

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANA BİLİM DALI
EKONOMETRİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE EĞİTİMİN GELİRE ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

BELGİN YAKIŞAN MUTLU

İstanbul, 2019

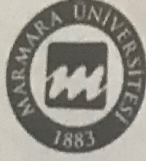
T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANA BİLİM DALI
EKONOMETRİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE EĞİTİMİN GELİRE ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

BELGİN YAKIŞAN MUTLU
Danışman: PROF. DR. SELAHATTİN GÜRİŞ

İstanbul, 2019



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

EKONOMETRİ Anabilim Dalı EKONOMETRİ Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi BELGİN YAKIŞAN MUTLU'nun TÜRKİYE'DE EĞİTİMİN GELİRE ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 27.06.2019 tarih ve 2019-19/15 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 05/08/2019...

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

1.	Tez Danışmanı	Prof. Dr. SELAHATTİN GÜRİŞ	
2.	Jüri Üyesi	Prof. Dr. EBRU ÇAĞLAYAN AKAY	
3.	Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi ÖZLEM GÖKTAŞ	

ÖZET

TÜRKİYE’DE EĞİTİMİN GELİRE ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Eğitim ile gelir ilişkisi iktisadi literatürde birçok araştırmaya konu olmuş, yapılan çalışmalarda eğitimin bireysel bazda geliri, ulusal çapta ise büyümeyi etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu kanıtlanmıştır.

Bu çalışmada, beşeri sermayenin gelir üzerindeki etkisinin incelendiği ekonometrik analizlerde yaygın olarak kullanılan Mincer Kazanç Denklemi’nden yola çıkılarak, Türkiye’de eğitimin gelire etkisinin ölçülmesinde en uygun model ve yönteme ulaşılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Mincer Kazanç Denklemi farklı şekillerde kurgulanarak En Küçük Kareler (EKK), Araç Değişkenler ve İki Aşamalı EKK yöntemleri ile analiz edilmiştir. Bununla birlikte eğitim değişkeni için ölçme hatasının varlığı Hausmann’ın İçsellik Testi ile sorgulanmıştır. Bu kapsamda içsellik problemi tespit edilen eğitim değişkeni için “meslek”, “sağlık durumu” ve “maddi yoksunluk” göstergeleri araç değişken olarak seçilmiştir. Uygulamada zayıf araç değişken probleminin varolabileceği de göz önüne alınarak kısmi korelasyon katsayısı ile seçilen araçların gücü test edilmiştir.

Uygulama sonuçları, seçilen araç değişkenlerin zayıf olduğunu ortaya koymuş, bu durumda başvuru olan İki Aşamalı EKK Yöntemi ile sapmalı tahmincilerden uzaklaşıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. İktisadi açıdan ise eğitimin 2016 yılında gelirin belirleyicileri arasında olduğu, eğitim görülen her bir ek yılın kişinin gelirini yüzde 0,78 artırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Gelir, Mincer Kazanç Denklemi, EKK, Araç Değişken, Zayıf Araç Değişken, Robust Dayanıklı Tahminciler

ABSTRACT

ECONOMETRIC ANALYSE OF EFFECTS OF EDUCATION ON INCOME IN TURKEY

The relationship between education and income has been subjected to many research. This researches show that the education is among the factors that effect the income personally, and also the growth at the country level.

This study aims to find out the optimal model and method that measures the effects of education on income in Turkey by using Mincer Earnings Function, which is widely used in econometric analysis, measuring the outcomes of human capital on income. In this framework, Mincer Earnings Function analyzed by using the Least Squares Method, Instrumental Variables (IV) Estimation and Two-Dimensional Least Squares Method, Also, this study considers the problem of making inference on a structural parameter in instrumental variables regression when the instruments are only weakly correlated with the endogenous explanatory variables. Having weak instrumental variable problem examined by coefficient of part correlation and “occupation”, “health condition” and “financial deficiency” have been chosen as the instrumental variable for education which is determined endogeneity problem.

The results of the empirical study have shown that instrumental variables were weak and for this reason applied two-dimensional least square methods. So, two-dimensional least square estimator of variance offers the best result.

Key Words: Education, Income, Mincer Equation Function, Instrumental Variable, Least Squares Method, Weak Instruments



Kızım HAYAT'a

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
TABLO LİSTESİ.....	vi
GRAFİK LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	2
2. EĞİTİM ve GELİRİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ.....	4
2.1. Eğitim.....	4
2.1.1 Eğitimin Tanımı.....	4
2.1.2. Eğitimin Ekonomi İçin Önemi.....	7
2.1.3. Türkiye’de Eğitim Harcamaları ve Büyüme İlişkisi.....	11
2.1.4. Eğitimi Etkileyen Faktörler.....	15
2.1.4.1. Ailenin Eğitim Durumu.....	15
2.1.4.2. Sağlık Durumu.....	17
2.1.4.3. Maddi Yoksunluk.....	18
2.1.4.4. Diğer.....	21
2.2. Gelir.....	22
2.2.1. Gelirin Tanımı.....	22
2.2.2. Geliri Etkileyen Faktörler.....	23
2.2.3. Eğitim ile Gelir İlişkisi.....	24
3. MINCER KAZANÇ DENKLEMİ.....	26
3.1. Mincer Kazanç Denkleminin Yapısı ve Oluşumu.....	26
3.2. Mincer Kazanç Denkleminin Varsayımları.....	28
3.3. Mincer Yaş-Kazanç Profili.....	30
3.4. Literatür Taraması.....	33
4. UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEMLER.....	38
4.1. En Küçük Kareler Yöntemi.....	38
4.1.1. En Küçük Kareler Yönteminin Varsayımları.....	40
4.1.2. En Küçük Kareler Yöntemi ile Parametrelerin Tahmini.....	41
4.2. Araç Değişkenler Yöntemi.....	47
4.2.1. Araç Değişkenlerin Taşınması Gereken Özellikleri.....	49
4.2.2. Araç Değişkenin Tahmincilerinin Tutarlılık Özelliği.....	52
4.2.3. Araç Değişkenlerin Belirlenmesi ve Zorluklar.....	53
4.2.4. Araç Değişkenler Yönteminde Parametrelerin Tahmini.....	55
4.3. Zayıf Araç Değişken Kavramı.....	57
4.3.1. Literatürde Zayıf Araç Değişken.....	59
4.3.2. Zayıf Araç Değişkenin Asimptotik Teorisi.....	61

4.3.3. Kısmi Korelasyon Katsayısının Hesaplanması.....	65
4.4. İki Aşamalı Küçük Kareler Yöntemi.....	69
4.4.1. İki Aşamalı En Küçük Kareler Yönteminin Varsayımları...	70
4.4.2. İki Aşamalı EKK Denklemlerinin Oluşturulması.....	72
5. UYGULAMA.....	74
5.1. Veri ve Temel Açıklayıcı İstatistikler.....	75
5.2. Araç Değişkenler Yöntemine Göre Bulgular.....	80
5.3. İki Aşamalı EKK Yöntemine Göre Bulgular.....	86
5.5. Sonuçların Karşılaştırılması ve Parametrelerin Yorumu.....	87
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	91
KAYNAKÇA.....	93

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1	:	Kamunun Eğitim Harcamaları, 2011-2017, (Milyon TL).....	11
Tablo 2	:	Öğrenci Başına Yapılan Eğitim Harcamaları (TL), 2011-2017.....	13
Tablo 3	:	Türkiye’de Üretim Yöntemi ile GSYH Gelişimi, (milyar TL), 2011-2017.....	14
Tablo 4	:	Tanımlayıcı İstatistikler.....	73
Tablo 5	:	Eğitim Durumuna Göre Gelir Tablosu.....	76
Tablo 6	:	Bireylerin Deneyim Süresine Göre Aylık Geliri.....	77
Tablo 7	:	Bireylerin Demografik Özellikler Bazında Sayısal Dağılımı.....	79
Tablo 8	:	Mincer Kazanç Denkleminin EKK Bulguları.....	81
Tablo 9	:	Eğitim Değişkeninin Araç Değişkenlerle Açıklandığı Modelden Elde Edilen Bulgular.....	83
Tablo 10	:	Hausmann İçsellik Testi Sonuçları.....	83
Tablo 11	:	Kısmi Korelasyon Katsayısının Hesaplanmasında Kullanılan Yardımcı Denklemlerden Elde Edilen Sonuçlar.....	84
Tablo 12	:	Kısmi Korelasyon Katsayısı.....	85
Tablo 13	:	Mincer Kazanç Denkleminin İki Aşamalı EKK Bulguları.....	86
Tablo 14	:	Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	89

GRAFİK LİSTESİ

Sayfa No.

Grafik 1	:	Eğitim Seviyelerine Göre Kamu Harcamaları Dağılımı.	12
Grafik 2	:	Öğrenci Başına Eğitim Harcamalarının Dağılımı.....	13
Grafik 3	:	Eğitime Bağlı Ortalama Gelir Değişimi.....	76
Grafik 4	:	Deneyim Süresine Bağlı Ortalama Gelir Değişimi.....	77

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1	:	Yaş-Kazanç Profili.....	32
Şekil 2	:	Eğitimin Fayda ve Maliyetleri.....	33
Şekil 3	:	Regresyon Doğrusu.....	40
Şekil 4	:	Hata Terimlerinin Dağılım Grafikleri.....	44
Şekil 5	:	EKK Tahmincilerinde Tutarsızlık Problemi.....	55
Şekil 6	:	Araç Değişken Kullanımının Şemasal Gösterimi.....	56

KISALTMALAR

NBER	: National Bureau of Economic Research
s	: sayfa
Vol	: Cilt
SBE	: Sosyal Bilimler Enstitüsü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
IMF	: Uluslararası Para Fonu
EKK	: En Küçük Kareler
IV	: Araç Değişken
İİBF	: İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
a.g.e	: Adı Geçen Eser
EGT	: Eğitim
EGTKARE	: Eğitimin Karesi
DEN	: Deneyim
DENKARE	: Deneyimin Karesi
MADYOK	: Maddi Yoksunluk
SAGDUR	: Sağlık Durumu

1. GİRİŞ

Mikro düzeyde bireylerin geliri, makro düzeyde ise ülkelerin gelişmişliği ve ekonomik performansını etkileyen unsurlara bakıldığında, ortak noktada eğitim unsurunun yer aldığı görülmektedir. Bu kapsamda iktisadi alanda yapılan çalışmalarda eğitim unsurunun birçok çalışmaya konu olduğu görülmektedir.

Beşeri sermayenin elde edilmesinde en önemli faktör olarak öne çıkan eğitim, kuşkusuz insan yaşamının devamının kalitesini belirleyen gelir üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Eğitim ile gelir arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesi ve ölçülmesi konusu iktisat tarihinin her aşamasında araştırmacıların dikkatini çekerken, bu doğrultuda çeşitli ekonometrik modellerin geliştirildiğine ve uygulamaların yapıldığına şahit olunmuştur.

Beşeri sermaye tanımının merkezinde insan yer alırken, insanın en önemli gelişim göstergesi olarak da eğitim seviyesi öne çıkmaktadır. Bu nedenle literatürde yapılan çalışmalarda da beşeri sermayenin açıklayıcısı olarak çoğunlukla eğitim değişkeni kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan ve beşeri sermayeyi merkezde tutan, eğitim ile gelir ilişkisinin incelendiği popüler modellerin başında ise Mincer Kazanç Denklemi gelmektedir.

Bu çalışmada, Mincer Kazanç Denklemi'nden yola çıkılarak, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) hanehalkı verileriyle Türkiye'de Eğitimin Gelire ölçülmesi amaçlanmış, bu kapsamda en uygun modelin geliştirilmesi ve yöntemin uygulanması için bakış açısı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Girişin yer aldığı ilk bölümün ardından eğitim ile gelirin kavramsal çerçevesi ikinci bölümde ele alınırken, uygulamada temel alınan Mincer Kazanç Denklemi, oluşumu ve varsayımlarına geniş bir şekilde üçüncü bölümde yer verilmiştir.

Uygulamada kullanılan yöntemler ise çalışmanın 4. bölümünü oluşturmaktadır. Bu kapsamda klasik En Küçük Kareler (EKK), İki Aşamalı EKK, Araç Değişken (IV)

ve Zayıf Araç Değişken (Weak IV) yöntemleri tek tek incelenmiş, her bir yöntemin varsayımları ve asimptotik teorileri detaylı bir şekilde kaleme alınmıştır.

Çalışmanın 5. bölümünde Türkiye’de eğitim ile gelir ilişkisinin ekonometrik analizi uygulamayla ele alınmıştır. Bu kapsamda farklı modeller geliştirilmiş, her bir model için uygun yöntem seçilerek analizler yapılmaya çalışılmıştır. İlk aşamada gelirin, eğitim ve deneyim ile açıklandığı temel Mincer Kazanç Denklemi için literatürde bahsedilen içsellik probleminin varlığı araştırılacak, söz konusu bulguya rastlanılması halinde Araç Değişkenler Yöntemi Uygulanacaktır. Buradan elde edilen sonuçlara göre araç değişkenlerin gücü kısmi korelasyon katsayısı ile test edilerek, eğitimi en iyi açıklayan değişkenlere ulaşılması hedeflenecektir.

Çalışmanın sonuç bölümünde, eğitim ile gelir ilişkisinin ele alındığı modeller karşılaştırılacak, bu kapsamda en uygun model ve analiz yöntemi önerilmeye çalışılacaktır. Öte yandan incelenen 2016 dönemi için eğitim ile gelir ilişkisinin iktisadi açıdan bulguları yorumlanacaktır.

2. EĞİTİM VE GELİRİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. EĞİTİM

2.1.1. Eğitimin Tanımı

Doğumdan ölüme kadar geçen tüm sürede insanoğlunun hayatında önemli bir yer tutan eğitim, çok geniş bir kavramdır. Bu nedenle de eğitimi kapsayan tüm faktörlerin tek bir tanım altında toplanması, söz konusu tanımın yetersiz kalmasına neden olacaktır.

Literatüre girmiş birçok tanımı bulunan eğitimin; ekonomi, felsefe ve hukuk gibi çeşitli alanlarda farklı ifadelerle karşılık bulduğu görülmektedir.

Eğitim kişinin ve toplumun gelişimine katkıda veren, ekonomik manada kalkınmaya destek olan, sosyo-kültürel değerleri koruyarak gelecek nesillere aktarılmasında önemli ve vazgeçilmez bir süreçtir.¹

Eğitim aynı zamanda kişilerin tutum ve davranışlarında şahsi deneyimleri yoluyla istenilen ve beklenen değişmeyi oluşturma süreci olarak da tanımlanmaktadır.² Eğitim yetişkin ve sosyal hayatta var olan nesillerin yetişkin olmayan nesiller üzerinde uyguladığı bir işlem olarak da ifade edilirken, eğitime bir süreç olarak bakılmaktadır. Özgürlükleri genişleten bir aşama olmaktan ziyade, bireyin kendisi haricindekilerden haberdar olmasını sağlayan, asgari ortaklıklarda buluşturan bir faaliyettir aynı zamanda.

Eğitim, bilgi, tutum, davranış ve yeteneklerin geliştirilmesini veya kazandırılması amacıyla sürekli devam eden bir faaliyetler bütünü olarak da tanımlanabilmektedir.³

Eğitim, Türk Dil Kurumu'nun (TDK) Güncel Türkçe Sözlüğü'nde "Çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve

¹ Bengü Çetin, "Eğitim ve Kalkınma İlişkisi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi SBE, 2014, S.28.

² Umut Taş, "Türkiye'de Kalkınma Planları Işığında Eğitimin Kalkınmadaki Rolü", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi SBE, 2007, s.3.

³ Aslı Özpolat, "Gelişmekte Olan Ülkelerde Kadın Eğitimi ile Büyüme ve Kalkınma Arasındaki İlişki", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Gaziantep Üniversitesi SBE, 2009. s.11-12.

anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme, terbiye”⁴ şeklinde tanımlanmıştır.

TDK’nın Eğitim Birimleri Sözlüğü’nde ise eğitimin birkaç farklı tanımına yer verilmiştir. Söz konusu eğitim tanımlamaları şöyledir:

1. “Yen, kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği.”
2. “Önceden saptanmış amaçlara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkiler dizgesi.”
3. “Belli bir konuda, bir bilgi ya da bilim dalında yetiştirme ve geliştirme.”
4. “Her kuşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ya da kazandırma işi.”
5. “Eğitim ruhbilimi, eğitim felsefesi, eğitim tarihi, öğretim programları, özel ve genel öğretim yöntemleri, öğretim teknikleri, yönetim, denetim vb. eğitim ve öğretim alanlarını kapsamak üzere öğretmen, yönetici ve eğitim uzmanı yetiştirmek amacıyla ilgililer için düzenlenen bütün kurslara ve bu kurslarla ilgili bilimsel çalışmalara verilen genel ad.”⁵

TDK’nın Felsefe Terimleri Sözlüğü’nde ise eğitimin geniş anlamda tanımı, “İnsanın yeteneklerinin, özellikle ahlak yetilerinin geliştirilmesi için ona yön ve biçim verilmesi; bu yolda yapılan bilinçli ya da bilinçsiz etkilerin tümü”⁶ olarak yapılırken, söz konusu kavram için dar anlamda “İnsan gelişiminin düzenli, bilinçli olarak yönetilişi ve etkilenişi” ifadeleri kullanılmıştır.

Eğitimin tanımında farklı düşünürler de konuya yaklaşımlar getirmiştir. Yukarıda da verilen tanımlara rağmen düşünürlerin de katkılarıyla çok sayıda eğitim tanımının yapılabileceği görülmüştür. Aristoteles eğitimin tanımı yaparken “bireyin ahlaki davranışları kazanmada bir araçtır” değerlendirmesinde bulunmuştur. Çiçero ise

⁴ TDK, Güncel Türkçe Sözlük, www.tdk.gov.tr, (15.11.2018)

⁵ TDK, Eğitim Terimleri Sözlüğü, 1974, www.tdk.gov.tr, (15.11.2018)

⁶ TDK, Felsefe Terimleri Sözlüğü, 1975, www.tdk.gov.tr, (15.11.2018)

eğitimi “birey zihninin disipline edilmesi” şeklinde tanımlamıştır.⁷

İnsanlar, tarih boyunca kendilerinden öncekilerden devraldıkları tecrübeleri ve bilgileri içinde yaşadıkları zamanın bilgileriyle harmanlayarak medeniyet yolculuklarına devam etmişlerdir. Söz konusu bilgi ve deneyimlerin nesilden nesile aktarımında en önemli unsur ise eğitim olmuştur.

Antik çağlardan günümüze kadar uzanan eğitim kavramı, sağlıklı nesillerin yetişmesi ve ideal toplum düzeninin oluşturulması için her zaman bir araç olarak kullanılmıştır. Toplumun insanlardan oluştuğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda bu topluluğa katılan her bireyin üyelik kavramını ve değerlerini taşıması beklenir. İnsanların bir toplumun veya kültürün üyesi olabilmesi ise belli değerleri benimsemesiyle mümkün olacaktır. Bu değerleri alan ve kişiliğinde var eden bireyler ancak bu şekilde topluma bağlı kalabilirler.

İnsanın toplumla kuracağı bağı sağlamada etkili olan eğitim kavramı da tarihsel süreç içinde farklılaşmıştır. İnsanın potansiyel kendisi olmasında da çok önemli bir etken olan eğitim, aynı zamanda bireyin gereksinimlerini sağlamada da yardımcı faktördür. Birey potansiyel kendisi olma yolunda belli özelliklere sahip bir yol çizmek durumundadır. Bireyin kendisi için çizdiği bu yol ile toplumun kendisinden beklediği değer kazanım sürecini tek başına tamamlaması söz konusu değildir.

İnsanlar kendilerine bu yetenekleri kazandıracak başka bir otorite ve belli disiplinleri olan süreçlere ihtiyaç duyarlar. İşte bu beklentiler ve planlamalar sonucunda ise toplum tarafından eğitim kurumları oluşturulur. Bu eğitim kurumunda yetiştirilen öğretmenler daha sonra bir döngü halini alacak eğitim kavramının uygulayıcılar olacak ve bireyin eğitilmesinde rol alacaktır.

Her eğitim sisteminin ve kurumunun önceden belirlenen hedefleri vardır. Eğitim sisteminden temelde beklenen ise yetişmiş insan gücünü üretmek ve devamlılığını sağlamaktır.

⁷ Tuğçe Tezel, “Az Gelişmiş Ülkelerde Kalkınmayı Etkileyen Faktörler ve Eğitimin Kalınma Üzerine Etkileri”, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Üniversitesi SBE, 2010. s.53.

Kurumlar ve sistemler de ülkelere ve kültürlere göre değişkenlik gösterir. Her ülkenin önem verdiği veya öncelediği değerler vardır. Bu değerler ve beklentiler de eğitim kavramını, eğitimin şeklini ve yöntemini belirlemektedir. Burada amaçları belirlenen bir eğitim sisteminde yöntemlerin zaman içerisinde farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır.

2.1.2 Eğitimin Ekonomi İçin Önemi

Eğitim, gelişmiş ekonomilerde kalkınmanın yapı taşlarından biri olarak görülürken, aynı zamanda sosyal adaletin sağlanması açısından da önemli bir araçtır. Ülke ilerlemesinin sağlanmasının yanı sıra toplumun refah düzeyinin yükselmesinde eğitimin rolü büyüktür.

İnsanın kendini ve potansiyelini keşfetmesi açısından da önem taşıyan eğitim, bireylerin istedikleri mesleğe erişerek refah düzeylerinin artması ve mutlu bir yaşam sürmeleri için olmazsa olmaz niteliktedir. Bu açıdan bakıldığında eğitim, kişilerin toplumda saygın bir yere erişmeleri ve topluma rol model olmaları için gerekli unsurlar arasında başta gelmektedir.

Ülkelerin kalkınmasında eğitimin önemi görmezden gelinemez. Ekonomik manadaki kazançlar, sosyo-kültürel kazançların yerine geçerken, kültürlü birey, gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç duyduğu özellikleri sunma için önemli araçlardan olmuştur.⁸ Ülkelerin gelişmişlikleri, o ülkedeki insanların iyi ve devamlı bir öğrenim görmeleri ve bu sayede edindikleri bilgi ve yetenekleriyle ekonomik büyümeye sağlayacakları katkıya bağlıdır.⁹

Öte yandan sanayi ve sonrasında bilgi toplumu olabilmek için asgari düzeyde sermaye kadar insan sermayesinin de irdelenmesi gerekmektedir.¹⁰

⁸ Sami Taban ve Muhsin Kar, **Kalkınma Ekonomisi**, Bursa: Ekin Kitabevi, 2004. s.281.

⁹ Özlem Çakmak, "Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008. s.11.

¹⁰ Taban ve Kar, s.281.

Eğitim ile ekonomi arasındaki ilişki kalkınma kavramına odaklanmaktadır. İnsan gücünün verim seviyesinin artırılması, sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınmanın hızlandırılması, değişimin ve sürekli gelişimin çözümünün eğitimin vazifesi olduğu düşünülmektedir.¹¹ Kişinin topluma faydasının yukarı çıkarılmasında eğitimin etkisinin büyük olduğu bilinmektedir. Çağımız için bilgi çağı tanımlaması sıkça kullanılırken, bilgi çağı ise bilginin temel kaynak olarak kabul edildiği, bilginin üretiminin ve iletiminin yaygınlaştığı, devamlı öğrenme ve bilgilenmenin zorunlu olduğu bir dönemdir olarak tanımlanmaktadır.¹²

Eğitim, kişinin var olduğu toplumda becerilerini ve davranışlarını geliştirdiği aşamalar bütünü olarak şahsın toplumsal becerilerinin elverişli seviyede kişisel gelişiminin sağlanması için seçilen ve denetlenen bir alanı kapsayan bir süreç olarak değerlendirilmektedir.¹³

Beşeri sermaye olarak değerlendirilen ve ekonomik gelişmenin ana unsuru olan insanın, kişilerin bilgi ve yetenek donanımlarını oluşturmaları, ekonomi alanındaki yükselen verimliliğe ve teknik ilerlemeye sağladığı katkı çok önemli bir düzeydedir. İnsani sermaye birikimi, verimliliği ve akabinde ekonomik manada büyümeyi de artırır. Öte yandan beşeri sermayenin niteliği de önemlidir.

Bir ülkede nitelikli beşeri sermayenin oluşmasının temel şartı, bireylerin eğitim veren kurumlarda hayat boyu öğrenmeyi baz almalarından geçmektedir. Bu anlamda eğitime yapılan yatırımlar nitelikli işgücünün yetişmesi için temel şart olurken, ülke kalkınmasının desteklenmesi, bilgi toplumuna geçişin hızlanması ve teknoloji çağında rekabet düzeyinin artması açısından da stratejik nitelik taşımaktadır. Çünkü eğitime yapılan her yatırım, bireylerin kendini daha iyi yetiştirmesini, dolayısıyla üretim sürecine daha kalifiye bir eleman olarak katılmasını beraberinde getirecektir. Bu da üretimden elde edilecek katma değeri artıracak, toplumsal refaha katkı sağlayacaktır.

Tüm bunlar doğrultusunda eğitimin istihdam, üretim, tüketim, refah, gelir, harcama gibi iktisadi alanlardaki rolü yadsınamaz.

¹¹ Çakmak. s.11.

¹² Çağrı Elibol, “Bilgiye Dayalı Ekonomi Bağlamında Eğitim Harcamaları: Türkiye ve Güney Kore Örnekleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi SBE, 2004. s.1.

¹³ Mahmut Tezcan, **Eğitim Sosyolojisi**, 10 Baskı, Ankara: Feryal Matbaası, 1996. s.3.

Ülke ekonomileri açısından bakıldığında, bugün gelişmek ve en iyi ekonomiler arasına girmek için kullanılan en etkin ve değerli kaynak insandır. Bu kapsamda ne kadar kalifiye insan gücüne sahip olunursa, verimlilik de o ölçüde artacaktır. Burada kalifiye insan gücü açısından ara eleman noktasına dikkat çekmekte fayda vardır. Kişiler, teknik eğitim alarak belli bir alanda uzmanlaşabilir, bu alanda yetkin hale gelebilir ve iyi bir gelire ulaşabilir. Bir alanda uzmanlaşmış kişilerin daha verimli olacağı düşüncesinden hareketle, kalifiye eleman sayısı ile bunların ekonomiye sunacağı katkı doğru orantılıdır.

Bu noktada günümüzde iş dünyasının temel sıkıntısı olan teknik veya ara eleman bulma konusuna da değinmek gereği duyulmaktadır. Teknik veya ara eleman bulma sıkıntısı o kadar büyüktür ki gelecek yıllarda teknik eleman savaşları yaşanacağından bile bahsedilmektedir. Bu da teknik açıdan yetişmiş ve nitelik kazanmış ara eleman konusunda şirketlerde yapılacak transferlerin artacağına işaret etmektedir. Firmalar bu durumun önüne geçmek amacıyla ihtiyaç duydukları elemanları yetiştirmek için eğitimler düzenlemekte, okullara yatırım yapmaktadır, ancak bu yatırımların yeterli olmadığı görülmektedir. Bu noktada ara eleman yetiştirmek için gerekli eğitim kurumları sayısındaki artış, ekonomik verimliliğe de aynı ölçüde pozitif katkı sağlayacaktır.

Bu nedenlerle çağımızda şirketlerin başarılı olmaları ve yeni teknolojilere ulaşım, söz konusu teknolojilerden maksimum yararı sağlamaları için mutlaka eğitilmiş, kalifiye insan gücü ve elzem olan yönetim kapasitesi özelliklerini taşımaları gerekmektedir.

