

Türkiye İle Avrupa Birliği Ülkelerinde Bulanan KOBİ'lerin İnovasyon Yeteneklerinin Kıyaslanması

Mehmet ORHAN¹ ve İbrahim YALÇIN²

Öz

Bu çalışmada, Türkiye'nin de içinde olduğu seçilmiş Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin analiz edilerek ülkesel bazda kıyaslanması amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik öncelikle literatür taraması yapılmış ve kıyaslamalarda kullanılacak kriterler tespit edilmiştir. Çalışmada 15 kriter kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının tespit edilmesinde ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra MAUT yöntemi kullanılarak ülkelerin inovasyon performanslarına göre sıralaması yapılmıştır. MAUT yöntemine göre hesaplanan Performans değerlerine göre ilk 10'da yer alan ülkelerin sıralaması Norveç, İsviçre, Portekiz, Finlandiya, Belçika, Türkiye, Avusturya, Almanya, Yunanistan ve Hollanda biçimindedir. Son 5' te yer yer alan ülkelerin sıralaması İspanya, Letonya, Slovakya, Macaristan ve Polonya biçimindedir. Türkiye 6. sırada yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, KOBİ, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), ENTROPİ, MAUT

Comparison of Innovation Capabilities of SMEs in Turkey and European Union Countries

Abstract

In this study, it is aimed to analyze the innovation capabilities of SMEs found in selected European Union (EU) countries, including Turkey, and to compare them nationally. For this purpose, firstly the criteria to be used in comparison were determined by making a literature review. 15 criteria were used in the study. ENTROPY method was used to determine the criterion weights. Then, countries were ranked according to their innovation performance using the MAUT method. According to performance values calculated by the MAUT method, the ranking of the top 10 countries is Norway, Switzerland, Portugal, Finland, Belgium, Turkey, Austria, Germany, Greece and the Netherlands. The ranking of the countries in the last 5 is Spain, Latvia, Slovakia, Hungary and Poland. Turkey ranks 6th.

Key Words: Innovation, SMEs, Multi Criteria Decision Making (MCDM), ENTROPY, MAUT


Atıf İçin / Please Cite As:

Orhan, M ve Yalçın, İ. (2022). Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinde bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin kıyaslanması. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 389-403.


Geliş Tarihi / Received Date: 9.06.2021

Kabul Tarihi / Accepted Date: 1.08.2021

¹ Dr. Öğr. Üyesi - Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Sosyal Bilimler MYO, mehmetorhan01@gmail.com

 ORCID ID: 0000-0003-1160-0258

² Doç. Dr. - Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, iyalcin@ohu.edu.tr

 ORCID: 0000-0001-7203-8030

Giriş

Başta bilgi ve iletişim teknolojileri olmak üzere tüm alanlarda hızlı bir değişim ve dönüşüm sürecinin yaşandığı günümüzde müşteri beklenti ve talepleri de bu değişikliklerden etkilenmiş ve işletmeleri yeni arayışlar içerisine itmiştir (Örücü, Kılıç ve Savaş 2011; Özdemir, Ersöz ve Sarıoğlu 2011). Özellikle küreselleşme, ekonomilerde işletme tipi tercihlerini değiştirmiş, daha önceleri benimsenen seri ve kitlesel, hantal, Fordist ve Taylorist üretim modelinin temsilcisi olan büyük boy işletmelerinin yerine küçük ve orta boy işletmelerin (KOBİ) tercih edilmesine neden olmuş ve KOBİ'ler, küreselleşmeyle beraber tüm dünyada gerçekleşen değişim ve dönüşümlerle uyumlu, dinamik, esnek, yenilikçi, yaratıcı, yalın, krizlerle başa çıkmada daha dirençli yapılarıyla 1980 sonrasında dünyada sürekli artan bir şekilde vazgeçilemeyen ekonomik aktörler olarak kabul görmeye başlamıştır (Özdemir vd., 2011). Ülke ekonomilerin büyük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen başta ürün geliştirme ve finansman imkânlarına ulaşma gibi bir takım dezavantajları nedeniyle son yıllara dek inovasyon yetenekleri konularının dışında kalmak zorunda kalan KOBİ'ler, değişime ayak uyduramayan işletmelerin etkin bir rekabet ortamında varlığını sürdürmesinin, etkin ve sağlıklı bir şekilde büyümesinin, yaşamını uzun döneme yayabilmesinin ve faaliyetlerini sürdürmesinin imkânsız hale geleceği gerçeğiyle günümüzde, büyük fırsatlar sunan yeni teknolojik imkânları değerlendirmeye ve değişen rekabet koşullarına uyum sağlaması konusunda inovasyon yeteneklerinin hayati önem taşıdığına farkına vararak önemli atılımlar ve yatırımlar yapmaya başlamışlardır.

Değişkenlik gösteren müşteri gereksinim ve ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde tepki verebilecek esnek bir yapıya sahip olmaları da KOBİ'lere inovasyon yapma konusunda büyük avantajlar sağlamış ve küreselleşme süreci ile birlikte artan rekabet ortamından güçlenerek çıkmalarında önemli bir etken olmuştur (Örücü vd., 2011). KOBİ'lerin de hizmet ve(ya) ürünlerini sunumlarında ve sunum kalitelerinde fark oluşturarak verimlilik etkinliği yükseltmeleri gerekir. Bu nedenle KOBİ'lerde inovasyon stratejilerinin en önemli konular arasında değerlendirilmesi ve bu inovasyon stratejilerin KOBİ'ler uygulanmasına gereken önemin verilmesi gerekir. Globalleşen günümüz dünyasında firmaların rekabet üstünlüğü oluşturabilmek amacıyla inovasyon faaliyetleri gerçekleştirmeleri sadece o firmaların açısından değil aynı zamanda firmaların faaliyette olduğu ülke ekonomisi açısından da son derece önemli bir durumdur (Korucuk, Memiş ve Ergün 2020, s. 158). İnovasyona yönelik faaliyetler, yeteneğin oluş(turul)masına sebep olma boyutuyla da bir öğrenme süreci olarak değerlendirilmektedir. Bu öğrenme süreci sonucunda, kurum ve kuruluşların, kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanabilecek yetkinliklere ve yeteneklere sahip olmaları ve bu faktörlerin, kurum ve kuruluşların rekabet gücüne önemli ölçüde etki etmesi, inovasyon ile rekabet gücünün arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır (Işık ve Kılınc, 2012, s. 38).

Eski yöntem(ler) yerine yeni ve(ya) daha etkin yöntem(ler)in kullanılmasını ve(ya) tamamen yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesini ve yeni bir yaşayış şeklinin ortaya çıkarılmasını sağlayan inovasyon faaliyetleri aynı zamanda ülkelerin ekonomik ve sosyal açıdan kalkınma ve modernleşme süreçlerine önemli katkılar yapabilmektedirler (Işık ve Kılınc, 2012, s. 36). Günümüz dünyasında birçok ülke bilim ve teknoloji politikalarına gereken özeni göstermekte, inovasyon faaliyetleri gerçekleştirmekte, ekonomik büyüme ve iktisadi kalkınma gerçekleştirmede, mal ve hizmet üretiminde emek ve sermayenin yanında inovasyon, bilgi ve teknolojiyi üretim faktörleri arasında kullanmakta ve önemli bir girdi olarak değerlendirilmeye başlamıştır (Işık ve Kılınc, 2012, s. 36). İnovatif yeteneklerinin desteklenmesi ve geliştirilmesi uygulamalarında Avrupa Birliği ve Türkiye arasında bir takım benzerlikler ve farklılıklar olmasına rağmen AB ülkelerindeki KOBİ'lerin, özellikle maddi destek konusunda Türkiye'deki KOBİ'lerden daha avantajlı olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, Türkiye; hızla gelişen modern sanayisi ile dünyadaki önemli dinamik ekonomilerden birisidir. Son zamanlarda özellikle milli ve yerli kaynaklarla inovasyon alanında yapılan girişimler Türkiye ekonomisindeki dinamik yapıyı daha da güçlendirmektedir. Yıkıcı sonuçları olan ve AB dâhil tüm dünyada etkisini gösteren şiddetli krizlerden Türkiye'nin beklenenden daha az etkilenmesi inovasyon alanında kendi kaynaklarıyla yaptığı çalışmalarının bir sonucu olarak da görülebilir. Bu nedenle, artan küresel rekabet ortamında KOBİ'lerin inovasyona dayalı girişimci eğilimlerini güçlendirmeleri, performans ve büyüme amacıyla çevrelerindeki fırsatları stratejik bir yönetim anlayışıyla değerlendirerek analiz etmeleri, buna yönelik amaçlar ve hedefler belirleyerek risk almaları, inovasyon (yenilik) yaparak bunları müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde getirerek onlara sunmaları ve bu davranış şeklini ileriye dönük rekabetçi bir bakış açısıyla destekleyerek devam ettirmeleri gerekmektedir. Ancak bu şekilde inovatif düşünceyle firmalar yenilik ve değişime daha açık olabilir ve bunun neticesinde yaratıcılığa ve yeni fikirlere yatırım yapabilme iradesine sahip hale gelebilir (Öztürk, 2021). Yine, organizasyon yapısı, Ar-Ge

faaliyetlerinin riskinin ve maliyetlerinin yüksek oluşu ile Ar-Ge'ye yönelik programlara ilişkin prosedürlerin getirdiği zorluklar gibi KOBİ'lerin yenilik faaliyetlerinden uzaklaşmalarına neden olabilecek engeller de ortadan kaldırılmalıdır (Güzel, 2016, s. 260).

