

BÖLGESEL İMALAT SANAYİ GÖSTERGELERİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ: BİR LOGIT MODEL UYGULAMASI¹



Kafkas Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi
KAÜİBFD
Cilt, 12, Sayı 23, 2021
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Makale Gönderim Tarihi: 07.09.2020 Yayına Kabul Tarihi: 31.01.2021

Zeynep KARACA
Dr. Öğr. Üyesi
Erzurum Teknik Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Erzurum, Türkiye
zeynep.karaca@erzurum.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-8046-7222

ÖZ Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne uyum süreci doğrultusunda Türkiye İstatistik Kurumu tarafından üç ayrı düzeyde bölge oluşturulmuştur. Bu düzeylerden ikinci düzeyde 26 alt bölge yer almaktadır. Düzey 2'de yer alan 26 alt bölgede imalat sanayiye ait göstergelerin istihdamı nasıl etkilediğini araştırmak için yapılan bu çalışmada en yaygın kullanılan ikili tercih modellerinden logit model tercih edilmiştir. Bağımlı değişken bir önceki yıla göre istihdam artmışsa 1; azalmışsa 0 şeklinde ifade edilmiştir. Bağımsız değişkenler ise logaritmik şekilde kullanılan ihracat, ithalat, GSYH, girişim sayısı ve üretimdir. Model tahmin sonucuna göre ihracat ve GSYH artışı ile ithalat azalışı istihdamı pozitif etkilerken girişim sayısı artışı istihdamı negatif etkilemektedir. Üretim ise istihdam üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkiye sahip değildir.

Anahtar Kelimeler: Logit model, imalat sanayi, istihdam

JEL Kodu D22, C20, C51

Alan: İktisat

Türü: Araştırma

DOI: 10.36543/kauiibfd.2021.001

Atıfta bulunmak için: Karaca, Z. (2021). Bölgesel imalat sanayi göstergelerinin istihdama etkisi: Bir logit model uygulaması. *KAÜİBFD*, 12(23), 1-20.

¹İlgili çalışmanın etik kurallara uygunluğu beyan edilmiştir.

THE EFFECT OF REGIONAL MANUFACTURING INDUSTRY INDICATORS ON EMPLOYMENT: A LOGIT MODEL APPLICATION



Article Submission Date: 07.09.2020 Accepted Date: 31.01.2021

Kafkas University
Economics and Administrative
Sciences Faculty
KAUJEASF
Vol. 12, Issue 23, 2021
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Zeynep KARACA
Asst. Prof. Dr.
Erzurum Technical University
Faculty of Economics and
Administrative Sciences
Erzurum, Turkey
zeynep.karaca@erzurum.edu.tr
ORCID ID:0000-0001-8046-7222

ABSTRACT In this study, which was carried out to investigate how the indicators of the manufacturing industry affect employment in 26 sub-regions, the logit model was chosen, one of the most widely used binary preference models. If it has increased compared to the previous year, dependent variable is 1; If it is decreased, it is expressed as 0. Independent variables are export, import, GDP, number of enterprises and production used logarithmically. According to the model estimation result, while the increase in exports and GDP and the decrease in imports positively affect employment, the increase in the number of enterprises negatively affects employment. Production does not have a statistically significant effect on employment.

Keywords: Logit model, manufacturing, employment

Jel Codes: D22, C20, C51

Scope: Economics

Type: Research

1. GİRİŞ

İmalat sanayi istihdam yaratan ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için ulusal ekonomilerde kritik bir sektördür (Herman, 2016). Bu yüzden endüstrileşme ekonomik büyümenin en önemli motoru olarak kabul edilmektedir. İmalat sanayinin özellikleri hızlı teknolojik değişme, ölçek ekonomileri ve ulusal üretim ağına kolay bütünleşmedir (Su & Yao, 2017). İmalat sanayideki ölçek ekonomileri sektörün verimlilik artışını ve bir bütün olarak ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Statik ve dinamik olmak üzere iki çeşit ölçek ekonomisi vardır. Statik ölçek ekonomileri birim başına sabit maliyetlerin azalması, uzmanlaşma ve verimli üretim süreçlerinin benimsenmesi ile ilgiliyken dinamik ölçek ekonomileri öğrenme etkilerini ifade eder.

İmalat sanayi fiziksel sermaye birikiminin ana sektörü olduğundan ekonomiye diğer sektörler göre daha fazla fayda sağlamaktadır. Ayrıca dışsallıklar (Herman, 2016) ve ileri-geri bağlantı etkileri diğer sektörler göre çok güçlü olduğundan çıktıda meydana gelen bir artış doğrudan üretim bağlantıları ve çarpan etkileri yoluyla imalat sektöründe ve diğer sektörlerde üretimi daha da teşvik eder ve dolayısıyla tüm ekonominin büyümesini sağlar. Küreselleşmeyle birlikte imalat sanayi üretimi küresel tedarik zincirinde de artan bir öneme sahiptir (Haraguchi, Cheng & Smeets, 2017). Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında bu sektörün sermayeye ve yatırıma olan talebi de yüksektir. Bu talep istihdam yaratır, yatırım ve inovasyonu canlandırır. Bu da sermaye birikimi için fırsat yaratır. Ayrıca imalat sektörünün koşulsuz yakınsama özelliği ticarete açık olan bu sektörün dünya teknoloji sınırına daha kolay eriştiğini göstermektedir. Böylelikle imalat sanayinin ekonominin tamamındaki yüksek payı teknolojik birikimi hızlandırabilir (Su ve Yao, 2017: 49). Bunun yanında yüksek bir ihracat sektörünü temsil ettiğinden hizmetler de dâhil olmak üzere diğer sektörlerde istihdam için temel bir itici güç, araştırma ve geliştirmede kilit bir yatırım kaynağıdır. Gelişmiş ekonomilerde imalat sanayi verimlilik artışını, yeniliği ve ticareti yönlendirme becerisine sahiptir. Ayrıca bu sektör enerji ve kaynak tüketiminin azaltılmasında ve sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Herman, 2016).