İşgücünün eğitim düzeyi ile sermayenin verimliliği arasında olumlu bir korelasyonun olduğu genellikle kabul edilmektedir. Ancak, rekabetçi üstünlük devletin sunduğu temel eğitim ve yeteneklerle elde edilip sürdürülemez; bunun yanı sıra işgücünün nadir bulunan ve özgün niteliğe sahip bazı becerilere sahip olması ve bu becerilerini sürekli olarak geliştirebilmesi de gereklidir.¹⁴ Bu doğrultuda çalışanın okul ve işyeri dışında eğitim almasına imkan tanıyan esnek bir sistemin benimsenmesi önem

¹⁴ Coşkun Can Aktan ve İstiklal Y. Vural, **Rekabet Gücü ve Rekabet Stratejileri Rekabet Dizisi:3** , Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 2004, s.37.

teşkil eder. Bu nedenle de özel niteliklere sahip bir beşeri sermayenin oluşumuna odaklanan insan kaynakları organizasyonu bulunan firmalar rakiplerine göre daha rekabetçidir.

Ekonomik alanda kalkınmanın sürekliliği için, kişinin insani sermaye açısından performansını en yükseğe çıkaracak bilgilerle kuşatılması gerekmektedir. Bunun da eğitimle sağlanacağı bilinmektedir. Bu sebeple eğitim, beşeri sermayenin oluşturulmasında en önemli faktörlerden biridir.¹⁵

Günümüzde üretim üzerindeki etkileri dikkate alındığında; bilginin, yeteneğin, alınan eğitimin, deneyimin, teknolojik gelişmişliğin ve niteliğin öneminin arttığı ve bunların sermaye kapsamında değerlendirilmesinin bir zorunluluk haline geldiği aşikardır. Bu, söz konusu faktörlerin de beşeri sermaye şeklinde nitelendirilmesini ve üretim faktörlerinin günümüz koşullarına uyum sağlayacak şekilde güncellenmesini beraberinde getirmiştir. Yapılan çalışmalar ve ülkelerin deneyimleri, beşeri sermayenin neredeyse tamamının eğitimle elde edilebileceğini, dolayısıyla beşeri sermaye olmadan fiziki sermayeye yapılan yatırımların getiri oranının, sürekli düşük ya da ekside kaldığını ortaya koymuştur.

Eğitime yapılan harcamalar; ekonomik açıdan büyüme, verimlilik ve rekabet gücü gibi konularla doğrudan ilişkisi vardır. Söz konusu harcamaların sosyal açıdan da gelir dağılımı, sosyal uyum ve yoksulluk gibi politikalarda merkezi rol oynadığı görülmektedir. Bu da eğitime yapılan harcamaların sadece ekonomi için değil sosyal düzenin korunması açısından da yüksek önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Öte yandan maddi sermayenin ekonomik alanda büyüme için lüzumlu olduğu bilinmekle beraber, bu tek başına yeterli değildir. Maddi sermayenin yanında insana yapılan yatırımın ekonomiye ve ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağladığı gerçeği yadsınamaz. Buradan hareketle eğitim, ekonomik büyüme ve kalkınmada çok önemli bir unsurdur.¹⁶

¹⁵ Kadir Eser ve Çisem Ekiz Gökmen, “Beşeri Sermayenin Ekonomik Gelişme Üzerindeki Etkileri: Dünya Deneyimi ve Türkiye Üzerine Gözlemler”, **Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi**, Cilt 1, Sayı 2, 2009, s.46.

¹⁶ Rengin Ak ve “Berna Ak Bingöl, “Eğitim-Büyüme İlişkisi Yazını Üzerine Bir Değerlendirme”, Bilgi Ekonomisi, İbrahim Güran Yumuşak (drl), İstanbul: Başbakanlık Tanıtma Fomu, 2011, s.164.

2.1.3 Türkiye’de Eğitim Harcamaları ve Büyüme İlişkisi

Yapılan araştırmalar; Türkiye’de yüksek eğitim seviyesi ve büyüme arasındaki pozitif ilişkinin, eğitim alanında gerçekleştirilen kamu harcamaları ve ekonomik büyüme arasında da bulunduğunu göstermektedir.

Eğitimli bireylerin; kavrama yeteneği gelişmiştir. Analiz ve sentez becerilerine sahip, bir grup şeklinde organize çalışma gerçekleştirmeye daha yatkın, bilgiye hızlı ulaşabilen, sorgulayan gibi özelliklere sahip olduğu, tüm bu özelliklerinin bir sonucu olarak verimliliğin artmasında doğrudan etkili olduğu görülmektedir. Bu özellikler ise kişilerin iş yaşamında yaratacağı pozitif değer sayesinde ülke büyümesine hız kazandırmaya katkı sağlayacak niteliktedir.

Son güncel verilere bakıldığında, Türkiye’de, dünyadaki gelişmeler doğrultusunda eğitimle ilgili birçok adım atıldığı ve yapılan harcamaların düzeyinin geçmiş yıllara kıyasla arttığı görülmektedir. Gerek akıllı teknolojilerin okullara entegrasyonu kapsamında yürütülen projeler, gerek okullarda internet kullanımının yaygınlaştırılması, gerekse de eğitim veren özel okul ve üniversite sayısındaki artışın söz konusu harcamaların miktarında etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1

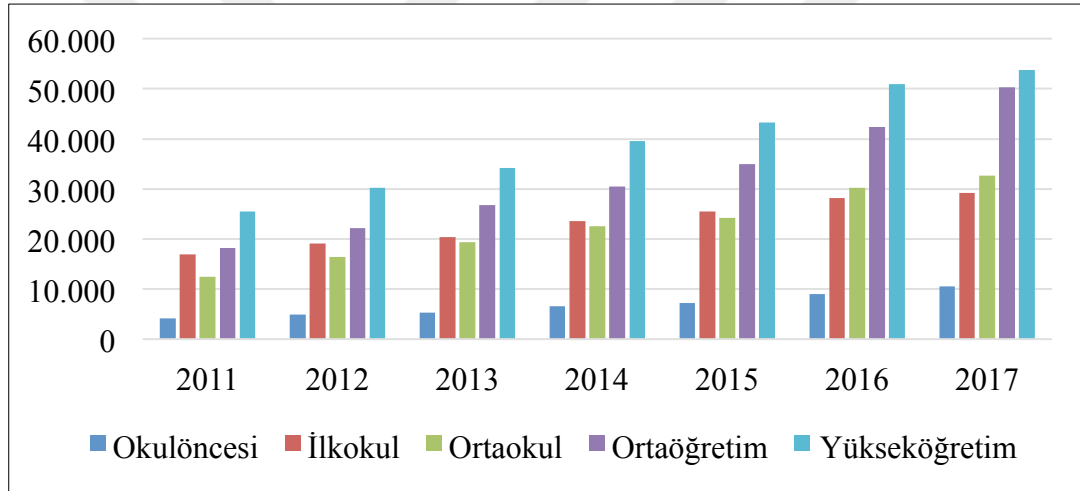
Eğitim Seviyeleri İtibarıyla Kamunun Eğitim Harcamaları (Milyon TL)

Yıl	Toplam	Okulöncesi	İlkokul	Ortaokul	Ortaöğretim	Yükseköğretim
2011	77.308	4.126	16.938	12.506	18.255	25.482
2012	93.041	4.972	19.153	16.446	22.208	30.262
2013	106.041	5.313	20.354	19.369	26.797	34.207
2014	122.741	6.587	23.542	22.621	30.444	39.547
2015	135.249	7.222	25.530	24.243	34.998	43.256
2016	160.733	9.035	28.227	30.168	42.325	50.978
2017	176.452	10.487	29.211	32.599	50.347	53.808

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2017

TÜİK tarafından açıklanan eğitim harcamalarının 2011-2017 dönemindeki gelişimi incelendiğinde, geçen 6 yıllık süreçte harcamaların 2 katını aştığı ve 2011’de bulunduğu 77 milyar 308 milyon lira seviyesinden 176 milyar 452 milyon lira düzeyine ulaştığı görülmektedir.

Eğitim seviyeleri itibarıyla yapılan harcamalar incelendiğinde, eğitim seviyesi arttıkça yapılan harcamanın da arttığı dikkati çekmektedir. Bu doğrultuda söz konusu harcamalar içinde en büyük payı yükseköğretim öğrencileri almıştır. Yükseköğretim öğrencilerine yapılan harcamalar, 2017’de 53 milyar 808 lira ile toplam eğitim harcamalarının yüzde 30,5’ini oluşturmuştur.



Grafik 1: Eğitim Seviyelerine Göre Kamu Harcamaları Dağılımı

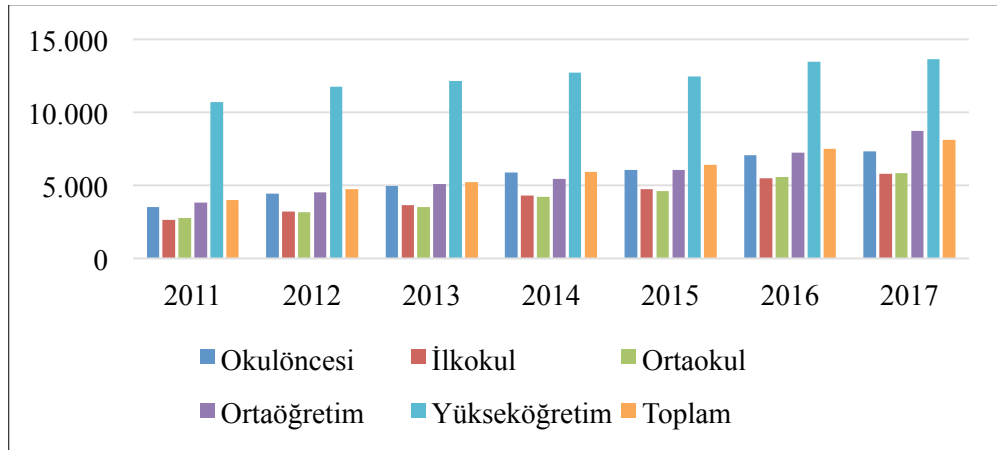
Kaynak: TÜİK, Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2017

Tablo 2
Öğrenci Başına Yapılan Eğitim Harcamaları (TL)

Yıl	Toplam	Okulöncesi	İlkokul	Ortaokul	Ortaöğretim	Yükseköğretim
2011	4.008	3.528	2.631	2.754	3.838	10.697
2012	4.729	4.461	3.229	3.189	4.532	11.766
2013	5.242	4.980	3.646	3.513	5.104	12.157
2014	5.941	5.893	4.288	4.222	5.453	12.707
2015	6.426	6.078	4.736	4.628	6.075	12.463
2016	7.498	7.062	5.505	5.569	7.256	13.487
2017	8.111	7.328	5.782	5.846	8.750	13.652

Kaynak: TÜİK, Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2017

Türkiye’de 2017 itibarıyla öğrenci başına yapılan eğitim harcaması 8 bin 111 lira düzeyinde bulunmaktadır. Bu rakam yükseköğretim seviyesinde 13 bin 652 liraya çıkmakta ev en düşük ise 5 bin 782 ile ilkokulda gerçekleşmektedir. Öğrenci başına eğitim harcamalarının 2011’den bu yana gelişimi incelendiğinde ise rakamın yaklaşık 2 katına çıktığı görülmektedir. Öyle ki 2011’de 4 bin 8 lira olan rakam 2017’de 8 bini aşmıştır.



Grafik 2: Öğrenci Başına Eğitim Harcamalarının Dağılımı

Kaynak: TÜİK, Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2017

Grafik 2’de görüldüğü üzere öğrenci başına harcamaların eğitim seviyesi ile doğrudan bir ilişkisi bulunmadığı ve zaman içinde değişiklik gösterebildiği görülmektedir. 2011’de ortaöğretim ile okul öncesi çocukların eğitim harcamaları neredeyse birbirine yakın ilerlerken, 2017’de farkın açılmış ve ortaöğretim öne geçmiştir. Burada teknolojik gelişmeler doğrultusunda ortaokul çağına gelmiş çocuklarda tablet ve internet kullanımının etkili olduğu düşünülmektedir. Öte yandan kadınların iş hayatına katılımı dolayısıyla okul öncesi çocuklarda kreş ihtiyacının olması da eğitim harcamalarında okulöncesi grubun, ilkokul çağındakilerden öne çıkmasının bir açıklaması olarak düşünülebilir.

Türkiye’de büyümenin gelişimi incelendiğinde ise yıllar içinde bir gelişimi incelendiğinde ise artan bir trendin hakim olduğu görülmektedir. TÜİK tarafından gelir yöntemi ile (2009=100) hesaplanan veriler 2009’da Türkiye’de gayrisafi yurt içi hasılanın (GSYH) 2009’da 999,2 milyar lira seviyesinden kademeli olarak yükseldiğini ve 2017’de 3,1 trilyon liraya ulaştığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3

Türkiye’de Üretim Yöntemi ile GSYH Gelişimi (milyar TL) (2009=100)

Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GSYH	1.394,5	1.569,7	1.809,7	2.044,5	2.338,6	2.608,5	3.106,5

Kaynak: TÜİK, Yıllık Gayrisafi Yurt içi Hasıla, 2017

Tablo 2 ve Tablo 3 verileri birlikte değerlendirildiğinde, 2011’den bu yana eğitim harcamalarında artış yaşanırken, ülke milli gelirinde de bir yükseliş görülmüştür. Milli gelir ve eğitim harcamalarındaki artış oranları aynı ölçüde gerçekleşmese de eğitime yapılan yatırımın, ülke büyümesini desteklediği tezi verilerle ortaya konulmaktadır.

2.1.4 Eğitimi Etkileyen Faktörler

Çok yönlü bir süreç olan eğitim, çeşitli bireysel, toplumsal ve çevresel faktörlerden etkilenir.

2.1.4.1. Ailenin Eğitim Durumu

İlk eğitimin ailede başladığı göz önüne alındığında, ailenin yapısı, kültürü, yetiştirme tarzı ve eğitim seviyesi çocuğun kendini geliştirmesinde etkili bir faktördür. Bu da kişinin kendi eğitim sürecini yönlendirmesinde önemli bir rol oynar.

Öğrencinin öğrenim hayatındaki başarısı, anne ve babanın öğrenim seviyesi ile çok yakın bir ilişkiye sahiptir. Eğitim seviyesi yüksek ebeveynlerin, çocuklarındaki başarı istemini harekete geçirmede daha etkili oldukları görülmektedir.¹⁷

Literatürleri taradığımızda, yapılan araştırmalar da başarı seviyesi yüksek öğrencilerin ebeveynlerinin tahsil seviyelerinin; daha başarısız olanlara kıyasla daha üst düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Ailenin genel manada sosyal ve ekonomik durumu, ebeveynlerin eğitim seviyesi ve çocuklarına olan yaklaşımı, aile içi geliştirilen iletişim, çocuğun ihtiyaçlarının karşılanma seviyesi ve ona kendini ifade etme konusunda gerekli özgürlüğün sağlanması, ailenin hayatını idame ettirdiği çevre gibi birçok etken, çocuğun gelişimine yansımaktadır.¹⁸

Anne ve babanın eğitim durumları ve düzeyleri, ekonomik durumları, aile içerisindeki durumları, aile üyelerinin sağ veya ölü olması, çocukta beklenen akademik başarı gibi konular eğitimi ve başarıyı doğrudan etkilemektedir.¹⁹

¹⁷ Özcan Türkoğlu, “Ailenin Eğitim ve Gelir Düzeyinin Öğrencinin Derse Olan Tutumuna ve Başarısına Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi SBE, 2008), s.29.

¹⁸ Ahmet Eskicumalı, Erol Eroğlu, “Ailenin Sosyo-Ekonomik ve Eğitim Düzeyleri ile Çocukların Problem Çözme Yetenekleri Arasındaki İlişki”, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2014, Vol. 0, No. 1, <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/115685> (1 Şubat 2019), s.165.

¹⁹ Hasan Dam, “Öğrencinin Okul Başarısında Aile Faktörü”, Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, Sayı:14, 2008. s.83.

Öte yandan okul hayatı başladığı andan itibaren çocuğun deneyiminin ve bilgisinin gelişmesini sağlamak amacıyla, ebeveynlerin desteği ve ona sunduğu koşullar kritik rol oynar. Burada bilgi veren, çocuğu araştırma ve düşünmeye sevk eden, soruların cevaplarını bulmaya yönlendiren, gerektiğinde tatmin edici yanıtlar veren ebeveynlerin çocukları kendi akranlarından farklılaşır ve öne çıkar. Burada da ailenin eğitim seviyesi ne kadar yüksek ise çocuğun dilsel ve zihinsel gelişimi de o kadar yüksek olur.

Ebeveynlerin eğitim seviyeleri arttıkça bilinçlenme ve çocuklarına mentorluk etme özellikleri artmaktadır. Bireylerin birincil derece etkilendikleri ve yönlendirme bekledikleri yer olan aile, bu noktada daha önemli bir yerde konumlanmaktadır. Bilinç ve eğitim düzeyi yüksek olan ebeveynlerin değişen dünyaya ve eğitim sistemlerine dair daha fazla bilgi sahibi oldukları aşıkarken bu durumun da öğrencilerin başarı durumunu ve eğitim hayatlarını etkilemesi gayet doğaldır.

Öte yandan başarısız öğrencilerin büyük bir bölümü de başarısızlıklarının nedenlerini sıralarken ilk sıralarda ailelerini söylemişlerdir.²⁰

Bireyin kişilik gelişiminin ailede başladığı düşünüldüğünde ailenin sahip olduğu maddi ve manevi seviyenin diğer bireylere de etki etmesi gayet olasıdır. Nasıl ki ailenin maddi durumu ve seviyesi öğrencilerin diğer imkanlara ulaşmasında gayet etkiliyse, ebeveynlerin eğitim seviyeleri de söz konusu diğer imkanların kullanımı ve yönlendirilmesi hususunda dikkate değer bir konumda bulunacaktır.

Zeka ve yeteneğin dışında, öğrenim hayatında başarı için ailenin önemli bir etmen olduğu bilinmektedir. Ebeveynlerin eğitimin önemine ilişkin bilinç düzeyi, onların çocuğa karşı tutum ve davranışlarını etkilemekte, çocuğa da aynı şekilde yansımaktadır. Dolayısıyla ailelerin başarıya verdiği önem, çocuğun öğrenme konusundaki aktif isteğini etkilemektedir.

Tüm bu sayılanlardan ötürü, ailenin eğitim seviyesinin, bireylerin eğitim

²⁰ Dam, s.83.

seviyesi ile doğrudan bir ilişki olacağı görüşü yaygın olarak kabul edilmiş, yapılan ekonometrik çalışmalarda bu ilişkiden faydalanılmıştır.

2.1.4.2. Sağlık Durumu

Sağlık, Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde, “*Bireyin fiziksel, sosyal ve ruhsal yönden tam bir iyilik durumunda olması, vücut esenliği, sıhhat ve afiyet*” şeklinde tanımlanmıştır.²¹

Tanımdan yola çıkılarak sağlığın sadece fiziksel iyilik hali olmadığı da anlaşılmaktadır. Sağlığın bireyin gündelik yaşamını idame ettirmesi, insani faaliyetlerde bulunması ve sonrasında potansiyel kendisi olabilmesi için yapacağı eylemlerde bulunması açısından son derece önemli olduğu görülmektedir.

Eğitimin ve sağlığın insani sermayenin temelini oluşturduğu düşünüldüğünde eğitim ve sağlığın birbiri üzerindeki etkisi de dikkate alındığında bu iki unsurun ekonomik gelişmede de önemli bir yere sahip olduğu anlaşılabacaktır.

Çocuklukta sahip olunan iyi bir sağlık durumu, hem okul devamlılığını hem de zihinsel becerileri ve öğrenme düzeyini doğrudan etkilemektedir. Genel manada doğuştan görme, konuşma ve işitme sorunu çocukların okul devamlılığını ve öğrenme eğilimini doğrudan etkilemektedir.²² Buradan hareketle iyi bir sağlık seviyesinin daha kaliteli eğitime ulaşmada, okula devam etmede, eğitimin sürekliliğinin sağlanmasında son derece önemli olduğu görülmektedir.

Eğitimin sağlıkla olan çift yönlü ilişkisi sonucunda, daha iyi eğitilmiş bireylerin sağlıklarını korumada daha fazla bilgiye sahip olacağı yok sayılamaz bir gerçektir. Bu nedenle eğitim ile sağlık ilişkisi negatif olmayan çift yönlü bir özelliğe sahiptir.²³

Zihinsel sağlığı yerinde olmayan bireylerin kapsam dışında bırakılması söz konusu olduğunda bile bedensel engelli bireylerin eğiti hizmetlerine ulaşmasında ciddi

²¹ Türk Dil Kurumu Sözlüğü, www.tdk.gov.tr, (14.04.2019).

²² Pelin Gençoğlu ve Sevdâ Kuşkaya, “Türkiye’de Sağlığın Eğitim Üzerindeki Etkileri: ARDL Sınır Testi Yöntemi ile Bir Değerlendirilme”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, Cilt 5, Sayı 4, 2017. s.1-11

²³ Michael Grossman, “The Correlation Between Health and Schooling”, *City University of New York Graduate Center and National Bureau of Economic Research*, 2015, s.1-29

sorunlar varlığını devam ettirmektedir. Engelli bireylerin eğitim hizmetinden faydalanmaları için her ne kadar sosyal devlet anlayışı dünyada vaaz edilse de milyonlarca engellinin eğitim hizmetinden faydalanamadığı veya çok az faydalandığı görülmektedir. Eğitim, sağlık durumu ve iş gücü piyasalarına katılım gibi sosyal kavramları birbirleriyle olan ilişkileri de dikkate alındığında iş gücü piyasasına katılamayan bireyin sağlıklı bir ortamda hayatını idame ettirmesi ve akabinde çocuklarına iyi bir eğitim imkanı sağlaması mümkün olamamaktadır.

2.1.4.3. Maddi Yoksunluk

Eğitim kavramı ve genel manada kurumu her ne kadar dünyadaki birçok ülke tarafından ulusal ve uluslararası sözleşmeyle koruma altına alınmış olsa da, globalleşen dünya ile ticarileşmenin getirisi olarak maddi imkanlarla da bağlantılı hale gelmiştir.

Maddi imkanlar da bu nedenle eğitime ulaşımında en azından görece kaliteli olanını seçmede bağlayıcı bir konu olmuştur. Eğitimle diğer alanlar arasında olduğu gibi eğitim ve maddi imkanlar/yoksunluk arasında da çift yönlü bir ilişkiden söz etmek doğru olacaktır. Genel manada iyi bir eğitim iyi bir geliri, iyi bir gelir seviyesi de kaliteli bir eğitimi sağlamada önemli duruma gelmiştir.

Çocukların ailelerinin gelir durumu düşük olduğunda söz konusu çocuğun eğitim öğretim sistemine dahil olması ve bu sistemde başarı sağlaması ihtimali düşmektedir.²⁴ Öte yandan yoksunluğu sadece finansal geliri olmama şeklinde tanımlamak eksik kalabilir. Kişinin toplumda etkili bir birey haline gelmeden yaşaması da bir anlamda yoksunluk sayılabilir.

Başka bir kaynakta yoksulluk, bireylerin hayatlarını insan onuruna yaraşır şekilde yaşamalarını sağlayacak olanaklardan mahrum olması şeklinde de tanımlanabilmektedir.²⁵ Yukarıda da aktardığımız gibi yoksunluk sadece ekonomik sermayeden değil aynı zamanda kültürel sermaye ve belli bir maddi gelirden yoksun

²⁴ Carlo Raffo, Alan Dyson, Helen Gunter, Dave Hall, Lisa Jones, “Afroditi Kalambouka, Education And Poverty”, Joseph Rowntree Foundation, University Of Manchester, 2007. s.1.

²⁵ Yusuf Alpaydın, “Türkiye’de Yoksulluk ve Eğitim İlişkileri”, İLEM Yıllık, 2008, s.50.

olma durumunu da tanımlamaktadır. Yoksulluk/yoksunluk, kişilerin kaynaklardan yoksun olması şeklinde de tanımlanabilir. Burada kaynaktan kasıt ise ekonomi, duygusal ve ruhsal kaynaklar şeklinde de sıralanabilir.²⁶

Eğitim ve maddi gelir konusuna yeniden dönmek gerekirse, aileler çocuklarının eğitim sayesinde gündelik hayatlarını idame ettirecekleri temel becerileri alacağını ve zamanla yüksek standartlara erişebileceğini düşünmektedir.

Eğitim ve yoksulluğun çift yönlü etkileşimi düşünüldüğünde yoksullukla mücadelede de eğitimin rolü büyüktür. Zira eşitsizliklerin giderilmesinde eğitimin önemi yadsınamaz. İki kavramın birbirini etkilemesi konusu dikkate alındığında bu etkileşim sürecinin döngüsel olduğu söylenebilir. Buradan hareketle artan yoksulluğun eğitim hizmetlerinden yeteri kadar faydalanamamayı, gerektiği kadar eğitim alamamak da yoksullukla sonuçlanabilmektedir.²⁷

Zoe Oxaal ise eğitim ve yoksulluk arasındaki ilişkiyi şu şekilde değerlendirmektedir; yoksulluk ve yoksunluğun azaltılması için eğitime yapılan yatırım kişilerin verim ve yeteneklerini artırabilir, yoksulluk da eğitim hizmetlerine ulaşım noktasında büyük ve önemli bir engeldir.²⁸

Öte yandan yoksul ve yoksun çocukların diğerlerine göre daha erken yaşlardan itibaren okuldan ayrıldığı ve eğitim alanı dışında kaldığı görülmektedir. Bu sebeple eğitim düzeyi düşük toplumların ve ülkelerin bu düşüklük durumunda istikrarlı şekilde yerlerini korumalarına neden olmaktadır. Yoksulluk nedeniyle çocuklar karşılına çıkması muhtemel iyi fırsatları yakalayamazken, buradan da hareketle yoksulluğun en çok etkilediği grup olarak da çocukları işaret etmek yanlış olmayacaktır. Eğitim ve yoksulluğun karşılıklı ilişkisinin görüldüğü diğer bir alan ise yoksulluğun okulların imkanlarına etkisidir. Bu da çocukların eğitimlerini ve eğitim hayatlarına devamını etkileyen faktörlerdendir.

²⁶ Misty Lacour ve Laura Tislington, "The Effects of Poverty On Academic Achievement", *Educational Research and Reviews* Vol. 6 (7), 2011. s.522.

²⁷ Reşat Açıkgöz ve Şükrü Yusufoğlu, "Türkiye'de Yoksulluk Olgusu ve Toplumsal Yansımaları", *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, 2012, s.91.

²⁸ Zoe Oxall, "Education an Poverty: A Gender Analysis", *Bridge Institute of Development Studies, University Of Sussex*, 1997. s.1.