Türkiye' de ve seçilmiş Avrupa Birliği lkelerinde bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ve performanslarının analiz edilerek kıyaslanmasının amaçlandığı bu çalışmada literatür taraması sonucu belirlenen 15 gösterge analizlerde kriter olarak kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının tespit edilmesinde ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra MAUT yöntemi kullanılarak ülkelerin inovasyon performanslarına göre analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgulara göre KOBİ'lerin inovasyon performanslarının ülkeler bazında sıralaması yapılmış ve Türkiye'nin seçilmiş ülkeler arasındaki konumu değerlendirilmiştir.

Literatür

Çok kriterli karar verme yöntemleri ülkelerin, firmaların kurum ve kuruluşların kıyaslanmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Rençber, 2019, ss. 69-70; Arslan, Köse ve Durak 2018; Ata, Yıldız ve Durak 2020; Orhan, 2020; Durak, Arslan ve zdemir, 2021) . Literatürde yapılan inovasyon kıyaslamalarıyla ilgili çalışmalara kronolojik sırayla yer verilmiştir. Işık ve Kılınç, (2012) tarafından yapılan çalışmada inovasyon ve kalkınma göstergeleri kullanılarak Türkiye ile AB lkeleri kıyaslanmıştır. Kullanılan kalkınma ve inovasyon göstergeleri (rneğin; niversite-sanayi işbirliği, Ar-Ge harcaması, inovasyon kapasitesi, sağlık, temel eğitim ve altyapı) bazlı skorlar değerlendirildiğinde; İsv, Danimarka, Almanya ve Finlandiya gibi gelişmiş AB lkelerinin inovasyon-güdümlü ekonomiler olmasına karşın; Romanya, Polonya ve Türkiye gibi ülkelerin ise yatırım/verimlilik-güdümlü ekonomiler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye, inovasyon gelişmişliği göstergeleri açısından; Hırvatistan, Yunanistan, Makedonya, Romanya ve Bulgaristan'dan daha iyi bir performansa sahiptir. şahinli ve Kılınç (2013) inovasyon göstergelerini kullanarak Türkiye ile AB lkelerinin karşılaştırmasını yapmıştır. İnovasyonun ölçülmesinde ve ülkeler arasında inovasyon performans kıyaslamalarında kullanılan çok sayıda gösterge bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bilgi yoğun sektörlerdeki istihdam, AR-GE harcamaları, Toplam Faktör Verimliliği (TFV), girişimci, araştırmacı ve teknisyen sayıları, patent başvuru ve tescil sayıları, ileri teknoloji ihracatı, endüstri katma değer, royalti ve lisans ücretleri, inovasyon kapasitesi ile bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)'nin ihracatı bu göstergelerden bazılarıdır. Elde edilen bulgulara göre gelişmiş AB lkelerinde, GSYH içinde AR-GE payları yüksekliliği göze çarpmaktadır. Türkiye ve AB'ye yeni katılan ülkelerde ise bu oranlar, AB ortalamasından daha düşüktür. İhraç edilen ürünler arasında ileri teknoloji ihracatının oranının İngiltere, Finlandiya, Fransa, Danimarka ve Almanya'da ysek olduğu görülmektedir. Özgür Güler ve Veysikarani (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Türkiye ve Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği rgt (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) yesi ülkeler faktör analizi ve kümeleme analizi yardımıyla inovasyon bakımından kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgulara göre ülkelerin sıralaması yapılmıştır. Faktör değerleri bakımından kümeleme analizi uygulanması sonucunda beş küme elde edilmiştir. Türkiye, inovasyon performansına göre inovasyon performansı en düşük ülkelerin bulunduğu kümede yer almıştır. Oralhan ve Byktrk (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada; Türkiye ile Avrupa Birliği lkelerinin inovasyon performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle kıyaslanmıştır. Kıyaslamalarda araştırma sistemleri (AS), insan kaynakları(İK), finansman ve destek (FD), yenilikçi ortam (YO), bağlantılar (B), yenilikçiler (Y), entelektüel varlıklar (EV), istihdam etkileri (IE) ve satış etkileri (SE) kriter olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre her iki yöntemdeki sıralamada ilk üç sırada İsviçre, İsv ve Danimarka bulunmaktadır. İnovasyon performanslarına göre en kötü performansa sahip 3 ülkenin sıralaması MOORA yöntemine göre Romanya, Ukrayna ve Polonya şeklindeyken; TOPSIS yöntemine göre ise Romanya, Ukrayna ve Polonya şeklindeyken. Türkiye TOPSIS Yönteminde göre 31.sırada yer alırken MOORA yönteminde ise 33. sırada bulunmaktadır. Memiş ve Korucuk (2019) yaptıkları çalışmada inovasyon çeşitlerinin (rn, hizmet, süreç, teknoloji, pazarlama, organizasyonel, yönetim ve müşteri inovasyon) DEMATEL yöntemiyle önceliklendirilmesi yapılmış ve hesaplanan bu ağırlıklar yardımıyla seçilmiş gıda işletmeleri VIKOR yöntemiyle sıralanmıştır. DEMATEL yöntemiyle yapılan inovasyon eşitleri sıralamasında en önemlisinin hizmet inovasyonu olduğu bulunurken; önem düzeyi en az olan inovasyon çeşidinin ürün inovasyonu olduğu tespit edilmiştir. VIKOR yöntemiyle sıralanması yapılarak en ideal gıda işletmesi tespit edilmiştir. Orhan ve Aytekin (2020) yaptıkları çalışmada ülkeler arasında AR-GE performans kıyaslamasında kullanılan kriterlerin ağırlıklarını belirleyerek Türkiye ve Avrupa Birliği'ne en son ye olan 13 ülkenin (Polonya, Slovenya, Malta, Çekya, Estonya, Kıbrıs, Slovakya, Hırvatistan, Macaristan, Letonya, Romanya, Litvanya ve Bulgaristan) AR-GE

performansı bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Kriter göreceli ağırlıkları CRİTİC yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Ülkeler AR-GE performansları bakımından MAUT ve SAW yöntemleri kullanılarak ayrı ayrı sıralanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge performansı bakımından Türkiye 1. sırada yer almıştır.

Yöntem

Bu çalışmanın amacı, inovasyon göstergelerini kullanarak KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkesel bazda karşılaştırılmasında kullanılan kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi ve seçilmiş Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkeleri (Belçika, Avusturya, Çekya, Almanya, Danimarka, İspanya, Estonya, Finlandiya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Litvanya, Letonya, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya ve İsveç), İsviçre, Birleşik Krallık ile Türkiye'deki KOBİ'lerin 2019 yılındaki inovasyon yeteneklerinin analiz edilerek kıyaslanmasıdır. Kriter ağırlıklarının tespit edilmesinde ENTROPİ yöntemi kullanılmıştır. KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkesel bazda karşılaştırılmasında ve sıralanmasında MAUT yöntemi kullanılmıştır.

Bu amaçla KOBİ'lerin inovasyon performansının karşılaştırılmasına yönelik yapılan literatür taraması sonucunda çalışmalarda sıklıkla kullanılan kriterler belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterler analizlerde kıyaslama değişkeni olarak kullanılmıştır. Kriterler ve kriter kodları Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. *Analizlerde Kullanılan Değişkenler*

Kodu	Kriterler
K1	Yenilik-aktif firmalar (ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş veya organizasyonel / pazarlama), toplam firmaların yüzdesi olarak
K2	Yenilikçi firmalar (ürün / süreç veya organizasyonel / pazarlama), toplam firmaların yüzdesi olarak
K3	Ürün ve / veya süreç yenilikçi firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak), toplam firmaların yüzdesi olarak
K4	Ürün ve / veya süreç inovasyonu-aktif firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri), toplam firmaların yüzdesi olarak
K5	Toplam firmaların yüzdesi olarak ürün yenilikçi firmaları (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)
K6	Toplam firmaların yüzdesi olarak organizasyonel yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)
K7	Toplam firmaların yüzdesi olarak pazarlama yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)
K8	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca ürün ve / veya süreç yeniliği aktif firmalar (ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)
K9	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca organizasyon ve / veya pazarlama yenilikçi firmaların
K10	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca ürün ve / veya süreç ve pazarlama ve / veya organizasyonel yenilikler (devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri olan işletmeler dahil)
K11	Toplam firmaların yüzdesi olarak; firmanın faaliyette bulunduğu piyasaya yeni olan yeniliklere sahip ürün yenilikçi firmalar
K12	Ar-Ge aktif ürün ve / veya süreç yenilikçi firmalar, ürün ve / veya süreç inovasyonu-aktif firmaların yüzdesi olarak (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)
K13	Ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak inovasyon faaliyetlerinde işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)
K14	Ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak tedarikçilerle inovasyon faaliyetleri konusunda işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon aktiviteleri)
K15	Yenilikçi firmalarda istihdam (ürün / süreç veya organizasyon / pazarlama), toplam istihdamın yüzdesi olarak

Kaynak: OECD.(2020). *Business innovation statistics and indicators* (www.oecd.org/innovation/inno-stats.htm).