Tregennaya'ya (2008) göre imalat sanayi diğer sektörlerde olmayan niteliklere sahip olmasından dolayı politika perspektifinde imalat sektörüne özel olarak odaklanılmalıdır. Bu özellikler:

-İmalat sanayi ekonomideki diğer sektörlerin büyümesinde de itici güçtür

-İmalat sanayinde verimlilikteki büyüme imalat sanayinin çıktısındaki büyümeden fazladır. Bu durum sanayide “yaparak öğrenme”nin tarım ve hizmetlere göre daha önemli olduğu ile ilgilidir.

-Teknolojik değişimin çoğu imalat sanayinde meydana gelmektedir. Dahası bu teknolojik değişim ekonominin diğer sektörlerine de yayılmaktadır.

-İmalat sürdürülebilir sanayi yüksek büyüme oranlarının desteklenmesinde kritik öneme sahiptir.

İmalat sanayinin bütün bu avantajlarına rağmen ekonomiler sanayisizleşme sürecine girmiş durumdadır. GSYH içinde hizmet sektörünün payının giderek artmasıyla imalat sanayinin hem GSYH içinde hem de istihdam içindeki payının giderek azalması şeklinde ortaya çıkan sanayisizleşme daha çok ekonomik gelişme sürecinin doğal bir sonucu olarak görülmüştür (Herman, 2016). Üretimin büyümesi ve artan karmaşıklığı ve uzmanlaşma, üretimde hizmet girdileri için artan talep yaratılmasına yol açabilir. Bunun bir sonucu olarak hizmetler sektörü büyürken, ekonominin bileşiminde böyle bir değişiklik, imalatın kendisinden kaynaklanan artan bir taleple ilişkili olduğundan, hizmetlerin imalatın yerini aldığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Üretim ve hizmetler arasında ikili yayılma etkileri vardır. Üretimdeki büyüme, ihale ve dış kaynak kullanımını daha az maliyetli ve daha verimli hale getiren yapısal değişikliklere yol açarak hizmetler için ek talep ve hizmetler sektöründe büyüme yaratır (Teregenna, 2008).

Fakat imalat sanayinin halen daha büyümenin itici faktörü olduğu görüşü literatüre hâkimdir (Karami, Elahinia & Karami, 2019; Hoyt 1969). Buna paralel olarak Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan Avrupa 2020 Strateji Raporu’nda da sektörün GSYH’ya olan katkısının artırılması, imalat sanayinin daha güçlü, rekabet edilebilir ve istihdam yaratması hedeflenmiştir (Avrupa 2020 Stratejisi, 2020).

İmalat sanayinin ekonomi için yukarıda bahsedilen öneminden ve sektörde istihdamın artırılması gerektiği görüşünden dolayı bu sektörde istihdamı etkileyen faktörler analiz edilmek istenmiş ve bu analiz 26 alt bölge kapsamında yapılmıştır. Çalışma beş bölüm olarak kurgulanmıştır. Giriş kısmından sonra gelen ikinci bölümde imalat sanayiye ait bazı göstergelerle Türkiye’de imalat sanayinin mevcut durumu ortaya konulacaktır. Üçüncü bölümde literatür özetinde imalat sanayinde istihdamı etkileyen faktörler üzerine mikro ve makro bazda yapılan çalışmalara yer verilecektir. Dördüncü bölümde veri ve yöntem kısmında çalışmada kullanılan veriler ve model tahmininde kullanılan yöntem

tanıtılacak ve model tahmin sonucuna yer verilecektir. Sonuç bölümünde de imalat sanayinde istihdamı artırmak için model tahmin sonuçlarından yola çıkarak bazı önerilerde bulunulacaktır.

2. SEÇİLMİŞ GÖSTERGELERLE TÜRKİYE’DE İMALAT SANAYİ

Türkiye’de hizmetler sektörünün hem gayrisafi yurtiçi hâsıla içinde hem de istihdamdaki payı artarken imalat sanayinin payı giderek azalmaktadır. Fakat klasik ekonomi literatürü imalat sanayiye sürdürülebilir büyümenin motoru olarak kabul etmeye devam etmektedir. Bu yüzden istihdamın yaratılması ve sürdürülebilir olması için imalat sanayinin ekonomideki yeri bu kısımda açıklanacaktır.

Tablo 1. Sektörlerin GSYH ve İstihdamdaki Payı, 2018

	GSYH içindeki pay (%)		İstihdam içindeki pay (%)	
	2010	2018	2010	2018
Tarım	10.1	6.8	25.2	18.4
Sanayi*	17.4	28.5	26.2	26.7
Hizmetler	72.5	64.7	48.6	54.9

*İnşaat sektörü sanayi sektörü içinde değerlendirilmiştir.

Kaynak: TÜİK.

Tablo 1’de sanayi kesiminin GSYH ve istihdamdaki payının arttığı görülmektedir. Fakat yine de hizmetler sektörü ekonomide en fazla ağırlığa sahip olan sektördür. 2018 yılında hizmetler sektörünün GSYH ve istihdam içindeki payı sırasıyla %64.7 ve %54.9’dur.

