

Devlet Teşviklerinin Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye'de Kaliteli Ekonomik Büyüme Yönelik KOSGEB Destek Programları Örneği**

İhsan Yapar^{1*}, Fatih Yücel²

¹KOSGEB Kayseri Başkanlığı, Türkiye

²İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye

**(ihsan.yapar@kosgeb.gov.tr) Başlıca yazarın mail adresi*

(Geliş Tarihi: 29 Mart 2023, Kabul Tarihi: 11 Nisan 2023)

(2nd International Conference on Engineering, Natural and Social Sciences ICENSOS 2023, April 4 - 6, 2023)

ATIF/REFERENCE: Yapar, İ., & Yücel, F. (2023). Devlet Teşviklerinin Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye'de Kaliteli Ekonomik Büyüme Yönelik KOSGEB Destek Programları Örneği. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(3), 247-256.

Özet – Ülkeler açısından destek programları kamu kaynaklarının genellikle özel sektör işletmelerine aktarılması yoluyla büyüme, istihdam ve yenilik gibi sonuçlar elde edilmesi için uygulanmaktadır. Belirtilen sonuçlara destek programı aracılığıyla ulaşıp ulaşılmadığının anlaşılması etki değerlendirmesiyle mümkün olmaktadır. KOSGEB ve hedef kitlesi açısından da destek programlarının etki değerlendirmesi yapılarak gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Ekonomik ve sosyal kalkınmada önemli rol oynayan KOBİ'lere, verilen teşviklerin ülkelerin gelişiminde etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. KOBİ'lere KOSGEB tarafından sağlanan desteklerin kaliteli ekonomik büyümedeki etkisini incelemek ve değerlendirmek amacıyla KOSGEB desteklerinden AR-GE-ÜR-GE ve İnovasyon desteklerinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak verilen destekler üzerinde etkili olan öznitelikler için öznitelik seçimi yapılmıştır. Sonrasında etkili olan öznitelikler için tahminleme yapılmıştır. Son olarak ise tahminleme sonuçlarını da içeren çoklu lineer regresyon analizi yapılmıştır. Bu sonuçlara göre destek programının önümüzde 10 yıllık süreci için tahminlemesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler KOSGEB, Öznitelik Seçimi, AR-GE ve ÜR-GE Destekleri, KOBİ, Tahminleme

I. GİRİŞ

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ'ler), istihdam fırsatları yaratarak, inovasyonu teşvik ederek ve ekonomik büyüme katkıda bulunarak ekonomik ve sosyal kalkınmada hayati bir rol oynamaktadır. Ancak, KOBİ'ler finansmana sınırlı erişim, altyapı eksikliği ve düzenleyici engeller gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır [1]. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, dünyanın dört bir yanındaki hükümetler KOBİ'leri desteklemek için çeşitli teşvikler geliştirmiş ve uygulamıştır. Bu programlar genellikle vergi indirimleri, hibeler,

krediler, eğitim, mentorluk ve pazarlara ve satın alma sözleşmelerine erişim dahil olmak üzere mali ve mali olmayan teşvikler biçimini alır. Birçok ülkede kamu kaynakları özel sektör işletmelerine aktararak büyüme, istihdam ve yenilikçilik gibi sonuçlar elde etmek için devlet teşvik programları uygulanmaktadır. Belirtilen sonuçlara destek programı aracılığıyla ulaşıp ulaşılmadığını anlamak, etki değerlendirmesi ile mümkündür [2,3]. Özellikle KOSGEB ve hedef kitlesi olan KOBİ'ler için destek programlarının etkisinin

değerlendirilmesi ve etkinliğinin artırılması için gerekli önlemlerin alınması önemlidir.

Devlet teşvik programlarının KOBİ'leri desteklemedeki etkinliği kapsamlı araştırma konusu olmuştur. Araştırmacılar, vergi teşvikleri, hibeler, krediler ve diğer mali yardım biçimleri dahil olmak üzere hükümetlerin sunduğu çeşitli teşvik türlerini incelemiştir [4,5,6]. Ayrıca, eğitim ve mentörlük programları, pazarlama yardımı ve devlet ihale sözleşmelerine erişim gibi mali olmayan teşvikler de araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, hükümetlerin sunduğu çeşitli teşvik türlerinin yanı sıra bu programların potansiyel faydalarını ve dezavantajlarını incelemiştir.

Birçok çalışma, bu teşviklerin KOBİ'lerin hayatta kalması ve büyümesi için gerekli olduğunu bulmuştur. Örneğin, Brown ve Hamilton tarafından yapılan bir araştırma, devlet destek programlarının, özellikle imalat sektöründeki KOBİ'lerin büyümesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur [7]. Benzer şekilde, Fernandes ve Briones tarafından yapılan bir araştırma, devlet destek programlarının KOBİ'lerin üretkenliği ve rekabet edebilirliği üzerinde önemli bir olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur [8].

Bununla birlikte, bazı akademisyenler, piyasa sonuçlarını bozabileceklerini veya KOBİ'ler için idari açıdan külfetli olabileceklerini savunarak bu programların etkililiğini sorgulamışlardır. Örneğin, Bergstörn tarafından yapılan bir araştırmada, devlet destek programlarının, sübvans edilen firmaların sübvans edilmeyen firmaları piyasadan dışladığı bir dışlama etkisine yol açabileceğini sonucuna varılmıştır [9].

Bu tartışmalara rağmen, KOBİ'ler için etkili devlet destek programlarına duyulan ihtiyaç geniş çapta kabul görmektedir. Örneğin, Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO), özellikle gelişmekte olan ülkelerde KOBİ'ler için inovasyonu, teknoloji transferini ve pazar erişimini teşvik eden destek programlarının önemini vurgulamıştır [10]. Benzer şekilde, Avrupa Birliği KOBİ'lerin rekabet edebilirliğini ve büyümesini teşvik etmeyi amaçlayan bir dizi destek programı uygulamıştır [11].

Özellikle gelişmekte olan tüm ülke ekonomilerinde olduğu gibi Türkiye ekonomisinde de KOBİ'ler kaliteli ekonomik büyümede önemli rol oynamaktadır. Gerek rekabet ortamının artırılması gerek sosyal refahın artırılması gerekse de kaliteli ekonomik büyüme için küçük ve orta

ölçekli işletmelerin gelişmekte olan ülkelerde katma değerli ürün üreterek büyümesi bir zorunluluktur. Ekonominin dinamiklerinin güçlü olması KOBİ'lerden geçmektedir.