Analizlerde farklı ülkelerde bulunan KOBİ'lerin inovasyon performanslarının kıyaslanmasında 2019 yılı baz alınmıştır. AB Ülkelerinde bulunan KOBİ'lerin 2019 yılına ait inovasyon göstergelerine ait verileri Avrupa İstatistik Ofisi-Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>), OECD (<https://www.oecd.org>), Dünya Bankası (<http://databank.worldbank.org>) veri tabanlarından elde edilmiş ve ülkelerin kriterlere ilişkin verileri Tablo 2' de sunulmuştur. Çalışmada Türkiye ile tüm AB Ülkelerinde bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin kıyaslanmasının hedeflenmesine karşın bazı AB Ülkelerinin inovasyon yetenekleri ile ilgili göstergelerinin birçok verisine ulaşılamadığından çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çalışma 23 AB Ülkesi ve Türkiye'de bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin kıyaslanmasıyla sınırlı tutulmuştur.

Tablo 2. Kriterlere İlişkin Veriler

Ülke	Ülke	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	
AUT	Avusturya	61	60	46	46	33	39	34	10	14	36	21	47	48	28	69
BEL	Belçika	67	58	52	61	34	37	27	22	6	39	27	51	36	27	66
CHE	İsviçre	72	71	46	47	33	41	43	13	25	34	13	48	21	15	77
CZE	Çekya	45	43	34	35	24	16	25	13	9	22	12	58	32	16	52
DEU	Almanya	62	59	45	49	30	34	31	17	14	32	9	43	18	6	68
DNK	Danimarka	48	47	34	35	24	29	29	8	12	27	12	41	39	28	53
ESP	İspanya	36	34	20	21	10	23	15	9	14	13	5	46	30	15	43
EST	Estonya	47	45	42	43	20	16	13	26	3	17	11	37	57	51	60
FIN	Finlandiya	64	62	55	57	42	37	31	19	7	38	24	73	37	27	69
FRA	Fransa	56	55	40	42	26	38	27	11	15	31	19	62	32	22	61
GBR	Birleşik Krallık	58	55	40	44	30	37	15	18	14	26	13	67	69	55	62
GRC	Yunanistan	57	56	46	46	30	32	38	11	11	36	20	49	49	43	62
HUN	Macaristan	28	26	19	20	13	12	12	9	8	11	7	37	29	20	34
ITA	İtalya	53	52	42	43	31	29	25	14	10	29	17	48	13	6	60
LTU	Litvanya	49	48	39	39	26	23	25	16	10	24	16	32	42	34	58
LVA	Letonya	29	28	19	20	12	16	13	8	9	12	10	46	28	18	38
NLD	Hollanda	59	57	49	52	35	24	19	27	7	24	26	69	28	20	64
NOR	Norveç	71	68	58	60	43	37	41	17	11	43	23	56	36	18	71
POL	Polonya	20	19	15	16	9	8	8	9	4	7	4	32	28	18	29
PRT	Portekiz	66	65	57	58	39	32	37	19	8	39	20	38	17	10	70
SVK	Slovakya	29	28	20	22	12	13	14	9	7	13	8	42	38	28	37
SVN	Slovenya	38	36	27	29	19	19	20	11	9	18	13	73	41	34	47
SWE	İsveç	53	52	40	42	29	22	28	17	12	25	17	65	32	24	59
TUR	Türkiye	61	59	45	47	31	33	42	11	14	36	23	29	22	7	61

Kaynak: OECD.(2020). *Business innovation statistics and indicators* (www.oecd.org/innovation/inno-stats.htm); Avrupa İstatistik Ofisi-Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>); Dünya Bankası (<http://databank.worldbank.org>)

ENTROPİ Yöntemi

Karar verme metodlarının uygulamalarında kriter ağırlıklarının belirlenmesi önemli basamaklarından birisidir (Eş ve Mutlu, 2016). Karar verme süreçlerinde sübjektiflik problemiyle başa çıkmak ve kriterlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi amacıyla birçok metod geliştirilmiştir (Çatı, Es ve Özevin, 2017, 204). Entropi yöntemi kıyaslama kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan nesnel ağırlıklandırma yöntemlerinden birisidir. Entropi yönteminde kriter ağırlıkları mevcut veriler kullanılarak hesaplandığından karar verici/ vericilerin öznel düşünce ve yargıları azaltılmaktadır. Böylece karar verme sürecinin objektifliğine katkı sağlamaktadır (Eş ve Kocadağ, 2020; Wu, Sun, Liang ve Zha, 2011, s. 5163). Entropi yöntemiyle yapılan kriter ağırlıklarının belirlenmesinde başlangıç matrisi yeterli olmaktadır (Eş ve Kök, 2020).

Entropi Yöntemi 5 aşamadan oluşmakta ve uygulama aşamaları aşağıda verilmiştir (Karakaş, Kınır ve Öztel, 2016, ss. 1049-1051; Zhang, Gu, Gu ve Zhang, 2011, s. 444; Li, Wang, Liu, Xin, Yang ve Gao, 2011, s. 2087; Karami, 2014, ss. 523-524; Orhan, 2019, ss. 1227-1227).

Aşama 1. Tüm çkqv yöntemlerinde olduğu gibi Entropi yönteminde de ilk aşamasında karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi, “m” alternatiften ve “n” kriterden oluşan mxn boyutlu bir matristir. Buradaki a_{ij}; terimleri i. alternatifte j. kriterin değerini göstermektedir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Aşama 2. Entropi yönteminin 2. aşamasında karar matrisi normalize edilir. Kriterler fayda ve maliyet fonksiyonları bakımından fark gözetilmeksizin eşitlik (2) kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Normalizasyon işlemi sonucunda $R[r_{ij}]_{m \times n}$ matrisi oluşturulur.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}, \quad (i=1, 2, 3, \dots, m, \quad j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

Aşama 3. Entropi yönteminin 3. aşamasında kriterlerin Entropi değerleri (e_j) hesaplanır. " e_j ." değeri kriterlerin entropi değerini ifade etmekte olup $0 \leq e_j \leq 1$ şartını sağlamaktadır.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n r_{ij} \ln(r_{ij}), \quad (i=1, 2, 3, \dots, m \text{ ve } j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

Aşama 4. Entropi yönteminin 4. aşamasında bilginin farklılaşma derecesi (d_j) hesaplanır. Hesaplanan d_j değerlerinin yüksek olması kriterlere ilişkin alternatif değerleri farklılığın fazla olduğunu ifade etmektedir.

$$d_j = 1 - e_j \quad (i=1, 2, 3, \dots, m \text{ ve } j=1, 2, 3, \dots, n) \quad (4)$$

Aşama 5. Entropi yönteminin 5. aşamasında kriter ağırlıkları matrisi (w_j) belirlenir. Bu durumda $w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_j = 1$ eşitliği geçerli olur.

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^n 1 - e_j} \quad (5)$$

MAUT Yöntemi

Çok nitelikli fayda teorisi (Multiple Attribute Utility Theory -MAUT) metodu Keeney ve Raiffa tarafından 1976 yılında geliştirilmiştir. MAUT sonuçları hakkındaki belirsizliği gidermek amacıyla geliştirilmiştir (Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018, s. 259; Orhan ve Aytekin, 2020, ss. 763-764). Birbiriyle çatışan iki ya da daha fazla kriterli problemlerde azami faydanın elde edilmesini amaçlamaktadır. MAUT yönteminde niteliksel kriterler ile niceliksel kriter(ler) bir arada değerlendirilerek en faydalı alternatifte ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu yöntem öznel verilerin hesaplanabilir hale getirerek en çok fayda sağlayan alternatifin bulunmasını amaçlamaktadır (Eş ve Kocadağ, 2020). MAUT Yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır. Uygulama aşamaları aşağıda verilmiştir (Alp, Öztel ve Köse, 2015, s. 70; Orhan ve Aytekin, 2020, ss. 763-764).