Tablo 2. İmalat Sanayi Girişim Sayıları, 2009-2018.

Yıllar	Girişim Sayısı
2009	458.191
2010	469.216
2011	488.683
2012	528.443
2013	552.804
2014	572.513
2015	577.654
2016	597.495
2017	625.142
2018	639.121

Kaynak: TÜİK

Tablo 2’de 2009-2018 yılları arasında imalat sanayi girişim sayılarının sürekli arttığı görülmektedir. Girişim sayılarının artması ile birlikte ciro ve personel maliyetindeki değişim Tablo 3 ve Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 3. İmalat Sanayi Ciro, 2009-2018.

Yıllar	Ciro	Yıllar İtibariyle % Değişim*
2009	685.039.509.095	
2010	805.379.496.081	17.56687
2011	1.040.444.815.799	12.53322
2012	1.170.846.018.262	15.90305
2013	1.357.046.297.554	15.08949
2014	1.561.817.677.198	12.62745
2015	1.759.035.351.862	10.77088
2016	1.948.498.896.651	26.7231
2017	2.469.198.144.178	29.20237
2018	3.190.262.472.788	

Kaynak: TÜİK

* Yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4. İmalat Sanayi Personel Maliyeti, 2009-2018.

Yıllar	Personel Maliyeti	Yıllar İtibariyle % Değişim*
2009	56.646.788.289	
2010	66.253.397.378	16.95879
2011	79.889.517.486	20.7442
2012	96.461.957.043	19.17185
2013	114.955.498.487	16.75211
2014	134.212.975.321	15.98971
2015	155.673.244.005	21.71009
2016	189.470.053.125	13.47944
2017	215.009.555.045	18.18231
2018	254.103.261.528	

Kaynak: TÜİK

*** Yazar tarafından hesaplanmıştır.**

Burada daha doğru bir yorum yapabilmek için ciro ve personel maliyeti yüzde değişme olarak yorumlanmıştır. Buna göre imalat sanayinde 2010 yılında ciro yaklaşık %18 artmışken bu artış 2015 yılında %10'a düşmüştür. 2015 yılından sonra imalat sanayi cirosunda yeniden bir artış görülmektedir. Personel maliyeti incelendiğinde ise 2011 ve 2014 yıllarında maliyetin azaldığı 2015 yılında yaklaşık %22 arttığını ve sonra yeniden azaldığı görülmektedir. Yıllar itibariyle personel maliyeti ve cironun yıllık yüzde artışları birlikte değerlendirildiğinde ise 2011 ile 2015 yılları arasında her yıl personel maliyetindeki % artış cirodaki % artışın üstünde bir seyir izlemektedir. Son yıllarda cirodaki artış personel maliyetindeki artışı geçmeye başlamıştır. Girişim sayıları artarken personel maliyeti cirodan daha fazla artış gösterdiğinden imalat sanayinde istihdam artışı sağlanamamaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından son açıklanan verilere göre imalat sanayi üretim endeksi Ekim 2020 tarihinde 136,1'dir. 2020 üçüncü çeyrekte imalat sanayi büyüme hızı %9,3'tür. Ekonomik faaliyetlere göre ihracatta, 2020 Eylül ayında imalat sanayinin payı %94,8'dir. Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan Türkiye imalat sanayi özet raporuna göre imalat sanayi katma değerinin GSYH içerisindeki payı 2018 yılında %17,1'dir. Kişi başı imalat sanayi ihracatı 2018 yılında 1802 dolardır (Competitive Industrial Performance Index, 2020).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

İmalat sanayinde istihdamı etkileyen faktörleri araştırmak için mikro ve makro bazda yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur. Bunlardan Kurz ve Senses (2016), istihdamdaki dalgalanma ile firmanın ticareti arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Buna göre fazla ihracat yapan firmaların, az ihracat yapan firmalara göre, istihdam konusunda daha az dalgalanma yaşadıkları ortaya konulmuştur. Afşar vd. (2017), 2000-2016 yılları arasında iktisadi büyüme ve istihdam arasındaki ilişkiyi VAR analizi, etki tepki analizi, varyans ayrıştırma metodu, Granger nedensellik testi ile açıklamaya çalışmışlardır. Sonuçlara göre iktisadi büyümenin istihdam üzerinde olumlu etkileri vardır. Tacero vd. (2017), girdi-çıkıtı tablosunu kullanarak İspanya’da ihracatın istihdamı nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuca göre yüksek hacimde ihracat yapan firmalar çok az istihdam yaratırken çok sayıda küçük ihracatçı firmalar daha fazla istihdam yaratmaktadır. Sasahara (2019), küresel girdi-çıkıtı tablosunu kullanarak ABD, Çin ve Japonya’da ihracatın ülkelerin istihdamına olan etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuca göre girdi-çıkıtı tablosunda yer alan sektörlerden doğal kaynaklar, tekstil ve hizmetler sektöründen yapılan ihracat istihdamı çok fazla etkilemektedir. Feenstra vd. (2019), ABD’de ihracat ve ithalatın istihdama etkisini araştırmışlardır. Modelde bağımlı değişken istihdamdaki yıllık değişimken; bağımsız değişkenler ihracat ve ithalattaki yıllık değişimdir. Model tahmin sonucuna göre ithalat istihdamı azaltırken ihracatın istihdamı artırdığı görülmektedir. Khan ve Chaudhry (2019), beşeri sermayenin gayrisafi yurtiçi hâsıla ve istihdam oranı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Beşeri sermaye ölçütü olarak eğitim harcamaları ve yaşam beklentisi seçilmiştir. Kurulan modelde bağımlı değişken istihdam oranı iken; bağımsız değişkenler eğitim harcamaları, gölge değişken olarak yaşam beklentisi, tarım ve imalat sanayi katma değeri, enflasyon oranı, sermaye oluşumu ve işgücüne katılım oranıdır. Beşeri sermayenin gayrisafi yurtiçi hâsıla ve istihdam üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zengin Taşdemir (2019), Türkiye imalat sanayinde 2003-2015 dönemi ihracatının firma istihdamı üzerindeki etkisini incelemiştir. Oluşturulan modeller “eğilim skoru eşleştirme” ve “fark içerisinde fark” metodolojileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Sonuçlara göre ihracat yapma davranışı istihdamı anlamlı biçimde etkilemektedir. Bu etki yalnızca firmaların ihracata başladığı dönemde değil daha sonraki dönemlerde de ortaya çıkmaktadır. Baffour vd. (2020), Gana’da 421 firmaya ait panel veriler kullanılarak firmalarda inovasyon ve istihdam ilişkisini araştırmışlardır. 421 firmanın %82’si imalat sanayi firmaları %18’i hizmet sektörü firmalarıdır. Kurulan modelde bağımlı