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ortak noktası ekonomik büyüme ve üstünlük arayışıdır. Bazı bilim adamları, gelişmekte olan ulusların yavaşlamasından sorumlu faktörlerden bazıları olarak, kötü altyapı, zayıf sermaye gelişimi ve zayıf bir kurumsal sistem gibi konuları belirlemeye çalışmışlardır. Kanıta dayalı ve akademik çalışmalardan elde edilen yeni teoriler, üçüncü dünya ülkelerinin ihtiyaç duyduğu ekonomik mucizenin girişimcilik faktöründe saklı olduğunu göstermiştir [12].

Türkiye'de hükümet, KOBİ'lerin büyümesini ve gelişmesini desteklemeyi amaçlayan çeşitli programlar uygulamıştır. KOSGEB'in Ar-Ge, Ür-Ge ve inovasyon destek programları, KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerini ve rekabet güçlerini geliştirmelerine yardımcı olmak için tasarlanan en önemli programlardan biridir. Ancak, amaçlanan sonuçlara ulaştıklarından emin olmak ve iyileştirme yapılabilecek alanları belirlemek için bu programların etkinliğinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Özet olarak, bu çalışma, özellikle KOSGEB destek programlarının Türkiye'deki kaliteli ekonomik büyüme üzerindeki etkisine odaklanarak, KOBİ'lere yönelik devlet destek programlarının etkinliğine ilişkin süregelen tartışmalara katkıda bulunacaktır. Çalışma, destek programlarının Ar-Ge, Ür-Ge ve yenilik desteği gibi belirli özelliklerinin etkinliğini inceleyerek, bu programların etkinliğini artırmak için iyileştirme yapılabilecek alanları belirlemeyi amaçlamaktadır.

Ayrıca, sonuçlar Türkiye'deki KOBİ'leri desteklemek için kaynakların tahsisine ilişkin kararlara bilgi sağlayabileceğinden, çalışmanın politika yapıcılar için önemli çıkarımları vardır. Politika yapıcılar, destek programlarının hangi özelliklerinin en etkili olduğunu belirleyerek kaynakları bu alanlara odaklayabilir ve böylece programların genel etkinliğini artırabilir.

Buna ek olarak çalışma, bu programların Türkiye'deki kaliteli ekonomik büyüme üzerindeki etkisine dair içgörüler sağlayarak KOBİ'lere yönelik devlet destek programlarına ilişkin daha geniş literatüre katkıda bulunmaktadır. KOBİ'lerin Türkiye ve diğer ülke ekonomilerinde oynadıkları kritik rol dikkate alındığında bu özellikle önemlidir.

Genel olarak, bu çalışma, özellikle KOSGEB destek programlarının Türkiye'deki kaliteli ekonomik büyüme üzerindeki etkisine odaklanarak, KOBİ'lere yönelik devlet destek programlarının etkinliğine ilişkin değerli bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır. Destek programlarının belirli özelliklerinin etkinliğini inceleyerek, bu çalışma ile politika yapıcılar için önemli çıkarımların ortaya koyulması amaçlanmıştır ve KOBİ'lere yönelik devlet destek programları hakkında daha geniş literatüre katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Çalışmada öncelikle destek programlarında etkili olan temel özellikler belirlenecek, ardından bunların etkililik tahminleri yapılacaktır. Son olarak, destek programının önümüzdeki 10 yıl için etkisini tahmin etmek için tahmin sonuçlarını içeren çoklu doğrusal regresyon analizi yapılacaktır.

Bu çalışmada kullanılan 17 değişken Üretim Yöntemi ile GSYH, Cari Fiyatlarla, Toplam İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Çalışan Sayısı, Toplam KOBİ Sayısı, KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri, KOBİ Bazında Cironun Yıllara Göre Ortalama Dağılımı, KOBİ Bazında Üretim Değerinin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında Faktör Maliyeti ile Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında Çalışan Başına Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında İhracat Yapan İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Düşük Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Orta-Düşük Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Orta-Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, İhracat Tutarı, KOBİ'lerde Ar-Ge Harcaması, KOBİ'lerin Kullandığı Kredilerin Toplam Krediler İçerisindeki Payı adlı değişkenlerden oluşmaktadır. Bu değişkenler üzerinde öncelikli olarak öznelik seçimi yönetimi ile en anlamlı 5 adet değişken belirlenecektir. Sonrasında makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak her bir anlamlı değişken için tahminleme yapılacaktır. Son olarak bu 5 değişkeni içeren bir çoklu doğrusal regresyon modeli kurularak destek programının önümüzdeki 10 yıl için etkisini tahmin edilecektir.

Bu çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir. Bölüm 2 çalışmada kullanılan öznelik seçimi, tahminleme modelleri ve çoklu regresyon modeli kısaca anlatılmıştır. Üçüncü bölümde yapılan analizlerin sonuçları paylaşılmıştır.

Dördüncü bölüm de ise sonuçlar tartışılmıştır ve yorumlanmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada üç ayrı yöntem kullanılmıştır. Öncelikli olarak öznelik seçimi (feature selection), sonrasında makine öğrenmesi yöntemlerine bağlı olarak tahminleme, son olarak da çoklu doğrusal regresyon modeli ile uzun dönemli tahminleme yapılmıştır. Şimdi sırası ile bu üç yöntemi genel hatları ile açıklayacağız.

A. Öznelik Seçimi

Özellik seçimi, model yapımında kullanılmak üzere ilgili özelliklerin (değişkenler, nitelikler veya öngörücüler olarak da bilinir) bir alt kümesini seçme işlemidir. Özellik seçiminin amacı, verilerin boyutsallığını azaltarak, yorumlanabilirliğini artırarak ve aşırı uyum durumunu önleyerek modelin performansını iyileştirmektir [13,14,15,16, 17].

Aşağıdaki gibi geniş bir şekilde kategorize edilebilen birkaç özellik seçimi yöntemi vardır:

Filtreleme yöntemleri (Filter Methods): Bu yöntemler, eğitilecek modelden bağımsız olarak her bir özelliğin benzerlik düzeyini değerlendirir. Özellikleri tahmin güçlerine göre sıralamak için tipik olarak korelasyon katsayıları veya karşılıklı bilgi gibi istatistiksel ölçümler kullanılır. En üst düzey özellikler daha sonra model eğitimi için seçilir.

Sarmalayıcı yöntemler (Wrapper Methods): Bu yöntemler, belirli bir model kullanarak özelliklerin farklı alt kümelerini test ederek her bir özelliğin benzerlik düzeyini değerlendirir. Boş bir özellik grubuyla başlarlar ve bir doğrulama kümesindeki performanslarına göre yinelemeli olarak özellik ekler veya özelliği gruptan çıkarırlar. Süreç, özelliklerin en uygun alt kümesi bulunana kadar devam eder.