Aşama 1: Kriter(ler)in ve Alternatiflerin Tespit Edilmesi: Alternatifler (a_n) ve kriter(ler)in değerlendirilmesinde kullanılacak kriter(ler)/nitelik(ler) (x_m) belirlenir.

Aşama 2: Kriterlerin Önem Derecelerinin (Ağırlık Değerleri) Tespit Edilmesi: Alternatiflerin doğru olarak değerlendirilebilmesi için değerleri (w_j) tespit edilir. Değerleri toplamının 1'e eşit olması gereklidir.

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad (6)$$

Aşama 3: Karar Matrisinin Oluşturulması: Kriterlerin değer ölçüleri belirlenir. Nicel kriter(ler) için nicel değer(ler)i nitel kriterler için ise ikili karşılaştırma yapılarak belirlenir. Belirlenen değerler genellikle 5'lik, 10'luk ve 100'lük vb. sistemde olabilir. (x_m)

Aşama 4: Normalize Fayda Değerlerinin Oluşturulması: Karar matrisinde yer alan atama değerler normalize edilir. Normalizasyon yapılırken her bir kriter veya özellik için en kötü ve en iyi değer(ler) hesaplanır. Daha sonra en kötü değere "0" değeri, en iyi değere ise "1" değeri atanır. Diğer değer(ler) eşitlik (6) kullanılarak belirlenir.

$$u_i(x_i) = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (7)$$

x_i^+ : Nitelik için en iyi değer, x_i^- : Nitelik için en kötü değer,

X : Hesaplanan satırdaki mevcut fayda değeri

Aşama 5: Toplam Fayda Değerlerinin Oluşturulması: Normalizasyon işleminden sonra fayda değerleri hesaplanır. Fayda fonksiyonunun formülü eşitlik (7) ile gösterilmiştir.

$$U_{(X)} = \sum_1^m u_i(x_i) * w_j \quad (8)$$

$U_{(X)}$: Alternatifin fayda değeri, w_j : Ağırlık değerleri,

$u_i(x_i)$: Her kriter ve alternatif için normalize fayda değerler

Aşama 6: Alternatiflerin Sıralanması: Bu aşamada, alternatiflerin arasından en çok fayda sağlayan alternatif sıralaması yapılır. Alternatifler arasında performans değer indeksi 100 olan alternatif en iyi alternatiftir.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkesel bazda karşılaştırılmasında kullanılan kriterlerin önem derecelerinin (ağırlıkları) seçilmiş ülkelere ait 2019 yılı verileri kullanılarak nitel değerlendirmelerden uzak objektif olarak ENTROPİ yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre kriterlerin önem derecelerinin sıralaması yapılmıştır. Daha sonra seçilmiş Avrupa Birliğine üye ülkeler ile Türkiye'de bulunan KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerine göre ENTROPİ yöntemi kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemiyle yapılan analizler sonucunda ülkesel bazda sıralamaları yapılmış ve elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

ENTROPİ Yöntemi Bulguları

KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkesel bazda karşılaştırılmasında kullanılan kriterlerin ağırlıklarının nesnellikten uzak olarak hesaplanabilmesi amacıyla kullanılan ENTROPİ yöntemi uygulama aşamalarında elde edilmiş bulgular sırasıyla sunulmuştur.

Aşama 1: Bu aşamada karar matrisi oluşturulmaktadır. Oluşturulan karar matrisi 24 alternatif ve 15 kriterden oluşan 24x15 tipinde bir matristir. Elde edilen karar matrisine ilişkin bulgular Tablo 3' te sunulmuştur.

Tablo 3. ENTROPİ Yöntemine İlişkin Karar Matrisi

	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>
AUT	61	60	46	46	33	39	34	10	14	36	21	47	48	28	69
BEL	67	58	52	61	34	37	27	22	6	39	27	51	36	27	66
CHE	72	71	46	47	33	41	43	13	25	34	13	48	21	15	77
CZE	45	43	34	35	24	16	25	13	9	22	12	58	32	16	52
DEU	62	59	45	49	30	34	31	17	14	32	9	43	18	6	68
DNK	48	47	34	35	24	29	29	8	12	27	12	41	39	28	53
ESP	36	34	20	21	10	23	15	9	14	13	5	46	30	15	43
EST	47	45	42	43	20	16	13	26	3	17	11	37	57	51	60
FIN	64	62	55	57	42	37	31	19	7	38	24	73	37	27	69
FRA	56	55	40	42	26	38	27	11	15	31	19	62	32	22	61
GBR	58	55	40	44	30	37	15	18	14	26	13	67	69	55	62
GRC	57	56	46	46	30	32	38	11	11	36	20	49	49	43	62
HUN	28	26	19	20	13	12	12	9	8	11	7	37	29	20	34
ITA	53	52	42	43	31	29	25	14	10	29	17	48	13	6	60
LTU	49	48	39	39	26	23	25	16	10	24	16	32	42	34	58
LVA	29	28	19	20	12	16	13	8	9	12	10	46	28	18	38
NLD	59	57	49	52	35	24	19	27	7	24	26	69	28	20	64
NOR	71	68	58	60	43	37	41	17	11	43	23	56	36	18	71
POL	20	19	15	16	9	8	8	9	4	7	4	32	28	18	29
PRT	66	65	57	58	39	32	37	19	8	39	20	38	17	10	70
SVK	29	28	20	22	12	13	14	9	7	13	8	42	38	28	37
SVN	38	36	27	29	19	19	20	11	9	18	13	73	41	34	47
SWE	53	52	40	42	29	22	28	17	12	25	17	65	32	24	59
TUR	61	59	45	47	31	33	42	11	14	36	23	29	22	7	61
S.T	1.229,5	1.184,3	930,7	976,0	637,1	646,4	614,0	345,4	253,5	630,6	367,6	1.191,3	822,2	567,2	1.369,3

Aşama 2: Bu aşamada normalizasyon işlemi yapılmıştır. Bir önceki adımda oluşturulmuş olan karar matrisi eşitlik (2) kullanılarak normalize edilmiştir. Normalizasyon işlemi sonucunda hesaplanan normalize edilmiş karar matrisi değerleri Tablo 4' te sunulmuştur.

Tablo 4. ENTROPI Yöntemine Göre Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
AUT	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06	0,05	0,05
BEL	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,06	0,02	0,06	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05
CHE	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,04	0,10	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,06
CZE	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04
DEU	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,04	0,02	0,01	0,05
DNK	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04
ESP	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,06	0,02	0,01	0,04	0,04	0,03	0,03
EST	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,08	0,01	0,03	0,03	0,03	0,07	0,09	0,04
FIN	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,03	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05
FRA	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
GBR	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,02	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,05
GRC	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,06	0,08	0,05
HUN	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02
ITA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,02	0,01	0,04
LTU	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,04
LVA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
NLD	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,08	0,03	0,04	0,07	0,06	0,03	0,03	0,05
NOR	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,05	0,04	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,05
POL	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02
PRT	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,05
SVK	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,03
SVN	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	0,06	0,03
SWE	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
TUR	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,03	0,06	0,06	0,06	0,02	0,03	0,01	0,04

Aşama 3. Bu adımda Tablo 5’ te sunulan normalize karar matrisi yardımıyla tüm kriterler için entropi değerleri hesaplanmıştır. Entropi değerleri hesaplanmasında Tablo 4’ teki normalize karar matrisinde bulunan her bir kriterin değeriyle bu kriter değerinin logaritma değeri çarpılır. Sonrasında Eşitlik (3) yardımıyla sütun toplamı alınarak kriterlerin Entropi değerleri (ej) belirlenmiştir. Hesaplanan değerler Tablo 5’ te sunulmuştur.