değişken firmalardaki istihdam düzeyi iken bağımsız değişkenler, gölge değişken olarak kullanılan ürün inovasyonu ve süreç inovasyonu, firmanın yaşı, yine gölge değişken olarak doğrudan yabancı yatırımlar, firmanın varlıkları ve gölge değişken olarak firmada işçi sendikasının olup olmadığıdır. Modelin tahmin sonucuna göre imalat sanayinde istihdamı pozitif ve anlamlı etkileyen faktörler ürün yeniliği, süreç yeniliği ve firmanın yaşıdır. Saucedo vd. (2020), doğrudan yabancı yatırımların Meksika’da imalat sanayi ve hizmetler sektöründeki istihdam ve ücretler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İmalat sanayi sektöründe doğrudan yabancı yatırımlardaki artışlar istihdamı ve ücretleri pozitif etkilerken; hizmetler sektöründe doğrudan yabancı yatırımların istihdam ve ücret üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

İstihdamı etkileyen faktörleri mikro düzeyde araştıran çalışmalarda mevcuttur. Fidan ve Genç (2013), ikili lojistik regresyon modelini kullanarak Türkiye’de kayıt dışı istihdama etki eden mikro faktörleri belirlemişlerdir. Çalışmada Hanehalkı İşgücü Anketi kullanılmıştır ve kurulan modelde bağımlı değişken olarak Sosyal Güvenlik Kurumu’na kayıtlılık durumu gölge değişken olarak seçilmiştir. Model tahmin sonucuna göre işyeri çalışan sayısı, ana faaliyet, işteki durumu ve yaş değişkenleri kayıt dışı istihdamı en fazla etkileyen faktörlerdir. Işık Maden vd. (2014), 2008-2011 dönemi Isparta ve Burdur illerinde KOSGEB Genel Destek Programı kapsamında sunulan desteklerin istihdam büyümesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Tobit ve Logit modelleri tahmin edilmiştir. Bağımlı değişken olarak eleman sayısındaki yüzde değişim kullanılmıştır (eleman sayısı azalmışsa=0, eleman sayısı artmışsa=1). Araştırma bulgularına göre desteklerin firmaların istihdamı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

Yukarıdaki literatür taramasında görüleceği üzere istihdamı etkileyen faktörler hem makro hem de mikro düzeyde ele alınmış olup çeşitli yöntemlerle kurulan modeller tahmin edilmiştir. Bu çalışmada literatürden yararlanılarak değişkenler seçilmiş ve yöntem belirlenmiştir. Ancak çalışma 26 alt bölgenin imalat sanayi istihdamını etkileyen faktörleri incelediğinden literatüre farklı bir bakış açısı katacağı düşünülmektedir.

4. VERİLER VE YÖNTEM

Çalışmada istihdamı etkileyen faktörler olarak 26 alt bölgeye ait imalat sanayi girişim sayıları, gayrisafi yurtiçi hâsıla, ihracat, ithalat ve üretim seçilmiştir. İstihdamı etkileyen faktörler seçilirken literatürden yararlanılmış ve literatürden farklı olarak girişim sayıları ve üretim değişkenleri eklenmiştir. Bağımlı değişken istihdamdaki değişimdir ve kukla değişken olarak temsil

edilmiştir. Modelde kullanılan tüm değişkenler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilmiştir, en son yayımlanan veriler 2017 yılına ait olduğundan veriler bu yıla aittir. Tablo 5'de verilerin modelde nasıl yer aldıkları gösterilmektedir.

