
-0.0730	-0.0382	-0.0581	-0.0647	-0.0377	-0.0363	-0.0394	-0.0326	-0.0193	0.0102	0.0251	0.0506	0.0590	0.0610	0.0603	0.0820	0.0942	0.1294	0.0912
-0.1416	-0.0265	-0.0134	-0.0191	-0.0201	-0.0102	-0.0112	0.0022	-0.0073	-0.0169	-0.0019	0.0031	0.0131	0.0081	0.0142	0.0140	0.0197	0.0472	0.0656
-0.0613	-0.0472	-0.0498	-0.0620	-0.0562	-0.0532	-0.0417	-0.0366	-0.0295	-0.0150	-0.0088	-0.0092	-0.0017	0.0071	0.0148	0.0303	0.0392	0.0497	0.0401
-0.0092	0.0279	0.0208	0.0060	-0.0152	-0.0363	-0.0224	-0.0085	0.0001	0.0074	0.0093	0.0256	0.0450	0.0511	0.0552	0.0619	0.1019	0.0867	0.1062
0.1428	0.0490	0.0499	0.0190	-0.0006	-0.0071	-0.0125	-0.0271	-0.0165	-0.0064	0.0016	0.0080	0.0066	0.0164	0.0284	0.0395	0.0377	0.0446	0.0443
0.1725	0.0288	-0.0051	-0.0386	-0.0420	-0.0440	-0.0380	-0.0309	-0.0436	-0.0444	-0.0335	-0.0201	0.0088	0.0273	0.0364	0.0547	0.0502	0.0488	0.0571
-0.1251	-0.0140	0.0099	-0.0046	-0.0230	-0.0189	-0.0198	-0.0176	-0.0103	-0.0132	-0.0024	0.0105	0.0140	0.0312	0.0434	0.0408	0.0345	0.0419	0.0372
-0.1696	-0.0359	-0.0166	-0.0284	-0.0369	-0.0339	-0.0379	-0.0502	-0.0360	-0.0116	0.0018	0.0044	0.0003	0.0119	0.0053	0.0220	0.0401	0.0384	0.0567

expgap1	expgap2	expgap3	expgap4	expgap5	expgap6	expgap7	expgap8	expgap9	expgap10	expgap11	expgap12	expgap13	expgap14	expgap15	expgap16	expgap17	expgap18	expgap19
0.0377	0.0675	0.0364	0.0262	0.0000	-0.0080	-0.0176	-0.0206	-0.0191	-0.0040	0.0052	0.0061	0.0099	0.0171	0.0240	0.0477	0.0634	0.0767	0.0785
-0.1941	-0.1602	-0.1371	-0.1379	-0.1183	-0.1163	-0.0936	-0.0710	-0.0506	-0.0334	-0.0276	-0.0189	-0.0120	-0.0046	0.0091	0.0243	0.0527	0.0695	0.0659
-0.0058	-0.0383	-0.0701	-0.0803	-0.0626	-0.0401	-0.0399	-0.0191	-0.0084	-0.0035	0.0017	0.0268	0.0362	0.0491	0.0574	0.0574	0.0473	0.0632	0.0504
-0.0930	-0.0525	-0.0225	-0.0248	-0.0305	-0.0221	-0.0147	-0.0037	0.0010	0.0164	0.0165	0.0352	0.0503	0.0594	0.0712	0.0786	0.0628	0.0618	0.0925
-0.1518	-0.1750	-0.1034	-0.0937	-0.0765	-0.0583	-0.0379	-0.0171	-0.0066	0.0080	0.0168	0.0313	0.0420	0.0571	0.0708	0.0710	0.0695	0.0791	0.0813
0.0285	-0.0091	-0.0353	-0.0557	-0.0397	-0.0357	-0.0143	-0.0037	0.0044	-0.0004	0.0077	0.0076	0.0144	0.0161	0.0262	0.0308	0.0381	0.0480	0.0491
0.0457	-0.0268	-0.0783	-0.0690	-0.0467	-0.0385	-0.0144	-0.0133	-0.0137	-0.0136	-0.0132	-0.0061	0.0051	0.0092	0.0127	0.0212	0.0275	0.0488	0.0578
-0.0422	-0.0967	-0.0933	-0.0707	-0.0680	-0.0583	-0.0417	-0.0488	-0.0367	-0.0212	-0.0192	-0.0115	0.0081	0.0254	0.0536	0.0679	0.0980	0.0965	0.0834
0.0043	0.0315	0.0129	0.0011	0.0158	0.0043	-0.0068	0.0111	0.0119	0.0071	0.0239	0.0311	0.0394	0.0520	0.0594	0.0795	0.0867	0.0975	0.0826
0.0845	0.0130	0.0159	0.0295	0.0297	0.0240	0.0156	0.0120	0.0146	0.0242	0.0253	0.0276	0.0348	0.0424	0.0550	0.0454	0.0430	0.0502	0.0527
-0.1407	-0.0065	-0.0573	-0.0426	-0.0661	-0.0481	-0.0299	-0.0253	-0.0163	0.0087	0.0123	0.0237	0.0321	0.0548	0.0587	0.0655	0.0640	0.0639	0.0692
0.0285	-0.0258	-0.0295	-0.0179	-0.0207	-0.0160	-0.0158	-0.0152	-0.0039	0.0077	0.0231	0.0173	0.0408	0.0499	0.0609	0.0658	0.0762	0.0810	0.0826
0.0724	0.0008	-0.0069	-0.0311	-0.0269	-0.0141	-0.0005	0.0120	0.0084	0.0190	0.0304	0.0373	0.0390	0.0539	0.0603	0.0794	0.0871	0.0777	0.0629
-0.0866	-0.0428	-0.0328	-0.0441	-0.0478	-0.0535	-0.0280	-0.0224	-0.0167	0.0096	0.0092	0.0171	0.0107	0.0284	0.0310	0.0400	0.0419	0.0347	0.0597