Tablo 5. Kriterlerin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
AUT	-0,149	-0,151	-0,148	-0,145	-0,153	-0,171	-0,161	-0,105	-0,163	-0,163	-0,165	-0,127	-0,165	-0,147	-0,150
BEL	-0,159	-0,149	-0,162	-0,173	-0,157	-0,163	-0,138	-0,176	-0,090	-0,172	-0,192	-0,135	-0,138	-0,143	-0,146
CHE	-0,165	-0,169	-0,150	-0,146	-0,155	-0,174	-0,185	-0,125	-0,227	-0,156	-0,116	-0,130	-0,093	-0,096	-0,162
CZE	-0,120	-0,121	-0,121	-0,120	-0,124	-0,093	-0,132	-0,125	-0,120	-0,118	-0,114	-0,148	-0,127	-0,099	-0,123
DEU	-0,151	-0,150	-0,147	-0,149	-0,145	-0,156	-0,149	-0,147	-0,158	-0,151	-0,090	-0,119	-0,082	-0,049	-0,150
DNK	-0,126	-0,127	-0,122	-0,120	-0,123	-0,140	-0,144	-0,090	-0,146	-0,135	-0,109	-0,117	-0,145	-0,147	-0,126
ESP	-0,103	-0,102	-0,081	-0,084	-0,067	-0,118	-0,091	-0,092	-0,162	-0,079	-0,059	-0,126	-0,121	-0,094	-0,108
EST	-0,124	-0,124	-0,139	-0,138	-0,108	-0,091	-0,081	-0,196	-0,056	-0,098	-0,107	-0,109	-0,185	-0,216	-0,136
FIN	-0,154	-0,154	-0,167	-0,166	-0,178	-0,163	-0,151	-0,160	-0,095	-0,170	-0,178	-0,172	-0,140	-0,144	-0,150
FRA	-0,141	-0,142	-0,135	-0,135	-0,132	-0,167	-0,139	-0,111	-0,165	-0,147	-0,151	-0,154	-0,127	-0,126	-0,139
GBR	-0,144	-0,142	-0,136	-0,140	-0,145	-0,163	-0,090	-0,154	-0,161	-0,132	-0,119	-0,161	-0,209	-0,227	-0,140
GRC	-0,143	-0,145	-0,148	-0,145	-0,144	-0,148	-0,172	-0,109	-0,134	-0,162	-0,157	-0,132	-0,167	-0,196	-0,141
HUN	-0,086	-0,085	-0,079	-0,080	-0,081	-0,074	-0,079	-0,098	-0,106	-0,069	-0,073	-0,108	-0,118	-0,116	-0,091
ITA	-0,136	-0,137	-0,139	-0,138	-0,146	-0,138	-0,132	-0,131	-0,125	-0,142	-0,141	-0,130	-0,067	-0,051	-0,137
LTU	-0,129	-0,131	-0,132	-0,130	-0,129	-0,118	-0,130	-0,141	-0,126	-0,123	-0,134	-0,098	-0,153	-0,167	-0,134
LVA	-0,089	-0,090	-0,081	-0,080	-0,077	-0,093	-0,082	-0,085	-0,119	-0,077	-0,095	-0,126	-0,114	-0,111	-0,099
NLD	-0,146	-0,146	-0,156	-0,155	-0,160	-0,121	-0,107	-0,201	-0,103	-0,125	-0,187	-0,164	-0,115	-0,116	-0,143
NOR	-0,164	-0,165	-0,172	-0,171	-0,183	-0,164	-0,181	-0,146	-0,134	-0,184	-0,171	-0,144	-0,137	-0,109	-0,154
POL	-0,068	-0,067	-0,067	-0,068	-0,059	-0,052	-0,054	-0,096	-0,068	-0,049	-0,051	-0,097	-0,115	-0,108	-0,082
PRT	-0,158	-0,160	-0,171	-0,168	-0,172	-0,148	-0,169	-0,160	-0,114	-0,172	-0,156	-0,110	-0,079	-0,074	-0,153
SVK	-0,088	-0,088	-0,083	-0,084	-0,077	-0,080	-0,088	-0,095	-0,104	-0,078	-0,081	-0,119	-0,142	-0,148	-0,097
SVN	-0,108	-0,105	-0,103	-0,106	-0,104	-0,103	-0,112	-0,111	-0,115	-0,103	-0,121	-0,171	-0,150	-0,168	-0,115
SWE	-0,136	-0,137	-0,135	-0,135	-0,139	-0,114	-0,143	-0,149	-0,142	-0,127	-0,145	-0,158	-0,125	-0,135	-0,136
TUR	-0,149	-0,150	-0,146	-0,146	-0,148	-0,153	-0,182	-0,108	-0,162	-0,164	-0,174	-0,091	-0,098	-0,053	-0,139
<i>ej</i>	0,987	0,986	0,982	0,982	0,977	0,977	0,974	0,979	0,974	0,974	0,970	0,990	0,979	0,957	0,992
<i>(1-ej)</i>	0,013	0,014	0,018	0,018	0,023	0,023	0,026	0,021	0,026	0,026	0,030	0,010	0,021	0,043	0,008
<i>wj</i>	0,042	0,043	0,056	0,055	0,072	0,070	0,082	0,066	0,080	0,081	0,094	0,032	0,065	0,135	0,027

Aşama 4: Bu aşamada önceki aşamadan hesaplanan her bir entropi (ej) değeri 1 sayısından çıkarılarak eşitlik (4) kullanılarak “1- ej” değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan “1- ej” değerleri Tablo 6’da sunulmuştur. Aşama 5: Bu aşamada tüm kriterlerin önem dereceleri (ağırlıkları) eşitlik (5) kullanılarak

hesaplanmıştır. Başka deyişle her bir kriterin ağırlıkları, “1- e_j” değerleri “1- e_j” değerlerinin satır toplamına bölünerek hesaplanmıştır. Tüm kriterlerin önem dereceleri (ağırlıkları) Tablo 6’ da sunulmuştur.

Kriterlerin önem dereceleri (ağırlıkları) (5) numaralı formül yardımıyla hesaplanmış ve Tablo 6’ da gösterilmiştir. Kriterler önem derecelerine göre ilk beş kriter; “Ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak tedarikçilerle inovasyon faaliyetleri konusunda işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon aktiviteleri)”, “Toplam firmaların yüzdesi olarak; firmanın faaliyette bulunduğu piyasaya yeni olan yeniliklere sahip ürün yenilikçi firmalar”, “Toplam firmaların yüzdesi olarak pazarlama yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)”, “Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca ürün ve / veya süreç ve pazarlama ve / veya organizasyonel yenilikler (devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri olan işletmeler dahil)” ve “Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca organizasyon ve / veya pazarlama yenilikçi firmaların” biçiminde sıralanmaktadır. Kriterlerin önem dereceleri (ağırlıkları) Tablo 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 6. Entropi Yöntemiyle Elde Edilen Kriter Ağırlıkları (Önem Dereceleri)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
<i>e_j</i>	0,987	0,986	0,982	0,982	0,977	0,977	0,974	0,979	0,974	0,974	0,970	0,990	0,979	0,957	0,992
<i>(1-e_j)</i>	0,013	0,014	0,018	0,018	0,023	0,023	0,026	0,021	0,026	0,026	0,030	0,010	0,021	0,043	0,008
<i>w_j</i>	0,042	0,043	0,056	0,055	0,072	0,070	0,082	0,066	0,080	0,081	0,094	0,032	0,065	0,135	0,027

Tüm kriterlerin önem dereceleri (ağırlıkları) kriterlerin ayrıntılı bilgileriyle birlikte Tablo 7’ de gösterilmiştir. Elde edilen kriter ağırlık değerlerine göre en önemli 3 kriter sırasıyla: “ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak tedarikçilerle inovasyon faaliyetleri konusunda işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon aktiviteleri)”, “toplam firmaların yüzdesi olarak; firmanın faaliyette bulunduğu piyasaya yeni olan yeniliklere sahip ürün yenilikçi firmalar “ ve “toplam firmaların yüzdesi olarak pazarlama yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)”dır. Önem derecesi en düşük kriter ise: “Ar-Ge aktif ürün ve / veya süreç yenilikçi firmalar, ürün ve / veya süreç inovasyonu-aktif firmaların yüzdesi olarak (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)” dir.

Tablo 7. Analizlerde Kullanılan Kriterlerin Ağırlık Değerleri ve Sıralaması

Kod	Kriterler	FD	Sıra
K1	Yenilik-aktif firmalar (ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş veya organizasyonel / pazarlama), toplam firmaların yüzdesi olarak	0,042	13
K2	Yenilikçi firmalar (ürün / süreç veya organizasyonel / pazarlama), toplam firmaların yüzdesi olarak	0,043	12
K3	Ürün ve / veya süreç yenilikçi firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak), toplam firmaların yüzdesi olarak	0,056	10
K4	Ürün ve / veya süreç inovasyonu-aktif firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri), toplam firmaların yüzdesi olarak	0,055	11
K5	Toplam firmaların yüzdesi olarak ürün yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)	0,072	6
K6	Toplam firmaların yüzdesi olarak organizasyonel yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)	0,07	7
K7	Toplam firmaların yüzdesi olarak pazarlama yenilikçi firmaların (diğer herhangi bir inovasyon türünden bağımsız olarak)	0,082	3
K8	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca ürün ve / veya süreç yeniliği aktif firmalar (ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)	0,066	8
K9	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca organizasyon ve / veya pazarlama yenilikçi firmaların	0,08	5
K10	Toplam firmaların yüzdesi olarak yalnızca ürün ve / veya süreç ve pazarlama ve / veya organizasyonel yenilikler (devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri olan işletmeler dahil)	0,081	4
K11	Toplam firmaların yüzdesi olarak; firmanın faaliyette bulunduğu piyasaya yeni olan yeniliklere sahip ürün yenilikçi firmalar	0,094	2
K12	Ar-Ge aktif ürün ve / veya süreç yenilikçi firmalar, ürün ve / veya süreç inovasyonu-aktif firmaların yüzdesi olarak (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)	0,032	14
K13	Ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak inovasyon faaliyetlerinde işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon faaliyetleri)	0,065	9
K14	Ürün ve / veya süreç inovasyonu aktif firmaların yüzdesi olarak tedarikçilerle inovasyon faaliyetleri konusunda işbirliği yapan firmalar (organizasyonel veya pazarlama inovasyonundan bağımsız olarak ürün / süreç veya devam eden / terk edilmiş inovasyon aktiviteleri)	0,135	1
K15	Yenilikçi firmalarda istihdam (ürün / süreç veya organizasyon / pazarlama), toplam istihdamın yüzdesi olarak	0,027	15