Gömülü yöntemler (Embedded Methods): Bu yöntemler, model eğitim sürecinin bir parçası olarak özellik seçimini gerçekleştirir. Model eğitimi sırasında farklı algoritmalar kullanır ve en önemli nitelikleri seçer.

Hibrit yöntemler (Hybrid Methods): Bu yöntemler, özellik seçiminin doğruluğunu ve etkinliğini artırmak için yukarıdaki yöntemlerden iki veya daha fazlasını birleştirir. Örneğin, hibrit bir

yöntem, özelliklerin bir alt kümesini önceden seçmek için bir filtre yöntemi kullanabilir ve ardından seçimde ince ayar yapmak için bir sarmalayıcı yöntemi kullanabilir.

Öznitelik seçimi, modellerin performansını ve yorumlanabilirliğini önemli ölçüde iyileştirebilen makine öğrenimi ardışık düzeninde önemli bir adımdır. Şimdi çalışmada kullandığımız modelleri inceleyeceğiz.

A.1. SelectKBest Chi-Squared

Ki-Kare, veri setindeki değişkenler kategorik olduğunda kullanılmaktadır ve bu analizde hedef değişken herhangi bir şekilde kategorik olarak düşünülebilir. Ki-Kare, iki kategorik değişken arasındaki ilişkinin derecesini ölçer. Her ikisi de sayıysa bu durumda iki opsiyon değerlendirilir. Eğer değişken sayıysa ve iki sınıf varsa Pearson'un çarpım-moment korelasyonu, ikiden fazla sınıfın olduğu durumlarda ise ANOVA kullanılabilir. Her bir değişken ve hedef arasında Ki-kare hesaplanır ve en iyi Ki-kare değerleri veya en düşük p-değerleri ile istenen sayıda özelliği seçilir.

Ki-kare (χ^2) testi, istatistiklerde iki olayın bağımsızlığını test etmek için kullanılır. Daha spesifik olarak, özellik seçiminde belirli bir özelliğin ve hedefin oluşumunun bağımsız olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. Her bir özellik ve hedef kombinasyonu için, karşılık gelen yüksek bir χ^2 ki-kare puanı veya düşük bir p-değeri, hedef sütunun özellik sütununa bağımlı olduğunu gösterir.

Ki-Kare istatistikleri, bu iki kategori bağımsızsa, "O"nun gözlemlenen veya gerçek anlamına geldiği ve "E"nin beklenen değeri temsil ettiği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır. Bağımsızlarsa, bu O ve E değerleri birbirine yakın olacaktır ve aralarında bir ilişki olduğu durumlarda Ki-kare değeri yüksek olacaktır.

$$\chi^2 = \frac{(O_{11} - E_{11})^2}{E_{11}} + \frac{(O_{12} - E_{12})^2}{E_{12}} + \dots + \frac{(O_{mn} - E_{mn})^2}{E_{mn}}$$

$$= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

A.2. Extra Trees

ExtraTrees, çok sayıda karar ağacını eğiten ve bir tahminleme yapmak için karar ağaçları grubundan sonuçları toplayan bir toplu makine öğrenimi yaklaşımıdır. EkstraTrees, karar ağaçlarını eğitmek için tüm veri setini kullanır. Bu nedenle, tekil olarak

karar ağaçları arasında yeterli farklılıkları sağlamak için bir özelliğin bölüneceği ve alt düğümlerin oluşturulacağı değerleri rastgele seçer.

Tüm veri setinin kullanılması, ExtraTrees modelinin yanlılığını azaltmasına olanak tanır. Ayrıca bölünecek özellik değerinin rastgele seçilmesi sapmayı ve varyansı artırır. Hesaplama maliyeti açısından EkstraTrees, Rastgele Orman (Random Forest)'dan çok daha hızlıdır. Bunun nedeni, Random Forest'ta kullanılan ağgözlü algoritma yerine Extra Trees'in özelliklerin bölüneceği değeri rastgele seçmesidir. Spesifik olarak, önemli özellik mühendisliği/özellik seçimi ön modelleme adımlarına sahip modeller oluştururken ve hesaplama maliyeti bir sorun olduğunda, ExtraTrees diğer grup ağaç tabanlı modellere göre iyi bir seçim olacaktır.

A.3. XG Boost

XGBoost, makine öğrenimi modellerinin verimli ve ölçeklenebilir eğitimi için tasarlanmış, optimize edilmiş, dağıtılmış bir gradyan artırma kütüphanesidir. Daha güçlü bir tahmin üretmek için çoklu zayıf modellerin tahminlerini birleştiren bir toplu öğrenme yöntemidir. XGBoost, "Extreme Gradient Boosting" anlamına gelir ve büyük veri kümelerini işleme yeteneği ve birçok makine öğrenimi görevinde son teknoloji performans elde etme yeteneği nedeniyle en popüler ve yaygın olarak kullanılan makine öğrenimi algoritmalarından biri haline gelmiştir.

XGBoost'un temel özelliklerinden biri, önemli bir ön işleme gerektirmeden eksik değerlere sahip gerçek dünya verilerini işlemesine olanak tanıyan, eksik değerleri verimli bir şekilde işlemesidir. Ek olarak, XGBoost'un yerleşik paralel işleme desteği vardır ve bu da büyük veri kümelerindeki modelleri makul bir süre içinde eğitmeyi mümkün kılar.

A.4. RFE with Logistic Regression

Özyinelemeli özellik eleme (RFE), öğrenilmiş bir makine öğrenimi modelinin parametrelerinden en alakalı özellikleri yinelemeli olarak bulma sürecidir. RFE için kullanılan model, eldeki soruna ve veri kümesine göre değişebilir. Kullanılabilecek modeller arasında Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon, Karar Ağaçları, Rastgele Ormanlar vb. yaygın modeller bulunmaktadır.

Aşağıdaki blok diyagram, RFE sürecini göstermektedir. Tüm değişkenlerle sürece başlanır. Bir model oluşturulur ve parametre değerlerine dayalı olarak en önemsiz değişkenler modelden

kaldırılır. Sonrasında model kalan değişkenlerle yeniden oluşturulur. Bu süreç, daha fazla özellik kalmayana veya istenen özellik sayısına ulaşıncaya kadar tekrarlı olarak devam eder.

A.5. Random Forest

Random Forest, denetimli öğrenme tekniğine ait popüler bir makine öğrenme algoritmasıdır. ML'de hem Sınıflandırma hem de Regresyon problemleri için kullanılabilir. Karmaşık bir sorunu çözmek ve modelin performansını iyileştirmek için birden çok sınıflandırıcıyı birleştirme süreci olan toplu öğrenme kavramına dayanır.