Fakir ailelerin çocuklarının yiyecek ve giyeceğe erişmesi diğerlerine oranla daha düşük ihtimaldir. Yine söz konusu çocuklar yukarıdaki nedenlerle bulundukları ortamda sosyal dışlanmaya çokça maruz kalabilmektedir. Sosyal dışlanmanın en önemli nedenlerinden olan yoksulluk, fakir çocukların eğitim imkanlarına erişmesinde ciddi bir engel teşkil etmektedir. Bulundukları ortamda ve çevrede sosyal dışlanmaya maruz kalan çocuklar erken yaşlarda okuldan ayrılmaktadır.²⁹

Yoksunluğun sonuçlarını eğitimcilerin bakış açlarına göre de değerlendirmek mümkün olabilir. Yoksul ve zengin ailelerin çocukları arasında öğrenme isteği, bilgi ve eğitim açığı olduğu bilinmektedir. Öğrenme güçlüğü çeken birçok çocuğun yoksul ailelerden geldiğini gösteren pek çok araştırma da mevcuttur. Eğitimciler de yoksul ailelerden gelen çocukların okul öncesi dönemde başlayan eksikliklerinin eğitim hayatı boyunca devam ettiği söylemişlerdir. Çocukların bulundukları ortamda yaşadıkları bu başarısızlık deneyimi onların motivasyonlarını düşürmekte ve okuldan ayrılma süreçlerini hızlandırmaktadır.³⁰

Eğitim ve yoksulluğun birbirini etkilemesi hususunda aktarılan bilgi ve düşünceler ışığında bu iki kavramın birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği açıktır. Eğitim, yoksulluk, yoksunluk ve bunların bir neticesi olarak da sosyal dışlanma son derece grift kavramlar halini almıştır. Her ne kadar konunun başında eğitim hakkının hem ulusal hem de uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınan bir hak olduğundan bahsetsek de gelinen noktada iyi bir eğitimin iyi bir maddi imkanlar bütünüyle alakalı olduğu gerçeği dikkati çekmektedir.

Maddi olarak iyi bir seviyede bulunmanın koşulları arasında bulunan iyi bir eğitim hayatı da yoksullar için kendini yineleyen bir sarmalın varlığına işaret eder. Modern dünyada globalleşmenin de etkisiyle yoksulluk ve sonucunda gelen temel insani hizmetleri alamama durumu en başta eğitimi etkilemektedir. Eğitim ve yoksulluk ilişkisinde etkilen grubun sadece öğrenciler olmadığı da aşıkardır.

²⁹ Stephen McKinney, Michele McClung, Stuart Hall, Lauren Cameron, Kevin Lowden, “The relationship between poverty and deprivation, educational attainment and positive school leaver destinations in Glasgow secondary schools”, *Glasgow secondary schools, Scottish Educational Review*, 2012, s.35.

³⁰ Margaret White, “Poverty and education: A teacher’s Perspective”, BCTF Research Report, 2010, s.3.

Ülkenin durumu, eğitimcilerin imkanları, fiziksel mekanların yetersizliği de çocukların haricinde var olan problemler olarak eğitim süreçlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Kendini her defasında yeniden üreten yoksulluk ve sosyal dışlanma ücretsiz vermekle yükümlü olduğu eşit eğitim hizmetinin kalitesini de etkilemektedir.

2.1.4.4. Diğer Faktörler

Yapılan çalışmalar eğitimi doğrudan ya da dolaylı etkileyen birçok faktör bulunduğunu ortaya koymuştur. Özellikle ekonometrik modellemelerde iki gözlemin birleştirilmesinden veya dolaylı yoldan hesaplanmasından oluşturulan değişkenlerin de eğitimi etkisi ölçümlenmeye çalışılmış, bu noktada birçok kavram ortaya atılmıştır.

Eğitimin açıklayıcısı olarak ekonometrik modellerde araç değişken olarak kullanılabilecek değişkenlerden bazıları maddi durum, anne babanın eğitim seviyesi, eşin eğitimi, IQ, okullaşma oranı, cinsiyet, yerleşim yeri, meslek, sağlık durumu şeklinde sıralanabilir. Literatürde, sıralanan bu kavramların Mincer Kazanç Denklemi'nde gelirin açıklayıcıları olarak yer alan eğitim görülen süre ve deneyim değişkenlerine ilave edildiği çalışmalar da mevcuttur.

Öte yandan Alan Krueger ile Joshua Angrist, ABD'nin eğitim yasalarını baz alarak yaptığı bir çalışmada "quarter of birth" adı altında bir değişken oluşturarak eğitim için araç değişken olarak tanımlamıştır.³¹ Bu çalışmada, okula başlama yaşı ve zorunlu okula devam etme süresine ilişkin politikaların varlığından dolayı, bireylerin doğduğu mevsimlerin, eğitimi iyi tanımladığı tespit edilmiştir. Çünkü, yılın başında doğan bireyler, yılın sonunda doğan bireylerden daha büyük bir yaşta okula başlar ve bu nedenle de zorunlu eğitim süresi yasası gereği okula daha az süre devam eder.

Dolayısıyla literatürde yapılmış çalışmalar doğrultusunda, adı geçen tüm değişkenlerin hem eğitim için seçilebilecek birer araç değişken, hem de gelirin açıklayıcısı olarak modelde yer alabilecekleri aşikardır.

³¹ Joshua Angrist ve Alan Krueger, "Does Compulsory School Attendance Affect Schooling and Earnings?", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, Aralık 1990, No. 3572, <https://www.nber.org/papers/w3572.pdf> (20 Temmuz 2018), s.4.

2. GELİR

2.1. Gelirin Tanımı

TDK’da gelirin tanımsal karşılığı, “Bir kimseye veya topluluğa belli dönemlerde, belli yerlerden gelen para, varidat” şeklinde yer almıştır. Gelirin bir başka tanımı ise “Bir ekonomik birimin belli bir süre içinde kazandırdığı aylık, kira vb. getiri, varidat, irat” şeklinde yapılmıştır.³²

Gelir; bir bireyin bedensel, zihinsel veya koyduğu ana para karşılığında kazandığı para veya para ile ifade edilebilecek nakdi/ayni olarak kazandığı değer şeklinde tanımlanabilir. Buradan hareketle gelirler kişisel olarak serbest meslek geliri, maaş, ücret, kar gibi mikro seviyede adlandırılabilen gibi daha da makro seviyede de ele alınırlar.³³

Kişisel gelir ölçütlerine bakıldığında, Türkiye’de maaş, aylık ve ücret kavramlarının öne çıktığı görülmektedir. En genel şekliyle maaş; birine görevi karşılığında geçinmesi için her ay ödenen tutar olarak tanımlanmaktadır. Ücret ise işgücünün karşılığında verilen para ya da mal şeklinde ifade edilebilir. Kişisel gelirin bileşenlerine baktığımızda, bu kavrama aylık bazda hak edilen maaşın yanı sıra yapılan yatırımların karşılığında elde edilen gelirler, alınan temettüleri ve kira gelirleri gibi kalemlerin de dahil olabileceği görülmektedir.

Nominal veya reel olarak hesaplanabilen gelir, brüt veya net şeklinde ifade edilebilmektedir. Gelir, kişilerin eğitimi, donanımı ya da ilgi alanları veya yetkinliklerine göre edindikleri tecrübeler karşılığında aldıkları para veya maddi değere sahip varlıklar bütünü olarak da tanımlanabilir.

Bir kişinin mal veya hizmet ya da yatırım sermayesi yoluyla karşılığında aldığı para olan gelir, günlük harcamayı fonlamak için kullanılır. 65 yaş ve altındaki insanlar genellikle gelirlerinin çoğunluğunu bir işten elde edilen maaş veya ücretlerden alır.³⁴

³² TDK, Güncel Türkçe Sözlük, www.tdk.gov.tr, (10.12.2018)

³³ Ömer Salih Marasalı, “Türkiye’de Gelir Dağılımı”, İnönü Üniversitesi SBE, Yüksek Lisans Tezi, 2018, s.5.

³⁴ Eyüp Yılmaz, “Davranışsal Ekonomide Gelir ve Mutluluk İlişkisi ve Bir Uygulama: Samsun İli Örneği”, KTO Karatay Üniversitesi SBE, Yüksek Lisans Tezi, 2018, s.5.

Gelir, belirli olan bir zaman aralığındaki zenginlik durumunu belirtmemesi, akım olma gibi özellikleri taşıması nedeniyle sermaye ve servet kavramlarından ayrılmaktadır. Gelir, belli bir zaman içerisinde oluşan değer, kazanıldığı zamandaki satınalma gücü olarak tanımlanabilirken, ayrıca belli bir zamanda akım şeklinde oluşması özelliğiyle de farklılık arz etmektedir.³⁵

2.2. Geliri Etkileyen Faktörler

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, eğitim ile geliri etkileyen faktörler arasında yüksek ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Geliri etkileyen en önemli faktörlerin başında eğitim seviyesi gelmektedir. Zira kişinin yüksek gelir elde etmesi, kazandığı yetkinlik, sahip olduğu deneyim ve aldığı eğitim ile doğrudan ve pozitif bir ilişkiye sahiptir. Eğitim ile gelir ilişkisi bir sonraki bölümde daha detaylı olarak ele alınacaktır.

Literatür taraması yapıldığında, özel yetenekler, psikolojik özellikler, dış görünüm, sağlık durumu, cinsiyet, kültürel faktörler, ailenin ekonomik durumu, IQ, maddi yoksunluk ve medeni durum gibi faktörlerin gelirin en önemli belirleyicileri arasında gösterildiği görülmüştür.

Gelirin “bir kişinin bedensel, zihinsel ve koyduğu sermaye karşılığında elde ettiği para veya para karşılığı mal” şeklinde ifade edilmesi, aslında kişinin gelirini etkileyen faktörler açısından önemli bir yol göstermektedir. Gelirlerini bedensel olarak kazanan kişiler, genellikle daha ağır işlerde çalışan kişilerdir. Bu grupta eğitim seviyesi daha düşük kişilerin ağırlıklı olduğu görülmektedir. Aynı mantıkla gelirini zihinsel olarak elde edilen kişilerin ise genellikle masa başı işlerde çalıştığı, eğitim seviyesinin daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Ortaya konulan sermaye karşılığında edindiği para veya karşılığı malı gelir edinen kişilerin ise genellikle yatırımcı veya tasarruf ya da miras yoluyla bu kazanımını sağladığı gözlenmektedir. Tüm bunlardan çıkarılacak sonuç ise kişilerin eğitim düzeyi, ailenin gelir seviyesi ve kişilerin deneyiminin gelir üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğudur.

³⁵ Kübra Sayaner, "Türkiye’de Gelir Eşitsizliğinin Maliye Politikası Araçları Ve Kurumsal Faktörler Açısından Analizi Ve Çözüm Önerileri", Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi SBE, Yüksek Lisans Tezi, 2018, s. 38.

Ekonometrik çalışmalarda gelirin modellenmesi iktisadi açıdan birçok farklı şekilde ele alınmıştır. Geliri beşeri sermaye ile ilişkilendirerek yapılan modellemelerde ise en yaygın olarak kullanılan Mincer Kazanç Denklemi'dir. Mincer Kazanç Denklemi'nde gelirin temel bileşenlerini alan eğitimin süresi ile deneyim oluşturmaktadır. Bu çalışmada da Mincer usulü denklem alınarak ilerlenecektir. Bu açıdan eğitim ile gelir ilişkisinin biraz daha detaylı olarak ele alınması faydalı olacaktır.

2.3. Eğitim ile Gelir İlişkisi

Eğitim ile gelir arasındaki ilişkiye önceki bölümlerde de birçok kez değinildiği üzere, yapılan çalışmalar gelirin en önemli belirleyicileri arasında beşeri sermayenin niteliğinin olduğunu ortaya koymuştur. Buradaki niteliği artıran en önemli husus ise şüphesiz eğitimidir.

Eğitim sürecine yön veren en temel öğeler arasında bulunan gelir düzeyi, bireysel maddi imkanların haricinde toplumsal kaynakları da etkiler. Öte yandan tahsilli bireylerin geliri, çocuklarının eğitim sürecini ve dolayısıyla onların ileride alacağı maaşı önemli ölçüde etkiler. Bu açıdan ailenin gelir ve eğitim düzeyi, büyük ölçüde gelecek nesillerin gelir ve eğitim düzeyi ile yüksek bir korelasyona sahip olacaktır. Çünkü iyi bir gelire sahip kişiler çocuklarına, daha iyi eğitim veren kurumlarda burslu okuma fırsatı, teknolojik kaynaklara ulaşım kolaylığı ve eğitimi destekleyici faaliyetlerin yürütülmesi için önemli fırsatlar sunacaklardır.

Orta-üst gelir düzeyindeki aileler, eğitim kurumlarını mesleki açıdan olduğu kadar sosyal ve psikolojik açıdan da hayata hazırlanmak için bir araç görür ve bu doğrultuda çocuklarının okul aktiviteleriyle yakından ilgilenirler. Düşük gelir düzeyindeki ailelere bakıldığında ise çocukların çoğunlukla yasal mecburiyetten ötürü ve iyi gelir sağlayan bir iş sahibi olmaları için okula kaydettirildiği gözlenmektedir.³⁶

Bireylerin ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan birikimini eğitim sürecinde oluşturduğu dikkate alındığında, gelirini pozitif etkileyen tüm faktörlerin de alınan eğitimle ilişkili olduğu söylenebilir.

³⁶ Türkoğlu, s.30.

Eğitim seviyesi yüksek ebeveynlerden oluşan ailelerde, anne ve babanın her biri ocuk için ideal bir rol modelidir. Bu ailelerde okuma ve araştırma faaliyetlerinin günlük hayatta daha yaygın bir şekilde kullanılması, gözlem yaparak öğrenen çocukların eğitim süreci için gerekli olan merak etme, bilgiyi edinme yollarını kullanma okuma ve araştırma gibi özelliklere daha fazla sahip olduğu görülür.

Gelir seviyesi düşük bir ortamda büyüyen çocuklarda bazı psikolojik sorunların ortaya çıktığı, bunun kişisel sınırlılıkları beraberinde getirdiği ve tüm bunlar sonucunda başarısızlığın arttığı görülmektedir. Bu da kişinin eğitim seviyesine, bu kapsamda da ilerideki gelirine negatif yansıyacaktır.

Görülmektedir ki gerek ailenin gelir durumu, gerekse de kişinin ileride elde edeceği gelirdede, eğitim önemli bir rol oynamaktadır. Kişilerin evresi, sosyal faaliyetleri, motivasyonun sağlanması, aile içi huzur gibi konularda için önemli bir görevi bulunan gelirin, eğitim ile artırılabilceği bir gerçektir. Orta ve üst gelire sahip ailelerin nesillerin de daha fazla imkana sahip olması dolayısıyla rahat bir öğrenim hayatı geçireceği bilinmektedir.

Tüm bunlar eğitim için gelir, gelir için de eğitimin önemini ortaya koymakta, bu değişkenler arasındaki çift yönlü ilişki bulunduğunu kanıtlamaktadır.

3. MINCER KAZANÇ DENKLEMİ

3.1. Mincer Kazanç Denkleminin Yapısı ve Oluşumu

Mincer, kazanç denklemini insan sermayesine yapılan yatırıma dayandırmış ve popülerliğini de buradan almıştır. Bu doğrultuda Mincer, geliştirdiği kazanç denklemlerini beşeri sermaye, yani bireylerin aldıkları eğitim ile ilişkilendirmiş ve mikro ekonomik bazda bir yaklaşım ortaya koymuştur.

Mincer, 1958’de ilk olarak basit formda geliştirdiği kazanç modelinde, farklı eğitim düzeyindeki çalışanların aldığı ücretlerin neden aynı olmadığı üzerinde çalışmıştır. Neoklasik İktisat ve İnsan Sermayesi Kuramı’nın temel varsayımları üzerine kurulan bu modelde, bireylerin yetenek ve kendilerine sunulan fırsatlarının aynı olduğu baz alınmıştır.

İşgücü piyasasında koşulların iyi olduğu ve belirsizlik bulunmadığı varsayılan söz konusu modele göre, eğitim masraflıdır ve bireyler okuldayken bir gelire sahip değildir ancak bu doğrudan bir maliyet de gerektirmez.³⁷

Mincer, 1974’te farklı bir kazanç modeli geliştirmiş ve varsayımlarını genişletmiştir.

Her ne kadar mantığı aynı olsa da Mincer, ikinci geliştirdiği modelde diğerinden farklı olarak gelirlerin hayat döngüsü dinamikleri ile beşeri sermaye yatırımı ve kazanç arasındaki ilişkiyi odağına almaktadır.³⁸

Özetle söyleyecek olursak, Mincer Kazanç Denklemi’nde, kişinin ücretini etkileyen diğer tüm faktörler sabit tutulduğunda, kişiye fazladan bir yıl eğitim verildiğinde kazancın yani gelirin ne ölçüde değişeceğini cevabı aranır.

³⁷ James J. Heckman, Lance J. Lochner, Petra E. Todd, "Fifty Years of Mincer Earnings Regressions", *NBER Working Paper Series*, Mayıs 2003, No. 9732, <https://www.nber.org/papers/w9732.pdf>, s.5.

³⁸ Elif Bezirgan, “Finans Sektöründe Personelin Ücret Belirleyicileri ve Mincer Kazanç Modeli ile Test Edilmesi”, (Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi SBE, 2015), s.27.

Mincer 1958 ve 1974 yıllarında kaleme aldığı çalışmalarının sonucunda literatürde yaygın olarak kullanılan denklem şöyledir:

$$\ln G_t = \beta_0 + \beta_1 e\ddot{g}t_t + \beta_2 den_t + \beta_3 den^2_t + \varepsilon_t$$

Bu denklemde;

G= gelir,

eğt= eğitim alınan süre,

den=deneyim süresi ve

den^2 = deneyim süresinin karesi olarak tanımlanmaktadır.

Yarı logaritmik formda oluşturulan bu modelde, gelir değişkeni eğitim alınan süre ve deneyim ile açıklanmaya çalışılmıştır. Modelin katsayılarını inceleyecek olursak; β_1 eğitimin getirisini, β_2 ile β_3 ise deneyimin getirisini ifade etmektedir.

Bu noktada Mincer Kazanç Denklemi değişkenlerini incelemekte fayda vardır. Denklemde gelir değişkeni logaritmik formda kullanılmış olup, bunun teorik açıdan güçlü gerekçeleri vardır. Ekonometride değişkenleri yüzdesel olarak açıklamada yaygın bir kullanım formu olan logaritmik yapı, denklemde eğitimin yüzdesel getirisini ölçmek için kolaylık sağlamaktadır.

Denklemde kullanılan ve aslında Mincer'ın çıkış noktaları arasında yer alan eğitim ve getirisi önemli bir değişken niteliğindedir. Beşeri sermayenin temel unsurları arasında bulunan eğitim; kişisel, sosyal ve iş hayatındaki verimlilik açısından farklı getiriler sağlar.

Mincer, yaş-kazanç profilini tanımlamak için deneyim verilerini iki farklı şekilde kullanmıştır. Normal bağımsız deneyim; profilde artan eğimli şeklin açıklanmasında, potansiyel (kuadratik) deneyim ise yaş-kazanç profilindeki konkavlığın açıklanmasında kullanılmıştır.

Modelde potansiyel deneyimin ikinci dereceden polinom olarak tanımlanması dolayısıyla gelir fonksiyonu artış trendindedir. Kişinin iş hayatında geçirdiği süre belli bir noktaya geldiğinde gelir zirveye ulaşır. Daha sonra ise ya düz bir seyir izler ya da yaş ilerledikçe kazançlara bağlı gelir azalır.³⁹

3.2. Mincer Kazanç Denkleminin Varsayımları

Mincer Kazanç Denklemi'nin varsayımlarının başında, “bireyler herhangi bir mesleğe girişte aynı yeteneklere ve eşit olanaklara sahiptir” düşüncesi gelmektedir.

Eğitim seviyesine göre edinilen meslek değişkenlik gösterir. Ayrıca, eğitim gören kişilerin işgücü piyasasında bulunamayacağı düşüncesinden hareketle, eğitimin kazanç elde etme süresini kısıtlayacağı varsayılır.

Mincer'in yaptığı çalışmalar sonucunda elde ettiği kazanç denkleminin başlıca varsayımları şunlardır:⁴⁰

- İş gücü kazançlarının heterojenliğinin temel kaynağı eğitim süresi olarak görülür. Eğitimin kazanca olan etkisi hesaplanırken, ilk varsayılan şey, eğitimin çok uzun olmasından dolayı çalışma yaşamındaki süreyi azaltmasıdır. Eğitim verimliliği arttırır ancak eğitime harcanan zaman bir sonraki yaş için kazancın ertelenmesini gerektirir. Eğitim yüzünden vazgeçilen kazançlar nedeniyle eğitim masraflıdır.

³⁹ Gülşah Çolakoğlu, “Mincer Kazanç Denkleminin Türkiye ve Almanya İçin Genelleştirilmiş Sıralı Logit Modelleri İle Analizi”, (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi SBE, 2011), s.29.

⁴⁰ Çolakoğlu, s.8.

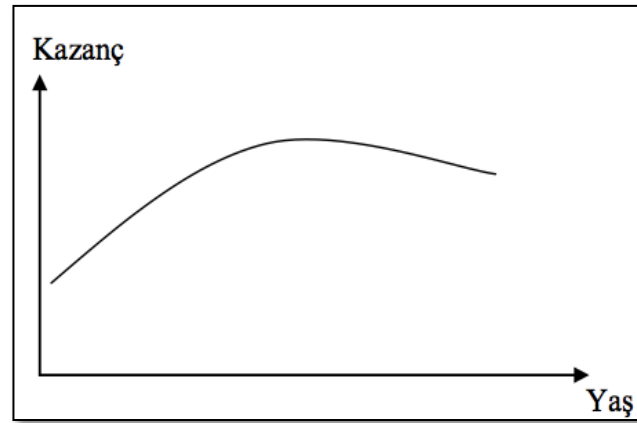
- İnsana yatırım süreç almaktadır. Birey eğer belirli bir yaşta emekli oluyorsa eğitimdeki ve mesleki yetiştirilmedeki her bir ek süre, bireylerin kazançlarından elde edeceği hasılatın süresini erteler ve çalışma hayatının süresini azaltır.
- Farklı eğitim düzeyinde bulunan bireyler eğitim maliyetlerini yaşam boyunca elde edecekleri kazançların bugünkü değerine eşitlemek zorundadır.
- Çalışma süresince gelirlerin değişmediği varsayılırsa, eğitim maliyetlerindeki farklılıklara bağlı olarak gelir farklılıklarının karşılaştırmasını tahmin etmek olanağı ortaya çıkmaktadır.
- Eğitim maliyetleri, eğitim süresinin uzunluğuna göre, vazgeçilen kazançların (eğitim süresince elde edilebilecek kazançlar ertelendiği için) alternatif maliyeti ve kitap gibi eğitimsel araçlar maliyeti olarak iki unsurdan oluşmaktadır.
- Modelde eğitimsel hizmetlere ilişkin harcama yapılmadığı varsayılmaktadır. Burada ifade edilmek istenen, kazanç denklemlerinde bağımsız değişken olarak insan sermayesi yatırım harcamalarının parasal değeri yerine “yatırıma ayrılan zaman” değişkeni kullanılmaktadır. Bunun nedeni, kişisel yatırım harcamalarına ilişkin verilere ulaşılamaması, buna karşılık kişilerin eğitim süresine ilişkin verilerin bolluğu ve yorumundaki kolaylıklardır.

- Ayrıca, modelde kişisel verimliliğin kazancı belirlediği, kişinin rasyonel seçimler yaptığı ve optimal kararlar aldığı, işgücü piyasasında tam rekabetin bulunduğu kişilerin gelecek konusunda tam bilgiyle donatılmış olduğu ve işsizliğin olmadığı, sabit faiz oranında kişilerin borç alıp verebildikleri gelişmiş bir sermaye piyasasının bulunduğu ve kişilerin sermaye piyasasında eşit olanaklara sahip olduğu varsayımları da bulunmaktadır. Yani bireylerin sermaye piyasasında eşit olanaklara sahip olduğu varsayımları da bulunmaktadır.

3.3. Mincer Yaş-Kazanç Profili

Mincer, kişinin eğitime yapılan yatırımın ve çalışma hayatında edindiği ve uygulamaya dayalı tecrübenin, kişisel gelirlerde farklılaşmaya yol açtığını ileri sürmüştür. Bu teoriye göre, kişiler yaşlandıkça gelirleri azalan bir şekilde artacaktır. Yani bireyler daha fazla gelir elde etmek için beşeri sermayeye yatırım yapacaktır.⁴¹

Bir başka şekilde ifade etmek gerekirse, birey hayatı süresince mesleğiyle alakalı farklı deneyimler edinecek, bu da bireyin verimliliği ve kazancına pozitif katkı sağlayacaktır. Ancak birey yaşlandıkça eğitim yatırımları ile verimliliği azalacak, ayrıca emeklilik zamanı yaklaşacaktır. Tüm bunlar, yaş-kazanç profilinin yükselen eğimli ve konkav trend ortaya koymasında etkili olan faktörlerdir.



Şekil 1: Yaş-Kazanç Profili

⁴¹ Çolakoğlu, s.14.

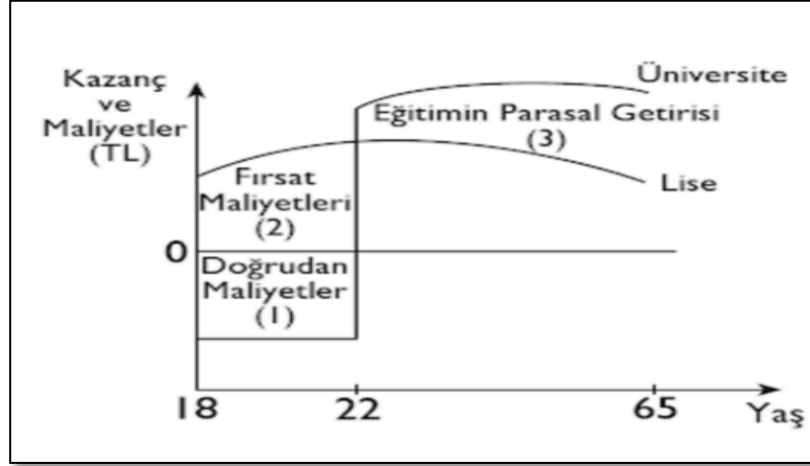
Yaş-Kazanç profili grafiğine göre, bireylerin yaşamının ilk yıllarında aldığı eğitim süresi yükseldikçe gelirleri de artar. Bu bireylerin yaşı, aldığı eğitim süresi ile doğru orantılı bir şekilde artacaktır. Dolayısıyla kişilerin yaşla birlikte aldığı eğitim süresindeki artış, elde ettiği kazanca yansıyacaktır. Ancak iş hayatındaki deneyimi arttıkça, bir başka deyişle yaşlanmayla birlikte kazançlardaki artış oranı azalmaya başlayacaktır. Bu da Mincer yaş-kazanç profilindeki kuadratik formu desteklemektedir.

Günümüzde, Mincer'ın yaş-kazanç profili aslında kişilerin yaşlandıkça verimliliğinin azalması ve emekli olabileceği durumlarının, kazanca negatif yansımaları da ortaya koymaktadır. Ayrıca yaş ilerledikçe eğitime yapılan yatırım da azalacaktır. Bu da kazançtaki azalışı destekler bir nitelik olarak öne çıkmaktadır.

Mincer'ın geliştirdiği denklem, yıllardır yaş-kazanç profili modeliyle tercih edilmekte ve denenmektedir. Kuadratik açıdan yatırımlar zaman içinde doğrusal bir şekilde azalmaktadır. Gerçekten deneyim ve deneyimin karesini içeren bir regresyon modeli tahmin etmek, iktisadi teoride daha tutarlı, yatırımlarda azalmanın sabit oranının varsayımını ifade eden oldukça karışık doğrusal olmayan deneyim profilini tahmin etmekten çok daha kolaydır.