unexpga p1	unexpga p2	unexpga p3	unexpga p4	unexpga p5	unexpga p6	unexpga p7	unexpga p8	unexpga p9	unexpga p10	unexpga p11	unexpga p12	unexpga p13	unexpga p14	unexpga p15	unexpga p16	unexpga p17	unexpga p18	unexpga p19
-0.9919	-0.7533	-0.6130	-0.5022	-0.4200	-0.3702	-0.3018	-0.2698	-0.2357	-0.2229	-0.2170	-0.2136	-0.2021	-0.1947	-0.1660	-0.1530	-0.1339	-0.1822	-0.1975
-0.8514	-0.6230	-0.4977	-0.4154	-0.3928	-0.3622	-0.3356	-0.2841	-0.2514	-0.2294	-0.2233	-0.1996	-0.1869	-0.1911	-0.1798	-0.1741	-0.1355	-0.1262	-0.1217
-1.0103	-0.8231	-0.6835	-0.5245	-0.4294	-0.3579	-0.3355	-0.2702	-0.2375	-0.2296	-0.2159	-0.2010	-0.1783	-0.1452	-0.1312	-0.1272	-0.1144	-0.1029	-0.1579
-0.7217	-0.6357	-0.5463	-0.4667	-0.4165	-0.3891	-0.3546	-0.3293	-0.3056	-0.2837	-0.2779	-0.2471	-0.2201	-0.1661	-0.1570	-0.1296	-0.1391	-0.1258	-0.1150
-0.8389	-0.8518	-0.6345	-0.5358	-0.4561	-0.3793	-0.3472	-0.3367	-0.3114	-0.2778	-0.2701	-0.2287	-0.2111	-0.1828	-0.1730	-0.1529	-0.1126	-0.0906	-0.0967
-0.8536	-0.7400	-0.5552	-0.4672	-0.4113	-0.3249	-0.2775	-0.2539	-0.2344	-0.2213	-0.2020	-0.1826	-0.1604	-0.1368	-0.1199	-0.1019	-0.0852	-0.0667	-0.0635
-0.9983	-0.7748	-0.6276	-0.4947	-0.4190	-0.3625	-0.3025	-0.2641	-0.2606	-0.2451	-0.2177	-0.2165	-0.1797	-0.1692	-0.1489	-0.1166	-0.1045	-0.0871	-0.1528
-1.0805	-0.6682	-0.6077	-0.4968	-0.4084	-0.3838	-0.3246	-0.2827	-0.2523	-0.2148	-0.2014	-0.1941	-0.1808	-0.1500	-0.1402	-0.1446	-0.1403	-0.1028	-0.0979
-0.7843	-0.7054	-0.5998	-0.4646	-0.4179	-0.3519	-0.2980	-0.2763	-0.2509	-0.2461	-0.2364	-0.2123	-0.1968	-0.1840	-0.1639	-0.1453	-0.1143	-0.0926	-0.1105
-0.9738	-0.7630	-0.6334	-0.5301	-0.4115	-0.3394	-0.2844	-0.2565	-0.2379	-0.2204	-0.2148	-0.2076	-0.1917	-0.1864	-0.1851	-0.1589	-0.1347	-0.1515	-0.1236
-1.0663	-0.8130	-0.6062	-0.5217	-0.4131	-0.3505	-0.3276	-0.3040	-0.2808	-0.2580	-0.2454	-0.2466	-0.2326	-0.2191	-0.1974	-0.1573	-0.1503	-0.1695	-0.1612