Tablo 5. Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişken İsmi	Değişkenin Kullanımı
Bağımlı Değişken	
İstihdam	Bir önceki yıla göre istihdam artmışsa=1 Bir önceki yıla göre istihdam azalmışsa=0
Bağımsız Değişkenler	
Girişim Sayıları	Logaritmik Değer
Gayrisafi yurtiçi hâsıla (GSYH) (TL)	Logaritmik Değer
İhracat (TL)	Logaritmik Değer
İthalat (TL)	Logaritmik Değer
Üretim (TL)	Logaritmik Değer

Tablo 5'de görüldüğü gibi bağımlı değişken gölge değişken ile temsil edilmektedir. Bağımsız değişkenler ise logaritmaları alınarak modele dâhil edilmiştir. Bu çalışmada da olduğu gibi bağımlı değişkenin gölge değişken olduğu modeller üç adettir. Bunlar; doğrusal olasılık modeli, Probit model ve Logit modeldir. Doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan sorunları çözmek üzere probit modeline alternatif olarak oluşturulan logit model uygulamada daha yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Logit Model: Açıklanan değişkeni evet-hayır ya da var-yok yanıtlarından oluşan regresyon modelleri, iki uçlu ya da gölge bağımlı değişkenli modeller olarak bilinir. Açıklayıcı değişkenlerin değerleri sonsuza doğru arttıkça ya da azaldıkça olasılıklarının gittikçe düşmesi daha beklenir bir şeydir. Burada gerekli olan, birikimli dağılım fonksiyonuna dayanan bir olasılık modelidir. Logit modelde tahmin edilen olasılıklar 0 ile 1 aralığındadır. Doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan hata teriminin normal dağılmayışı, hata teriminin değişen varyanslı oluşu ve R^2 değerinin küçük olması sorunlarını gidermek için normal birikimli dağılım fonksiyonuna dayalı olarak türetilen probit modeline alternatif olarak oluşturulan bir başka tercih modeli logit modelidir (Gujarati, 2006: 575). Logit model, bağımlı değişkenin tahmini değerini olasılık olarak hesaplayan ve olasılık kurallarına uygun sınıflama yapma imkânı veren bir yöntemdir. Logit model,

bağımsız değişken değeri sonsuza gittiği zaman, bağımlı değişkenin 1'e asimptot matematiksel bir fonksiyondur.

Bu model oluşturulurken izlenen süreç, probit modelde izlenen sürecin aynısıdır. Aralarındaki tek fark dayandıkları birikimli dağılım fonksiyonudur. Normal birikimli dağılım fonksiyonundan türetilen probit modelinin aksine, logit model

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-L}} \quad (2)$$

lojistik birikimli dağılım fonksiyonundan türetilmektedir (Özer, 2004).

Burada;

L_i = iki sonuçlu bağımlı değişkendir ve aşağıdaki gibi yazılır.

$$L_i = \alpha + \beta X_i \quad (3)$$

P = incelenen olayın gerçekleşme olasılığı

e = hata terimidir.

(2) numaralı denklem logit model olarak adlandırılır. X hangi değeri alırsa alsın P_i 'nin alt sınırı 0 olacaktır. Olasılık için gerekli olan $0 \leq P_i \leq 1$ koşulu bu fonksiyon ile sağlanmış olur. Logit dağılım fonksiyonu olarak adlandırılan L_i değişkeni $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değer aldıkça P_i 'de 0 ile 1 arasında değer alacak P_i ile L_i arasındaki ilişki doğrusal olmayacaktır (İnal, Topuz & Uçan, 2006).

Logit modelde katsayılar doğrudan bağımsız değişkenin olasılık üzerindeki etkisini vermemektedir. Olasılığın bağımsız değişkene göre değişme oranı sadece ilgili katsayıya (β) değil, aynı zamanda değişimin ölçüldüğü olasılığın düzeyine de bağlıdır. Yani,

$$\frac{dP_i}{dX_i} = P_i (1 - P_i) \beta_i \quad (4)$$

formülü ile hesaplanır. Bu denklem bize, bağımsız değişkenlerdeki değişimin istihdamın bir önceki yıla göre artma olasılığı üzerinde meydana getireceği değişimi verecektir.

Bu çalışmanın da konusu olan 26 alt bölgenin imalat sanayindeki istihdamını etkileyen faktörlerin logit model kullanılarak belirlenmesi istihdamı artırma yönünde politikaların yapımında önem arz edecektir.

4.1. Araştırmanın Etik İzinleri

Çalışmada anket, laboratuvar deneyleri, alan deneyleri, mülakat, inceleme vb. bir yöntem izlenmediği gibi başkalarına ait ölçek, anket, fotoğraf kullanılmadığı için etik kurul onay belgesi sunulmamıştır.

4.2. Logit Model Tahmin Sonuçları

Model tahmin sonuçlarına geçmeden önce Tablo 6'da değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Gözlem sayısı 26'dır. İstihdam değişkeni 0-1 değerleri alan gölge değişken iken, diğer değişkenler logaritmik değişkenlerdir.

Tablo 6. Tanımlayıcı İstatistikler

	Değişkenler					
	İstihdam	Girişim Sayısı (ln)	GSYH (ln)	İhracat (ln)	İthalat (ln)	Üretim (ln)
Ortalama	0.730769	18.13015	9.251843	13.85743	14.05655	16.77857
Medyan	1.000000	18.07441	9.375959	13.92176	14.07224	16.79927
Maksimum	1.000000	20.69300	11.75500	18.63264	18.18824	19.38712
Minimum	0.000000	16.77590	7.518064	10.43002	10.20515	14.54192
Standart Sapma	0.452344	0.865547	0.910311	1.917013	1.739202	1.069056
Jarque-Bera	5.603275	4.893394	0.924167	0.744468	0.044727	0.905954

İmalat sanayinde istihdamı etkileyen faktörlerin neler olduğunun ve bu faktörlerin istihdamın önceki yıla göre artma olasılığını hangi yönde ve ne kadar etkilediğinin belirlenmesi, bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Oluşturulan model Eviews paket programı ile tahmin edilmiştir. Bu program

model tahmin sonuçlarını verirken bilinen bazı istatistiklerin yanı sıra olabirliğe dayalı bazı ilave istatistikler de sunmaktadır. Bunlar kısaca şöyle tanımlanabilir.