Mincer yaş, eğitim ve kazanç değişkenlerinin olduğu cimri model üzerinde çalışmalar yürütmüştür. Sonuç olarak geliştirdiği fonksiyonlar birçok ülkede kullanılmıştır. Öte yandan tüm kesitsel kazanç profilleri Mincer'ın öngördüğü gibi konkav (iç bükey) şeklinde ortaya çıkmıştır.⁴²

⁴² Çolakoğlu, s.14.



Şekil 2: Eğitimin Fayda ve Maliyetleri

Kaynak: Doç. Dr. Naci Gündoğan ve Yrd. Doç. Dr. M. Kemal Biçerli, **Çalışma Ekonomisi**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, 2004, s.115.

Liseden sonra üniversite eğitimine devam eden kişinin katlandığı maliyetler (1) numaralı alan, dolaylı maliyetler ise (2) numaralı alan ile gösterilmiştir. Eğitim bireyin verimliliği ve ücretini yükseltecek, üniversite mezununun yaş-gelir profili daha yukarıda olacaktır. (3) numaralı alan ise eğitimin parasal getirisini gösterir.

Şekilde A ve B noktalarından başlayan lise ve üniversite mezunu bireylerin gelir akımlarını gösteren eğriler yaş-gelir profili olarak adlandırılır. Yaş-gelir profili, aynı eğitim düzeyindeki kişilerin yaşları ile gelir düzeyleri arasındaki ilişkiyi gösterir. Şekildeki yaş gelir profillerinin parabolik bir seyir izlemesi, daha açık bir ifadeyle erken yaşlarda hızla artarken daha sonra artış hızının yavaşlaması, beşeri sermaye teorisinin temel varsayımı ile ilgilidir.⁴³

Mincer'in yaş-kazanç profilini ortaya koyduğu modeli, bazı eleştirilere de maruz kalmıştır. Genel olarak bu eleştirileri sıralamak gerekirse;

⁴³ Doç. Dr. Naci Gündoğan ve Yrd. Doç. Dr. M. Kemal Biçerli, **Çalışma Ekonomisi**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, 2004, s.115.

- Yetenek değişkeninin modele dahil edilmemesinden kaynaklanan içsellik problemi ve ihmal edilmiş değişken sorunu,
- Gelir ve eğitim arasındaki ilişkinin doğrusal olmaması,
- Farklı eğitim seviyesine sahip kişilerin deneyimine bağlı olarak farklı gelir elde etme potansiyelinin bulunmasıdır.

Söz konusu eleştiriler sonrasında, farklı değişkenler eklenerek beşeri sermayenin ele alındığı gelir modeline yeni bir boyut getirilmeye çalışılsa da yapılan çalışmaların çıkış noktasının Mincer kazanç denklemi olduğu görülmektedir.

Kazanç denklemlerinde, eğitim ile gelirin eğrisel bir ilişkiye sahip olduğu durumlarda Mincer denkleminde bireylerin aldığı eğitim süresi değişkeninin karesi eklenmiş ve birçok çalışmada bu değişken anlamlı sonuç verdiği görülmüştür.

Öte yandan yapılan çalışmalar incelendiğinde, Mincer Kazanç Denklemi'ne özel yetenekler, psikolojik özellikler, dış görünüm, sağlık durumu, cinsiyet, kültürel faktörler, ailenin ekonomik durumu, IQ, maddi yoksunluk gibi değişkenlerin de eklenerek gelirin belirleyicileri arasında gösterildiği görülmüştür.

3.4. Literatür Taraması

Türkiye'de son yıllarda beşeri sermayenin önemi artsa da bu alanda yapılan ekonometrik çalışmaların henüz yeterli seviyeye ulaşmadığı görülmektedir. Burada, uygun verilere ulaşamamanın etkili olduğu düşünülmektedir. Kısıtlı sayıda yapılan çalışmalara bakıldığında, beşeri sermaye ile kazanç ilişkisinin ölçülmesinde Mincer Kazanç Denklemi'nin yaygın bir şekilde çıkış noktası olarak kullanıldığı dikkati çekmektedir.

Bezirgan (2015), Mincer Kazanç Denklemi'nin finans sektöründe geçerliliğini test etmek amacıyla, bu sektörde çalışanların eğitim, cinsiyet, tecrübe, yaşadığı coğrafi bölge ve medeni durum faktörleri ile gelirleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır.⁴⁴

⁴⁴ Bezirgan, s.50.

Çalışkan, Pehlivanoğlu ve Meçik (2014) yaptıkları çalışmada bireysel kazançların belirlenmesinde sosyal sermayenin rolünü incelemiş ve beşeri sermayeyi yaş, eğitim durumu ve iş tecrübesi, sosyal sermayeyi ise güven, normlar ve sosyal ağlara katılım değişkenleri ile açıklayarak kazanç denklemini oluşturmuştur. Ekonometrik tahmin sonuçları; beşeri sermayenin yanı sıra sosyal sermayenin de bireysel kazançların belirlenmesinde önemli rol oynadığını ortaya koymuştur.⁴⁵

Çolakoğlu (2011), çalışmasında Türkiye ile Almanya verilerini Mincer Kazanç Denklemi ile kurgulamış ve genelleştirilmiş sıralı logit modeller yöntemiyle tahmin ederek karşılaştırmıştır. Çalışması sonucunda Çolakoğlu, bireylerin eğitim ve deneyim sürelerinin kazançlarını belirlemede etkili olduğu ve hem ülkeler hem de kadın-erkek arasında kazanç farklılığı yarattığı bulgusunu ortaya koymuştur.⁴⁶

Üçdoğruk ve Kiren Gürlar (2007), cinsiyete göre gelir değişkenliğini ele aldıkları çalışmada bireylerin işgücü piyasasına katılımlarını etkileyen faktörleri, kadın ve erkekler açısından piyasadaki gelir farklılığını Mincer'in insan sermayesi modeli ile araştırmıştır.⁴⁷ Ayrıştırma analizi ile yapılan araştırma sonuçları, Türkiye'de cinsiyetler arasında önemli boyutlarda ayrımcılığın olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan çalışmada Mincer'in temel insan sermayesi modeli, kadınlar arasındaki kazanç farklılığının yüzde 16'sını açıklayabilmiş, bu modele meslek bilgileri ve sosyo-ekonomik değişkenler eklendiğinde ise modelin açıklama gücü yüzde 21'e yükselmiştir.

Sarı (2002), Bolu il geneli için eğitimin bireysel yıllık getirisini araştırdığı çalışmasında, Mincergil yarı logaritmik denklemler oluşturmuş, eğitimin yıllık getirisinin yüzde 12,1 ve deneyimin yıllık getirisinin ise yüzde 9,3 olduğu sonucuna ulaşmıştır.⁴⁸ Mincer modelini destekleyen sonuçlara ulaşan Sarı, eğitimin; gelirin önemli bir belirleyicisi olduğu ve eğitim görülen süre arttıkça kazancın da yükseldiği sonucuna varmış, deneyimin 46'ncı yılından itibaren ise getirisinin azaldığı bulgusunu

⁴⁵ Şadan Çalışkan, Ferhat Pehlivanoğlu, Oytun Meçik, "Bireysel Kazançların Belirlenmesinde Sosyal Sermayenin Rolü (Yalova Örneği)", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt. 15, Sayı. 1, (2014), s.313.

⁴⁶ Çolakoğlu, s.102.

⁴⁷ Özlem Kiren Gürlar ve Şenay Üçdoğruk, "Türkiye'de Cinsiyete Göre Gelir Farklılığının Ayrıştırma Yöntemiyle Uygulanması", *Journal of Yaşan University*, 2007, Vol. 2, No. 6, https://journal.yasar.edu.tr/wp-content/uploads/2011/10/no6_vol2_04_OZLEM.pdf (3 Şubat 2019), s.571.

⁴⁸ Ramazan Sarı, "Kazançlar ve Eğitim İlişkisi: İl Bazında Yeni Veri Tabanı ile Kanıt", *ODTÜ Geliştirme Dergisi*, Vol.3-4, No.29, (2002), s.367.

ortaya koymuştur. Öte yandan Sarı'nın çalışmasında eēitim, tecrübe ve yerleşim yeri deēiřkenleri, hanehalkı bireylerinin geliri deēiřiminin yüzde 24'ne yakın bir bölümünü açıklamıştır.

Selim ve İlkkaracan (2002), yayımladıkları makalede Türkiye'deki işgücü piyasasındaki cinsiyet eēitsizliēini, ücret farklılıklarının yanı sıra endüstriyel ve mesleki ayırım açısından incelemiştir.⁴⁹ Mincer modelinin kullanıldıēı bu çalışmada, cinsiyetler arasındaki ücret farkının büyük bir kısmının toplumsal cinsiyete dayalı mesleki ve endüstriyel ayrımcılıēın yanı sıra kurumsal faktörlerdeki farklılıklara baēlı olduēu bulgusuna ulaşılmış, ayrıca modelin büyük ölçüde açıklanamayan kısmının işgücü piyasasında yapılan ayrımcılıktan kaynaklandıēı ortaya konulmuştur.

Mincer Kazanç Denklemi ile yurt dışında yapılan bazı çalışmalara da deēinecek olursak, bunlardan ne çıkanları şöyle:

Ronald Oaxaca (1973), ABD'nin faklı şehirlerindeki iş gücü piyasasında, kadın ve erkek eēitsizliēini araştırmak amacıyla Mincer Kazanç Denklemi'ni kullanmış ve bu denkleme yıllık çalışma saati, şehirlerin büyüklükleri, şehirlerin medeniyet seviyesi, iş hacmi, mesleki daēılım, ırk, medeni durum, işçi sınıfı, saēlık problemleri gibi gelirin belirlenmesinde etkili olduēu düşünülen farklı deēiřkenler eklemiştir.⁵⁰ çalışmasında gelir üzerinde cinsiyet farkının büyük ölçüde etkili olduēu, aynı iş için kadın ve erkeklere eēit ücret denmediēi, aksine kadınların düşük ücretli işlerde yoēunlařtıēı bulgularına ulaşmıştır.

Lee Benham (1974), çalışmasında evlilik, aile, insan sermayesi ve verimlilik faktörlerini Mincer denklemine dahil etmiş, böylece eşlerin eēitiminin birbirleri üzerindeki etkisini farklı sektörler için kadın ve erkekler açısından ortaya koymayı amaçlamıştır.⁵¹ Bu çalışmada, iş gücü piyasasında iyi eēitimli kadınlarla evlenen erkeklerden daha iyi verim aldıēı ortaya konulmuştur. Ayrıca eşin eēitim seviyesinin,

⁴⁹ Raziye Selim ve İpek İlkkaracan, "Gender Inequalities in the Labor Market in Turkey: Differentials in Wages, Industrial & Occupational Distribution of Men and Women", **Labour**, Vol.21, No: 3, Eylül 2002, s.563.

⁵⁰ Ronald Qaxaca, "Male Female Wage Differentials in Urban Labor Markets", **International Economic Review**, Vol.13, No.3, Ekim 1973, s.693.

⁵¹ Benham Lee, "Benefits of Women's Education within Marriage", **Journal of Political Economy**, Vol.82, No.2, 1974, s.57.

evliliğin istikrarı doğrultusunda erkeklerin gelirleri üzerinde pozitif etki yarattığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Lisa Jepsen (2005), Lee Benham'ın çalışmasından yola çıkarak kadınların eğitim seviyesinin, eşlerinin kazançları üzerindeki etkisini incelemiş, 1960, 1970, 1980, 1990 ve 2000'li yıllar için ayrı ayrı model kurmuştur.⁵² Her 10 yıllık dönem için incelediği tüm modellerinde, kadınların eğitim seviyesinin yüksek olmasının, erkeklerin kazançları üzerinde pozitif katkıya sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Corrado Andini (2010), uzun vadeli bir denge modeli olarak tasarlanan standart Mincer denkleminin kısa vadeyi göz ardı ettiğini savunarak, Mincer kazanç denklemlerini static ve dinamik olarak ikiye ayırmıştır.⁵³ Bu kapsamda Portekiz'deki erkek çalışanların verileri ile yaptığı çalışmada Andini, gözlenen kazançlar açısından okula dönüşün neden işgücü piyasası deneyimine bağlı olabileceği sorusunun yanıtını bulmayı amaçlamış ve gözlenen kazançlarda eğitimin getirisinin iş gücü piyasası deneyimine bağlı olduğu sonucuna varmıştır.

Heckman, Lochner ve Todd (2003) yaptıkları çalışmada, Mincer Kazanç Denklemi'nin teorik temellerini tartışmış ve verileri kullanarak denklemin bugün ile uyumunu ölçmeye ve çalışmışlardır.⁵⁴

Thomas Lemieux (2006), yayımladığı makalesinde, 1973 ile 2005 yılları arasında ücret eşitsizliğindeki artışın büyük bir kısmının, lise sonrası eğitimin getirisindeki dikkate değer artıştan kaynaklandığı bulgusuna ulaşmıştır.⁵⁵

Mark W. Rosenzweig (2010) çalışmasında, Mincer denklemi aracılığıyla ülkeler arasında yeteneğin fiyatlanmasındaki değişikliğin belirleyicilerini anlamaya çalışmış, mükemmel sermaye ve iş gücü piyasası ortamı ile okula erişimde engel

⁵² Lisa K. Jepsen, "The Relationship Between Wife's Education and Husband's Earnings: Evidence from 1960 to 2000", **Review of Economics of the Household**, Vol.3, No.2, Haziran 2005, sf.197.

⁵³ Corrado Andini, "A Dynamic Mincer Equation with an Application to Portuguese Data", **Applied Economics**, Vol.42, 2010, s.2091.

⁵⁴ Heckman, Lochner, Todd, 2003, s.1.

⁵⁵ Thomas Lemieux, "Postsecondary Education and Increasing Wage Inequality", **American Economic Review**, Vol. 96, No.2, 2006, sf.195.

olmadığı varsayımlarını taşıyan Mincer denklemini reddetmiştir.⁵⁶ Farklı ülkelerden ABD'ye göç eden erkeklerin kendi ülkelerindeki maaş verilerinin kullanıldığı çalışmada Rosenweig; eğitimin getirisinin ülkelere göre değişiklik gösterdiği, ülkeler arasında yeteneğin fiyatlanmasındaki değişikliğin ABD'ye göç eden kişilerin sayısı ve kalitesi üzerinde önemli ve zıt etkiye sahip olduğunu bulmuştur.



⁵⁶ Mark R. Rosenzweig, "Global Wage Inequality and the International Flow of Migrants", Economic Growth Center Yale University Center Discussion Paper, No. 983, Ocak 2010, sf. 3.

4. UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

4.1. EN KÜÇÜK KARELER YÖNTEMİ

Temelini iktisat ve istatistikten alan ekonometride, regresyon analizlerinde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında En Küçük Kareler (EKK) gelmektedir. Gauss tarafından 1795'te geliştirilen bu yöntem, kendisinden sonra bulunan birçok analiz yönteminin de dayanağını oluşturur.

EKK yöntemi, bilimin birçok dalında farklı değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması açısından önemli bir araçtır. Söz konusu yöntem gelmeden önce, iktisadi model, istatistiksel model ve hata terimi kavramlarına değinmek faydalı olacaktır.

İktisadi olayları açıklamak için kullanılan denklemlere *iktisadi model* adı verilmektedir. *İstatistiksel modellerde* ise farklı olarak hata terimi adı verilen ve ε veya u ile ifade edilen bir değişken de yer almaktadır.⁵⁷

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} \dots \dots + \beta_n X_{in} + u_i$$

Burada;

n = gözlem sayısını,

Y = bağımlı (açıklanan) değişkeni,

X = bağımsız (açıklayıcı) değişkeni,

u = hata terimi

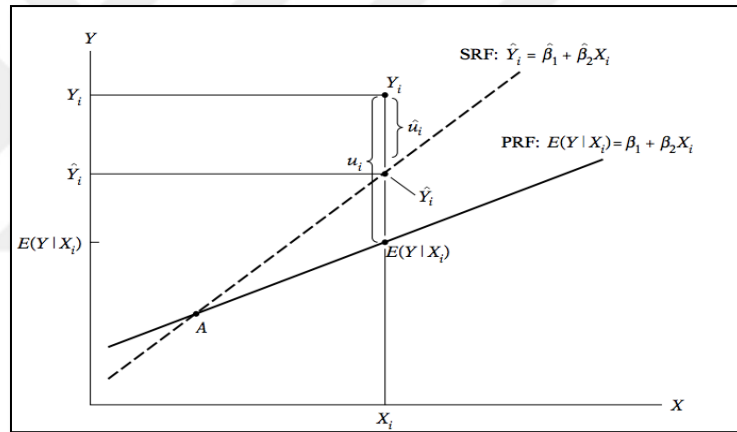
β = bilinmeyen parameter ve

i = değişkenliği ifade eden indisi gösterir.

⁵⁷ Güriş ve Çağlayan, 2005, s.5.

Regresyon modellerinde β_0 sabit parametre veya sabit katsayı olarak isimlendirilir. Bu da modelde X'lerin değerinin sıfır olması durumunda Y'nin alacağı değeri gösterir.

İstatistiksel modellerde hata terimi, sapmaları açıklamak için kullanılmaktadır. Y bağımlı değişkeninin, X tarafından açıklanamayan kısmı da hata terimi içinde yer alır. Dolayısıyla modelde bağımsız değişken bağımlı değişkeni ne kadar iyi açıklarsa hata terimi o kadar küçük, bir başka deyişle regresyon doğrusundan sapma o kadar az olacaktır. Bu nedenle de regresyon zmlmelerinde amaç Y_i 'lere en yakın çözümü verecek parametre tahmincilerine ulaşmaktır.



şekil 3: Regresyon doğrusu

Kaynak: Damador N. Gujarati, “Basic Econometrics”, McGraw Hill Higher Education, Fourth Edition, 2004, s.50.

Regresyon doğrusu X ve Y noktalarının arasında bir yerden geçeceğinden, hata terimleri artı veya eksi işaretli olabilirler.

Hata terimlerinin beklenen değeri sıfırdır.⁵⁸ Bu cümlemin matematiksel karşılığı $E(\varepsilon_i) = 0$ olarak ifade edilirse, buna göre hata terimlerinin toplamı $\sum e_i = 0$ olacak ve dolayısıyla hata terimlerinin ortalamaları şu şekilde hesaplanacaktır:

$$\bar{\varepsilon}_i = \frac{\sum e_i}{n} \text{ ve } \bar{\varepsilon}_i = 0$$

EKK yönteminde amaç u_i ya da ε_i olarak ifade edilen hata teriminin değerini minimumda tutmaktır. Burada açıklayıcı değişken olan X 'lerdeki negatif ve pozitif değerlerin birbirini götürmemesi için, farkların kareleri toplamından yola çıkılmıştır. Dolayısıyla EKK yöntemi; farkların kareleri toplamının minimize edilmesi şeklinde tanımlanabilir.

$$\text{EKK} \rightarrow \sum \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Ortalamadan sapma olarak da ifade edilen hata teriminin normal dağılımlı ve varyanslarının homojen olması; EKK yöntemi ile en iyi sonuca ulaşılması için gerekli koşullardır.

4.1.1. En Küçük Kareler Yönteminin Varsayımları

EKK yöntemi ile en iyi sonuca ulaşılması için hata terimi ile açıklayıcı değişkenin sağlaması gereken koşullar bulunmaktadır. Yöntem ancak bu koşulların sağlanması durumunda sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Hata terimi ile ilgili temel varsayımlar şu şekildedir:

- **Tesadüflilik:** Hata teriminin aldığı değerler tesadüfidir ve X_i değerleri için sıfır, negatif veya pozitif değerler alabilir ancak asla önceden kestirilemez. Alacağı

⁵⁸ Güriş ve Çağlayan, 2005, s.90.

değerler belirli bir olasılığa göre her bir gözlem değeri için farklılık gösterir. Bu yüzden hata terimleri, rassal hatalar olarak da anılır.⁵⁹

- **Normallik:** Hata terimleri normal dağılacaktır. X_i açıklayıcı değişkeninin aldığı değerlerin herbiri için hata terimlerinin normal dağılması gerekmektedir.⁶⁰
- **Sıfır Ortalama:** Tüm koşullu dağılımları için hataların beklenen değeri (ortalaması) sifira eşittir ki bu da $E(\varepsilon_i) = 0$ olarak ifade edilir.

Bu varsayım, belirli aşırı değerlere sahip gözlemlerin modelin çok yüksek veya çok düşük değerler üretmesini engeller. Varsayım göz ardı edildiğinde β_0 'ın hesaplanmasında hatalar meydana gelebilir.⁶¹

Hata terimlerinin beklenen değerinin sifira eşit olduğu ve normal dağıldığına ilişkin bu iki varsayım doğrultusunda, hata terimlerinin $\mp\infty$ aralığında sıfır ortalama etrafında normal dağıldığı kabul edilmektedir.

- **Sabit Varyans:** Her bir hata teriminin dağılımının aynı varyansa sahip olması gerekmektedir.⁶² Sabit varyanslılık, modelin anakütlenin bazı kısımlarında yüksek, bazı kısımlarında düşük varyansa sahip olmadığını varsayar.

Gerçekte çoğu zaman sabit varyanslılık varsayımı ihlal edilir. Sabit varyanslılığın olmadığı zaman değişen varyanstaki (heteroscedasticity) söz edilir. Değişen varyans ise hata terimlerinin asimetrik dağılması anlamına gelmektedir. Bu durumda ise bağımlı değişkenin ortalamasında meydana gelen artışlar, dağılımın daha çarpık olmasına sebep olur.

⁵⁹ Önder Dorak, “Kantil Regresyon ve En Küçük Kareler Yönteminin Karşılaştırılması: Bir Uygulama Denemesi”, (Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, 2017), s.9.

⁶⁰ Güriş ve Çağlayan, 2005, s.91.

⁶¹ Dorak, 2017, s.10.

⁶² Güriş ve Çağlayan, 2005, s.92.

Damador Gujarati, ekonometrinin temelleri kitabında bu durumu şöyle açıklar.⁶³

$$\begin{aligned}\text{cov}(\varepsilon_i \varepsilon_j) &= E[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)][\varepsilon_j - E(\varepsilon_j)] \\ &= E(\varepsilon_i - \varepsilon_j) \\ &= 0\end{aligned}$$

- **Otokorelasyon Olmaması:** Hata terimlerinin birbirinden bağımsızlığı, yani aralarında ilişki bulunması durumu otokorelasyon olarak nitelendirilir. EKK Yöntemi ile regresyon analizlerinde iyi sonuçlar elde edilmesi için otokorelasyon durumunun olmaması gerekmektedir. Bağımsızlığın sağlanması durumunda, herhangi bir hata teriminin değerinin bilinmesi, başka bir hata teriminin değerine ilişkin bilgi alınamaz.

$i \neq j$ olmak üzere;

$$E[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)][\varepsilon_j - E(\varepsilon_j)] = E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$$

Tüm bu varsayımlar bir araya geldiğinde; hata terimleri için şu gösterim ortaya çıkmaktadır:

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Burada 0; hata terimlerinin sıfır ortalamalı, σ^2 ; hata teriminin sabit varyansa sahip olduğunu, N ise hata terimlerinin normal dağıldığı anlamına gelmektedir.

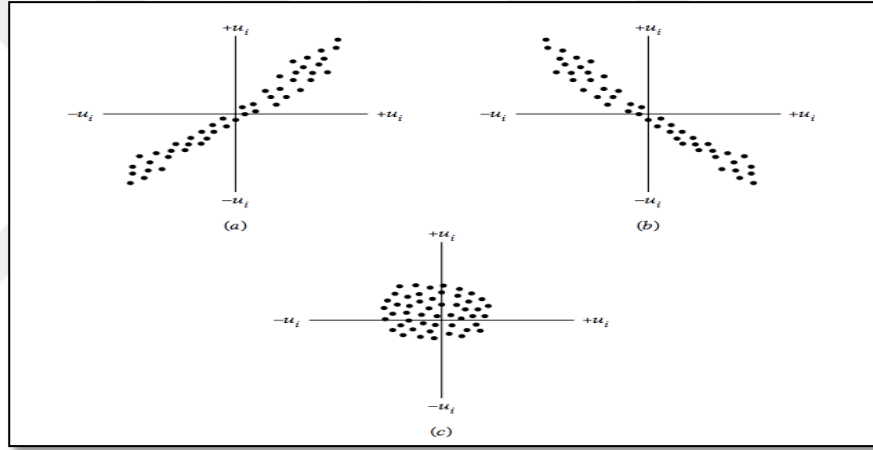
Bağımsız değişken ile ilgili temel varsayımlar ise şu şekildedir:

- **Varsayım 1:** Hata terimi ile açıklayıcı değişken X_i 'ler arasındaki kovaryans sıfıra eşittir. Bu da hata terimleri ile açıklanan değişkenlerin ilişkisiz olduğu anlamına gelmektedir. Bu koşulun sağlanmaması durumunda parametre tahmincileri tutarsız ve sapmalı sonuçlar verecektir.

⁶³ Damador Gujarati, **Basic Econometrics Fourth Edition**, New York: McGraw Hill Higher, 2004, sf. 37.

$$\begin{aligned}
cov(u_i X_i) &= E[u_i - E(u_i)] [X_i - E(X_i)] \\
&= E[u_i(X_i - E(X_i))] \\
&= E(u_i X_i) - E(X_i)E(u_i) \\
&= E(u_i X_i) = 0
\end{aligned}$$

$cov(u_i X_i) = 0$ gösterimini farklı bir şekilde ifade edecek olursak; bağımsız değişkenler ile hata terimi arasında bir ilişki yoktur. Bu yüzden, bağımsız değişkenin değerleri stokastik değil sabittir. Diğer bir ifadeyle X_i 'nin gözlemlenen değerlerinin bilindiği ve sabit olduğu varsayılır.⁶⁴



Şekil 4: Hata terimlerinin dağılım grafikleri. (a) pozitif korelasyon, (b) negatif korelasyon, (c) sıfır korelasyon.

Kaynak: Damador N. Gujarati, “Basic Econometrics”, McGraw Hill Higher Education, Fourth Edition, 2003, s.71.

Açıklayıcı değişken X_i ile hata terimi u_i arasında ilişki bulunuyorsa, bunların bağımlı değişken üzerindeki bireysel etkilerini değerlendirmek mümkün değildir. Bu nedenle eğer açıklayıcı değişken ve hata terimi arasında pozitif korelasyon varsa, X_i arttıkça u_i artar, X_i azaldıkça u_i azalır (Grafik a). Aynı şekilde eğer hata terimi ve

⁶⁴ Reha Alpar, “Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler”, 4. Basım, Ankara: Detay Yayıncılık, 2013, s.425.

açıklayıcı değişken arasında negatif ilişki mevcutsa, X_i arttıkça u_i azalır, X_i azaldıkça da u_i artar (Grafik b). Her iki durumda da açıklayıcı değişken ve hata teriminin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ayırt etmek zordur.⁶⁵ Bu nedenle de istenen hata terimi ile açıklayıcı değişken arasındaki ilişkinin Grafik c'deki gibi bire dağılım göstermesidir.