Adından da anlaşılacağı gibi, "Random Forest", belirli bir veri setinin çeşitli alt kümelerinde bir dizi karar ağacı içeren ve bu veri setinin tahmin doğruluğunu iyileştirmek için ortalamayı alan bir sınıflandırıcıdır. RF, tek bir karar ağacına güvenmek yerine birçok ağaçtan tahmin değerini alır ve bu değerlerin temelinde nihai çıktıyı tahmin eder.

B. Tahminleme Yöntemleri

Materyal ve Yöntem Kısmının ikinci kısmında ise çalışmada kullanılan ARIMA, üstel düzeltme, hareketli ortalama ve doğrusal regresyon tahminleme yöntemlerini kısaca detaylandıracağız.

B.1. ARIMA

Box ve Jenkins tarafından 1970'lerde ortaya atılan Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modelleri, zaman serisi verilerini daha iyi anlamak veya gelecekteki değerleri tahmin etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. ARIMA modelleri, Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) modellerinin bir uzantısı olarak düşünülebilir. Bu yöntem genellikle verileri açıklama yeteneğinin yüksek olması nedeniyle kullanılır. ARIMA'nın ARIMAX, SARIMA, SARIMAX gibi uzantıları da bulunmaktadır. Yan ürünler denebilecek bu diğer yöntemler daha iyi çözümler bulabilmek adına modelleri veri setine uydurmak için parametrelerde küçük değişiklikler sağlar.

ARIMA modelleri, değerlerin tüm kapsamının integrali alınarak yapılır. Gösterimi genellikle ARIMA (p, d, q) olarak gösterilir ve bu (p, d, q) parametrelerin tümü pozitif tam sayılardır. "p" "lag" sayısı olan otoregresif modelin sırasını gösterir ve bu parametre AR sürecini (ACF) belirler (Hagan, M.T. and Behr, S.M., 1987); "d" parametresi

integral sayısını, "q" ise MA sürecini belirleyen merteye parametresidir.

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} \epsilon_t + \phi_1 \epsilon_{t-1} + \phi_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \phi_q \epsilon_{t-q}$$

Bu denklem, ARIMA modelinin genel bir gösterimidir. Tahmin edilen değer AR işlemi ($\beta_x Y_{(t-x)}$), MA işlemi ($\phi_x \epsilon_{(t-x)}$) ve bir sabitin doğrusal kombinasyonundan bulunduğu şekilde ifade edilebilir.

B.2. ETS

Üstel düzeltme (Exponential Smoothing) (ETS) metodu, zaman serilerini tahmin etmek için yaygın kullanılan bir başka tekniktir. Başlangıçta "üstel ağırlıklı hareketli ortalama (Exponential weighted moving average)" olarak adlandırılmıştır. ETS, önceki gözlem dizisinden elde edilen ağırlıklı değerleri kullanarak gelecekteki değerleri hesaplayan bir tahmin yöntemidir. Bu yaklaşımda daha eski gözlemler de dikkate alındığından, en yüksek ağırlık en son gözleme verilir.

ETS, verideki başlangıç dizisini düzeltir ve bunu ilgilenilen değişkenin gelecek değerlerini tahmin etmek için kullanır. Daha çok serideki değişkenlerin zaman içinde değiştiği durumlarda kullanışlıdır. Bu yöntem trend, mevsimsellik veya her iki özelliği de gösteren serileri tahmin etmek için oldukça yararlıdır. Aşağıdaki formülasyon, ETS modelinin matematiksel temsilidir:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Burada F tahmin değerini, A gerçek gözlemi, α düzeltme sabitini ve t zaman periyodunu ifade etmektedir.

B.3. HAREKETLİ ORTALAMA (MA)

Hareketli ortalamalar (MA), zaman serilerini düzeltmeye ve istatistiksel modellerde kullanılan veri bileşenlerini belirlemeye yardımcı olur. Düzeltme olarak adlandırılan süreç, çizilen zaman serisi verilerinde daha kaba görünen rastgele varyasyonları ortadan kaldırma işlemidir. Bu şekilde gürültünün en aza indirilmesi, trendleri ve döngü olaylarını içeren sinyallerin vurgulanmasını sağlar.

1920'lerde geliştirilen MA zaman serileri modellemesi, düzgün veri işlemede kullanılan en eski yöntemdir ve günümüzde hala kullanışlıdır. Bu metot belirli bir zaman dilimindeki birbirine yakın gözlemlerin karşılaştırılabilir değerlere ve eğilimlere sahip olduğu fikrini kullanır. Dolayısıyla bu yöntemde ayrı veri noktalarını yoğunlaştırmak ve bir trend bulmak için o zaman dilimindeki rastgele varyasyonlar veya gürültü ortadan kaldırılır.

B.4. Doğrusal Regresyon

Doğrusal regresyon (Linear Regression), tahmin edicilerin doğrusal bir kombinasyonu olarak regresyon fonksiyonunu modellemek için en basit model formunu sağlar. Oldukça yaygın kullanılan bu yöntemin doğrusal formu sayesinde model parametreleri kolayca yorumlanabilir. Bu temel yöntemin model teorileri de matematiksel olarak çok iyi oluşturulmuş ve LR birçok modern modelleme aracına da yapı taşı olmuştur. Bu yöntem örneklemin nispeten küçük olduğu veya sinyallerin zayıf olduğu durumlarda temel regresyon fonksiyonuna tatmin edici bir yaklaşım sağlamaktadır.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x$$

C. Çoklu Doğrusal Regresyon

Çoklu doğrusal regresyon (Multiple Linear Regression), doğrusal regresyona benzer şekilde regresyon fonksiyonunu modellemek için tahmin edici değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarını kullanan bir yöntemdir. Farklı olarak çoklu doğrusal regresyonda ilgilenilen değişkeni tahmin etmek için kullanılan 2 veya daha fazla sayıda tahmin edici değişken bulunmalıdır. Bu yöntem çok sayıda değişkenin olduğu veri setlerinin analizlerinde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Doğrusal formu sayesinde yorumlanması kolay ve güvenilir sonuçlar vermektedir.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \dots + \beta_n x_n$$