- Log-olabilirlik (Log-likelihood): Log-olabilirlik fonksiyonunun maksimum değeri
- Ortalama log-olabilirlik (Average log-likelihood): Log-olabilirlik değerinin ortalaması
- Kısıtlı log-olabilirlik (Restricted log-likelihood): Tüm eğim katsayılarının (sabit terim hariç) sifira eşit olduğu kısıtı dikkate alındığında elde edilen maksimum log-olabilirlik değeri
- LR istatistiği: Doğrusal regresyon modellerindeki F istatistiğinin ikili tercih modellerindeki eş değeridir, modelin bir bütün olarak anlamlılığını test eder.
- Prob LR istatistiği: LR istatistiğinin olasılık değeridir.
- McFadden R²: Doğrusal regresyon modellerindeki belirlilik katsayısının eş değeridir. Daima 0 ile 1 arasında değer alan bu test istatistiği, modelde sabit terim olmaması halinde sunulmaz.

İstihdamı etkileyen faktörleri incelemek üzere

$$L = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{girişimsayısı} + \beta_2 \ln \text{GSYH} + \beta_3 \ln \text{hracat} + \beta_4 \ln \text{ithalat} + \beta_5 \ln \text{üretim} + u \quad (5)$$

biçiminde oluşturulan logit model tahmin sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Logit Model Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Prob.
lnGSYH	5.749534	3.300438	0.0815*
lnGirişimSayısı	-8.055975	2.477783	0.0011*
lnİthalat	-3.889029	1.619119	0.0163*
lnİhracat	2.910629	1.034309	0.0049*
lnÜretim	2.205169	2.823159	0.4347
Sabit Terim	71.67409	24.90641	0.0040*
Log-olabilirlik	-9.187603		
Ortalama log-olabilirlik	-0.353369		
Kısıtlı log-olabilirlik	-15.14480		
LR istatistiği	11.91439		
Prob. LR	0.035980		
McFadden R ²	0.393349		
Akaike bilgi kriteri	1.168277		
Schwarz bilgi kriteri	1.458607		
Hannan-Quinn kriteri	1.251882		

*%10 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi, ihracat, girişim sayısı %1 önem düzeyinde; ithalat değişkeni %5 önem düzeyinde ve GSYH değişkeni %10 önem düzeyinde anlamlıdır. Üretim değişkeni ise istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Üretim değişkeni modelden çıkarılarak model yeniden tahmin edilmiştir. Yeni modelin tahmin denklemi aşağıdaki gibidir ve tahmin sonuçları Tablo 8’de verilmektedir.

$$L = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{girişimsayısı} + \beta_2 \ln \text{GSYH} + \beta_3 \ln \text{ihracat} + \beta_4 \ln \text{ithalat} + u \quad (6)$$

Tablo 8. Nihai Logit Model Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Prob.
lnGSYH	6.038284	3.41548	0.0771*
lnGirişimSayısı	-6.651513	2.691920	0.0135*
lnİthalat	-3.224405	1.614946	0.0459*
lnİhracat	2.81398	0.980263	0.0041*
Sabit Terim	72.51448	26.2920	0.0059*
Log-olabilirlik	-9.711901		
Ortalama log-olabilirlik	-0.373535		
Kısıtlı log-olabilirlik	-15.14480		
LR istatistiği	10.86580		
Prob. LR	0.028114		
McFadden R ²	0.358730		
Akaike bilgi kriteri	1.168277		
Schwarz bilgi kriteri	1.373626		
Hannan-Quinn kriteri	1.201355		

*%5 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Olabilirlik oranı test istatistiğine ait prob. değeri modeldeki tüm katsayıların %5 önem düzeyinde istatistiki bakımdan anlamlı olduğunu göstermektedir (0.028114<0.05). Ayrıca uyumun iyiliğini gösteren McFadden R² değeri %35.87 olarak bulunmuştur.

Modeldeki sabit terim, bağımsız değişkenlerin sıfır olması halinde istihdamın bir önceki yıla göre artma log-olasılık oranını verir. Katsayıların işaretleri ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü verir. Buna göre GSYH ve ihracat istihdamın bir önceki yıla artma olasılığını pozitif etkilerken; girişim sayısı ve ithalat negatif etkilemektedir. Eğitim katsayılarının büyüklüğü de bağımsız değişkenlerde meydana gelecek %1'lik değişimin istihdamın bir önceki yıla göre artma olasılığı üzerindeki etkisini göstermektedir.

Buna göre girişim sayısı, ihracat, ithalat ve üretim değişkenleri sabitken GSYH'da meydana gelecek %1'lik artış istihdamın bir önceki yıla göre artma log-olasılık oranını yaklaşık 6.04 artıracaktır. GSYH, ihracat, ithalat ve üretim değişkenleri sabitken girişim sayısında meydana gelecek %1'lik artış istihdamın bir önceki yıla göre artma log-olasılık oranını yaklaşık 6.65 azaltacaktır. GSYH, girişim sayısı, ihracat ve üretim değişkenleri sabitken ithalatta meydana gelecek %1'lik artış istihdamın bir önceki yıla göre artma log-olasılık oranını yaklaşık 3.22 azaltacaktır. GSYH, girişim sayısı, ithalat ve üretim değişkenleri sabitken ihracatta meydana gelecek %1'lik artış istihdamın bir önceki yıla göre artma log-olasılık oranını yaklaşık 2.81 artıracaktır.