- **Varsayım 2:** Doğrusal regresyon analizi, bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişkinin olmadığını varsayar. Eğer bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki mevcutsa bu duruma çoklu bağıntı adı verilir. Bu varsayım yalnızca çoklu doğrusal regresyon için geçerlidir. Basit doğrusal regresyonda yalnızca bir bağımsız değişken yer aldığından bu varsayıma gerek bulunmamaktadır.⁶⁶
- **Varsayım 3:** Bağımsız değişkenlerin değerleri tespit edilirken ölçme hatası yapılmamalıdır. Bir başka ifadeyle bağımsız değişkenler ölçme hatası içermemelidir. Çünkü ölçme hatası olması durumunda bağımsız değişken ile hata terimi arasında ilişkiden söz edilecek, bu da yine parametre tahminlerinin sapmalı ve tutarsız sonuçlar vermesine neden olacaktır.
- **Varsayım 4:** Regresyon modeli tam belirlenmiş olmalı, belirlenme hatası (specification bias) yer almamalı. Diğer bir deyişle ihmal edilen değişken olmamalıdır. Bu durumun varlığı sistematik hataya sebep olur. Burada değişkenlerin hangi formda modele dahil edildiği ve modelin hangi formda tercih edildiğinde önemlidir. Yanlış bir formun seçilmesi, modelin tam belirlenmesini engelleyecektir.

⁶⁵ Gujarati, 2004, s.72.

⁶⁶ Dorak, 2017, s.12.

4.1.2. En Küçük Kareler Yöntemi ile Parametrelerin Tahmini

EKK Yönteminde amaç farkların kareleri toplamının en minimize etmektir. Farkların kareleri toplamını S ile ifade edersek;

$S = \sum_{i=1}^n [Y_i - E(Y_i)]^2$ ve $E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$ olduğundan, şu eşitliğe ulaşılır:

$$S = \sum_{i=1}^n [Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i]^2 \quad (1)$$

1 nolu denklemde β_0 ile β_1 'e göre kısmi türev alınır ve sıfıra eşitlenirse, aşağıdaki sonuçlar elde edilir:

β_0 için kısmi türevin alınarak sıfıra eşitlenmesi:

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_0} = 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) (-1) = 0 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i - n\beta_0 - \beta_1 \sum_{i=1}^n X_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i = n\beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\widehat{\beta}_0 = \frac{\sum Y_i - \widehat{\beta}_1 X_i}{n} = \frac{\sum Y_i}{n} - \frac{\widehat{\beta}_1 X_i}{n}$$

$$\widehat{\beta}_0 = \bar{Y} - \widehat{\beta}_1 \bar{X} \quad (3)$$

β_1 için kısmi türevin alınarak sıfıra eşitlenmesi:

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) (-X_i) = 0 \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \beta_0 \sum_{i=1}^n X_i - \beta_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i = \widehat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_i + \widehat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_i^2$$

$$\sum X_i Y_i = \widehat{\beta}_0 \sum X_i + \widehat{\beta}_1 \sum X_i^2 \quad (5)$$

5 nolu denklemde $\widehat{\beta}_0 = \bar{Y} - \widehat{\beta}_1 \bar{X}$ eşitliğini veren 3 nolu denklemi yerine koyarsak, $\widehat{\beta}_1$ tahmincisi için şu sonuca ulaşırız:

$$\sum X_i Y_i = (\bar{Y} - \widehat{\beta}_1 \bar{X}) \sum X_i + \widehat{\beta}_1 \sum X_i^2 \quad (6)$$

$$\sum X_i Y_i = \bar{Y} \sum X_i - \widehat{\beta}_1 \bar{X} \sum X_i + \widehat{\beta}_1 \sum X_i^2$$

$$\sum X_i Y_i - \bar{Y} \sum X_i = \widehat{\beta}_1 (\bar{X} \sum X_i - \sum X_i^2)$$

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{\sum X_i Y_i - \bar{Y} \sum X_i}{\sum X_i^2 - \bar{X} \sum X_i} \quad (7)$$

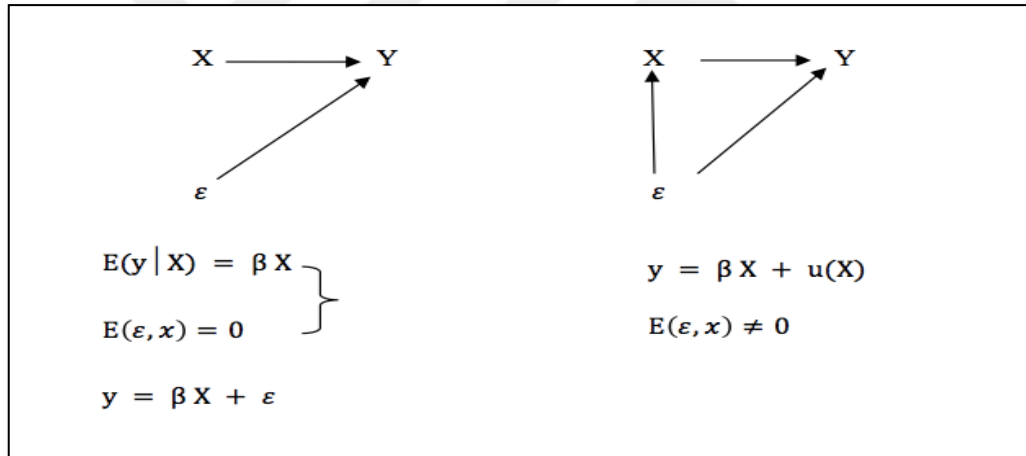
7 nolu eşitlikte pay ve payday n ile çarparsak sonuç olarak $\widehat{\beta}_1$ şu şekilde tahmin edilecektir:

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{\sum X_i Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum X_i^2 - n \bar{X}^2} \quad (8)$$

4.2. ARAÇ DEĞİŞKENLER YÖNTEMİ

Araç Değişkenler Yöntemi ekonometrinin en güçlü araçlarından biridir. EKK Yönteminden elde edilen tahmincilerin tutarsız olması, bir başka deyişle hata terimi ile açıklayıcı değişken arasında ilişki bulunması durumunda Araç Değişkenler Yöntemi kullanılarak tutarlı parametre tahmincileri elde edilebilir.

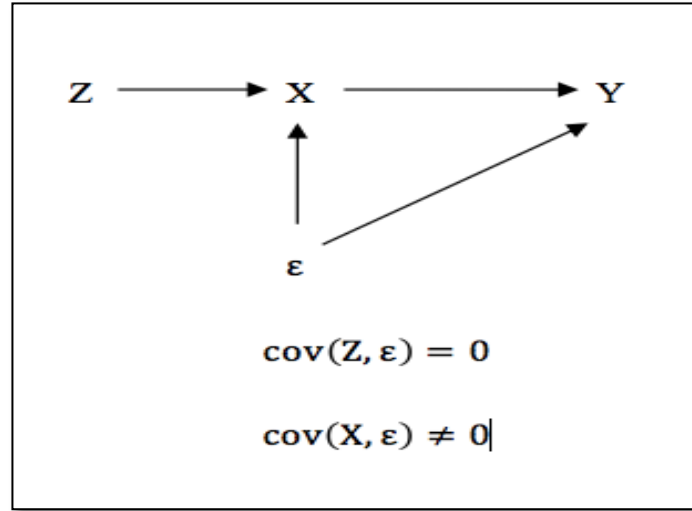
Reiersol ve Gaery (1945) tarafından geliştirilen Araç Değişken Yöntemi, eşanlı denklem sapmasına bir çözüm olarak geliştirilmiş olup, aşırı belirlenmiş modeller için de uygundur. Araç Değişkenler Yöntemi, uygun dışsal değişkenleri araç olarak kullanıp, hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasındaki bağımlılığı azaltır. Bu yöntemle bulunan tahminler küçük örnekler için sapmalı olmalarına karşın, büyük örnekler için tutarlıdır.⁶⁷



Şekil 5: EKK Tahmincilerinde Tutarsızlık Problemi

Şekil 5'te X bağımsız (açıklayıcı) ve Y bağımlı (açıklanan) değişkeni göstermek üzere; X bağımsız değişkeni ve hata terimi arasında bir ilişki bulunması halinde β tahmincileri, β 'nin değerinden büyük çıkar. Bu da tutarsızlığın göstergesidir. Bu noktada tutarlı parametre tahmincileri elde etmek amacıyla araç değişken kullanılabilir.

⁶⁷ Anna Koutsoyiannis, Ekonometri Kuramı: Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş, Prof. Dr. Ümit Şenesen, Doç. Dr. Gülay Günlük Şenesen (çev.), İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, 1992, s.379.



Şekil 6: Araç Değişken Kullanımının Şemasal Gösterimi

Şekil 6’da, tutarsız parametre tahmincilerinin, Z araç değişkeni kullanılarak nasıl tutarlı hale getirilebileceği şema ile özetlenmeye çalışılmıştır. Burada esas olan seçilen Z araç değişkeninin X’in bir açıklayıcısı olması ve hata terimi ile ilişkisiz olmasıdır. Bir başka ifadeyle $cov(Z, \epsilon) = 0$ ve $cov(X, \epsilon) \neq 0$ olması tutarlı parametre tahmincileri için gerekli koşuldur.

Parametre tahmincileri, sadece açıklayıcı değişken ile hata terimi arasında ilişki bulunması durumunda değil, aynı zamanda ölçme hatası ve ihmal edilmiş değişken problemlerinin varlığı durumunda da tutarsız ve sapmalı olur. Dolayısıyla elde edilen sonuçlara güvenilemez. Bu noktada da literatürde kullanılan güçlü yöntemlerin başında Araç Değişkenler Yöntemi gelir.

4.2.1. Araç Değişkenlerin Taşınması Gereken Özellikler

Araç Değişkenler Yöntemi ile güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için seçilen araç değişkenin taşınması gereken özellikler vardır.

Modelimiz $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$ olsun.

Bu modelde $cov(X_t, \varepsilon_t) \neq 0$ olması durumunda β tahmincileri tutarsız ve sapmalı sonuçlar verir. Bu durumda X içsel değişkeniyle ilişkili, ε hata terimiyle ilişkisiz Z dışsal değişkenine ihtiyaç vardır. Bu ise bizim araç değişkenimizi oluşturur.

Buradan hareketle araç değişkenlerin taşınması gereken özellikler şu şekilde açıklanabilir:

1. Özellik: Hata terimi ile ilişkisiz

Modeldeki hata terimi ile araç değişken arasında korelasyon olmamalıdır.⁶⁸ Bu; araç değişkenin hata terimi ile ilişkisiz olması gerektiği anlamına gelmektedir.

$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$ modelinde X ile ilişkili Z araç değişkeninin hata terimi ile ilişkisiz olması koşulunu sağlaması için;

$$plim \left(\frac{\sum (Z_t - \bar{Z})(\varepsilon_t - \bar{\varepsilon})}{n} \right) = 0, \text{ yani } cov(Z_t, \varepsilon_t) = 0 \text{ olması gerekmektedir.}$$

Eğer seçilen araç değişken, hata terimi ile ilişkisiz olma koşulunu sağlamıyorsa, burada “*geçersiz araç değişken*” durumundan bahsedilir.

⁶⁸ Joshua D. Angrist ve Jörn-Steffen Pischke, **Mostly Harmless Econometrics An Empiricist's Companion**, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2009, sf.116.

2. Özellik: Açıklayıcı değişkenler vektörü ile ilişkili

Seçilen araç değişkenin, temsil ettiği açıklayıcı değişkeni iyi açıklaması gerekmektedir.⁶⁹

Bu özelliği $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$ modelinden hareketle şu şekilde izah edebiliriz:

$$plim \left(\frac{\sum (Z_t - \bar{Z})(X_t - \bar{X})}{n} \right) \neq 0$$

ve dolayısıyla $cov(X_t, Z_t) \neq 0$ 'dır.

Eğer seçilen araç değişken, açıklayıcı değişkenler vektörü ile ilişkili olma koşulunu sağlamıyorsa, burada “*ilgisiz araç değişken*” durumunda bahsedilir.

3. Özellik: Açıklayıcı değişkenler vektörü ile güçlü ilişkili

Araç değişkenin açıklayıcı değişken ile ilişkisi **çok yüksek** olmalıdır.⁷⁰ Yani araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki korelasyon sıfırdan farklı olmalıdır. Bu koşul, araç değişkenin açıklayıcı değişkeni iyi bir şekilde temsil etmesi, yani açıklaması olarak da ifade edilebilir.

Bu şartın sağlanmaması zayıf araç değişken problemine yol açacaktır.⁷¹

Burada 2. özellikte açıklanan $cov(X_t, Z_t)$ ne kadar büyük olursa açıklayıcı değişken ile araç değişken arasındaki ilişki o kadar yüksek olacak ve hesaplanan korelasyon değeri o kadar yükselecektir. Bu durumda araç değişken tahmincilerinin asimptotik varyansları da aynı ölçüde küçülecektir.⁷²

⁶⁹ Angrist ve Pischke, 2009, s.116.

⁷⁰ Jeffrey M. Wooldridge, **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Massachusetts of Technology: The MIT Press Cambridge, 2002, s.83.

⁷¹ A. Buse, “The Bias of Instrumental Variable Estimators“, *Econometrica*, 1992, Vol. 60 , No.1, : <https://www.jstor.org/stable/2951682>, (25 Aralık 2018), s.178.

⁷² Çağlayan ve Güriş, 2005, s.611.

İçsel açıklayıcı değişkendeki değişimin çok küçük bir kısmını açıklayan potansiyel araç değişkenlerin seçimi, yapısal denklemlerde araç değişkenler ile araçlar arasında çok zayıf bir ilişki olsa bile, araç değişkenler tahminlerinde çok büyük tutarsızlığa yol açabilir.⁷³

4. Özellik: İktisadi anlamlılık

Seçilen araç değişken iktisadi bakımdan anlamlı bir değişken olmalıdır. Ancak bu şekilde anlamlı bir modelin kurgulanması sağlanacaktır.

5. Özellik: Doğru Araç Değişken Sayısı

Araç değişkenler yönteminde, seçilen araç değişken sayısı da önem teşkil etmektedir. Eğer yöntem olarak uygulamada araç değişkenler seçilmiş ise kullanılacak araç değişken sayısının en az açıklayıcı değişken sayısı kadar olması gerektiğine dikkat edilmelidir.

Bir başka ifadeyle; eğer modelimizde

r , araç değişken sayısı

k , açıklayıcı değişken sayısı ise

$r \geq k$ olmalıdır.

⁷³ John Bound, David A. Jaeger ve Regina Baker. "The Cure Can Be Worse Than the Disease: A Cautionary Tale Regarding Instrumental Variables", *NBER Working Paper Series*, June 1993, No. 137, <https://www.nber.org/papers/t0137>, s.1.

4.2.2. Araç Değişkenin Tahmincilerinin Tutarlılık Özelliği

Seçilen araç değişkenin ilk 3 özelliği, yani hata terimi ile ilişkisiz, açıklayıcı değişken vektörüyle ise yüksek ilişkili özelliklerini taşıması durumunda, tutarlı tahminciler elde edilebilir ve tutarlılık şartı sağlanmış olur.

Ekonometride, araç değişkenler yönteminin kullanılmasının en önemli nedeni tutarlı tahminciler elde edebilmektir. EKK tahmincilerinin tutarlı olması durumunda araç değişkenler yönteminin kullanılmasına gerek yoktur.

Bu noktada araç değişkenlerin tutarlılık özelliğinin matematiksel izahını yapmakta fayda vardır.

Orijinal modelimiz $Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t$ olsun.

β 'nın EKK tahmincisi; $\hat{\beta} = \frac{\sum X_t Y_t}{\sum X_t^2}$ denkleminde elde edilir. β 'nin araç değişkenler tahmincisini $\tilde{\beta}$ olarak tanımlarsak;

$$\tilde{\beta} = \frac{\sum Z_t Y_t}{\sum Z_t X_t} \text{ olacaktır.}$$

Burada $Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t$ olduğundan,

$$\begin{aligned} \tilde{\beta} &= \frac{\sum Z_t (\beta X_t + \varepsilon_t)}{\sum Z_t X_t} \\ &= \beta \frac{\sum Z_t X_t}{\sum Z_t X_t} + \frac{\sum Z_t \varepsilon_t}{\sum Z_t X_t} \\ &= \beta + \frac{\sum Z_t \varepsilon_t}{\sum Z_t X_t} \text{ sonucuna ulaşılacaktır.} \end{aligned}$$

Bu eşitlikten,

$$\begin{aligned} plim(\tilde{\beta}) &= plim\left(\beta + \frac{\sum Z_t \varepsilon_t}{\sum Z_t X_t}\right) \\ &= \beta + plim\left(\frac{\sum Z_t \varepsilon_t}{\sum Z_t X_t}\right) \end{aligned}$$

$\text{plim} \sum Z_t \varepsilon_t = 0$ olduğundan; $\text{plim}(\tilde{\beta}) = \beta$ olarak elde edilir.

$\tilde{\beta}$ tutarlıdır. EKK ve araç değişken tahmincilerinin her ikisi de tutarlı ise; $\text{Var}(\tilde{\beta}) \geq \text{Var}(\beta)$ olacaktır. Bu durumda araç değişken yönteminin kullanılmasına gerek yoktur.

4.2.3. Araç Değişkenlerin Belirlenmesi ve Zorluklar

Araç değişkenler, ekonometrik modellemelerde sık kullanılan bir yöntemdir. Buna karşın, bünyesinde bazı problemleri barındırması nedeniyle uygulamada çeşitli zorluklar mevcuttur. Bu zorlukların başında da uygun araç değişkenin seçilmesindeki güçlük gelmektedir.

Araç değişken belirlenmesinde şu hususlara dikkat çekmekte fayda vardır:

- Seçilen araç değişkenin dağılımı ile ilgili bir kısıt bulunmamaktadır. Nitel bir bağımsız değişken yerine nicel bir araç değişken ya da tam tersi bir şekilde nicel bir bağımsız değişken yerine nitel bir araç değişken seçilebilir.
- Seçilen araç değişken bağımsız değişkenin farklı fonksiyonel formlarından oluşabilir. Daha açık ifade etmek gerekirse, bir bağımsız değişkeninin karesi ya da farklı bir formu araç değişken olarak kullanılabilir.
-
- Araç değişken seçiminde ölçme hatası olup olmaması önemli değildir. Aynı şekilde araç değişken tesadüfi değişken de olabilir.⁷⁴

⁷⁴ Çağlayan ve Güriş, 200.5, s.612.

- Araç değişken olarak seçilebilecek birden fazla değişken olması durumunda korelasyon katsayılarına bakarak açıklayıcı değişken ile ilişkisi en yüksek olan değişken araç değişken olarak seçilebilir. Bu durumda asimptotik varyansları küçülecektir.⁷⁵

Bağımsız değişken sayısının birden fazla olduğu çoklu doğrusal regresyonlarda, seçilecek araç değişkenin, diğer tüm bağımsız değişkenlerle de bir ilişkisi bulunabilir. Bu nedenle de seçilecek araç değişkenin, tüm bağımsız değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi önem taşımaktadır. Aksi halde, araç değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle yüksek korelasyona sahip olması, modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununa yol açabilir.

Araç Değişkenler Yöntemi her ne kadar daha önce incelenenlerden daha basit görünüyorsa da uygulanması çok güçtür, çünkü uygun araç değişkenler bulmak zordur. Genelde araç değişkenler tekniğinin ciddi sakıncaları vardır.⁷⁶ Bu sakıncalardan bahsedecek olursak;

- Araç değişken seçiminde her zaman bir isteğe bağlılık vardır. Bu durum tahminleri etkiler.
- Araç olarak kullanılabilecek birçok değişken seçeneği bulunurken, bunlardan her birinden elde edilecek sonucun diğerinden farklı olacağı unutulmamalıdır.
- X ile kuvvetli ilişkili Z bulmak zordur.
- Z'nin bütün hata terimlerinden bağımsız olduğu varsayımını sınamak neredeyse olanaksızdır.
- Keyfi olarak seçilmiş araç değişkenin en küçük asimptotik varyansı vereceğinden emin olamayız. Demek ki araç değişkenler yöntemi,

⁷⁵ Çağlayan ve Güriş, 2005, s.612.

⁷⁶ Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, 1992, s.275.

tutarlılığı öne çıkarıp Z'nin verebileceği yüksek standart hata olasılığını ikinci plana iter.⁷⁷

4.2.4. Araç Değişkenler Yönteminde Parametrelerin Tahmini

Araç değişkenler yöntemi, normal denklemlerin her birinin araç değişkenle çarpılmasıyla dönüştürülmüş EKK denklemlerinin çözülmesidir.

Bu kapsamda tek açıklayıcı değişkenli regresyon modeli için parametrelerin tahmininin matematiksel izahını yapacak olursak;

$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X + \varepsilon$ modelinde, eşitliğin her iki tarafının X ile çarpılması durumunda,

$$\sum XY = \alpha_1 \sum X^2 + \sum X\varepsilon \text{ denklemi elde edilecektir.}$$

Eğer burada $cov(X, \varepsilon) = 0$ ise $E(\sum X\varepsilon) = \sum E(X\varepsilon) = 0$ olacak ve α parametresi denklemden çekilerek tahminci elde edilebilecektir. Bu durumda tahminci;

$$\widehat{\alpha}_1 = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \text{ olarak elde edilecektir.}$$

Ancak açıklayıcı değişken ile hata terimi arasında ilişki bulunması halinde $E(X\varepsilon) \neq 0$ olacak ve EKK tahmincileri etkin sonuçlar vermeyecektir.

Bu noktada yapısal eşitlik X'ler ile çarpılmak yerine hata terimi ile ilişkisiz olan bir Z araç değişkeni seçilerek, bununla çarpılır. Böylece, şu sonuca ulaşılır:

⁷⁷ Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, 1992, s.275.

$$\sum ZY = \alpha_1 \sum ZX + \sum Z\varepsilon$$

Burada Z ile ε ilişkisiz olduğundan yine denklemde $\sum Z\varepsilon$ göz ardı edilebilecektir.

$$\text{cov}(Z, \varepsilon) = 0 \text{ ise } E(\sum Z\varepsilon) = \sum E(Z\varepsilon) = 0$$

Böylece Z 'yi bir araç olarak kullanarak α_1 parametresi tahmin edilecektir. EKK Yöntemi ile modeli tahmin edecek olursak, şu sonuca ulaşırız:

$$\widehat{\alpha}_1 = \frac{\sum ZY}{\sum ZX}$$

Sabit parametre $\widehat{\alpha}_0$ ise $\bar{Y} - \widehat{\alpha}_1 \bar{X}$ denklemine eşitlenerek hesaplanacaktır.

İki açıklayıcı değişkenli modellerde parametrelerin tahmini için izlenecek yol ise şu şekilde açıklanabilir:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \varepsilon \text{ modelinden yola çıkacak olursak;}$$

Araç değişken kullanımı için $E(X_1\varepsilon) \neq 0$ ve $E(X_2\varepsilon) \neq 0$ koşullarının sağlanması gerektiğinden, söz konusu denklemin Z_1 ve Z_2 araç değişkenleriyle çarpılmış hali aşağıdaki gibi oluşacaktır:

$$\sum Z_1 Y = \alpha_1 \sum Z_1 X_1 + \alpha_2 \sum Z_1 X_2 + \sum Z_1 \varepsilon$$

$$\sum Z_2 Y = \alpha_1 \sum Z_2 X_1 + \alpha_2 \sum Z_2 X_2 + \sum Z_2 \varepsilon$$

$\sum Z_1 \varepsilon$ ile $\sum Z_2 \varepsilon$ ifadelerinin beklenen değerinin sıfıra eşit olduğu varsayımından hareketle; parametre tahmincilerinin denklemlerden çekilmesi sonucunda şu eşitliklere ulaşılır:

$$\hat{\alpha}_1 = \frac{(\sum Z_1 Y)(\sum Z_2 X_2) - (\sum Z_2 Y)(\sum Z_1 X_2)}{(\sum Z_1 X_1)(\sum Z_2 X_2) - (\sum Z_2 X_1)(\sum Z_1 X_2)}$$

$$\hat{\alpha}_2 = \frac{(\sum Z_2 Y)(\sum Z_1 X_1) - (\sum Z_1 Y)(\sum Z_2 X_1)}{(\sum Z_1 X_1)(\sum Z_2 X_2) - (\sum Z_2 X_1)(\sum Z_1 X_2)}$$

4.3. ZAYIF ARAÇ DEĞİŞKEN KAVRAMI

Araç Değişkenler Yöntemine ilişkin bölümde açıklandığı gibi, ölçme hatası, eşanlılık, ihmal edilmiş değişken olması durumunda; modelin parametre tahmincileri tutarsız ve sapmalı olur. Bu yüzden modelden elde edilen sonuçlara güvenilemez. Bu sorunu azaltmak için araç değişken yöntemi geliştirilmiştir. Araç Değişkenler Yöntemini uygulamak için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımları özetlemek gerekirse;

1. Modelin hata terimi ile seçilen araç değişken arasında ilişki olmaması,
2. Araç değişken ile açıklayıcı değişken arasında yüksek ilişki olması.

Burada ikinci özelliğin sağlanamaması durumunda zayıf araç değişken problemi ortaya çıkacaktır.

Araç değişken yöntemi modeldeki sorunları gidermesi bakımından önemli bir yöntemdir ancak her zaman kullanılamaz. Çünkü çoğu zaman geçerli araç değişkeni tanımlamak zordur. Araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki ilişkinin zayıf olması durumunda araç değişken tahmincilerinin standart hatası, EKK Yöntemi tahmincilerinin standart hatasından daha büyük çıkabilir. Ayrıca modelde daha büyük problemlere yol açabilecek zayıf araç değişken problemiyle karşılaşılabilir. Bu sebeplerden dolayı her zaman araç değişken yöntemi tercih edilmez.

Araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki ilişki, araç değişkenin performansını belirleyen bir anahtardır.⁷⁸ Açıklayıcı değişken ile araç değişken arasındaki korelasyon zayıf olduğunda araç değişken tahminlerinde problemler ortaya

⁷⁸ John Shea, "The Review Of Economics And Statistics Instrument Relevance In Multivariate Linear Models: A Simple Measure", *NBER Working Paper Series*, Mart 1996, No.193, <https://www.nber.org/papers/t0193>, s.1.

çıkar. Yani “açıklayıcı değişken vektörü ile araç değişkenin yüksek ilişkili olması” varsayımının ihlal edilmesi durumunda zayıf araç değişken kavramından söz edilir.

Çoğu ekonometrist, araç değişken tahmincilerinin performansının, araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki korelasyona bağlı olduğunu savunur. Araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki düşük korelasyon; asimptotik standart hatayı artırır ve hipotez testlerinin gücünü, güvenilirliğini azaltır.

Ayrıca düşük korelasyon araç değişken tahmincilerinin sonlu örnek dağılımının asimptotik normal dağılımdan oldukça ayrılmasına neden olabilir. Bu durumda; sonlu örnek sapması, dağılımın kuyruklarının geniş olması, hipotez test sonuçlarının yanıltıcı olması gibi problemler ortaya çıkabilir.

Özetle araç değişken ile açıklayıcı değişken arasındaki korelasyonun zayıf olduğu modellerde;

- Araç değişken tahmincilerinin oldukça tutarsız olduğu görülebilir.
- Araç değişken tahmincileri sapmalı çıkar ve sapma büyüdükçe R^2 sıfıra yaklaşır.
- Anlamlılık testleri ve güven aralıkları yanlış sonuçlar verir.
- Araç değişken tahmincilerinin standart hatası, EKK tahmincilerinin standart hatasından büyük çıkabilir.
- Zayıf araç değişken durumunda sapmanın varlığından bahsedilir. Bu da araç değişken tahmincilerinin beklenen değerinin olmaması şeklinde ifade edilebilir.