III. SONUÇLAR

Öncelikle çalışmanın birinci aşamasında toplam 17 tane öznelik içerisinde öznelik seçimi yöntemi ile 5 öznelikten oluşan ve en açıklayıcı olan bir alt küme seçimi yaptık. Çalışmamızda iki farklı bağımlı değişken üzerinden modellerimizi çalıştırdık. Çalışmamızda “destek ödemesi yapılan işletme sayısı” ve destek ödemesi tutarı (TL)” olmak üzere iki farklı perspektiften analizimizi gerçekleştirdik. Bu iki bağımlı değişken için sonuçlar Şekil-1 ve Şekil-2 de paylaşılmıştır. 5 farklı yöntem için uygulanmıştır. Her bir metotta

| Destek Ödemesi Yapılan İşletme Sayısı | Üretim Yöntemi ile GSYH, Cari Fiyatlarla (Bin TL) | Toplam İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Çalışan Sayısı | Toplam KOBİ Sayısı | KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri(Milyon TL) | KOBİ Bazında Cronun Yıllara Göre Ortalama Dağılımı | KOBİ Bazında Üretim Değerinin Yıllara Göre Dağılımı (Milyon TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında Faktör Maliyeti ile Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı (Milyon TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında Çalışan Başına Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı (TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Düşük Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Orta-Düşük Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Orta-Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | İhracat Tutarı (Bin ABD Doları) | KOBİ'lerde Ar-Ge Harcaması (Milyon TL) | KOBİ'lerin Kullandığı Kredilerin Toplam Krediler İçerisindeki Payı (%) |
|---------------------------------------|---|-----------------------|---------------------------|--------------------|--|--|---|--|--|---|---|--|---|--|---------------------------------|--|--|
| SelectKBest chi-squared | ● | | | ● | ● | | ● | | | | | | | | ● | | |
| ExtraTrees | ● | | | ● | ● | | | | ● | | | | | | ● | | |
| XGBoost | ● | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | |
| RFE with the Logistic Regression | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | ● | | |
| RandomForest | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | ● | | ● |

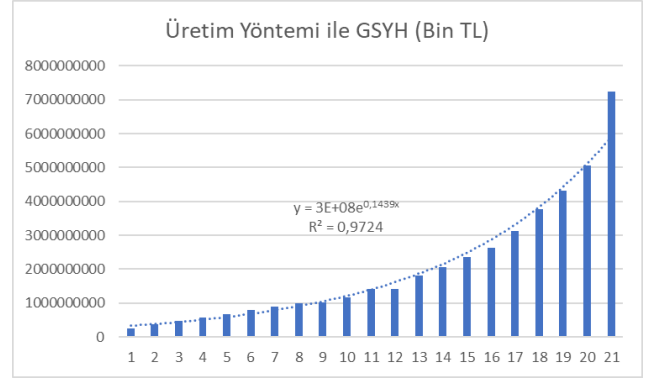
Şekil 1. Destek Ödemesi Yapılan İşletme Sayısı Öznelik Seçim Sonuçları

| Destek Ödemesi Tutarı (TL) | Üretim Yöntemi ile GSYH, Cari Fiyatlarla (Bin TL) | Toplam İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Çalışan Sayısı | Toplam KOBİ Sayısı | KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri(Milyon TL) | KOBİ Bazında Cronun Yıllara Göre Ortalama Dağılımı | KOBİ Bazında Üretim Değerinin Yıllara Göre Dağılımı (Milyon TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında Faktör Maliyeti ile Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı (Milyon TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında Çalışan Başına Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı (TL) | KOBİ'lerde Ölçek Bazında İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Düşük Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Orta-Düşük Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Orta-Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İşletme Sayısı | İhracat Tutarı (Bin ABD Doları) | KOBİ'lerde Ar-Ge Harcaması (Milyon TL) | KOBİ'lerin Kullandığı Kredilerin Toplam Krediler İçerisindeki Payı (%) |
|----------------------------------|---|-----------------------|---------------------------|--------------------|--|--|---|--|--|---|---|--|---|--|---------------------------------|--|--|
| SelectKBest chi-squared | ● | | | ● | ● | | ● | | | | | | | | ● | | |
| ExtraTrees | | | ● | | | | | | | ● | | | ● | ● | ● | | |
| XGBoost | ● | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | |
| RFE with the Logistic Regression | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | ● | | |
| RandomForest | | | | | | | | | ● | | | | ● | ● | ● | | ● |

Şekil 2. Destek Ödemesi Tutarı (₺) Öznelik Seçim Sonuçları

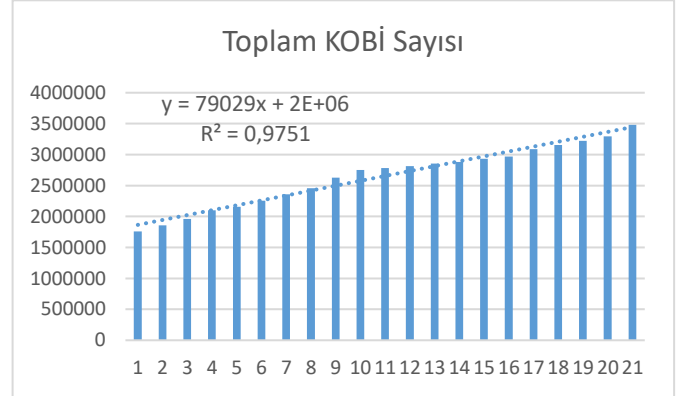
hangi özelliklerin seçildiği satır boyunca ayrı ayrı belirtilmiştir. Bu çalışma toplam 17 değişken kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler Üretim Yöntemi ile GSYH, Cari Fiyatlarla, Toplam İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Çalışan Sayısı, Toplam KOBİ Sayısı, KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri, KOBİ Bazında Cironun Yıllara Göre Ortalama Dağılımı, KOBİ Bazında Üretim Değerinin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında Faktör Maliyeti ile Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında Çalışan Başına Katma Değerin Yıllara Göre Dağılımı, KOBİ'lerde Ölçek Bazında İhracat Yapan İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Düşük Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Orta-Düşük Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Orta-Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı, İhracat Tutarı, KOBİ'lerde Ar-Ge Harcaması, KOBİ'lerin Kullandığı Kredilerin Toplam Krediler İçerisindeki Payı adlı değişkenlerden oluşmaktadır. Bu değişkenlerden en anlamlı olan 5 tanesi seçilmiştir. Bunlar sırası ile Üretim Yöntemi ile GSYH, Toplam KOBİ Sayısı, KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri, İhracat Tutarı ve KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı'dır.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise seçilen öznelikler için tahminlemeler ayrı ayrı yapılmıştır. Verilerin analiz edilmesi sürecinde farklı yöntemlere başvurulmuştur. Bu yöntemler ARIMA, üstel düzeltme (exponential smoothing), hareketli ortalama (moving average) ve regresyon yaklaşımlarıdır. Ancak, verinin kısıtlı olması, trend desenlerine sahip olması vb. durumlardan ötürü ARIMA, üstel düzeltme (exponential smoothing) ve hareketli ortalama (moving average) yaklaşımları ile kabul edilebilir hata payları çerçevesinde sonuçlar alınamamıştır. Bu sebeple, verilerin göstermiş olduğu özellikler trend çizgisi ve R^2 değerleri marifetiyle ortaya konulmuştur. Bu kapsamda alınan sonuçlar ve grafikler beş farklı özellik üzerinden değerlendirilmiştir. Grafiklerde yıllar 1'den başlayacak şekilde oluşturularak çarpan değerlerinde oluşacak karmaşadan kaçılmıştır.