-0.8442	-0.6954	-0.5434	-0.4914	-0.4497	-0.4072	-0.3450	-0.3052	-0.2820	-0.2414	-0.2210	-0.2152	-0.2051	-0.1840	-0.1769	-0.1472	-0.1274	-0.1285	-0.1279
-0.7300	-0.6656	-0.5093	-0.4428	-0.3867	-0.3911	-0.3302	-0.3023	-0.2646	-0.2561	-0.2302	-0.2246	-0.2017	-0.1806	-0.1674	-0.1567	-0.1330	-0.1460	-0.1603
-0.6771	-0.6246	-0.6109	-0.4726	-0.3758	-0.2838	-0.2905	-0.2851	-0.2609	-0.2377	-0.2281	-0.2002	-0.1896	-0.1715	-0.1713	-0.1858	-0.1357	-0.1375	-0.1323
-0.5992	-0.5576	-0.4497	-0.4208	-0.3562	-0.3029	-0.2655	-0.2286	-0.2069	-0.1830	-0.1633	-0.1517	-0.1430	-0.1164	-0.1196	-0.1079	-0.1148	-0.1089	-0.0996
-1.0376	-0.8446	-0.7132	-0.5391	-0.4556	-0.3929	-0.3523	-0.3175	-0.2946	-0.2601	-0.2453	-0.2250	-0.2116	-0.1935	-0.1891	-0.1796	-0.1606	-0.1696	-0.1621
-0.8107	-0.6422	-0.5682	-0.4489	-0.4332	-0.3876	-0.3300	-0.2844	-0.2519	-0.2086	-0.2037	-0.1816	-0.1618	-0.1360	-0.1174	-0.0983	-0.0981	-0.0955	-0.1080
-0.7230	-0.7017	-0.5225	-0.4713	-0.3972	-0.3387	-0.2975	-0.2762	-0.2558	-0.2194	-0.2066	-0.1984	-0.1787	-0.1565	-0.1459	-0.1479	-0.1324	-0.1336	-0.1495
-0.8793	-0.6746	-0.5132	-0.4331	-0.3947	-0.3755	-0.3237	-0.2905	-0.2763	-0.2672	-0.2480	-0.2406	-0.2087	-0.1915	-0.1860	-0.1511	-0.1571	-0.1591	-0.2076
-0.9530	-0.8333	-0.7078	-0.5878	-0.4723	-0.4208	-0.3675	-0.3286	-0.2894	-0.2588	-0.2378	-0.2394	-0.2182	-0.1977	-0.1741	-0.1629	-0.1254	-0.0828	-0.1203
-0.7615	-0.7344	-0.6404	-0.5447	-0.4709	-0.3904	-0.3515	-0.3128	-0.2775	-0.2659	-0.2402	-0.2408	-0.2284	-0.2069	-0.1713	-0.1734	-0.1505	-0.1460	-0.1720
-0.7894	-0.6283	-0.5866	-0.5198	-0.4433	-0.3807	-0.3469	-0.3375	-0.2998	-0.2676	-0.2438	-0.2284	-0.2007	-0.1832	-0.1370	-0.1256	-0.1287	-0.1423	-0.1852
-0.6460	-0.6207	-0.5163	-0.4939	-0.4290	-0.3637	-0.3158	-0.2735	-0.2484	-0.2553	-0.2413	-0.2272	-0.1907	-0.1763	-0.1675	-0.1381	-0.1328	-0.1443	-0.1286