4.3.1. Literatürde Zayıf Araç Değişken

İlk kez 1920 yılında arz ve talep elastikiyetinin incelenmesinde kullanılan araç değişkenler yöntemi, daha sonra tek denklemlilerde ölçme hatasının düzeltilmesinde denenmiştir. Bu yöntemle P.G Wright, Henry Schultz, Elmer Working ve Ragnar Frisch gibi ekonomistler, zaman serilerini kullanarak ringa balığından tereyağına kadar ürünlerin arz ve talep elastikiyetini tahmin etmeye ilgi duymuşlardır.⁷⁹

Daha sonra literatürde araç değişkenler yöntemi ölçme hatasından kaynaklanan yanlışlık probleminin önüne geçilmesi ve eşanlı denklem sistemlerinin tahmin edilmesinde yaygın olarak kullanılmıştır. Günümüzde araç değişkenler, hala bu konularda tercih edilen teknik olma özelliğini korumaktadır. Bununla birlikte araç değişkenin kalitesi ve seçilen araçların çeşitliliği, araştırmacıları araç değişken ile içsellik problemi bulunan açıklayıcı değişken arasındaki ilişkiyi ölçmeye yönlendirmiştir.

Literatürü incelediğimizde; birçok araştırmacının zayıf araç değişken problemine değindiği göze çarpar.

Buse (1992), araç değişkenin ilgisizliği arttıkça araç değişken tahmincilerinin sapmalı olduğunu söylemiştir.⁸⁰ Öte yandan Buse bu çalışmada, Philips'in (1983) bulgularından hareket ederek, araç değişken sayısının artmasının, toplam sapmayı artırmadığını kanıtlamıştır.

Staiger ve Stock (1993), çalışmalarında seçilen araç değişken ile içsel değişken arasındaki kısmi korelasyonun zayıf olması durumuna yönelik asimptotik teori geliştirmeyi hedeflemiş ve düşük ilginin araç değişken tahmincilerinin sapmasını daha da artırdığını ortaya koymuştur.⁸¹ Söz konusu çalışmada Staiger and Stock, araç değişkenler tekniğinin sıklıkla içsel değişken ile araç değişken arasındaki kısmi korelasyonun düşük olduğunu, bu durumun zayıf araç değişken kavramının varlığını

⁷⁹ Joshua Angrist ve Alan B. Krueger, "Instrumental Variable and The Search For Identification: From Supply and Demand to Natural Experiments", *NBER Working Paper Series*, Eylül 2001, No.8356, <http://www.nber.org/papers>, s.2.

⁸⁰ A. Buse, "The bias of Instrumental Variable Estimators", *Econometrica*, Vol.60, No.1, Ocak 1992, s.173.

⁸¹ Douglas Staiger, James H. Stock, "Instrumental Variables Regression With Weak Instruments", *National Bureau of Economic Research*, No.151, Ocak 1994, s.1.

gösterdiğine işaret ederek, F istatistiğini iki aşamalı EKK, En Çok Benzerlik Yöntemi ve Araç Değişkenler Yöntemi için ayrı ayrı hesaplamıştır.

Bound, Jaeger ve Baker (1993;1995) makalelerinde, “Çaresi, hastalığın kendisinden daha kötü olabilir.⁸²” diyerek zayıf araç değişken problemini vurgulamıştır. Makalede, ampirik çalışmalar için önemi henüz tam anlaşılmayan araç değişkenler tekniğinin kullanımı ile oluşabilecek iki problemin altını çizen Bound, Jaeger ve Baker, bunlardan ilkinin zayıf ilişki, diğerinin ise sonsuz örneklerde araç değişkenler tahmincilerinin klasik EKK tahmincileri ile aynı yönde sapmalı olması şeklinde belirtmişlerdir. Söz konusu çalışmada ayrıca, araç değişken tahmincilerindeki sapmanın büyüklüğünün, EKK Yöntemi ile tahmin edilen araçlar ve içsel açıklayıcı değişken arasındaki kısmi korelasyon katsayısında olduğu gibi sifıra yaklaştığına işaret edilerek, her iki problemin ciddiyetini ölçmek için, araç değişken kullanıldığı zaman ilk aşama tahmininden hariç tutulan araç değişkenlerin hem kısmi R^2 hem de F istatistik değerlerinin göz önüne alınması önerisinde bulunulmuştur.

Shea (1997), makalesinde zayıf araç değişken problemine değinerek, çoklu regresyonda araç değişkenin performansının kısmi korelasyon katsayısı ile belirlenebileceğini vurgulamıştır.⁸³

Mincer usulü kazanç denkleminde eğitim ile gelir ilişkisini incelerken, literatürde yapılan çalışmalarda eğitim açıklayıcı değişkeninde içsellik problemi saptanmış ve bunun yerine araç değişken olarak annenin eğitim durumu, ailenin yapısı, zeka seviyesi ve eğitimin kalitesi gibi değişkenler belirlenmiştir.

Angrist ve Krueger (1991), ilk çeyrekte doğanları temsil eden bir kukla değişkeni eğitim için araç değişken olarak belirlemiş ve bunun gücünü test etmiştir.⁸⁴

Angrist ve Krueger’e göre, okula devam yasaları eğitim ile ilk çeyrekte doğanlar arasındaki ilişkiyi beraberinde getirmektedir. Çünkü yılın ilk çeyreğinde doğan kişiler kanunen daha fazla okula gitmek zorunda kalıyor ve bu da eğitim ile “quarter of

⁸² Bound, Jaeger, ve Baker, 1993, s.1.

⁸³ Shea, 1996, s.1.

⁸⁴ Wooldridge, 2002, s.83.

birth” arasında bir korelasyonu ortaya çıkarıyordu. Ancak yapılan testler sonucunda söz konusu değişkenin eğitimi zayıf temsil ettiği sonucuna varılmış ve zayıf araç değişken problemine dikkat çekilmiştir.

Angrist ayrıca 1990’da yaptığı çalışmada⁸⁵, erkeklerin kazancında Vietnam Savaşı’nda hizmet etmesinin etkisini araç değişkenler yöntemi ile incelemiş, şansı düşük olan erkeklerin savaşta hizmet etme olasılığının daha yüksek olduğu mantığından hareketle rastgele bir piyango numarası belirlemiştir. Çalışmada Angrist gerçekten piyango numarasının savaşta hizmet etme ile ilişkili olduğunu kanıtlasa da eğitimi savaşa katılmayı ertelemede bir araç olarak kullanan erkekler bulunabileceğinden içsellik probleminin varlığı gündeme gelmiş ve zayıf araç değişken problemi ele alınmıştır.

Hoxby (1994)⁸⁶, özellikle nehirler tarafından oluşturulan doğal sınırlar doğrultusunda topografik özellikleri, okul bölgelerindeki devlet okullarının yoğunluğunda araç değişken olarak kullanmış, öğrencilerin performansı üzerinde kamu okulları arasındaki rekabetin etkilerini tahmin etmiştir.

4.3.2. Zayıf Araç Değişkenin Asimptotik Teorisi

Y , bağımlı değişken vektörü ($T \times 1$); X , açıklayıcı değişken matrisi ($T \times k$); ε , hata terimi ($T \times 1$) olmak üzere, X ’lerden birkaçı hata terimi ile ilişki olsun.

$$Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t$$

X ’ler için Z araç değişken matrisi ($T \times n$) kullanılarak model iki aşamalı EKK yöntemi ile tahmin edilir. Burada dikkat edilmesi gereken $n \geq k$ olması gerekliliğidir.

⁸⁵ Joshua D. Angrist, “Lifetime Earnings and the Vietnam Era Draft Lottery: Evidence from Social Security Administrative Records”, *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 3 (Jun., 1990), s. 313.

⁸⁶ Caroline Minter Hoxby, "Does Competition Among Public Schools Benefit Students and Taxpayers?", National Bureau of Economic Research, No.4979, Aralık 1994, s.1.

Bu örnekte; araç değişkenin, açıklayıcı değişken ile ilişkisinin nasıl ölçüleceği önemli bir sorundur. Bu noktada çeşitli bakış açıları vardır.

Her bir açıklayıcı değişkenin araç değişkenler tarafından açıklandığı modeller tahmin edilip, modelin R^2 'si hesaplanır. Miron-Zeldes (1988), Campbell-Mankiw (1990), Caballero-Lyons (1992) ve Attanasio-Weber (1995) yayımladıkları makalelerde bu yöntemin yararlı olduğunu savunmuşlardır. Ancak Nelson ve Startz (1990) bu yöntemin yanıltıcı olabileceğini öne sürmüştür. Şöyle ki:

X ve Z 'nin; iki boyutlu matris formunda olduğu varsayılın. Z_1 araç değişkeninin, X_1 ve X_2 açıklayıcı değişkenleri ile arasındaki korelasyonu yüksek ve Z_2 araç değişkeninin X 'lerle arasındaki korelasyonu sıfır olsun. X_1 ya da X_2 'nin, araç değişken Z ile açıklandığı modeller klasik EKK Yöntemi ile tahmin edilsin.

Burada parametre tahmincilerinin anlamsız olmasına rağmen, modelin R^2 'si yüksek çıkabilir. Bu durumda da elde edilen sonuçlar yanıltıcı olabilir. Shea makalesinde, çok değişkenli modellerde; araç değişkenin, açıklayıcı değişkenle ilişkisini ölçebileceği basit bir yol olduğunu vurgular.⁸⁷

Bu yöntemi aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz:

$$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\widetilde{X}_1 = X_1 - X_2(X_2' X_2)^{-1}(X_2' X_1)$$

$$\widetilde{X}_1 \rightarrow X_1 \text{ ve } X_2 \text{ 'nin dik bileşimi}$$

$\widehat{X}_1$ ve $\widehat{X}_2$, Z araç değişkeni tarafından açıklanan X_1 ve X_2 'nin izdüşümleri olsun.

$$\overline{X}_1 = \widehat{X}_1 - \widehat{X}_2(\widehat{X}_2' \widehat{X}_2)^{-1}(\widehat{X}_2' \widehat{X}_1)$$

⁸⁷ Shea, 1996, s.3.

$\overline{X}_1 \rightarrow Z$ araç değişkeni tarafından açıklanan X_1 ve X_2 'nin izdüşümlerinin dik bileşimini temsil ettiği göz önüne alınırsa; modelin iki aşamalı EKK yöntemi ile tahmin edilmesi durumunda şu denklemlere ulaşılabacaktır:

$$\beta_1^{2EKK} = (\overline{X}_1' \overline{X}_1)^{-1} (\overline{X}_1' Y) \quad (2)$$

$$\beta_1^{2EKK} = \beta_1 + (\overline{X}_1' \overline{X}_1)^{-1} (\overline{X}_1' \varepsilon) \quad (3)$$

$$\text{plim}(\beta_1^{2EKK} - \beta_1) = \text{plim}(\beta_1^{EKK} - \beta_1) * [Cov(\overline{X}_1, \varepsilon) / Cov(\widetilde{X}_1, \varepsilon)] * (R_p^2)^{-1}$$

2 ve 3 nolu denklemler sonucunda ulaşılan son denklemden hareketle; Z araç değişkeni tam olarak dışsal ise β_1^{2EKK} (iki aşamalı EKK ile tahmin edilen parametre) tutarlıdır. Bir başka deyişle $Cov(\overline{X}_1, \varepsilon) = 0$ 'dır.

Araç değişken tam olarak dışsal değilse, tutarsızlığın derecesi değişmektedir. Bu doğrultuda β_1^{2EKK} 'nin asimptotik standart hatası;

$$ASE(\beta_1^{2EKK}) = \sigma_\varepsilon^2 (\overline{X}_1' \overline{X}_1)^{-1}$$

$$ASE(\beta_1^{2EKK}) = SE(\beta_1^{EKK}) * (R_p^2)^{-1} \text{ şeklinde ifade edilecektir.}$$

Asimptotik teori Bound, Jaeger ile Baker (1993) makalesinde bir başka gösterimle açıklanmıştır.⁸⁸ Burada yine Y , bağımlı değişken vektörü ($T \times 1$); X , açıklayıcı değişken matrisi ($T \times k$); ε , hata terimi ($T \times 1$) olmak üzere, X 'lerden birkaçı hata terimi ile ilişki olsun. X 'ler için Z araç değişken matrisi ($T \times n$) kullanılarak model iki aşamalı EKK yöntemi ile tahmin edilsin.

$$y = \beta X + \varepsilon \quad (1)$$

$$X = \Pi Z + v \quad (2)$$

⁸⁸ John Bound, David A. Jaeger, Regina Baker, "The Cure Can Be Worse Than Disease: A Cautionary Tale Regarding Instrumental Variables", National Bureau of Economic Research, No. 137, Haziran 1993, s. 5.

1 ve 2 nolu modelden hareketle, araç değişkenler parametrelerinin tahmincisi şu şekilde elde edilecektir:

$$\hat{\beta}_{IV} = (X'P_ZX)^{-1}X'P_Zy$$

Bu denklemden P_Z ile gösterilen projeksiyon matrisini çekersek;

$$P_Z = Z(Z'Z)^{-1}Z' \quad (3)$$

$$plim \hat{\beta}_{EKK} = \beta + \frac{\sigma_{X,\varepsilon}}{\sigma_X^2} \quad (4)$$

$$plim \hat{\beta}_{IV} = \beta + \frac{\sigma_{X,\varepsilon}}{\sigma_X^2} \quad (5)$$

$$\frac{plim \hat{\beta}_{IV} - \beta}{plim \hat{\beta}_{EKK} - \beta} = \frac{\sigma_{X,\varepsilon}/\sigma_{X,\varepsilon}}{R_{X,Z}^2} \quad (6)$$

$$\frac{plim \hat{\beta}_{IV} - \beta}{plim \hat{\beta}_{EKK} - \beta} = \frac{\rho_{Z,\varepsilon}/\rho_{X,\varepsilon}}{\rho_{X,Z}} \quad (7)$$

β^{IV} 'nin asimptotik standart hatası ise

$$ASE(\beta^{IV}) = \sigma_\varepsilon^2 (\overline{X_1}' \overline{X_1})^{-1} \quad (8)$$

$$ASE(\beta^{IV}) = SE(\beta^{EKK}) * (R_p^2)^{-1} \quad (9)$$

7. denklem doğrultusunda, Z araç değişkeni tam olarak dışsal ise β^{IV} (araç değişkenler yönteminden elde edilen parametre) tutarlıdır. Araç değişken tam olarak dışsal değilse, tutarsızlığın derecesi değişmektedir.

4.3.3. Kısmi Korelasyon Katsayısının Hesaplanması

Regresyon modellerinde içsellik probleminin aşılması için seçilen araç değişkenin, içsel açıklayıcı değişken ile zayıf bir ilişki taşımasının önemli sorunlara yol açtığı bilinmektedir. Bu noktada seçilen araç değişkenin açıklayıcı değişkeni ne ölçüde temsil ettiği, güçlü mü yoksa zayıf mı olup olmadığı önemlidir.

EKK tahmincilerinin standart hatası arttıkça ve araç değişkenle açıklayıcı değişken arasındaki ilişki azaldıkça, araç değişkenin standart hatasının arttığı görülür. Özetle, araç değişkenin zayıf araç değişken olup olmadığının en önemli belirleyicisi korelasyon katsayısıdır.

Araç değişken tahmincilerinin standart hatası, EKK tahmincilerinin standart hatasına ve araç değişkenle açıklayıcı değişken arasındaki korelasyon katsayısına bağlıdır. Çoklu regresyon modelinde ise korelasyon katsayısı yerine kısmi korelasyon katsayısı kullanılır.

John Shea tarafından kısmi korelasyon katsayısının hesaplanmasında basit EKK kullanımı önerilmiştir. Burada da iki ayrı hesaplama yöntemi öne çıkmaktadır.

Öte yandan araç değişkenin yer aldığı çok değişkenli ekonometrik modellerde kısmi korelasyon katsayısının hesaplanmasında farklı adımlar izlenmektedir. Her ne kadar komplike olarak gözüксе de her iki hesaplama yönteminde izlenecek adımlar şu şekildedir:

Birinci Yöntem:

$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t$ denkleminin $R^2_{Y, X_1 | X_2}$ hesaplanmak istensin.

Burada amaç, korelasyonu hesaplanacak değişkenleri, etkisinin sabit tutulması istenen değişkenin etkilerinden arındırmaktır. Bu noktada şu adımlar izlenebilir:

1.Adım:

$$Y_t = \alpha X_{2t} + e_t \quad \rightarrow \quad \hat{e}_t \text{ (residuals)}$$

Böylece modeldeki Y değişkeni, X_2 değişkeninin etkilerinden arındırılmış olur. Çünkü $\hat{e}_t$ 'ler X_2 tarafından açıklanamayan etkileri kapsar.

2. Adım:

$$X_{1t} = \gamma X_{2t} + u_t \quad \rightarrow \quad \hat{u}_t \text{ (residuals)}$$

Böylece modeldeki X_1 değişkeni, X_2 değişkeninin etkilerinden arındırılmış olur. Çünkü $\hat{u}_t$ 'ler X_2 değişkeni tarafından açıklanamayan etkileri kapsar.

3. Adım:

Oluşturulan modellerin artıklarının korelasyonu ($r_{\hat{e}_t, \hat{u}_t}$) hesaplanır. Buradan elde edilen değer kısmi korelasyon katsayısına eşittir.

İkinci Yöntem:

Kısmi korelasyon katsayısının hesaplanmasında kullanılacak diğer bir yöntem ve adımları şöyledir:

Yine $Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t$ denkleminin $R^2_{Y, X_1 | X_2}$ hesaplanmak istensin.

1. Adım: X_1 değişkeni, X_2 değişkeninin etkilerinden arındırılır. Artıklar hesaplanır.

$$X_{1t} = \alpha X_{2t} + u_t \quad \rightarrow \quad \hat{u}_t \text{ (residuals)}$$

2. Adım: 1. adımda kurulan denklemden elde edilen modelin artıklarının açıklayıcı değişken olduğu model tahmin edilir ve modelin R^2 'si hesaplanır.

$$Y_t = \gamma \hat{u}_t + e_t \quad \rightarrow \quad R^2$$

Modelden elde edilen R^2 , kısmi korelasyon katsayısına eşittir.

Bu noktada araç değişkenin yer aldığı çok değişkenli modelin kısmi korelasyon katsayısının hesaplanmasında ayrı bir parantez açmakta fayda vardır.

Araç Değişkenin Yer Aldığı Çok Değişkenli Modelin Kısmi Korelasyon Katsayısının Hesaplanması:

Araç değişkenin yer aldığı modellerde kısmi korelasyon katsayısının hesaplanmasında izlenecek adımlar şu şekildedir:

Orijinal modelimizde,

$$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t \text{ ve } Z \text{ araç değişken olsun.} \quad (1)$$

1. Adım: X_1 ve X_2 değişkenlerinin Z araç değişkeni tarafından açıklandığı modeller tahmin edilir. Modelin fitted değerleri elde edilir.

$$X_{1t} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{2t} + \alpha_2 Z_{1t} + \alpha_3 Z_{2t} + \varepsilon_{1t} \rightarrow \widehat{X}_1 \text{ (fitted)} \quad (2)$$

$$X_{2t} = \gamma_0 + \gamma_1 X_{1t} + \gamma_2 Z_{1t} + \gamma_3 Z_{2t} + \varepsilon_{2t} \rightarrow \widehat{X}_2 \text{ (fitted)} \quad (3)$$

2. Adım: X_1 değişkenin, X_2 değişkeni tarafından açıklandığı model oluşturulup, tahmin edilir. Modelin artık değerleri elde edilir.

$$X_{1t} = \delta X_{2t} + u_t \rightarrow \widehat{u}_t \text{ (residuals)} \quad (4)$$

Böylece X_1 değişkeni, X_2 değişkeninin etkilerinden arındırılmış olur. Çünkü $\widehat{u}_t$ 'ler X_2 değişkeni tarafından açıklanamayan etkileri kapsar.

3. Adım: $\widehat{X}_1$ değişkeninin, $\widehat{X}_2$ değişkeni tarafından açıklandığı model oluşturulup, tahmin edilir. Modelin artık değerleri elde edilir.

$$\widehat{X}_{1t} = \varphi \widehat{X}_{2t} + v_t \quad \rightarrow \quad \widehat{v}_t \text{ (residuals)} \quad (5)$$

Böylece Z araç değişkenleri tarafından açıklanan $X_1 (= \widehat{X}_1)$ değişkeni, Z araç değişkenleri tarafından açıklanan $X_2 (= \widehat{X}_2)$ değişkeninin etkilerinden arındırılmış olur. Çünkü $\widehat{v}_t$ 'ler $\widehat{X}_2$ değişkeni tarafından açıklanamayan etkileri kapsar.

4. Adım: (4). ve (5). modelden elde edilen artıkların korelasyonu hesaplanır. Buradan elde edilen değer, (1). modelin kısmi korelasyon katsayısına eşittir.

$$r_{\widehat{v}_t, \widehat{u}_t} = R_p^2$$

Buse (1992) makalesinde; her eklenen ilgisiz araç değişkenin, araç değişken tahmincilerinin sapmasını arttıracaklarını ifade etmiştir. Bu yüzden düzeltilmiş kısmi R_p^2 hesaplanmıştır.

T; gözlem sayısı ve n; araç değişken sayısını göstermek üzere, düzeltilmiş kısmi R_p^2 şu şekilde hesaplanır:

$$\overline{R_p^2} = 1 - [(T - 1)/(T - n)] * (1 - R_p^2)$$

Kısmi korelasyon katsayısının düşük çıkması halinde, modelde araç değişken ile içsel açıklayıcı değişken arasındaki düşük ilgiden bahsedilir. Bu durum literatürde düşük araç değişken olarak kullanılmıştır. Zayıf araç değişken durumunun tespiti halinde;

1. Araç değişkenin sınırlandırılması: Kullanılan araç değişkeni modelden atmak ya da iki araç değişkeni birleştirmek bu duruma çözüm olabilir. Diğer bir ihtimal de değişken için belirlenen diğer araç değişkenler tercih edilebilir.

2. İki Aşamalı EKK Yöntemini Kullanmak: Bu yöntem daha etkin tahminciler elde etmesi açısından önemlidir. Küçük örneklerde daha iyi sonuçlar verir.

4.4. İKİ AŞAMALI EKK YÖNTEMİ

İki aşamalı EKK Yöntemini 1953'te Henri Theil ve 1957'de Robert Basmann birbirlerinden bağımsız bir şekilde geliştirmiştir. Bu yöntemle; incelenecek denklemin EKK Yöntemi ile iki kez tahmin edilmesi olarak tanımlanabilir.

İktisadi literatürde değişkenler arasındaki ilişki yönü her zaman tek taraflı olmayabilir. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisi her zaman tek modelle açıklanamayabilir. Örneğin, Keynezyen modelde tüketim harcaması ve gelir ilişkisi çift taraflı olarak ele alınmıştır. Tüketim harcamaları gelir tarafından açıklanırken, gelir de tüketim harcamaları ve yatırımlar tarafından belirlenen bir modelin bağımlı değişkeni olarak ifade edilmiştir. Burada gelir ve tüketim harcaması değişkenlerinin arasındaki ilişki iki yönlü olduğu için, burada bağımlı ve açıklayıcı değişken ayırımını yapmak güçtür. Böyle durumlarda eşanlı denklem sistemleri devreye girer.

Eşanlı denklem sistemlerinin klasik EKK ile tahmin edilmesi yanıltıcı sonuçların elde edilmesine yol açabilir. Burada alternatif olarak iki aşamalı EKK Yöntemi geliştirilmiştir.

İki aşamalı EKK Yöntemi aşırı belirlenme durumunda kullanılır ve tek denklem yöntemidir. İki aşamalı EKK Yöntemi tam belirlenme durumunda da kullanılabilir ve dolaylı EKK Yöntemi ile aynı sonucu verir; fakat dolaylı EKK Yönteminde daha fazla işlem yapılması gerektiğinden aynı sonucu vermekle birlikte tam belirlenme durumunda uygulanması gereksizdir. Bu yöntemde hem incelenecek yapısal denklemin hata terimlerinin hem de indirgenmiş kalıp denklemlerinin hata terimlerinin regresyonun temel varsayımlarına sahip olmaları gerekir.⁸⁹

İki aşamalı EKK, Araç Değişkenler Yönteminden elde edilen tahmincilerin tutarsız olması durumunda da uygulanmaktadır. Diğer bir deyişle, seçilen araç değişkenlerin zayıf olması halinde parametre tahmincilerinin sapmalı ve tutarsız sonuçlar vermesi durumunda, daha tutarlı tahminciler elde etmek amacıyla iki aşamalı

⁸⁹ Güriş ve Çağlayan, 2005, s.805.

EKK kullanılmaktadır. Bu kapsamda araç değişken sayısı da kritik önemdedir. Eğer içsel değişken sayısından daha az araç değişkene sahipseniz, model belirlenmemiştir. Eğer içsel değişken sayısından daha fazla aracı değişkene sahipseniz, model aşırı belirlenmiştir.

Pratikte, gerekenden fazla araç değişkene sahip olmanın iyi bir fikir olduğu belirtilmiştir. Çünkü, ilave araç değişkenler, tahminlerin kesinliğini artırmak ve aşırı belirlenmiş modellerde geçerli olan kısıtlamaların geçerliliğini test etmek için kullanılabilir. Dolayısıyla modele daha fazla araç değişken dahil etmek, iki aşamalı EKK tahmincilerinin verimliliğini artırmaktadır. Ancak bu her zaman geçerli değildir.

Şöyle ki; örnek büyüklüğüne göre çok fazla sayıda araç değişkene sahip olmak, özellikle araç değişkenlerden bir veya birkaçının içsel değişken ile zayıf korelasyona sahip olması durumunda potansiyel olarak ciddi yanlışlığa yol açtığı bilinmektedir. Çok fazla zayıf araç değişken kullanmak ise iki aşamalı EKK tahmincisinin uzaklaşmaya çalışılan EKK tahmincisine doğru bir eğilim göstermesini beraberinde getirmektedir.

4.4.1. İki Aşamalı En Küçük Kareler Yönteminin Varsayımları

İki aşamalı EKK yönteminin varsayımları şunlardır:⁹⁰

- Yapısal denklemin hata terimi; sıfır ortalama, sabit varyans ve sıfır kovaryans gibi bilinen stokastik varsayımları sağlar. Aynı şekilde indirgenmiş kalıp hata terimleri de sıfır ortalama, sabit varyans, sıfır kovaryansa sahip ve yapısal modelin dışsal değişkenlerinden bağımsızdır.
- Açıklayıcı değişkenler tam çoklu doğrusal değildir ve makro değişkenler uygun biçimde toplulaştırılmıştır.
- Dışsal değişkenler bakımından model doğru kurulmuştur.
- Örneklem yeterince büyüktür, özellikle de gözlem sayısı yapısal modeldeki önceden belli değişken sayısından büyüktür.

⁹⁰ Fulya Gezer, “Eşanlı Denklem Modellerinde Çoklu İç İlişkinin Etkileri ve Alternatif Tahmin Edicilerin Karşılaştırılması”, (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi SBE, 2006), s.14.