MAUT Yöntemi Bulguları

Bu alt bölümde MAUT yönteminin uygulama aşamalarında elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur. 1. *Aşama*: Kriterlerin ve alternatifler çalışmanın yöntem kısmında belirlenmiştir. 2. *Aşama*: Ağırlık değerlerinin belirlenmesi ve toplamının bire eşit olması: Entropi yöntemiyle belirlenmiş ve tüm ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olup eşitlik (6) daki şartı sağlamaktadır. 3. *Aşama*: Bu adımda karar matrisinin değerleri belirlenerek karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi Tablo 8' de sunulmuştur. Kriterleri tamamı fayda özelliklidir.

Tablo 8. MAUT Yönteminde Kullanılan Karar Matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
AUT	61	60	46	46	33	39	34	10	14	36	21	47	48	28	69
BEL	67	58	52	61	34	37	27	22	6	39	27	51	36	27	66
CHE	72	71	46	47	33	41	43	13	25	34	13	48	21	15	77
CZE	45	43	34	35	24	16	25	13	9	22	12	58	32	16	52
DEU	62	59	45	49	30	34	31	17	14	32	9	43	18	6	68
DNK	48	47	34	35	24	29	29	8	12	27	12	41	39	28	53
ESP	36	34	20	21	10	23	15	9	14	13	5	46	30	15	43
EST	47	45	42	43	20	16	13	26	3	17	11	37	57	51	60
FIN	64	62	55	57	42	37	31	19	7	38	24	73	37	27	69
FRA	56	55	40	42	26	38	27	11	15	31	19	62	32	22	61
GBR	58	55	40	44	30	37	15	18	14	26	13	67	69	55	62
GRC	57	56	46	46	30	32	38	11	11	36	20	49	49	43	62
HUN	28	26	19	20	13	12	12	9	8	11	7	37	29	20	34
ITA	53	52	42	43	31	29	25	14	10	29	17	48	13	6	60
LTU	49	48	39	39	26	23	25	16	10	24	16	32	42	34	58
LVA	29	28	19	20	12	16	13	8	9	12	10	46	28	18	38
NLD	59	57	49	52	35	24	19	27	7	24	26	69	28	20	64
NOR	71	68	58	60	43	37	41	17	11	43	23	56	36	18	71
POL	20	19	15	16	9	8	8	9	4	7	4	32	28	18	29
PRT	66	65	57	58	39	32	37	19	8	39	20	38	17	10	70
SVK	29	28	20	22	12	13	14	9	7	13	8	42	38	28	37
SVN	38	36	27	29	19	19	20	11	9	18	13	73	41	34	47
SWE	53	52	40	42	29	22	28	17	12	25	17	65	32	24	59
TUR	61	59	45	47	31	33	42	11	14	36	23	29	22	7	61
<i>En Kötü</i>	71,54	71,24	57,72	61,08	43,27	40,75	42,63	27,33	24,81	43,34	26,96	73,26	69,35	55,21	77,28
<i>En İyi</i>	20,30	19,30	15,06	16,06	8,73	7,63	7,57	7,79	3,27	6,89	4,17	29,05	13,26	6,19	29,01

Aşama 4: Bu adımda normalize edilmiş fayda değerlerinin hesaplanmaktadır. Normalizasyon işlemi sırasında her nitelik için en kötü ve en iyi değerler belirlenir. Diğer değerler ise eşitlik (7) yardımıyla hesaplanmıştır. Tablo 9' da sunulmuştur.

Tablo 9. MAUT Yöntemine Göre Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Ülke Adı	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
AUT	0,791	0,788	0,721	0,674	0,696	0,961	0,764	0,133	0,518	0,799	0,750	0,402	0,612	0,436	0,826
BEL	0,915	0,755	0,875	1,000	0,736	0,876	0,561	0,733	0,132	0,880	1,000	0,504	0,409	0,415	0,769
CHE	1,000	1,000	0,735	0,681	0,717	1,000	1,000	0,275	1,000	0,732	0,372	0,434	0,133	0,177	1,000
CZE	0,474	0,461	0,446	0,431	0,445	0,262	0,509	0,281	0,273	0,419	0,356	0,665	0,337	0,194	0,467
DEU	0,820	0,769	0,713	0,721	0,624	0,807	0,657	0,459	0,489	0,683	0,205	0,307	0,078	0,000	0,815
DNK	0,532	0,525	0,452	0,430	0,437	0,654	0,610	0,031	0,417	0,550	0,325	0,277	0,461	0,435	0,496
ESP	0,302	0,280	0,104	0,120	0,047	0,457	0,214	0,044	0,514	0,163	0,039	0,386	0,298	0,171	0,286
EST	0,513	0,494	0,624	0,605	0,320	0,252	0,149	0,943	0,000	0,280	0,310	0,188	0,775	0,906	0,632
FIN	0,851	0,817	0,938	0,915	0,951	0,884	0,672	0,577	0,156	0,859	0,868	1,000	0,428	0,421	0,824
FRA	0,705	0,680	0,582	0,569	0,509	0,921	0,567	0,173	0,532	0,648	0,630	0,750	0,336	0,324	0,664
GBR	0,740	0,678	0,593	0,622	0,622	0,880	0,209	0,524	0,506	0,526	0,392	0,847	1,000	1,000	0,684
GRC	0,720	0,714	0,717	0,676	0,620	0,732	0,869	0,159	0,346	0,788	0,685	0,459	0,633	0,756	0,688
HUN	0,148	0,137	0,086	0,091	0,136	0,130	0,139	0,083	0,205	0,106	0,111	0,185	0,282	0,274	0,100
ITA	0,640	0,622	0,628	0,606	0,636	0,638	0,510	0,329	0,302	0,610	0,558	0,438	0,000	0,005	0,640
LTU	0,563	0,561	0,553	0,518	0,489	0,455	0,495	0,410	0,302	0,458	0,500	0,071	0,520	0,558	0,597
LVA	0,174	0,175	0,102	0,092	0,107	0,266	0,158	0,000	0,266	0,151	0,235	0,389	0,258	0,249	0,178
NLD	0,754	0,724	0,807	0,787	0,768	0,482	0,325	1,000	0,192	0,475	0,950	0,895	0,264	0,272	0,723
NOR	0,982	0,946	1,000	0,974	1,000	0,890	0,959	0,449	0,346	1,000	0,808	0,611	0,408	0,237	0,879
POL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071	0,045	0,000	0,000	0,066	0,260	0,234	0,000
PRT	0,900	0,887	0,981	0,930	0,887	0,726	0,840	0,575	0,241	0,878	0,676	0,202	0,063	0,088	0,857
SVK	0,170	0,160	0,119	0,122	0,108	0,174	0,196	0,063	0,195	0,155	0,155	0,304	0,441	0,444	0,159
SVN	0,347	0,315	0,280	0,297	0,292	0,338	0,361	0,171	0,250	0,314	0,405	0,986	0,501	0,562	0,366
SWE	0,645	0,624	0,586	0,570	0,575	0,422	0,597	0,474	0,389	0,488	0,585	0,809	0,328	0,369	0,627
TUR	0,798	0,767	0,700	0,686	0,657	0,779	0,971	0,154	0,509	0,803	0,828	0,000	0,161	0,013	0,668

Aşama 5: Bu adımda toplam fayda değerlerinin hesaplanması yapılmıştır. Fayda Matrisi (8) numaralı eşitlik kullanılarak Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmış kriter ağırlıkları kullanılarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlıklandırılmış fayda matrisi Tablo 10' da sunulmuştur.