-1.1625	-0.9043	-0.6991	-0.5950	-0.5248	-0.4105	-0.3721	-0.3403	-0.3254	-0.2923	-0.2658	-0.2389	-0.2154	-0.1960	-0.1729	-0.1577	-0.1502	-0.1834	-0.1773
-0.7672	-0.8409	-0.6802	-0.5433	-0.4775	-0.3836	-0.3256	-0.2960	-0.2884	-0.2792	-0.2510	-0.2367	-0.2177	-0.1947	-0.1835	-0.1504	-0.1291	-0.1393	-0.1227
-1.1235	-0.7760	-0.6256	-0.4960	-0.4352	-0.3838	-0.3034	-0.2693	-0.2447	-0.2361	-0.2146	-0.1941	-0.1875	-0.1763	-0.1653	-0.1285	-0.1059	-0.0851	-0.1092
-0.9851	-0.7277	-0.5740	-0.4797	-0.4088	-0.3658	-0.3045	-0.2831	-0.2683	-0.2281	-0.2142	-0.2033	-0.2041	-0.1662	-0.1552	-0.1186	-0.0807	-0.0893	-0.1219
-0.7340	-0.6941	-0.5616	-0.4764	-0.4049	-0.3769	-0.3322	-0.3245	-0.2990	-0.2690	-0.2447	-0.2382	-0.2273	-0.2324	-0.1966	-0.1730	-0.1723	-0.1595	-0.1317
-0.8834	-0.7466	-0.5869	-0.4620	-0.4082	-0.3451	-0.3008	-0.2772	-0.2726	-0.2838	-0.2559	-0.2620	-0.2507	-0.2235	-0.1942	-0.1780	-0.1808	-0.1976	-0.1765
-0.8601	-0.8106	-0.6866	-0.5792	-0.4591	-0.4132	-0.3583	-0.3298	-0.2860	-0.2350	-0.2207	-0.2054	-0.1970	-0.1479	-0.1326	-0.1107	-0.0984	-0.1171	-0.1297
-0.8287	-0.7243	-0.5508	-0.4638	-0.3615	-0.3278	-0.2962	-0.2673	-0.2437	-0.2282	-0.2156	-0.1956	-0.1758	-0.1583	-0.1360	-0.1093	-0.0992	-0.0997	-0.1236
-0.8994	-0.7474	-0.5987	-0.4993	-0.4414	-0.3553	-0.3345	-0.3063	-0.2937	-0.2733	-0.2453	-0.2376	-0.2370	-0.2071	-0.1735	-0.1579	-0.1756	-0.1577	-0.1815
-1.1684	-0.9284	-0.7061	-0.5627	-0.4691	-0.3788	-0.3408	-0.2842	-0.2577	-0.2471	-0.2293	-0.2182	-0.1895	-0.1678	-0.1545	-0.1352	-0.1183	-0.1263	-0.1124
-1.0744	-0.8153	-0.6438	-0.5242	-0.4200	-0.3360	-0.2927	-0.2770	-0.2316	-0.2014	-0.1992	-0.1927	-0.1946	-0.1971	-0.1842	-0.1716	-0.1625	-0.1501	-0.1551
-0.6549	-0.6376	-0.6024	-0.4802	-0.4021	-0.3680	-0.3204	-0.2888	-0.2682	-0.2283	-0.2031	-0.1954	-0.1820	-0.1767	-0.1630	-0.1357	-0.1215	-0.1144	-0.1240