Tek denklemlı modellerin tersine, eşanlı denklemlerde endojen (içsel) değişkenlerin sayısı kadar eşitlik gerektiren denklem bulunur. Eşanlı denklem modellerinin benzersiz bir özelliği, bir denklemdeki endojen değişkenin, sistemin başka bir denkleminde bağımlı değişken olarak yer almasıdır. Bu tür endojen bir açıklayıcı değişken stokastik hale gelir ve genellikle açıklayıcı değişken olarak görüldüğü denklemin hata terimiyle ilişkilidir. Bu durumda, klasik EKK Yöntemi uygulanamayabilir. Çünkü bu şekilde elde edilen tahmin ediciler örnek büyüklüğü ne kadar büyük olursa olsun tutarlı değildir.⁹¹

Tüm eşanlı denklem sistemleri tahmin yöntemlerinin altında yatan temel düşünce tesadüfi bir değişken olan içsel değişkeni hata teriminin etkisinden arındırmak, eşanlı denklem sapması olarak adlandırılan bu sapmayı en aza indirmeye çalışmak vardır. Bu doğrultuda incelenen denklemde ki içsel değişkenlerin, modeldeki tüm dışsal değişkenlere göre indirgenmiş kalıp denklemleri oluşturulur. Ardından indirgenmiş kalıp parametreleri tahmin edilerek indirgenmiş form denkleminde yer alan içsel değişkenlerin tahmin değerleri bulunur.⁹²

İndirgenmiş kalıp denklemleri, içsel değişkenlerin doğrudan dışsal değişkenlerin bir fonksiyonu olarak alınması veya yapısal denklem sisteminin çözümü ile içsel değişkenlerin dışsal değişkenler, parametreler ve hata terimleri cinsinden bulunması ile elde edilebilirler. Aslında her iki belirlenmenin birbirinden farkı yoktur. İlk yolda indirgenmiş kalıp denklemleri çıkarım yapılmadan π 'ler cinsinden doğrudan yazılır.⁹³ Burada indirgenmiş kalıp parametrelerini temsil eden π 'ler, dışsal değişkenlerin bir içsel değişkene yaptıkları toplam etkiyi gösterir.

İndirgenmiş kalıp denklemlerindeki dışsal değişkenler, hata terimi ile ilişkisizdirler. Bu nedenle de klasik EKK Yöntemi ile elde edilen tahmin sonuçları tutarlıdır.

Eşanlı denklemlerin genel gösterimi ise şu şekildedir:

⁹¹ Gujarati, 2004, s.730.

⁹² Yasemin Özkurt, "OECD Ülkelerinde Sosyo-Politik Değişkenlerin Dış Ticarete Etkisinin Eşanlı-Panel Veri Modelleri ile Analizi", (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 2015), s.35.

⁹³ Güriş ve Çağlayan, 2005, s.773.

$$\begin{aligned}
Y_{1i} &= \alpha_{11} + \alpha_{12}Y_{2i} + \dots + \alpha_{1r}Y_{ri} + \beta_{11}X_{1i} + \dots + \beta_{1k}X_{ki} + u_{1i} \\
Y_{2i} &= \alpha_{21} + \alpha_{22}Y_{2i} + \dots + \alpha_{2r}Y_{ri} + \beta_{21}X_{1i} + \dots + \beta_{2k}X_{ki} + u_{2i} \\
&\vdots \\
Y_{ri} &= \alpha_{r1} + \alpha_{r2}Y_{2i} + \dots + \alpha_{rr}Y_{ri} + \beta_{r1}X_{1i} + \dots + \beta_{rk}X_{ki} + u_{ri}
\end{aligned}$$

Burada;

$X_1, \dots, X_k$ bağımsız değişkenleri, (aynı zamanda dışsal değişkeni temsil eder)

$Y_1, \dots, Y_r$ bağımlı değişkenleri, (aynı zamanda içsel değişkeni temsil eder)

$u_1, \dots, u_r$ ise modellerdeki hata terimleri temsil eder.

Eşanlı denklem sisteminin genel gösteriminde dikkati çeken hususların başında içsel değişken kadar denklemin kurulmuş olmasıdır. Daha açık ifade etmek gerekirse; denklem sayısı içsel olan Y değişkeninin sayısını temsil eden r' 'ye eşittir.

4.4.2. İki Aşamalı EKK Denklemlerinin Oluşturulması

Orijinal modelimizde,

$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t$ ve Z araç değişken olsun. Burada Z araç değişkeninin açıklayıcı değişken ile zayıf ilişkili olduğu varsayıldığında Araç Değişkenler tahminçileri sapmalı olacaktır. Böyle bir durumda İki Aşamalı EKK yöntemine geçilmesi, parametre tahminçilerinin etkinliğini artıracaktır. İki Aşamalı EKK'da ise parametre tahminçilerinin elde edilmesi için iki aşamada yapısal denklemler oluşturulur. Yapısal denklemler oluşturulurken ise şu adımlar izlenir:

Orijinal Modelimiz;

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$$

$$X_1 = \theta_1 Z_1 + e$$

Olsun.

Burada X_1 içsellik problem bulunan, bir başka deyişle hata terimi u ile ilişkili açıklayıcı değişkeni gösterirken, Z_1 ise e hata terimi ile ilişkisiz, X_1 açıklayıcı değişkeni ile ilişkili araç değişkeni temsil etsin.

1.Aşama:

İlk aşamada içsel değişken, araç değişkenler ve diğer dışsal değişkenler ile modellenip, EKK Yöntemi ile tahmin edilir. Regresyondaki EKK tahmincisi, içsel değişken olarak belirlenen açıklayıcı değişken ile en yüksek korelasyona sahip araçların lineer kombinasyonunu oluşturacaktır.

$$X_1 = \gamma_1 Z_1 + \gamma_2 X_2 + r$$

2. Aşama:

İlk aşamadan elde edilen $\widehat{X}_1$ tahmini değişkeni, ikinci aşamada yapısal denklemde modelin sağ tarafına dahil edilir ve EKK ile tahmin edilir.

$$Y_i = \delta_0 + \delta_1 \widehat{X}_1 + \delta_2 X_2 + \varepsilon_i$$

Burada, İki Aşamalı EKK tahmincilerinin EKK tahmincilerine yaklaşması durumuna parantes açmak gerekir. Bu durum, istenmeyen bir sonuçtur, çünkü zayıf araç değişken durumunda sapmalı sonuçlar veren EKK tahmincilerinden uzaklaşamadığı anlamına gelir. Bu durumda içsel değişkenin standart hatasının büyümesi ve R^2 'nin sıfıra yaklaşması, İki Aşamalı EKK tahmincilerinin EKK tahmincilerine yaklaştığına dair diğer sinyallerdir. Bu sonuç; seçilen araç değişkenlerin zayıf olması veya sayısının doğru seçilemediği olarak da yorumlanabilir. Böyle bir durumla karşılaşılması halinde, seçilen araç değişkenlerin sayısının azaltılması ve açıklayıcı değişkenle en yüksek korelasyona sahip olanla devam edilmesi yoluna gidilebilir.

5. UYGULAMA

Uygulamada, Türkiye’de eğitimin getirisini incelemek amacıyla, literatürde yaygın olarak atıfta bulunulan Mincer Kazanç Denklemi temel alınmış ve bu doğrultuda alternatifler geliştirilmiştir.

İlk öncelikle yarı logaritmik formda oluşturulan Mincer Kazanç Denklemi sonuçları incelenecek, bu doğrultuda değişkenlerin ve modelin anlamlılığı test edilecektir. Ayrıca literatürde birçok çalışmada bahsi geçen Mincer Kazanç Denklemi’nde bulunan eğitim değişkeni için içsellik problemi olup olmadığı test edilecektir. İçsellik problemi bulunması halinde model Araç Değişkenler Yöntemi kullanılarak tahmin edilecek, bu problemin giderilmesi hedeflenecektir. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi, Araç Değişkenler Yöntemi’nin sakıncalarından olan zayıf araç değişken probleminin varlığı da göz ardı edilmeyerek, eğitim için seçilen araç değişkenlerin gücü kısmi korelasyon katsayısı ile ölçümlenecektir.

Modelde zayıf araç değişken problemi çıkması halinde sonuçlar İki Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemi ile de tahmin edilecektir.

Bununla birlikte farklı bir yol izlenerek Mincer Kazanç Denklemi’ne gelir ile ilişkisi olduğu düşünülen değişkenler eklenerek modelin açıklanma gücü artırılmaya çalışılacak, sonrasında ise model klasik EKK ile tahmin edilecektir. Burada da katsayıların yorumlanmasından önce, aşırı değerlerin varlığından ötürü model Robust Tahminciler ile de analiz edilerek sonuçlar karşılaştırılacaktır.

5.1. Veri ve Temel Açıklayıcı İstatistikler

Uygulamada kullanılan veriler, TÜİK tarafından gerçekleştirilen “2016 Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması”ndan elde edilmiştir. Bu araştırma kapsamında hazırlanan fert soru formları ile 15 ve daha yukarı yaştaki fertlerin eğitim, sağlık, istihdam, medeni durum, sağlık, referans yılda elde edilen gelir ve çalışma durumları gibi unsurları sorgulamaktadır. Bu kapsamda anket 2016 dönemi için 43.164 örnek ferde uygulanırken, bu verilerden çalışma amacına uygun olan 13.131 gözlem analize dâhil edilmiştir.

Veriler derlenirken, seçilen değişkenler için tam bilginin olması kistası göz önüne alınmış ve çalışma çağı olarak nitelendirilen 15-65 yaş grubu analize dahil edilmiştir. Öte yandan eksi gelir beyan edenler, analize dahil edilmemiştir.

Analizde kullanılan eğitim süresi değişkeni ise ankette bireylerin beyan ettiği mezuniyet derecelerinin kaç yıllık bir eğitime denk geldiği hesaplanarak oluşturulmuştur.

5.1.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 4

Mincer Kazanç Denklemi’ndeki temel değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Eğitim	Deneyim	Gelir
Mean	8.982637	21.37819	2156.462
Median	8.000000	21.00000	1666.667
Maximum	16.00000	55.00000	15000.00
Minimum	0.000000	0.000000	500.0000
Std. Dev.	4.334351	11.22614	1567.208
Skewness	0.053347	0.186903	2.866666
Kurtosis	1.911580	2.233706	15.54665
Jarque-Bera	654.3838	397.7257	104112.2
Probability	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	117951.0	280717.0	28316503
Sum Sq. Dev.	246668.0	1654724.	3.22E+10
Observation	13.131	13.131	13.131

Değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine bakıldığında, eğitim süresinin 0 ila 16, deneyimin ise 0 ile 55 yıl arasında değiştiği görülmektedir. Analize dahil olan bireylerin aylık geliri ise en az 500 lira, en çok 15 bin liradır.

Eğitim süresi için ortalama yaklaşık 9 yıl, deneyim için ise yaklaşık 21 yıldır. Analize dahil edilen 13 bin 131 bireyin ortalama geliri ise 2 bin 156,5 lira olmuştur.

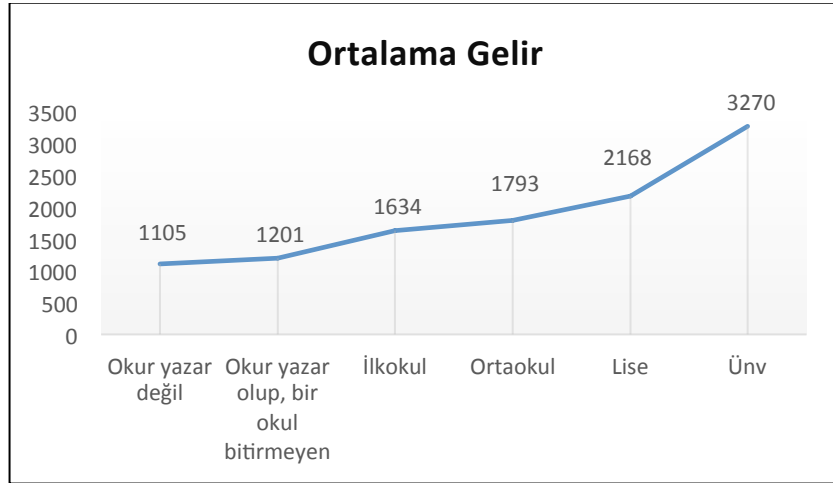
Tablo 5

Bireylerin Eğitim Durumuna Göre Gelir Tablosu

Eğitim Durumu	Ortalama Gelir	Kişi Sayısı
Okur yazar değil	1105	153
Okur yazar olup, bir okul bitirmeyen	1201	366
İlkokul	1634	4671
Ortaokul	1793	1913
Lise	2168	2782
Ünv	3270	3246
TOPLAM	2.156,50	13131

Tablodaki değişkenler değerlendirildiğinde, analize katılan 13.131 bireyden 153'ü okur yazar olmayan, 366'sı okur yazar olup bir okul bitirmeyen, 4.671'i ilkokul, 1.913'ü ortaokul, 2.782'si lise ve 3.246'sı üniversite mezunlarından oluşmaktadır.

Söz konusu kişilerden okur yazar olmayanların geliri ortalama 1.105 lira olurken, bu rakam okur yazar olup bir okul bitirmeyenlerde 1.201 lira düzeyinde bulunuyor. Ortalama gelir, ankete katılan ilkokul mezunlarında 1.634 lira, ortaokul mezunlarında bin 793 lira, lise mezunlarında 2.168 lira ve üniversite mezunlarında ise 3.270 lira olarak tespit edildi.



Grafik 3: Eğitime Bağlı Ortalama Gelir Değişimi

Literatürde yer alan birçok çalışmada, bireyin eğitim seviyesi yükseldikçe gelirinin arttığı, bu artışın ise giderek azalan bir eğilim sergilediği görülmektedir.

Bu da eğitimin karesi değişkeninin yapılan ekonometrik çalışmalarda gelirin bir açıklayıcısı olarak belirlenmesini beraberinde getirmiştir.

Analiz edilen 13.131 kişinin eğitime bağlı gelir grafiği değişiminde de aynı ilişkiye rastlanmıştır, bu nedenle de Mincer Usulü Kazanç denklemine eğitimin karesi değişkeni de eklenmiştir. Grafik analizinden, oluşturulan modelde hem eğitim görülen süre, hem de eğitim görülen sürenin karesi değişkenlerinin anlamlı çıkması beklenmektedir.

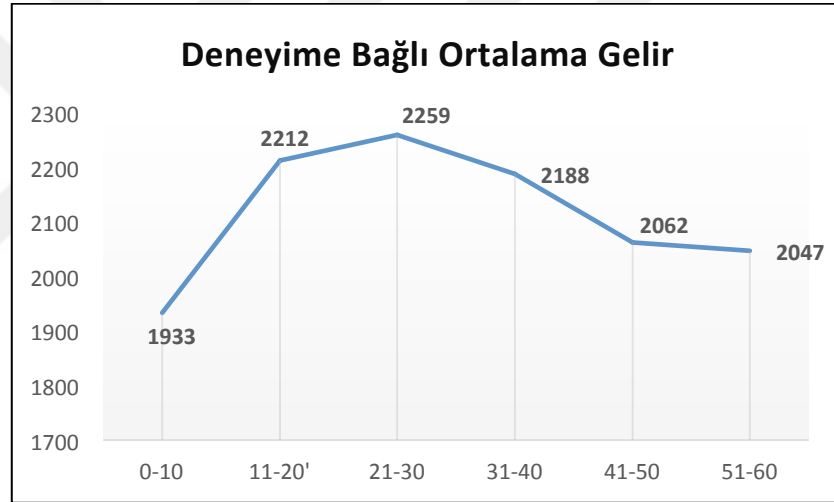
Tablo 6

Deneyim Süresine Göre Bireylerin Aylık Geliri ve Kişi Sayısı

Deneyim Süresi (Yıl)	Ortalama Gelir (TL)	Kişi Sayısı
0-10	1933	2756
11-20'	2212	3678
21-30	2259	3837
31-40	2188	2283
41-50	2062	568
51-60	2047	9

Tabloya bakıldığında, analize katılan 13.131 bireyden 2.756'sı 0 ila 10, 3.678'i 11 ila 20, 3.678'i 21 ila 30, 2.283'ü 31 ila 40, 568'i 41 ila 50 ve 9'u ise 51 ila 60 yıl arasında deneyime sahiptir.

Bu kişilerden deneyimi 0 ila 10 yıl arasında değişen bireylerin ortalama geliri 1.933 lira olmuştur. Bireylerin 11-20 yıllık deneyimde 2.212 liralık, 21-30 yılda 2.259 liralık, 31-40 yılda 2.188 liralık, 41-50 yılda 2.062 liralık ve 51-60 yılda ise 2.047 liralık ortalama geliri bulunmaktadır.



Grafik 4: Deneyim Süresine Bağlı Ortalama Gelir Değişimi

Deneyim ile gelir değişkenleri arasındaki ilişkiye bakıldığında belli bir yıla kadar artan bir ilişki, 30 yıllık deneyimin üzerinde ise sağlık ve emeklilik gibi faktörlerin devreye girmesiyle azalan bir ilişki görülmektedir. Söz konusu eğrisel ilişkinin varlığı, Mincer Kazanç Denklemi'nde yer alan deneyimin karesi değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı sonuç vermesini desteklemiştir.

Tablo 7

Bireylerin Demografik Özellikler Bazında Sayısal Dağılımı

Gösterge	Alt Başlıklar	Kişi Sayısı
Cinsiyet	Kadın	2.903
	Erkek	10.228
Medeni Durum	Evli	12.980
	Bekar	151
Sağlık Durumu	Günlük Faaliyeti Sınırlayıcı	468
	Günlük Faaliyeti Sınırlayıcı Değil	12.663
Maddi Yoksun	Evet	1.443
	Hayır	11.688
Meslek	Yöneticiler	861
	Profesyonel Meslek Mensupları	1.785
	Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı Profesyonel Meslek Mensupları	933
	Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar	939
	Hizmet ve Satış Elemanları	2.648
	Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünlerinde Çalışanlar	455
	Sanatkarlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar	2.143
	Tesis ve Makine Operatörleri ve Montajcıları	1.662
	Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	1.705

Analize katılan bireylerin demografik özelliklerine bakıldığında, katılımcıların 2.903'ünün kadın 10.228'inin ise erkek olduğu görülmektedir. Bu da katılımcıların yüzde 22,1'inin kadın, yüzde 77,9'unun da erkeklerden oluştuğuna işaret etmektedir.

Katılımcıların 12.980 gibi büyük bir çoğunluğu evli iken, bekar olduğunu bildirenlerin sayısı 151'dir. Öte yandan katılımcıların yüzde 11.688'i maddi yoksun olmadığını belirtirken, sadece 468'i sağlık durumunun günlük aktivitesini sınırladığını beyan etmiştir.

5.2. Araç Değişkenler Yöntemine Göre Bulgular

Eğitim ve gelir arasındaki ilişki Mincer (1974) modelinden hareketle oluşturulmuştur. Mincer modelinde eğitim katsayısı, eğitime yapılan yatırımın getirisi olarak yorumlanır. Model, eğitim süresindeki artış ile kazançlar artışının birbirine oranının zaman içerisinde sabit olduğu varsayımı altında geçerlidir.⁹⁴

$$\ln G_i = \alpha_0 + \alpha_1 e\dot{g}t_i + \alpha_2 e\dot{g}t_i^2 + \alpha_3 den_i + \alpha_4 den_i^2 + \varepsilon_i$$

G : Bireysel toplam yıllık gelir

eğt : Alınan eğitim süresi

eğt² : Alınan eğitim süresinin karesi

den : Deneyim

den² : Deneyimin karesi

Tablo 8

Mincer Kazanç Denkleminin EKK Bulguları

Bağımlı Değişken: LNGELİR				
Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Prob.
Eğitim	0.012327	0.004500	2.739044	0.0062
Eğitimin Karesi	0.003331	0.000241	13.81573	0.0000
Deneyim	0.032828	0.001458	22.52287	0.0000
Deneyimin Karesi	-0.000481	3.13E-05	-15.37265	0.0000
Sabit	6.626938	0.023863	277.7050	0.0000
R ²	0.292292	Mean dependent var	7.490384	
Düzeltilmiş R ²	0.292076	S.D. dependent var	0.587022	
S.E. of regression	0.493909	Akaike Bilgi Kriteri	1.427452	
Toplam Hata Kare	3202.043	Schwarz criterion	1.430301	
Log likelihood	-9366.934	Hannan-Quinn criter.	1.428403	
F-istatistiği	1355.300	Durbin-Watson stat	1.830695	

⁹⁴ Ramazan Sarı. **Kazançlar ve Eğitim İlişkisi: İl Bazında Yeni Veri Tabanı İle Kanıt**. ODTÜ Gelişme Dergisi, 29 (3-4), 2002, 367-380.

Model sonuçlarının denklem olarak ifade edilmiş şekli;

$$\widehat{\ln G}_i = 6.626938 + 0.012327egt_i + 0.003331egt_i^2 + 0.032828den_i - 0.000481den_i^2$$

EKK yöntemi ile tahmin edilen regresyon modelinden elde edilen tahmincilerin sapmasız, tutarlı ve etkin olma özelliklerini taşımaları için açıklayıcı değişken ile modelin hata terimi arasında korelasyon olmaması gerekir. Hata terimi ile açıklayıcı değişken arasındaki korelasyonun yüksek olması durumunda içsel yanlılık problemi ortaya çıkar.

İncelenen modelde, literatürden hareketle eğitim değişkeninin hata terimi ile ilişkili olabileceği düşünülmüş ve Hausman'ın İçsellik Testi uygulanmıştır. Bu kapsamda eğitim değişkeni için araç değişkenler “maddi yoksunluk”, “sağlık durumu” ve “meslek” olarak seçilmiş, model tahmin edilmiştir.

Maddi yoksunluk, TÜİK araştırmasında yeni giysiler alabilme durumu olarak tanımlanmıştır. Maddi açıdan yoksun olan kişilerin, erken yaşta çalışma hayatına başlayarak aile bütçesine katkı sağladığı ve eğitim hayatından geri kaldığı görülmektedir. Öte yandan maddi yoksunluk çeken ailelerde yetişen çocukların başarısının düştüğü ve eğitim seviyesi ile ileride elde edeceği gelirin negative etkilendiği bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu nedenle de maddi yoksunluk değişkeni, eğitimin bir açıklayıcısı olduğu düşünülerek modele dahil edilmiştir.

Kişilerin kendi eğitimi için yaptığı yatırım, edindiği meslek ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle kişilerin mesleğinin eğitim durumunun iyi bir açıklayıcısı olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle de söz konusu değişken, eğitimin araç değişkeni olarak belirlenmiştir.

Sağlık durumu, TÜİK anketinde “günlük aktiviteyi kısıtlayıcı” ve “günlük aktiviteyi kısıtlayıcı değil” şeklinde sorular yönlendirilerek ölçümlenmeye çalışılmıştır. Sağlık durumu günlük aktivitesini kısıtlayıcı düzeyde olan bireylerin, eğitim hizmetlerine erişimi de negatif etkilenecektir. Bu nedenle sağlık durumunun eğitimin açıklayıcısı olarak düşünülerek araç değişken olarak seçilmiştir.

Sonuç olarak, eğitim değişkeni ile ilişkili olacağı düşünülen araç değişkenlerden oluşan model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$e\ddot{g}t_i = \alpha_0 + \alpha_1 meslek_i + \alpha_2 sagdur_i + \alpha_3 madyok_i + v_i$$

meslek : Meslek kukla değişkeni

- | | |
|---|---|
| 1 | Yöneticiler |
| 2 | Profesyonel Meslek Mensupları |
| 3 | Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı Profesyonel Meslek Mensupları |
| 4 | Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar |
| 5 | Hizmet ve Satış Elemanları |
| 6 | Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünlerinde Çalışanlar |
| 7 | Sanatkarlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar |
| 8 | Tesis ve Makine Operatörleri ve Montajcıları |
| 9 | Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar |

sd : Sağlık durumu kukla değişkeni

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Günlük Faaliyeti Sınırlayıcı |
| 2 | Günlük Faaliyeti Sınırlayıcı Değil |

my : Maddi yoksunluk

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Yeni Giysi Alabilen |
| 2 | Yeni Giysi Alamayan |

Tablo 9

Eğitimin Araç Değişkenlerle Açıklandığı Modelden Elde Edilen Bulgular

Bağımlı Değişken: Eğitim				
Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistiği	Prob.
Meslek	-0.990657	0.011996	-82.58071	0.0000
Sağlık Durumu	0.852161	0.161413	5.279392	0.0000
Sabit	14.53899	0.348569	41.71053	0.0000
Maddi Yoksunluk	-1.715974	0.097283	-17.63900	0.0000
R^2	0.379731	Mean dependent var	8.982637	
Düzeltilmiş R^2	0.379590	S.D. dependent var	4.334351	
S.E. of regression	3.414001	Akaike Bilgi Kriteri	5.293951	
Toplam Hata Kare	153000.5	Schwarz criterion	5.296231	
Log likelihood	-34753.44	Hannan-Quinn criter.	5.294713	
F-İstatistiği	2678.803	Durbin-Watson stat	1.754654	
Prob(F-İstatistiği)	0.000000			

Model sonuçlarının denklem olarak ifade edilmiş şekli;

$$\widehat{egt}_i = 14.53899 - 0,990657meslek_i + 0,852161sagdur_i - 1,715974madyok_i$$

Araç değişkenler belirlendikten sonra, model için Hausmann İçsellik Testi uygulanmış ve hipotezler şu şekilde oluşturulmuştur:

H_0 : İçsellik yoktur.

H_1 : İçsellik vardır.

Tablo 10

Hausmann İçsellik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken: LN Gelir				
Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistiği	Prob.
Eğitim	0.065128	0.004892	13.31218	0.0000
Eğitimin Karesi	0.002123	0.000241	8.820775	0.0000
Deneyim	0.032638	0.001425	22.90525	0.0000
Deneyimin Karesi	-0.000493	3.06E-05	-16.12711	0.0000
Hata Terimi	-0.050623	0.002052	-24.67571	0.0000
Sabit	6.284004	0.027155	231.4126	0.0000

$$\widehat{LG}_i = 6.284004 + 0.065128e\grave{g}t_i + 0.002123egt_i^2 + 0.032638den_i - 0.000493den_i^2 - 0.050623\widehat{v}_i$$

Tahmin edilen modelde artıkların katsayısının sıfırdan farklı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Artıkların t istatistik değeri ise 0,05'ten küçüktür. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilir. Hausman test sonuçlarına göre modelde içsel yanlılık problemi vardır. Dolayısıyla elde edilen tahminler tutarsızdır. Araç değişken kullanılarak tutarlı tahminler elde edilebilir. Ancak incelenen her araç değişken geçerli araç değişken olmayabilir.

Teori kısmında da açıklandığı üzere seçilen araç değişkenler ile açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkinin yüksek olmaması modelde birçok soruna yol açmaktadır. Bu yüzden belirlenen araç değişkenlerin zayıf olup olmadığı kısmi korelasyon katsayısı ile incelenmiştir.

Bu kapsamda her bir açıklayıcı değişkenin, diğer açıklayıcı değişkenler ve seçilen araç değişkenler tarafından açıklandığı modeller tahmin edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 11

Kısmi Korelasyon Katsayısının Hesaplanmasında Kullanılan Yardımcı Denklemlerden Elde Edilen Sonuçlar

	egt	egtkare	den	denkare
egt	-	1.748198	0.130927	-7.685191
egtkare	0.052397	-	-0.009741	0.360396
den	0.013569	-0.336825	-	4.476058
denkare	-0.000367	0.005742	0.020624	-
meslek	0.027209	-2.047077	-0.025523	-0.581527
sagdur	-0.005056	0.710593	0.016796	-1.809394
madyok	-0.328085	3.716193	0.329068	-1.510439
sabit	3.922282	-4.822392	8.885325	-2.85294

$$e\grave{g}t = f(egt^2, den, den^2) \xrightarrow{EKK} \widehat{\varepsilon}_{i1} \quad (1)$$

$$\widehat{e\grave{g}t} = f(\widehat{egt^2}, \widehat{den}, \widehat{den^2}) \xrightarrow{EKK} \widehat{\varepsilon}_{i2} \quad (2)$$

1 ve 2 nolu denklemden elde edilen $\widehat{\varepsilon}_{i1}$ ve $\widehat{\varepsilon}_{i2}$ arasındaki korelasyon ise kısmi korelasyon katsayısıdır.