Tablo 10. MAUT Yöntemine Göre Elde Edilmiş Fayda Matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	Top.
AUT	0,033	0,034	0,040	0,037	0,050	0,068	0,062	0,009	0,042	0,065	0,071	0,013	0,040	0,059	0,022	0,440
BEL	0,038	0,032	0,049	0,055	0,053	0,062	0,046	0,048	0,011	0,072	0,094	0,016	0,027	0,056	0,020	0,465
CHE	0,042	0,043	0,041	0,037	0,051	0,070	0,082	0,018	0,080	0,060	0,035	0,014	0,009	0,024	0,027	0,525
CZE	0,020	0,020	0,025	0,024	0,032	0,018	0,042	0,018	0,022	0,034	0,034	0,022	0,022	0,026	0,012	0,255
DEU	0,034	0,033	0,040	0,040	0,045	0,057	0,054	0,030	0,039	0,056	0,019	0,010	0,005	0,000	0,022	0,427
DNK	0,022	0,023	0,025	0,024	0,031	0,046	0,050	0,002	0,033	0,045	0,031	0,009	0,030	0,059	0,013	0,301
ESP	0,013	0,012	0,006	0,007	0,003	0,032	0,017	0,003	0,041	0,013	0,004	0,013	0,019	0,023	0,008	0,147
EST	0,021	0,021	0,035	0,033	0,023	0,018	0,012	0,062	0,000	0,023	0,029	0,006	0,051	0,122	0,017	0,248
FIN	0,036	0,035	0,053	0,050	0,068	0,062	0,055	0,038	0,013	0,070	0,082	0,032	0,028	0,057	0,022	0,479
FRA	0,029	0,029	0,033	0,031	0,036	0,065	0,046	0,011	0,043	0,053	0,059	0,024	0,022	0,044	0,018	0,377
GBR	0,031	0,029	0,033	0,034	0,045	0,062	0,017	0,034	0,041	0,043	0,037	0,027	0,065	0,135	0,018	0,369
GRC	0,030	0,031	0,040	0,037	0,044	0,052	0,071	0,010	0,028	0,064	0,064	0,015	0,041	0,102	0,018	0,407
HUN	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	0,009	0,011	0,005	0,016	0,009	0,010	0,006	0,018	0,037	0,003	0,083
ITA	0,027	0,027	0,035	0,033	0,046	0,045	0,042	0,022	0,024	0,050	0,053	0,014	0,000	0,001	0,017	0,350
LTU	0,024	0,024	0,031	0,028	0,035	0,032	0,040	0,027	0,024	0,037	0,047	0,002	0,034	0,075	0,016	0,303
LVA	0,007	0,008	0,006	0,005	0,008	0,019	0,013	0,000	0,021	0,012	0,022	0,013	0,017	0,034	0,005	0,098
NLD	0,032	0,031	0,045	0,043	0,055	0,034	0,027	0,066	0,015	0,039	0,089	0,029	0,017	0,037	0,019	0,386
NOR	0,041	0,041	0,056	0,053	0,072	0,063	0,078	0,029	0,028	0,081	0,076	0,020	0,027	0,032	0,023	0,543
POL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	0,000	0,000	0,002	0,017	0,032	0,000	0,008
PRT	0,038	0,038	0,055	0,051	0,064	0,051	0,069	0,038	0,019	0,071	0,064	0,007	0,004	0,012	0,023	0,494
SVK	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,012	0,016	0,004	0,016	0,013	0,015	0,010	0,029	0,060	0,004	0,096
SVN	0,015	0,014	0,016	0,016	0,021	0,024	0,029	0,011	0,020	0,026	0,038	0,032	0,033	0,076	0,010	0,191
SWE	0,027	0,027	0,033	0,031	0,041	0,030	0,049	0,031	0,031	0,040	0,055	0,026	0,021	0,050	0,017	0,340
TUR	0,033	0,033	0,039	0,038	0,047	0,055	0,079	0,010	0,041	0,065	0,078	0,000	0,010	0,002	0,018	0,441

Aşama 6: Bu adımda alternatiflerin sıralanması yapılmıştır. Bu adımda kriter(ler)in ağırlıklı toplam(lar)ı alınarak alternatifler için hesaplanma yapılır. Alternatifler arasında en çok faydayı sağlayan alternatiflerin sıralanmaktadır. Performans indeksi değeri en yüksek olan alternatif alternatifler arasında en iyi alternatiftir.

Entropi yöntemiyle Ağırlıklandırılmış kriter ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemine göre hesaplanan Performans değerlerine göre ilk 10' da yer alan ülkelerin sıralaması Norveç, İsviçre, Portekiz, Finlandiya, Belçika, Türkiye, Avusturya, Almanya, Yunanistan ve Hollanda biçimindedir. Son 5' te yer yer alan ülkelerin sıralaması İspanya, Letonya, Slovakya, Macaristan ve Polonya biçimindedir. Türkiye 6. sırada yer almaktadır. Ülkelerin MAUT yöntemine göre elde edilen toplam fayda değerleri ve sıraları Tablo 11' de sunulmuştur.

Tablo 11. MAUT Yöntemine göre Elde Edilen Toplam Fayda Değerleri

Ülke Adı (Türkçe)	Ülke Adı (İngilizce)	Ülke Kodu	Fayda Değeri	Sıralama
Norveç	Norway	NOR	0,543	1
İsviçre	Switzerland	CHE	0,525	2
Portekiz	Portugal	PRT	0,494	3
Finlandiya	Finland	FIN	0,479	4
Belçika	Belgium	BEL	0,465	5
Türkiye	Turkey	TUR	0,441	6
Avusturya	Austria	AUT	0,440	7
Almanya	Germany	DEU	0,427	8
Yunanistan	Greece	GRC	0,407	9
Hollanda	Netherlands	NLD	0,386	10
Fransa	France	FRA	0,377	11
Birleşik Krallık	United Kingdom	GBR	0,369	12
İtalya	Italy	ITA	0,350	13
İsveç	Sweden	SWE	0,340	14
Litvanya	Lithuania	LTU	0,303	15
Danimarka	Denmark	DNK	0,301	16
Çek Cumhuriyeti	Czech Republic	CZE	0,255	17
Estonya	Estonia	EST	0,248	18
Slovenya	Slovenia	SVN	0,191	19
İspanya	Spain	ESP	0,147	20
Letonya	Latvia	LVA	0,098	21
Slovakya	Slovakia	SVK	0,096	22
Macaristan	Hungary	HUN	0,083	23
Polonya	Poland	POL	0,008	24

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, inovasyon göstergelerini kullanarak KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkesel bazda karşılaştırılması amacıyla kullanılan kriter(ler)in ağırlıklarının (önem dereceleri) hesaplanması ve seçilmiş Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkeleri (Belçika, Avusturya, Çekya, Almanya, Danimarka, İspanya, Estonya, Finlandiya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Litvanya, Letonya, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya ve İsveç), İsviçre, Birleşik Krallık ile Türkiye'deki KOBİ'lerin 2019 yılındaki inovasyon yeteneklerinin analiz edilerek kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu amaçla kullanılan kriterlerin ağırlıkları nesnel değerlendirmelerden uzak objektif ağırlıklandırmaya olanak sağlayan tanıyan Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra belirlen bu kriter ağırlıkları da kullanılarak MAUT yöntemi kullanılarak ülkelerin inovasyon performanslarına göre sıralaması yapılmıştır. MAUT yöntemine göre hesaplanan Performans değerlerine göre ilk 10' da yer alan ülkelerin sıralaması Norveç, İsviçre, Portekiz, Finlandiya, Belçika, Türkiye, Avusturya, Almanya, Yunanistan ve Hollanda biçimindedir. Son 5' te yer yer alan ülkelerin sıralaması İspanya, Letonya, Slovakya, Macaristan ve Polonya biçimindedir. Türkiye 6. sırada yer almaktadır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde KOBİ'lerdeki inovasyon çalışmalarına ve KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerine ilişkin sayıca fazla çalışma olmasına karşın KOBİ'lerin inovasyon yeteneklerinin ülkeler arası kıyaslanması konusu daha kısıtlıdır.

Sonuç olarak, inovasyona önem veren girişimci KOBİ'ler, yeni endüstri ve teknolojilerin geliştirilmesinde ön plana çıkmakta ve hızla uluslararası bir boyut kazanmaktadır. AR-GE, pazarlama ve operasyonel gelişim gibi fark yaratan hizmetlerin hem tedarikçisi, hem de tüketicisi olan KOBİ'lerin, inovasyon ile ilgili ihtiyaç duydukları belirli hizmetlerin tanımlanması ve bunların KOBİ'lerin küreselleşmelerindeki rollerinin ve etkinliklerinin değerlendirilmesi (Altay, 2020, ss. 179-180) ile bunlara yönelik gerekli ekonomik, kurumsal ve hukuki altyapının oluşturulması gerekmektedir.

Gelecek çalışmalarda KOBİ'lerin inovasyon yetenekleri ile ilgili farklı kriterle yapılabilecek çalışmalarla farklı bulgulara ulaşılabilir. Ayrıca ÇKKV yöntemlerinden farklı ağırlıklandırma ve farklı sıralama yöntemlerinin kombinasyonlarıyla yapılabilecek çalışmalarda farklı sıralamalara ulaşılabilir.