unexpga p1	unexpga p2	unexpga p3	unexpga p4	unexpga p5	unexpga p6	unexpga p7	unexpga p8	unexpga p9	unexpga p10	unexpga p11	unexpga p12	unexpga p13	unexpga p14	unexpga p15	unexpga p16	unexpga p17	unexpga p18	unexpga p19
-0.7305	-0.6649	-0.5765	-0.4897	-0.4132	-0.3442	-0.2793	-0.2330	-0.2226	-0.2134	-0.2116	-0.1806	-0.1573	-0.1470	-0.1221	-0.1127	-0.1271	-0.1282	-0.1402
-0.9794	-0.9048	-0.7290	-0.5754	-0.4444	-0.3688	-0.3367	-0.3107	-0.2637	-0.2474	-0.2352	-0.2212	-0.1939	-0.1710	-0.1624	-0.1379	-0.1332	-0.1328	-0.1487
-0.7162	-0.5555	-0.4632	-0.3370	-0.3158	-0.2766	-0.2507	-0.2506	-0.2462	-0.2336	-0.2103	-0.1981	-0.1753	-0.1565	-0.1520	-0.1387	-0.1373	-0.1551	-0.1520
-1.0635	-0.7912	-0.5975	-0.4494	-0.3753	-0.3545	-0.2844	-0.2643	-0.2541	-0.2421	-0.2252	-0.2358	-0.2324	-0.2239	-0.2151	-0.1809	-0.1594	-0.1862	-0.1333
-0.9396	-0.8486	-0.7181	-0.5837	-0.4717	-0.4023	-0.3626	-0.3234	-0.2893	-0.2745	-0.2476	-0.2362	-0.2234	-0.2008	-0.1904	-0.1923	-0.1551	-0.1424	-0.1768
-0.7299	-0.5711	-0.4461	-0.3905	-0.3312	-0.3135	-0.3021	-0.3002	-0.2696	-0.2699	-0.2410	-0.2332	-0.2256	-0.2221	-0.2044	-0.1720	-0.1491	-0.1380	-0.1618
-0.9839	-0.7882	-0.6325	-0.5011	-0.4114	-0.3667	-0.3331	-0.3083	-0.2935	-0.2681	-0.2544	-0.2214	-0.2017	-0.1809	-0.1616	-0.1437	-0.1097	-0.1232	-0.1306
-0.9320	-0.7644	-0.5134	-0.4228	-0.4026	-0.3354	-0.3128	-0.2914	-0.2578	-0.2110	-0.1843	-0.1866	-0.1711	-0.1325	-0.1256	-0.1025	-0.0981	-0.1002	-0.1196
-0.8136	-0.6372	-0.5786	-0.4856	-0.4081	-0.3660	-0.3222	-0.2613	-0.2391	-0.2148	-0.2035	-0.1853	-0.1857	-0.1825	-0.1892	-0.1746	-0.1958	-0.1829	-0.1583
-0.8546	-0.7449	-0.6188	-0.4879	-0.4391	-0.3805	-0.3263	-0.3064	-0.2841	-0.2661	-0.2599	-0.2485	-0.2441	-0.2312	-0.2207	-0.2230	-0.2107	-0.2124	-0.1893
-1.0111	-0.7789	-0.6496	-0.5654	-0.4896	-0.4318	-0.3670	-0.3293	-0.2799	-0.2651	-0.2398	-0.2165	-0.2110	-0.2018	-0.1876	-0.1446	-0.1172	-0.1181	-0.1533
-0.9115	-0.8180	-0.5478	-0.4711	-0.3413	-0.3110	-0.2811	-0.2754	-0.2548	-0.2441	-0.2332	-0.2129	-0.1921	-0.1821	-0.1663	-0.1395	-0.1363	-0.1040	-0.1559
-0.9011	-0.7955	-0.6273	-0.5135	-0.3992	-0.3600	-0.3060	-0.2835	-0.2499	-0.2259	-0.2276	-0.2104	-0.2008	-0.1832	-0.1559	-0.1254	-0.1398	-0.1230	-0.1215
-0.9759	-0.7817	-0.5937	-0.4837	-0.3895	-0.3420	-0.2810	-0.2557	-0.2275	-0.2221	-0.2319	-0.2247	-0.2082	-0.1965	-0.1737	-0.1545	-0.1573	-0.1634	-0.1519
-0.8400	-0.7565	-0.6166	-0.4946	-0.3975	-0.3263	-0.2993	-0.2774	-0.2441	-0.2419	-0.2195	-0.1948	-0.1631	-0.1594	-0.1566	-0.1383	-0.1257	-0.1321	-0.1579