Logit model çerçevesinde yapılabilecek bir diğer yorum da bağımsız değişkenlerin belirli değerleri için olayın kendi olasılığını tahmin etmektir. Bu olasılığı tahmin etmek için eşitlik (2) çözümlenmelidir. Bağımsız değişkenlerin örneklem değerleri olarak değişkenlerin Tablo 6'da gösterilen ortalama değerleri seçilmiştir. Yani GSYH olarak 9.25; girişim sayısı olarak 18.13; ithalat olarak 14.06; ihracat olarak 13.84 seçilmiştir.

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-L_i}} = \frac{1}{1+e^{-[72.51+6.04(9.25)-6.65(18.13)-3.22(14.06)+2.81(13.84)]}} = 0.81 \quad (7)$$

Logit modelde katsayılar doğrudan bağımsız değişkenlerdeki bir değişimin bağımlı değişkenin beklenen değeri üzerindeki etkisi olarak yorumlanamamaktadır. Logit modelde katsayı yorumlarının yapılabilmesi için eşitlik (5) ile bağımsız değişkenlerin ortalamaları değerlendirmeye katılarak marjinal etkiler hesaplanır. Olasılığın bağımsız değişkene göre değişme oranı sadece ilgili katsayıya değil, aynı zamanda değişimin ölçüldüğü olasılığın düzeyine de bağlıdır (Özer, 2004: 198). Bağımsız değişkenlerdeki bir değişimin istihdamın bir önceki yıla göre artacağı olasılığı üzerinde meydana getireceği değişim belirlenmektedir. Buna göre marjinal etkiler aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmıştır.

$$\frac{\partial P}{\partial \text{Girişimsayı}} = P(1-P)\beta_1 = 0.81(1-0.81)(-6.65) = -1.02 \quad (8)$$

$$\frac{\partial P}{\partial \text{GSYH}} = P(1-P)\beta_2 = 0.81(1-0.81)(6.04) = 0.93 \quad (9)$$

$$\frac{\partial P}{\partial \text{ihracat}} = P(1-P)\beta_3 = 0.81(1-0.81)(2.81) = 0.43 \quad (10)$$

$$\frac{\partial P}{\partial \text{İthalat}} = P(1 - P)\beta_4 = 0.81(1 - 0.81)(-3.22) = -0.50 \quad (11)$$

Buna göre, 26 alt bölgede imalat sanayinde bir önceki yıla göre istihdamın artma olasılığı; girişim sayısı %1 arttığında 1.02 azalacaktır. GSYH %1 arttığında 0.93 artacaktır. İhracat %1 arttığında 0.43 artacak ve ithalat %1 arttığında 0.50 azalacaktır.

Çalışmada 26 alt bölgede imalat sanayinde istihdamı etkileyen faktörler uygulamada en sık kullanılan ikili tercih modellerinden olan logit model ile tahmin edilmiştir. Literatürde istihdamı etkileyen faktörleri tespit etmek için yapılan araştırmalar makro verilerle veya mikro bazda firmalara anket uygulanarak yapılan çalışmalardır. Çalışmayı bölgesel bazda yaparak literatüre farklı bir bakış açısı katmak amaçlanmıştır. Model tahmin sonuçlarına göre de ihracatın ve GSYH'nın artmasının ve ithalatın azalmasının istihdamı artıracağı literatürdeki sonuçlarla da desteklenmektedir

5. SONUÇ

İmalat sanayinin istihdam yaratılması, sermaye birikimi ve yenilikleri teşvik etmesi bakımından ekonomide önemli bir yeri vardır. Ayrıca ekonomik büyümenin motoru olarak sanayileşme halâ önemini korumaktadır. İleri-geri bağlantılar ve çarpan etkisi aracılığıyla imalat sanayi çıktısında meydana gelen bir artış diğer sektörlerde de üretimi uyarmaktadır. Ayrıca imalat sektörünün koşulsuz yakınsama özelliği ticarete açık olan bu sektörün dünya teknoloji sınırına daha kolay eriştiğini göstermektedir. Böylelikle imalat sanayinin ekonominin tamamındaki yüksek payı teknolojik birikimi hızlandırabilir. İmalat sanayi yüksek bir ihracat sektörünü temsil eder hizmetler de dâhil olmak üzere diğer sektörlerde istihdam için temel bir itici güç, araştırma ve geliştirmede kilit bir yatırım kaynağıdır.

26 alt bölgeye ait imalat sanayi göstergelerinin istihdama etkisinin araştırıldığı bu çalışmada logit model kullanılarak bir analiz yapılmıştır. Bağımlı değişkenin gölge değişken olarak ifade edildiği modeller doğrusal olasılık modeli, probit ve logit modeldir. Çalışmada logit model tercih edilmiştir. Bağımlı değişken gölge değişken olarak ifade edilmiş ve bir önceki yıla göre istihdam artmışsa 1; azalmışsa 0 şeklinde tanımlanmıştır. Bağımsız değişkenler ise sanayi girişim sayısı, sanayi ihracatı ve ithalatı, GSYH ve sanayi üretimidir. Tahmin edilen logit model bir bütün olarak anlamlıdır ve uyumun iyiliğinin gösteren McFadden R² değeri %39 bulunmuştur. Model tahmin sonucuna göre üretim

değişkeni istatistiki olarak anlamsızken diğer tüm değişkenler istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Model tahmin sonuçları bağımsız değişkenlerde ortaya çıkacak bir değişimin bağımlı değişkenin gerçekleşme log-olasılığını vermektedir. Logit model yardımıyla ayrıca marjinal etkilerde hesaplanabilmektedir. Hesaplanan marjinal etkilere göre 26 alt bölgede imalat sanayinde bir önceki yıla göre istihdamın artma olasılığı; girişim sayısı %1 arttığında 1.02 azalacaktır. GSYH %1 arttığında 0.93 artacaktır. İhracat %1 arttığında 0.43 artacak ve ithalat %1 arttığında 0.50 azalacaktır.