Tablo 12
Kısmi Korelasyon Katsayısı

	$\widehat{\varepsilon}_{i1}$	$\widehat{\varepsilon}_{i2}$
$\widehat{\varepsilon}_{i1}$	1.000000	0.292657
$\widehat{\varepsilon}_{i2}$	0.292657	1.000000

$$r_{\widehat{\varepsilon}_{i1}, \widehat{\varepsilon}_{i2}} = R_p^2 = 0.292657$$

Düzeltilmiş kısmi korelasyon katsayısı;

$$\overline{R_p^2} = 1 - [(T - 1)/(T - n)] * (1 - R_p^2)$$

$$\overline{R_p^2} = 1 - \left\{ \left[\frac{13131-1}{13131-3} \right] * (1 - 0.292657) \right\} = 0.292549$$

Hesaplanan kısmi korelasyon katsayısının 1'e yakın olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla zayıf korelasyonun varlığı mevcuttur. Sonuç olarak; seçilen araç değişkenlerin zayıf ve eğitim değişkeni ile düşük ilişkili olduklarına karar verilmiştir.

Bu noktada, seçilen araç değişkenlerin zayıf olması nedeniyle elde edilen parametre tahmincileri sapmalı ve tutarsızdır. Literatürde içsellik problem bulunan modellerde parametre tahmincilerin elde edilmesi için kullanılması önerilen Araç Değişkenler Yöntemi'nde, seçilen araçların zayıf olması tahmincilerin sapmasının artmasına neden olmaktadır ve doğru yorumlama yapılamamaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılması için İki Aşamalı EKK yöntemi önerilmektedir.

5.3. İki Aşamalı EKK Yöntemine Göre Bulgular

Zayıf araç değişken problemine rastlanan modellerde parametrelerin tahmini için İki Aşamalı EKK yönteminin kullanılması önerilmektedir. Bu noktada araç değişkenlerin birleştirilerek yeni bir araç oluşturulması ve Üç Aşamalı EKK ile modelin tahmin edilmesi diğer seçenekler olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye için 2016 yılı eğitim ile gelir ilişkisini ölçmeyi amaçladığımız Mincer Usulü Kazanç Denklemi için İki Aşamalı EKK yönteminde kullanılacak yapısal denklemler aşağıdaki şekilde oluşturulmuş ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

$$\text{EKK} \rightarrow \ln G_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{egt}_i + \alpha_2 \text{egt}_i^2 + \alpha_3 \text{den}_i + \alpha_4 \text{den}_i^2 + \varepsilon_i$$

İki Aşamalı EKK $\rightarrow$

1. Adım: $\text{egt}_i = \lambda_0 + \lambda_1 \text{meslek}_i + \lambda_2 \text{sagdur}_i + \lambda_3 \text{madyok}_i + \lambda_4 \text{egt}_i^2 + \lambda_5 \text{den}_i + \lambda_6 \text{den}_i^2 + v_i$
2. Adım: $\ln G_i = \alpha_0 \widehat{\text{egt}}_i + \alpha_1 \text{egt}_i^2 + \alpha_3 \text{den}_i + \alpha_4 \text{den}_i^2 + u_i$

Tablo 13

Mincer Kazanç Denkleminin İki Aşamalı EKK Bulguları

Bağımlı Değişken: LNGELIR				
Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Prob.
FittedEğitim	0.007828	0.001089	7.191057	0.0000
Eğitimin Karesi	0.003822	5.94E-05	64.33597	0.0000
Deneyim	0.032788	0.001454	22.54607	0.0000
Deneyimin Karesi	-0.000485	3.12E-05	-15.55669	0.0000
Sabit	6.621869	0.018324	361.3774	0.0000
R^2	0.294695	Mean dependent var	7.490437	
Düzeltilmiş R^2	0.294480	S.D. dependent var	0.587012	

$$\widehat{\ln G_t} = 6.621869 + 0,007828e\widehat{g}t_i + 0,003822egt_i^2 + 0,032788den_i - 0.000485den_i^2$$

Elde edilen sonuçlara göre, her bir değişkenin katsayısı anlamlıdır. Aynı zamanda modelin geneli de F testi ile incelendiğinde anlamlı sonuçlar vermiştir.

Öte yandan modelde EKK yönteminden elde edilen bulgulara kıyasla eğitimin katsayısı için elde edilen standart hatanın azaldığı, R^2 'nin ise yükseldiği göstermektedir. Bu istenen bir sonuçtur; çünkü sapmalı olduğu bulgusuna ulaşılan EKK tahmincilerinden uzaklaşıldığını ortaya koymaktadır.

5.4. Sonuçların Karşılaştırılması ve Parametrelerin Yorumu

Yapılan uygulama sonucunda, Mincer Kazanç Denklemi farklı yöntemlerle analiz edilmiş, literatürde yer alan çeşitli teknikler kullanılarak modellerin güvenilirliği test edilmiştir.

Bu kapsamda model ilk olarak aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir:

$$\widehat{\ln G_t} = 6.626938 + 0.012327e\widehat{g}t_i + 0.003331egt_i^2 + 0.032828den_i - 0.000481den_i^2$$

Modelde, eğitim değişkeninin içsellik problem taşıyıp taşımadığının sorgulanması üzerine Hausmann Testi uygulanmış ve tahmincilerin “sapmasız” ve “etkin” olmalarını engelleyecek içsellik problemine rastlanmıştır. Bu kapsamda, problem ortadan kaldırmak amacıyla, literatürde önerilen araç değişken tekniği ile Mincer Kazanç Denklemi yeniden analiz edilmiştir.

Bu doğrultuda da ilk aşamada bireylerin eğitim durumu ile ilgili olduğu düşünülen meslek, sağlık durumu ve maddi yoksunluk göstergeleri araç değişken olarak seçilmiş ve model şu şekilde oluşturulmuştur:

$$\widehat{egt}_i = 14.53899\alpha_1 - 0,990657meslek_i + 0,852161sagdur_i - 1,715974madyok_i$$

İkinci aşamada, seçilen her araç değişkenin uygun olmayacağı görüşünden hareketle, aracı değişkenlerin eğitimi açıklama gücü kısmi korelasyon katsayısı ile ölçümlenmeye çalışılmıştır.

Buradan elde edilen bulgu, araç değişkenler ile eğitim arasındaki korelasyonun yaklaşık yüzde 29 düzeyinde olduğu yönündedir. Bu da seçilen araç değişkenlerin eğitimin iyi birer açıklayıcısı olmadığını göstermektedir. Bir başka ifadeyle meslek, sağlık durumu ve maddi yoksunluk değişkenleri eğitimi açıklamada zayıf kalmıştır. Bu da modelde zayıf araç değişken probleminin varlığına işaret etmiştir.

Zayıf araç değişken probleminin olduğu tespit edilen bir modelin Araç Değişkenler Yöntemi ile analiz edilmesi, parametre tahmincilerindeki sapmanın EKK Yöntemi'ne kıyasla artmasına yol açar. Dolayısıyla, içsellik probleminden dolayı yanlış ve tutarsız sonuçlar veren EKK parametre tahmincilerinden uzaklaşmak için Araç Değişkenler uygun bir analiz yöntemi olmayacaktır. Bu durumda, İki Aşamalı EKK ile analiz edilmesi, en sık başvurulan yöntemlerden biridir.

İki Aşamalı EKK kapsamında oluşturulan yapısal denklemler sonucunda, model şu şekilde tahmin edilmiştir:

$$\ln \widehat{G}_i = 6.621869 + 0,007828\widehat{egt}_i + 0,003822egt_i^2 + 0,032788den_i - 0.000485den_i^2$$

İki Aşamalı EKK yönteminden elde edilen bulgular, parametrelerin anlamlı olduğunu, daha da önemlisi EKK parametre tahmincilerinden uzaklaşıldığını ortaya koymuştur. Modelde EKK yönteminden elde edilen bulgulara kıyasla eğitimin katsayısı için elde edilen standart hatanın azaldığı, R^2 'nin ise yükseldiği görülmüştür. Bu kapsamda model bulguları yorumlanabilmektedir.

Tablo 14

Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Bağımlı Değişken :LNGELİR				
	İki Aşamalı EKK Tahmincileri		EKK Tahmincileri	
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	Katsayı	Std. Hata
Eğitim	0.007828	0.001089	0.012327	0.004500
Eğitimin Karesi	0.003822	5.94E-05	0.003331	0.000241
Deneyim	0.032788	0.001454	0.032828	0.001458
Deneyimin Karesi	-0.000485	3.12E-05	-0.000481	3.13E-05
Sabit	6.621.869	0.018324	6.626.938	0.023863
R^2	0.294695		0.292292	
Düzeltilmiş R^2	0.294480		0.292076	

Tablodan da görüldüğü gibi, eğitim değişkeni için EKK ile EKK yöntemlerinden elde edilen katsayı farklılaşmış, İki Aşamalı EKK'da daha da düşüş kaydetmiştir. Öte yandan modelin açıklanma gücünü gösteren R^2 'nin İki Aşamalı EKK'da artış kaydettiği, eğitimin standart hatasının ise azaldığı sonucuna varılmıştır.

Tüm bu aşamalar sonucunda, ekonometrik açıdan Türkiye’de eğitimin gelire etkisinin ölçümlenmesi için en uygun analiz yöntemine İki Aşamalı EKK ile ulaşılmıştır.

İktisadi açıdan İki Aşamalı EKK modelinin bulguları ise 2016 yılında Türkiye’de bireylerin eğitim seviyesinin gelirin belirleyicileri arasında yer aldığını kanıtlamıştır.

Bu kapsamda parametreler yorumlandığında, diğer değişkenler sabitken eğitim görülen her bir ek süre yıllık ortalama geliri yüzde 0,78 artırmaktadır.

Diğer değişkenler sabitken, yıllık ortalama geliri bireylerin iş hayatında kazandığı her bir ilave deneyim süresi yüzde 3,28 ve aldığı her ek eğitim süresinin karesi yüzde 0.38 artırmaktadır. Diğer değişkenler sabitken, bireylerin yıllık ortalama gelirini iş hayatında kazandığı her ilave deneyim süresinin karesi ise yüzde 0.05 azaltmaktadır.

Öte yandan deneyim ve eğitim değişkenlerinin, bireylerin geliri üzerindeki etkisinin 2016 yılı için yüzde 29 olduğu bulgusu elde edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Türkiye’de eğitimin gelire etkisini analiz eden en iyi modelin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, TÜİK’in hanehalkı verileri ile Mincer Kazanç Denklemi’nden yola çıkılarak birçok farklı ekonometrik yöntemle analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada; EKK, Araç Değişkenler ve İki Aşamalı EKK yöntemleri ile modeller tahmin edilmiş, içsellik ve zayıf araç değişken konuları göz önünde bulundurularak analizler gözden geçirilmiştir.

Bu kapsamda ilk aşamada Mincer Kazanç Denklemi klasik EKK ile analiz edilmiş, daha sonra literatürde sıkça bahsedilen eğitim değişkeni için içsellik sorununun varlığı Hausmann İçsellik Testi ile sınanmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye’de eğitimin gelire etkisinin incelenmesinde Mincer Kazanç Denklemi kullanıldığında, doğru sonuçlara ulaşılmasını engelleyen içsellik probleminin varlığını ortaya koymuştur. Bu sonuç, literatürde beklenen bir durumdur. Bu nedenle de çalışma esnasında içsellik probleminin araç değişkenler yöntemi ile giderilmesine odaklanılmış, ancak veri yetersizliğinden ötürü bu kez zayıf araç değişken problem ile karşılaşmıştır.

Zayıf araç değişken probleminin ortaya çıkmasında, eğitim için literatürde uygun görülen ve Krueger’in (1995) makalesinde de atıfta bulunduğu “*quarter of birth*” değişkeni verilerine ulaşamaması etkili olmuştur. Öte yandan eğitim için iyi birer açıklayıcı olacağı düşünülen IQ, ailenin gelir durumu, ailenin eğitim durumu değişkenlerine dair Türkiye’de veri toplanmaması da eğitim değişkeninin alternatifi olabilecek bir gözlem seti oluşturulmasına engel teşkil etmiştir. Yapılan uygulamada ise araç değişken olarak seçilen sağlık durumu, maddi yoksunluk ve meslek değişkenleri,

eğitimi açıklamada yetersiz kalmış, kısmi korelasyon katsayısı yüzde 29 gibi düşük bir oranda elde edilebilmiştir.

Tüm bu analizler sonucunda, zayıf araç değişken probleminin giderilmesi için liteartrde önerilen yöntemlerden iki aşamalı EKK'ya başvurulmuştur. Türkiye'de eğitimin gelire etkisinin incelenmesi için yola çıkılan Mincer Kazanç Denklemi'nde, yapısal denklemler oluşturularak zmlenen modelden elde edilen bulgular, parametrelerin anlamlı olduğuna işaret etmiştir.

Öte yandan İki Aşamalı EKK ile EKK sonuçları kıyaslandığında, eğitimin katsayısının azalış yönünde belirgin farklılaştığı, dolayısıyla istenilmeyen tahmincilerden uzaklaşıldığı ortaya konulmuştur. Öte yandan İki Aşamalı EKK'da eğitim değişkeni için hesaplanan standart hatanın klasik EKK'ya kıyasla düşüş kaydettiği, modelin belirlilik katsayısının ise yüzde 29,2'den yüzde 29,4'e yükseldiği grlmştir.

Tüm bu bulgular sonucunda, ekonometrik açıdan Türkiye'de eğitimin gelire etkisinin lmlenmesi için en uygun analiz yöntemine İki Aşamalı EKK ile ulaşılmıştır.

İktisadi açıdan İki Aşamalı EKK modelinin bulguları ise 2016 yılında Türkiye'de bireylerin eğitim seviyesinin gelirin belirleyicileri arasında yer aldığını kanıtlamıştır. Bu kapsamda parametreler yorumlandığında, diğer değişkenler sabitken eğitim görülen her bir ek sürenin yıllık ortalama geliri yüzde 0,78 artırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca deneyim ve eğitim değişkenlerinin, bireylerin geliri üzerindeki etkisinin 2016 yılı için yüzde 29 olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye verileri ile eğitim ile gelir ilişkisinin belirlendiği Mincer Kaznaç Denklemi'nde içsellik problemine rastlandığı için Araç Değişkenler Yöntemi'nin uygulanmasının önemi ortadadır. Buna karşın ailenin eğitim durumu, ailenin mesleği, ailenin gelir durumu, IQ ve quarter of birth değişkenleri verileri üretilmediği için bu analizde araç değişken olarak kullanılamamış, Mincer Kaznaç Denklemi'nde bulunan eğitim değişkeni için uygun araçlar belirlenememiş ve zayıf araç değişken sorunsalı ile karşılaşmıştır. Söz konusu değişkenlerin eğitimin daha iyi açıklayıcıları olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle de ülkemizde bu değişkenlere ilişkin verilerin üretilmesi, eğitim ile gelir ilişkisini ortaya koymak açısından daha iyi bir sonuca ulaşılması açısından önem teşkil etmektedir.

Eğitim ile gelir ilişkisinin inceleneceği bundan sonraki çalışmalarda, içsellik ve zayıf araç değişken konularının göz ardı edilmemesi önerilmektedir. Öte yandan ailenin eğitim durumu, mesleği, gelir durumu ile IQ ve “quarter of birth” değişkenlerinin oluşturulmasının zayıf araç değişken problemini ortadan kaldıracağı düşünülmekte, söz konusu değişkenlerin üretilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz Reşat ve Şükrü Yusifoğlu, “Türkiye’de Yoksulluk Olgusu ve Toplumsal Yansımaları”, **İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1, 2012.

Ak, Rengin ve Berna Ak Bingöl, “Eğitim-Büyüme İlişkisi Yazını Üzerine Bir Değerlendirme”, **Bilgi Ekonomisi**, İbrahim Güran Yumuşak (drl), İstanbul: Başbakanlık Tanıtma Fomu, 2011.

Alpar, Reha. **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler**, 4. Basım, Ankara: Detay Yayıncılık, 2013.

Alpaydın, Yusuf. “Türkiye’de Yoksulluk ve Eğitim İlişkileri”, **İLEM Yıllık**, 2008.

Andini, Corrado. “A Dynamic Mincer Equation with an Application to Portuguese Data”, **Applied Economics**, Vol.42, 2010.

Angrist D. Joshua ve Alan B. Krueger, "Instrumental Variable and The Search For Identification: From Supply and Demand to Natural Experiments", **National Bureau of Economic Research**, September 2001.

Angrist D., Joshua. “Lifetime Earnings and the Vietnam Era Draft Lottery: Evidence from Social Security Administrative Records”, **The American Economic Review**, Vol. 80, No. 3. 1990.

Angrist D., Joshua ve Jörn-Steffen Pischke, **Mostly Harmless Econometrics An Empiricist’s Companion**, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2009.

Angrist D. Joshua ve Alan B. Krueger, "Does Compulsory School Attendance Affect Schooling and Earnings?", **National Bureau of Economic Research**, Aralık 1990.

Astar, Melek. “Ekonometrik Modellerin Değişken Seçiminde En Küçük Açık Regresyonu ve Diğer Yöntemler ile Karşılaştırılması”, **Yayınlanmamış Doktora Tezi** Marmara Üniversitesi SBE, 2012.

Bezirgan, Elif. “Finans Sektöründe Personelin Ücret Belirleyicileri ve Mincer Kazanç Modeli ile Test Edilmesi”, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**. Başkent Üniversitesi SBE, 2015.

Bound, John. David A. Jaeger ve Regina Baker. “The Cure Can Be Worse than the Disease: A Cautionary Tale Regarding Instrumental Variables”, **NBER Technical Working Paper**. No. 137, 1993.

Bound, John. David A. Jaeger ve Regina Baker, "The Cure Can Be Worse Than Disease: A Cautionary Tale Regarding Instrumental Variables", **National Bureau of Economic Research**, No. 137, Haziran 1993.

Buse, Adolf. "The Bias of Instrumental Variable Estimators", **Econometrica**, 1992.

Can Aktan, Coşkun ve İstiklal Vural, "**Rekabet Gücü ve Rekabet Stratejileri Rekabet Dizisi:3**", Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 2004.

Çağlayan Ebru ve Burak Güriş, "Yarı Logaritmik Modellerde Kukla Değişkenlerin Katsayıların Yorumu", **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, 2005.

Çakmak, Özlem. "Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2008.

Çalışkan, Sadan, Ferhat Pehlivanoglu ve Oytun Meçik, "Bireysel Kazançların Belirlenmesinde Sosyal Sermayenin Rolü (Yalova Örneği)", **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt. 15, Sayı. 1, 2014.

Çetin, Bengü . "Eğitim ve Kalkınma İlişkisi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi SBE. 2014.

Çolakoğlu, Gülşah "Mincer Kazanç Denkleminin Türkiye ve Almanya İçin Genelleştirilmiş Sıralı Logit Modelleri İle Analizi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi SBE, 2011.

Dam, Hasan. "Öğrencinin Okul Başarısında Aile Faktörü", **Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi**, Sayı:14, 2008.

Dorak, Önder. "Kantil Regresyon ve En Küçük Kareler Yönteminin Karşılaştırılması: Bir Uygulama Denemesi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Anadolu Üniversitesi, SBE, 2017.

Elibol, Çağrı. "Bilgiye Dayalı Ekonomi Bağlamında Eğitim Harcamaları: Türkiye ve Güney Kore Örnekleri, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi SBE. 2004.

Eser Kadir ve Çisnel Ekiz Gökmen, "Beşeri Sermayenin Ekonomik Gelişme Üzerindeki Etkileri: Dünya Deneyimi ve Türkiye Üzerine Gözlemler", **Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi**, Cilt 1, Sayı 2, 2009.

Eskicumalı, Ahmet ve Erol Eroğlu, "Ailenin Sosyo-Ekonomik ve Eğitim Düzeyleri ile Çocukların Problem Çözme Yetenekleri Arasındaki İlişki", **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2014.

Gençoğlu, Pelin ve Sevda Kuşkaya, “Türkiye’de Sağlığın Eğitim Üzerindeki Etkileri: ARDL Sınır Testi Yöntemi ile Bir Değerlendirilme”, **İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi**, Cilt 5, Sayı 4, 2017.

Gezer, Fulya. “Eşanlı Denklem Modellerinde Çoklu İç İlişkinin Etkileri ve Alternatif Tahmin Edicilerin Karşılaştırılması”, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Çukurova Üniversitesi SBE, 2006.

Grossman, Michael. “The Correlation Between Health and Schooling”, **City University of New York Graduate Center and National Bureau of Economic Research**, 2015.

Gujarati, Damador. **Basic Econometrics Fourt Edition**, New York: McGraw Hill Higher, 2004.

Gündoğan, Naci ve Kemal Biçerli, **Çalışma Ekonomisi**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, 2004.

Heckman, James. Lance J. Lochner ve Petra E. Todd, "Fifty Years of Mincer Earnings Regressions", **National Bureau of Economic Research Working Paper Series**, Mayıs 2003.

Huber, Peter. **Robust Statistics**, New York, John Wiley, 1981.

Heckman, James. Lance J. Lochner, Petra E. Todd, "Fifty Years of Mincer Earnings Regressions, **Nber Working Paper Series**, Vol. 9732, 2003.

Jepsen, Lisa. “The Relationship Between Wife’s Education and Husband’s Earnings: Evidence from 1960 to 2000”, **Rewiev of Economics of the Household**, Vol.3, No.2, Haziran 2005.

Kiren Gürler, Özlem ve Şenay Üçdoğruk, "Türkiye'de Cinsiyete Göre Gelir Farklılığının Ayrıştırma Yöntemiyle Uygulanması", **Journal of Yaşan University**, 2007.

Koutsoyiannis, Anna. **Ekonometri Kuramı: Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş**, Prof. Dr. Ümit Şenesen, Doç. Dr. Gülay Günlük Şenesen (çev.), İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, 1989.

Lacour, Misty ve Laura Tissington, “The Effects of Poverty On Academic Achievement”, **Educational Research and Reviews**, Vol. 6 (7), 2011.

Lee, Benham. "Benefits of Women's Education within Marriage", **Journal of Political Economy**, Vol.82, No.2, 1974.

Lemieux, Thomas. "Postsecondary Education and Increasing Wage Inequality", **American Economic Review**, Vol. 96, No.2, 2006.

McKinney, Stephen. Michele McClung, Stuart Hall, Lauren Cameron ve Kevin Lowden, "The relationship between poverty and deprivation, educational attainment and positive school leaver destinations in Glasgow secondary schools", **Glasgow secondary schools, Scottish Educational Review**, 2012.

Minter Hoxby, Caroline. "Does Competition Among Public Schools Benefit Students and Taxpayers?", **National Bureau of Economic Research**, No.4979, Aralık 1994.

Qaxaca, Ronald. "Male Female Wage Differentials in Urban Labor Markets", **International Economic Review**, Vol.13, No.3, Ekim 1973.

Oxall, Zoe. "Education an Poverty: A Gender Analysis", **Bridge Institute of Development Studies, University Of Sussex**, 1997.

Özkurt, Yasemin. "OECD Ülkelerinde Sosyo-Politik Değişkenlerin Dış Ticarete Etkisinin Eşanlı-Panel Veri Modelleri ile Analizi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi, SBE. 2015.

Özpolat, Aslı "Gelişmekte Olan Ülkelerde Kadın Eğitimi ile Büyüme ve Kalkınma Arasındaki İlişki", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Gaziantep Üniversitesi SBE, 2009.

Raffo, Carlo, Alan Dyson, Helen Gunter, Dave Hall, Lisa Jones ve Afroditi Kalambouka, "Education And Poverty", **Joseph Rowntree Foundation, University Of Manchester**, 2007.

Ripley, Brian "Robust Statistics", University of Oxford, **MSc in Statistical Science**. 2005.

Rosenzweig, Mark. "Global Wage Inequality and the International Flow of Migrants", **Economic Growth Center Yale University Center Discussion Paper**, No. 983, Ocak 2010.

Salih Marasalı, Ömer. "Türkiye’de Gelir Dağılımı", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İnönü Üniversitesi SBE, Yüksek Lisans Tezi, 2018.

Sarı, Ramazan "Kazançlar ve Eğitim İlişkisi: İl Bazında Yeni Veri Tabanı ile Kanıt", **ODTÜ Geliştirme Dergisi**, Vol.3-4, No.29, 2002.

Sayaner, Kübra. "Türkiye’de Gelir Eşitsizliğinin Maliye Politikası Araçları Ve Kurumsal Faktörler Açısından Analizi Ve Çözüm Önerileri", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi SBE, 2018.

Selim, Raziye ve İpek İlkcaracan, "Gender Inequalities in the Labor Market in Turkey: Differentials in Wages, Industrial & Occupational Distribution of Men and Women", **Labour**, Vol.21, No: 3, Eylül 2002.

Shea, John. "The Review Of Economics And Statistics Instrument Relevance In Multivariate Linear Models: A Simple Measure", **National Bureau of Economic Research**, Vol.193, 1996.

Staiger, Douglas. James H. Stock, "Instrumental Variables Regression With Weak Instruments", **National Bureau of Economic Research**, No.151, Ocak 1994.

Taban, Sami ve Muhsin Kar, **Kalkınma Ekonomisi**, Bursa: Ekin Kitabevi, 2004.

Taş, Umut. "Türkiye’de Kalkınma Planları Işığında Eğitimin Kalkınmadaki Rolü", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi SBE, 2007.

TDK, Güncel Türkçe Sözlük, www.tdk.gov.tr

TDK, Eğitim Terimleri Sözlüğü, 1974, www.tdk.gov.tr

TDK, Felsefe Terimleri Sözlüğü, 1975, www.tdk.gov.tr

Tezcan, Mahmut. **Eğitim Sosyolojisi**, 10 Baskı, Ankara: Feryal Matbaası, 1996.

Tezel, Tuğçe. "Az Gelişmiş Ülkelerde Kalkınmayı Etkileyen Faktörler ve Eğitimin Kalınma Üzerine Etkileri", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Üniversitesi SBE, 2010.

Türkay, Hakan. "Doğrusal regresyon Modellerinin Robust (Dayanıklı) Yöntemlerle Tahmini ve Karşılaştırmalı Uygulamaları", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Üniversitesi SBE, 2004.

Türkay, Hakan. "Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları", **Doğrusal Regresyon Analizinde M Tahminciler ve Ekonometrik Bir Uygulama**, Malatya, 2004.

Türkoğlu, Özcan "Ailenin Eğitim ve Gelir Düzeyinin Öğrencinin Derse Olan Tutumuna ve Başarısına Etkisi", **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Beykent Üniversitesi SBE, 2008.

White, Margaret. **Poverty and education: A teacher’s Perspective**, BCTF Research Report, 2010.

Wooldridge, Jeffrey. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, Massachusetts of Technology: The MIT Press Cambridge, 2002.

Yılmaz, Eyüp. “Davranışsal Ekonomide Gelir ve Mutluluk İlişkisi ve Bir Uygulama: Samsun İli Örneği”, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, KTO Karatay Üniversitesi SBE, 2018.

Yuanxi, Yang. "Robust Estimation for Dependent Observations", **Manuscripta Geodaetica**, Vol.19, Nisan 1993