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Tokatlıoğlu, Yağmur
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 19.08.1985, Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0530 370 95 46
 e-mail : yagmurkaya@gazi.edu.tr
 yagmur.tokatlioglu@hbu.edu.tr



Eğitim	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/SBE/İktisat Teorisi	2012
Lisans	Gazi Üniversitesi/İİBF/Ekonometri	2008
Lisans	Gazi Üniversitesi/İİBF/İktisat(Çift Anadal)	2008
Lise	Dr. Binnaz Ege - Dr. Rıdvan Ege Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-2012	Dünya Bankası-Sağlık Bakanlığı	Ekonomi Danışmanı
2012-2013	Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu	Program Asistanı
2013-2018	Gazi Üniversitesi / İİBF / Ekonometri Bölümü	Araştırma Görevlisi
2018-...	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi / İİBF / Ekonometri Bölümü	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

1. Tokatlıoğlu, İ., **Tokatlıoğlu, Y.** (2013) "Türkiye’de 2002-2011 Yılları Arasında Katastrofik Sağlık Harcamalarının Yoksulluk Yaratma Kapasitesi" *Ekonomik Yaklaşım*, 24(87), 1-36.

2. **Tokatlıoğlu, Y.**, Tokatlıoğlu, İ. (2018) “Türkiye’de Katastrofik Sağlık Harcamaları ve Bu Harcamaları Belirleyen Faktörler: 2002-2014 Dönemi” *Sosyoekonomi*, 26(35), 59-78.

Uluslararası kitapta bölüm:

Gökmen, Ş., **Tokatlıoğlu, Y.**, Coşar, K. (2018). “Avrupa Ülkelerinin Deniz Ticareti Bakımından Etkinlik Analizi” *Nicel Karar Yöntemlerinde Güncel Konular: Teori Ve Uygulama (Birinci Baskı)*. Edt: Hasan Türe. Gazi yayınevi, Ankara, ISBN:978-605-344-767-2.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında özet metin basılan bildiriler:

1. **Tokatlıoğlu, Y.**, Saraçoğlu B. “A New Monetary Policy Instrument: Reserve Options Mechanism” EY International Congress On Economics I, Ankara, 24-25 Ekim 2013.
2. Doğan, N., **Tokatlıoğlu, Y.** “Using Quantile Regression, Estimation of the Effects of Education on Wage in Turkey” International Conference in Economics Econworld, Barcelona, 01-03 ŞUBAT 2016.
3. Doğan, N., **Tokatlıoğlu, Y.** “Estimation of Non-Crossing Quantile Regression: Application of Turkey” International Conference in Economics Econworld, Roma, 25-27 Ocak 2017.
4. **Tokatlıoğlu, Y.**, Tokatlıoğlu, İ. “Catastrophic Health Expenditures in Turkey and the Determinants of These Expenditures: 2002-2014 Period” 2nd International Annual Meeting, Amsterdam, 28-29 Ekim 2016.
5. **Tokatlıoğlu, Y.**, Uzun, C.B. “OECD Ülkelerinin Sağlık Sektörlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi” Gazi Akademi Genç Sosyal Bilimciler Sempozyumu, Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, 9-10 Mart 2017.

Projeler

Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Bap): “Türkiye’de Yeni Sağlık Sisteminin Değerlendirilmesinde Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin Finansal Durumu Ve Teknik Verimlilikleri”

Proje Kodu: 09/2012-01

Proje Yürütücüsü: Prof.Dr. Bedriye Saraçoğlu

Proje Ekibi: Doç.Dr. Seher Nur Sülkü

Doç.Dr. Şenay Açıkgöz

Dr. Ahmet Bilal Dostbil

Arş. Gör. Yağmur Tokatlıoğlu



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