Bölgesel imalat sanayi göstergelerinin bölgesel istihdama etkisinin incelendiği bu çalışmada ihracat ve GSYH artışının, ithalattaki azalışın istihdama pozitif katkı yaptığı tespit edilmiştir. Girişim sayısındaki artış ise istihdamı negatif etkilemektedir. Çünkü işletmelerde personel maliyetleri cirodan daha fazla artmaktadır ve bu durum istihdamın arzu edilen düzeyde artmasını engellemektedir.

6. ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

7. MADDİ DESTEK

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

8. YAZAR KATKILARI

ZK: Fikir;

ZK: Kaynakların toplanması ve teorik bilgilerin yazılması; **ZK:** Analiz ve yorum;

ZK: Literatür taraması;

ZK: Yazıyı yazan;

ZK: Eleştirel inceleme

9. ETİK KURUL BEYANI VE FİKRİ MÜLKİYET TELİF

HAKLARI

Çalışmada etik kurul ilkelerine uyulmuştur ve fikri mülkiyet ve telif hakları ilkesine uygun olarak gerekli izinler alınmıştır.

10. KAYNAKÇA

Afşar, B., Cura, F. & Tekkulak, M. (2017). İktisadi büyüme ve istihdam ilişkisi: Türkiye uygulaması (2000-2015). *Turkish Studies*, 12 (12), 1-20.

Avrupa 2020 Stratejisi, İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, Yayın No:269.

- Baffour, P. T., Turkson, F. E., Gyeke-Dako, A., Oduro, A. D. & Abbey, E. N. (2020). Innovation and employment in manufacturing and service firms in Ghana. *Small Business Economics*, 54, 1153-1164.
- Feenstra, R. C., Ma, H. & Xu, Y. (2019). US exports and employment. *Journal of International Economics*, 120, 46-58.
- Fidan, H. & Genç, S. (2013). Kayıtdışı istihdam ve kayıtdışı istihdama etki eden mikro faktörlerin analizi: Türkiye özel sektör örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 137-150.
- Gujarati, D. N. (2006). *Temel ekonometri*, Literatür Yayıncılık, 4. Basım, İstanbul.
- Haraguchi, N., Cheng, C. F. C. & Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: has this changed?. *World Development*, Vol.93, 293-315.
- Herman, E. (2016). The importance of the manufacturing sector in the Romanian economy. *Procedia Technology*, 22, 976-983.
- Hoyt, H. (1969). Importance of manufacturing in basic employment. *Land Economics*, 45(3), 344-349.
- Işık Maden, S., Dulupçu, M. A. & Sungur, O. (2014). KOBİ desteklerinin istihdam büyümesine etkisi: Isparta ve Burdur örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 9(1), 95-124.
- İnal, M. E., Topuz, D. & Uçan, O. (2006). Doğrusal olasılık ve logit modelleri ile parametre tahmini. *Sosyoekonomi*, 1, 47-72.
- Karami, M., Elahinia, N. & Karami, S. (2019). The effect of manufacturing value added on economic growth: empirical evidence from Europe. *Journal of Business, Economics and Finance*, 8(2), 133-146.
- Khan, R. & Chaudhry, I. S. (2019). Impact of human capital on employment and economic growth in developing countries. *Review of Economics and Development Studies*, 5(3), 487-496.
- Kurz, C. & Senses, Mine Z. (2016). Importing, exporting and firm-level employment volatility. *Journal of International Economics*, 98, 160-175.
- Özer, H. (2004). *Nitel değişkenli ekonometrik modeller teori ve bir uygulama*, Nobel Yayın Dağıtım, 1. Basım, Ankara.

- Sasahara, A. (2019). Explaining the employment effect of exports: value-added content matters. *Journal of The Japanese and International Economies*, 52, 1-21.
- Saucedo, E., Ozuna, T. & Zamora, H. (2020). the effect of fdi on low and high-skilled employment and wages in Mexico: a study for the manufacture and service sectors. *Journal of Labour Market Research*, 54 (9), 1-15.
- Su, D. & Yao, Y. (2017). Manufacturing as the key engine of economic growth for middle-income economies. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 22(1), 47-70.
- Tacero, M. D., Heredero de Pablos, M. I. & Benito, S. M. R. (2017). Exports and employment in the Spanish economy: a repetitive pattern. *Investigación Económica*, Vol. LXXVI, No.301, 137-169.
- Tregenna, F. (2008). The contributions of manufacturing and services to employment creation and growth in South Africa. *South African Journal of Economics*, 76(2), 175-204.
- Zengin Taşdemir, S. (2019). *İhracatın firma istihdamına etkisi: Türkiye imalat sanayii örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

İnternet Kaynakları

Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr
Competitive Industrial Performance Index, <https://stat.unido.org/cip/#>.