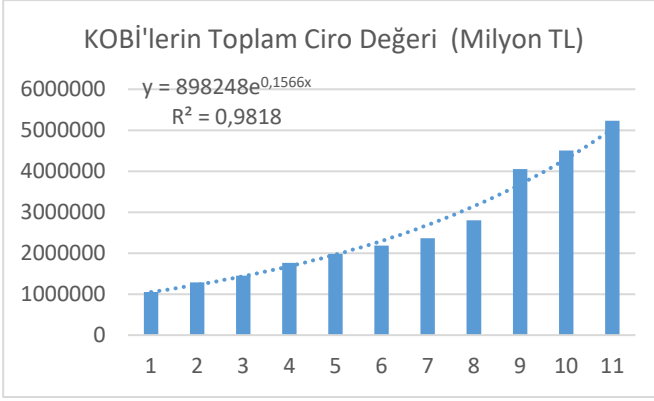
Şekil 3. Üretim Yönetimi ile GSYH tahminlemesi

Üretim yöntemi ile GSYH değerinin üstel bir fonksiyona uygun olduğu gözlemlenebilir durumdadır. Bu fonksiyonun denklemi ($3 * 10^8 * e^{0.1439x}$) tanımlandığında üstel fonksiyon olarak atandığı ve bu fonksiyonun veriler ile olan varyasyonunun çok düşük olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, fonksiyonun verileri yüksek doğrulukla temsil ettiği R^2 değeri ile anlaşılmaktadır. Grafiğin tarih aralığı 2001 – 2021 yıllarıdır.

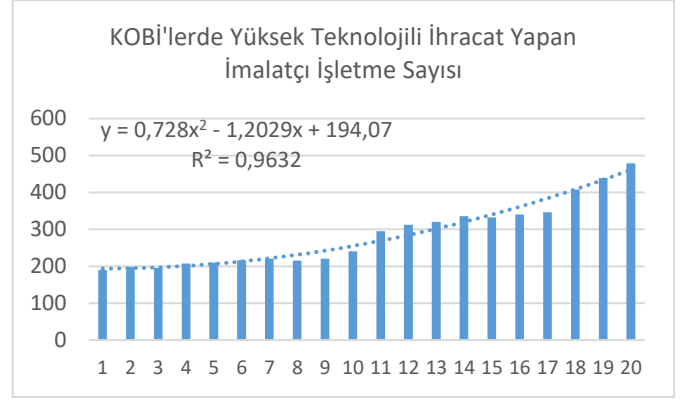


Şekil 4. Toplam Kobi Sayısı tahminlemesi

Yukarıda yer alan grafikte toplam KOBİ sayısının yıllara sâri olarak arttığı ancak bu artışın lineer benzeri bir desende olduğu görülmektedir. $2 * 10^6 + 72029x$ olarak atanan fonksiyonun ilgili veri setinin %97 üzerinde doğru temsil ettiği gözlemlenmiştir. Grafiğin tarih aralığı 2001 – 2021 yıllarıdır.



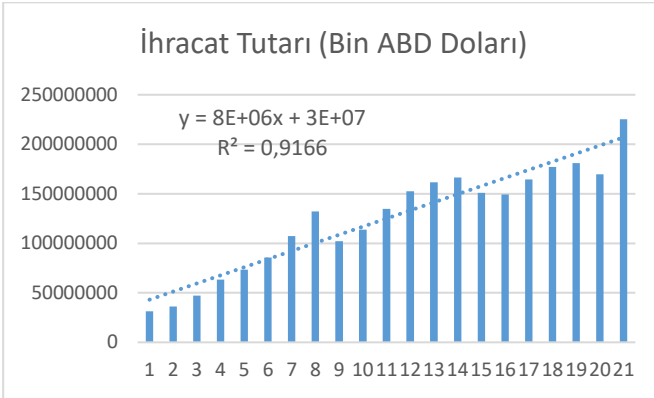
Şekil 5. KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri tahminlemesi



Şekil 7. KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı tahminlemesi

Üretim yöntemi ile GSYH veri setinde olduğu gibi KOBİ'lerin toplam ciro değerinde de üstel bir fonksiyonun gözlemlenen veriyi en doğru şekilde yansıttığı görülmüştür. Üstel fonksiyonun $898248 * e^{0.1566x}$ olarak tanımlandığı ve yine bu fonksiyonun R^2 değerinin %97 üzerinde olduğu görülmektedir. Grafiğin tarih aralığı 20011 – 2021 yıllarıdır.

Seçilmiş son element olan KOBİ'lerde yüksek teknoloji ihracat yapan imalatçı işletme sayısının diğer elementlerden farklı olarak polinomial bir trendi olduğu gözlenmiştir. Bu polinom fonksiyonun temsil oranına bakıldığında %96 üzerinde olduğu görülmüştür. Grafiğin tarih aralığı 2002 – 2021 yıllarıdır.



Şekil 6. İhracat Tutarı tahminlemesi

Bu sonuçlar ışığında tüm elementlere bakıldığında yüksek temsil özelliği sunulduğu gözlemlenmiştir. Literatürde kabul görmüş ana yaklaşımlarla açıklanamamış olan bu elementlerin, atanmış olan trend çizgileri ve R^2 değerleri kullanılarak açıklanmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Lineer bir fonksiyon ile temsil edilebilen ihracat tutarı verisine en uygun olduğu görülen fonksiyonun denklemi $8 * 10^6x + 3 * 10^7$ şeklinde oluşmuş ve temsil oranın %92'ye olduğu gözlemlenmiştir. Grafiğin tarih aralığı 2001 – 2021 yıllarıdır.

Bu sonuçlar ışığında tüm elementlere bakıldığında yüksek temsil özelliği sunulduğu gözlemlenmiştir. Literatürde kabul görmüş ana yaklaşımlarla açıklanamamış olan bu elementlerin, atanmış olan trend çizgileri ve R^2 değerleri kullanılarak açıklanmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir. Çalışmamızın son aşamasında ise en iyi sonucu veren tahminleme yöntemlerine göre bulmuş olduğumuz tahminleme fonksiyonlarını kullanarak gelecek 10 yıl için çoklu doğrusal regresyon modeli oluşturduk. Oluşturduğumuz model ile gelecek yıllarda şirketlerimiz ne kadar destekleneceği ve teşvik kullanabilecekleri yıl bazında tahminlenmiştir. Analiz sonucunda destek ödemesi tutarı için çoklu doğrusal regresyon modelimiz aşağıdaki gibidir.

$$\text{Destek Ödemesi Tutarı} = 77878078 - 1,05169$$

$$* \text{Üretim Yöntemi ile GSYH Cari Fiyatlarla (Bin TL)} - 2371,37 * \text{Toplam KOBİ Sayısı} + 2363,26$$

$$* \text{KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri} - 757679,2$$

$$* \text{KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı} - 11,704 * \text{İhracat Tutarı}$$

Ayrıca aynı analizimizi “Destek ödemesi yapılan işletme sayısı” için yaptığımızda elde ettiğimiz çoklu doğrusal regresyon modelimiz aşağıdaki gibidir.

Destek Ödemesi Tutarı

$$= 258406,32 - 0,0002036$$

* Üretim Yöntemi ile GSYH Cari Fiyatlarla (Bin TL)

$$- 0,070355 * \text{Toplam KOBİ Sayısı} + 0,0551$$

* KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri - 355,96

* KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı Sayısı

$$+ 0,00007355 * \text{İhracat Tutarı}$$

Yaptığımız bu iki çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir. Tablodan da görüleceği gibi hem destek ödemesi tutarında hem de ihracat tutarlarında ciddi artışlar beklenmektedir. Ayrıca destek ödemesi yapılan işletme sayısı ile destek ödemesi tutarı arasında da anlamlı bir ilişki vardır ve pozitif olarak artmaktadır.

Tablo 1. Çoklu Doğrusal Regresyon Sonuçları

| Yıl | Destek Ödemesi Yapılan İşletme Sayısı | Destek Ödemesi Tutarı (TL) | 1. Üretim Yöntemi ile GSYH, Cari Fiyatlarla (Bin TL) | 2. Toplam KOBİ Sayısı | 3. KOBİ'lerin Toplam Ciro Değeri (Milyon TL) | 4. KOBİ'lerde Yüksek Teknolojili İhracat Yapan İmalatçı İşletme Sayısı | 5. İhracat Tutarı (Bin ABD Doları) |
|------|---------------------------------------|----------------------------|--|-----------------------|--|--|------------------------------------|
| 2014 | 37870 | 347414697 | 2054897828 | 2879135 | 1983983 | 336 | 48207756 |
| 2015 | 39211 | 355867761 | 2350941343 | 2931040 | 2183082 | 332 | 49068065 |
| 2016 | 43005 | 540050542 | 2626559710 | 2970195 | 2363765 | 340 | 46347623 |
| 2017 | 67506 | 1688118805 | 2133704267 | 3087152 | 2804338 | 346 | 49836079 |
| 2018 | 79610 | 1920897926 | 3758773727 | 3153299 | 4054610 | 408 | 65512949 |
| 2019 | 99385 | 2305319064 | 4311732766 | 3221233 | 4506757 | 439 | 73403590 |
| 2020 | 88795 | 2154512041 | 5048220067 | 3395995 | 5234656 | 479 | 78872838 |
| 2021 | 79807 | 8604819770 | 3640511329 | 2655528 | 6432350 | 369 | 125007512 |
| 2022 | 100212 | 9237647822 | 3971466904 | 2734556 | 7017109 | 384 | 133200538 |
| 2023 | 120098 | 9859444065 | 4302422480 | 2813584 | 7601869 | 401 | 141393564 |
| 2024 | 139466 | 10470208498 | 4633378055 | 2892612 | 8186628 | 420 | 149586590 |
| 2025 | 158315 | 11069941122 | 4964333631 | 2971640 | 8771387 | 440 | 157779616 |
| 2026 | 176646 | 11658641936 | 5295289206 | 3050668 | 9356146 | 461 | 165972642 |
| 2027 | 194459 | 12236310941 | 5626244781 | 3129696 | 9940905 | 484 | 174165668 |
| 2028 | 211754 | 12802948136 | 5957200357 | 3208724 | 10525664 | 508 | 182338694 |
| 2029 | 228530 | 13358553522 | 6288155932 | 3287752 | 11110423 | 534 | 190551720 |
| 2030 | 244788 | 13903127098 | 6619115507 | 3366780 | 11695182 | 561 | 198744746 |

IV. TARTIŞMA

Bu analizde 2001–2021 döneminde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde (KOBİ'ler) devlet desteğinin Türkiye'deki firmaların kaliteli ekonomik büyüme performansını üzerindeki etkisini incelemektedir. Devlet teşvikinin heterojenliği, gözlemlenemeyen faktörleri ve dinamik içselliği kontrol ettikten sonra firmaların finansal performansını etkilediğini buluyor. Bulgu, kurumsal teorinin bakış açısını desteklemektedir. Çalışma ayrıca; yardım önlemlerinin, örneğin katma değerli ürün üreten KOBİ'leri teşvik etmek için yüksek teknoloji üreten firmalara olan teşviklerin ve büyük yatırım teşviklerinin, Türkiye'deki KOBİ'lerin gelişimi için büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Yapılan analiz çalışması; devlet teşviklerinin ekonomik kalkınma ve büyüme sürecinde hayati bir rol oynadığını doğrulamaktadır. 2001'den 2021'e kadar yeni firma oluşumu ve kendi devlet teşvikleri,

kalkınma ve büyüme ile pozitif ilişkilidir. Yeni iş yaratma kaynağı olarak girişimcilik, işsizlik sorunuyla daha etkin mücadele etmek için teşvik edilmelidir. Bu nedenle, politika yapıcılar kurumlar yardımı ile girişimcilik ortamı oluşturmak için daha uygun koşullar yaratma amacı ile teşvikler sunmalıdır.

Ayrıca, 2020 yılı verilerine göre KOBİ'lerin ciro değerlerinin payının teknoloji düzeyi yükseldikçe azaldığı görülmektedir. Yüksek teknoloji düzeyindeki işletmelerin ciro değerinde KOBİ'lerin payı %15,3 olması sebebi ile bu oranın artırılması amacı ile özellikle KOSGEB teşviklerinin bu yönde artırılması için çeşitli programlar gerçekleştirildiği son yıllarda görülmektedir. Kaliteli ekonomik büyüme perspektifinde KOBİ'lere olan teşvikler değerlendirildiğinde teknoloji düzeyi yüksek işletmelere teşvik mekanizmasının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bulgular aynı zamanda firmaların sürekliliği ile ekonomik büyüme ve gelişme üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Politika yapıcılar mevcut girişimcilik faaliyetlerini desteklemeli ve firma ölümlerini önlemelidir. Finansal destek ve eğitim programları sağlamak, girişimcilerin rekabetçi pazar ortamı ve işlerini nasıl büyütecekleri konusunda günümüz dünyasında nasıl hayatta kalacaklarını öğrenmelerine yardımcı olacaktır.

Ekonomik kalkınma ile beşeri sermaye, yenilikçi faaliyetler, işgücü ve finansal sermaye arasındaki pozitif ve anlamlı ilişkiler, politika yapıcılar ve politikacılar için ekonomik kalkınmanın nasıl sağlanacağı ve bölgesel eşitsizliklerin nasıl azaltılacağı konusunda iyi bir ipucu olabilir. İşgücü ve beşeri sermaye kalitesinin artırılması, yenilikçi faaliyetlerin desteklenmesi ve finansal sermayenin sağlanmasının ekonomik büyümeyi kolaylaştırması ve hızlandırması beklenmektedir.

Türkiye'de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ'ler) ülke ekonomisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, ölçek kısıtlamaları nedeniyle, KOBİ'lerin inovasyon faaliyetleri için kullanabilecekleri kaynaklar sınırlıdır.

Yapılan çalışmada teşvikleri çekici kılmak için uygun koşullar yaratılması gerektiği görülmektedir. KOBİ'lerin kuruluş büyüklüğü ve payı, GSYİH değeri büyüme oranı ile pozitif ilişkilidir. Sonuçlar, daha fazla sayıda büyük firmaya ve daha yüksek KOBİ payına sahip bölgelerin daha yüksek ekonomik büyüme seviyelerine sahip olduğunu ima

etmektedir. Ayrıca olumlu ve anlamlı işgücünün GSYİH değeri büyüme hızı üzerindeki etkisi, neoklasik büyüme modelleriyle tutarlıdır ve işgücünün yüksek olduğu bölgelerin ekonomik büyüme oranının daha yüksek olduğunu ima etmektedir. Beşeri sermaye değişkenlerinden sadece üniversite mezunu oranı, bölgesel ekonomik büyüme oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Bu nedenle, KOBİ'lerin kaynak kısıtlılığından kaynaklanabilecek piyasa başarısızlıklarını telafi etmek ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için devlet KOBİ'leri inovasyon faaliyetleri için desteklemektedir. Türkiye, teknoloji ticarileştirme döngüsünün erken aşamalarında sistematik destek yoluyla KOBİ'lerin teknoloji ticarileştirme faaliyetlerini verimli bir şekilde desteklemek için 2002'den beri KOBİ Ar-Ge planlama destek projelerini yerine getirmektedir. Ar-Ge desteklerinin önemini gördüğümüz bu çalışmada, Ar-Ge desteği alan KOBİ'lerin almayanlara göre satışlarında artış olduğu ancak KOBİ'ler içerisinde yeterli düzeyde satışının olmadığı gözlemlenmiştir. Özellikle sürekli Ar-Ge fonları ile desteklenen firmaların satışları artırıcı etkisinin daha net ortaya çıktığı analiz edilerek, bu fonların kaliteli ekonomik büyüme için yüksek teknoloji sektörlerde faaliyet gösteren işletmelere etkin ve verimli programlar ile verilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

TEŞEKKÜR

The heading of the Acknowledgment section and the References section must not be numbered.

KAYNAKLAR

- [1] Ghak, T.E., Zarrouk, H. (2022). Opportunities and Challenges Facing SMEs' Access to Financing in the UAE: An Analytical Study. In: Echchabi, A., Grassa, R., Sibanda, W. (eds) Contemporary Research in Accounting and Finance. Palgrave Macmillan, Singapore.
- [2] Hoekman, B. M., Maskus, K. E., & Saggi, K. (2005). Transfer of technology to developing countries: Unilateral and multilateral policy options. *World development*, 33(10), 1587-1602.
- [3] Mathews, J. A., & Hu, M. C. (2007). Enhancing the role of universities in building national innovative capacity in Asia: the case of Taiwan. *World Development*, 35(6), 1005-1020.
- [4] Rosário, C., Varum, C., & Botelho, A. (2022). Impact of Public Support for Innovation on Company Performance: Review and Meta-Analysis. *Sustainability*, 14(8), 4731.
- [5] Roopchund, R. (2023). Analysing institutional and government support for the development of Mauritian SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 27(1-2), 98-118.
- [6] Tinitis, P., & Fey, C. F. (2022). The effects of timing and order of government support mechanisms for SME exports. *Management International Review*, 62(2), 285-323.
- [7] Brown, C., Hamilton, J. T., Hamilton, J., & Medoff, J. L. (1990). *Employers large and small*. Harvard University Press.
- [8] Valenzuela-Fernandez, L., & Peñaloza-Briones, N. (2019). Organizational Capabilities, Value Cocreation, and Marketing Innovation: How Well Are We Prepared to Face Future Challenges?. In *Modern Perspectives in Business Applications*. IntechOpen.
- [9] Bergström, F. (2000). Capital subsidies and the performance of firms. *Small business economics*, 183-193.
- [10] <https://www.unido.org>
- [11] <https://fostersmes.com>
- [12] Olutuase, S. O. (2014). Entrepreneurship Model for Sustainable Economic Development in Developing Countries.
- [13] Kou, G., Xu, Y., Peng, Y., Shen, F., Chen, Y., Chang, K., & Kou, S. (2021). Bankruptcy prediction for SMEs using transactional data and two-stage multiobjective feature selection. *Decision Support Systems*, 140, 113429.
- [14] Hamal, S., & Senvar, Ö. (2021). Comparing performances and effectiveness of machine learning classifiers in detecting financial accounting fraud for Turkish SMEs. *Int. J. Comput. Intell. Syst.*, 14(1), 769-782.
- [15] Sütçü, M., Şahin, K. N., Koloğlu, Y., Çelikel, M. E., & Gülbahar, İ. T. (2022). Electricity Load Forecasting Using Deep Learning and Novel Hybrid Models.
- [16] Yıldız, B., & Sütçü, M. (2022). A variant SDDP approach for periodic-review approximately optimal pricing of a slow-moving item in a duopoly under price protection with end-of-life return and retail fixed markdown policy. *Expert Systems with Applications*, 118801.
- [17] Sutcu, M., & Gulbahar, I. T. (2023). Long term currency forecast with multiple trend corrected exponential smoothing with shifting lags. *International Journal of Industrial Optimization*, 47-57.