Etik Beyan

"Türkiye İle Avrupa Birliği Ülkelerinde Bulunan KOBİ'lerin İnovasyon Yeteneklerinin Kıyaslanması" başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Bu çalışmada hazır veri seti kullanıldığı için etik kurul kararı zorunluluğu taşımamaktadır.

Kaynakça

- Alp, İ., Öztel, A. ve Köse, M. S. (2015). Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: bir vaka çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.
- Altay, Işıl. (2020). Türk ekonomisinde, KOBİ'lerde Ar-Ge destek ve teşvikleri ve Gebze organize sanayi bölgesinde bir uygulama. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 2(3), 175-207.
- Arslan, H. M., Köse, A. ve Durak, İ. (2018). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile eğitim kurumları karar problemlerinin çözümü. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 8(2), 27-34.
- Ata, S., Yıldız, M. S., ve Durak, İ. (2020). Statistical process control methods for determining defects of denim washing process: A textile case from Turkey. *Textile and Apparel*, 30(3), 208-219. <https://doi.org/10.32710/tekstilvekonfeksiyon.695487>
- Avrupa İstatistik Ofisi-Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>) (Erişim Tarihi: 01.04.2021)
- Çatı, K., Eş, A. ve Özevin, O. (2017). Futbol takımlarının finansal ve sportif etkinliklerinin Entropi ve TOPSIS yöntemiyle analiz edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi Ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 199-222.
- Durak, İ., Arslan, H. M., ve Özdemir, Y. (2021). Application of AHP-TOPSIS methods in technopark selection of technology companies: Turkish case. *Technology Analysis & Strategic Management*, 0(0), 1-15. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1925242>
- Dünya Bankası Veri Merkezi (<http://databank.worldbank.org>) (Erişim Tarihi: 01.04.2021)
- Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü. (2020). *Business innovation statistics and indicators*. Paris: OECD. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/innovation/inno-stats.htm>, (Erişim Tarihi: 01.06.2021)
- Eş, A. ve Kocadağ, D. (2020). Entropy tabanlı MAUT ve VIKOR yöntemleriyle tedarikçi seçimi: bir kamu kurumu örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Armağan Sayısı), 265-280. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.670472>

- Eş, A. ve Kök, E. (2020). Banka performanslarının ENTROPİ Tabanlı WASPAS yöntemiyle analizi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 233-250.
- Eş, A. ve Mutlu, H. T. (2016). Corporate sustainability performance measuring with multi criteria decision making techniques: bp case study. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(14), 427-446.
- Güzel, S. (2016). KOBİ'lerin Ar-Ge faaliyetlerine yönelik doğrudan ve dolaylı teşviklerden yararlanma düzeyleri: bursa rneği, *Akademik Bakış Dergisi*, 54, 258-273.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2012). İnovasyon-güdümlü kalkınma: Avrupa Birliği lkeleri ve türkiye üzerine bir inceleme. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 1(1), 31-68.
- Karakaş, A., Kingır, S. ve ztel, A. (2016). Evaluation of university employees' work behaviours performance via Entropy based TOPSIS methods. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 1046-1058.
- Karami, A. ve Johansson, R. (2014). Utilization of multi attribute decision making techniques to integrate automatic and manual ranking of options. *Journal of Information Science and Engineering*, 30, 519-534.
- Korucuk, S., Memiş, S. ve Ergn, M. (2020). KOBİ'lerde inovasyon stratejilerinin nceliklendirilmesine yönelik bir uygulama: *Giresun ili rneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 156-168.
- Lı, X., Wang, K., Liu, L., Xin, J., Yang, H. ve Gao, C. (2011). Application of the entropy weight and TOPSIS method in safety evaluation of coal mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.
- Memiş, S. ve Korucuk, S. (2019). DEMATEL ve VİKOR bütünleşik yaklaşımı ile gıda işletmelerinde inovasyon çeşitlerinin önceliklendirilmesi ve en ideal firma seçimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 1070-1084. <https://doi.org/10.33206/mjss.464301>
- OECD (<https://www.oecd.org>) (Erişim Tarihi: 01.04.2021)
- OECD (2020). Business innovation statistics and indicators (www.oecd.org/innovation/inno-stats.htm) (Erişim Tarihi: 01.04.2021).
- Oralhan, B. ve Byktrk, M. A. (2019). Avrupa Birliği lkeleri ve türkiye'nin inovasyon performansının çok kriterli karar verme yöntemleriyle kıyaslanması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 471-484. <https://doi.org/10.31590/ejosat.571284>
- Orhan, M. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği lkelerinin lojistik performanslarının entropi ağrılıklı edas yöntemiyle karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 1222-1238.
- Orhan, M. (2020). Avrupa Birliği lkeleri ile Avrupa Birliği yeliğine Aday Olan lkelerin Makroekonomik Performanslarının Aras Yöntemi ile Kıyaslanması. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(1), 115-129.
- Orhan, M. ve Aytekin, M. (2020). Türkiye ile AB'ye son katılan ülkelerin AR-GE performanslarının CRİTİC ağrılıklı MAUT ve SAW yöntemiyle kıyaslanması. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 754-778.
- Ömürbek, N. ve Urmak Akçakaya, E. D. (2018). Forbes 2000 listesinde yer alan havacılık sektöründeki şirketlerin ENTROPİ, MAUT, COPRAS VE SAW yöntemleri ile analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 257-278.
- rc, E., Kılıç, R. ve Savaş, A. (2011). KOBİ'lerde inovasyon stratejileri ve inovasyon yapmayı etkileyen faktörler: Bir uygulama. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 58-73.
- zdemir, S., Ersöz, H. ve Sarıoğlu, H. (2011). Küçük girişimciliğin artan önemi ve KOBİlerin Türkiye ekonomisindeki yeri. *Journal of Social Policy Conferences*, 53, 173-230.
- Özgür Güler, E. ve Veysikarani, D. (2018). OECD lkelerinin inovasyon göstergeleri açısından çok değişkenli istatistiksel analizlerle karşılaştırılması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 157-168.
- Öztürk, F.(2021). İnovasyon nedir?. Erişim adresi: <https://lean.org.tr/inovasyon-nedir/>, (Erişim Tarihi: 01.06.2021).
- Rençber, . F. (2019). Gri ilişkisel analiz ve VİKOR yöntemlerinin karşılaştırılması: imalat sektörü üzerine örnek bir uygulama. *Journal of Yaşar University*, 14, 69-81.
- şahinli, M. A. ve Kılınç, E. (2013). İnovasyon ve inovasyon gstergeleri: AB lkeleri ve Türkiye karşılaştırması. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(25), 329-354.
- Wang, T.C. ve Lee, H.D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 8980-8985.
- Wu, Z., Sun, J., Liang, L. ve Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using shannon entropy. *Expert Systems with Applications*, 38, 5162-5165.
- Zhang, H., Gu, C.L., Gu, L.W. ve Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information ENTROPY - A case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32, 443-451.

EXTENDED ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the importance of the criteria used to compare the innovation capabilities of SMEs on a national basis by using the innovation indicators and to analyze and compare the innovation capabilities of SMEs in Turkey, United Kingdom, Switzerland, and selected European Union (EU) member countries (Austria, Belgium, Czechia, Germany, Denmark, Spain, Estonia, Finland, France, Greece, Hungary, Italy, Lithuania, Latvia, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, and Sweden) in 2019. ENTROPY method was used to determine the criterion weights.

The MAUT method was used to compare and rank the innovation capabilities of SMEs on a national basis.

For this purpose, as a result of the literature review made for comparing the innovation performance of SMEs, frequently used criteria in the studies were determined. These determined criteria were used as comparison variables in the analyzes. The criteria used in the analyzes are "Firms co-operating on innovation activities with suppliers, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation)", "Product innovative firms with innovations that were new to the firm's market, as a percentage of total firms", "Marketing innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms", "Product and/or process and marketing and/or organizational innovations only (including enterprises with ongoing/abandoned innovation activities), as a percentage of total firms", "Organization and/or marketing innovative firms only, as a percentage of total firms", "Product innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms", "Organization innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms", "Product and/or process innovation-active firms only (product/process or ongoing/abandoned innovation activities), as a percentage of total firms", "Firms co-operating on innovation activities, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation)", "Product and/or process innovative firms (regardless of organizational or marketing innovation), as a percentage of total firms", "Product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation), as a percentage of total firms", "Innovative firms (product/process or organizational/marketing), as a percentage of total firms", "Innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned or organizational/marketing), as a percentage of total firms", "R&D active product and/or process innovative firms, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation)", and "Employment in innovative firms (product/process or organizational/marketing), as percentage of total employment" (OECD, 2020).

In the analyzes, 2019 was taken as a basis for comparing the innovation performance of SMEs in different countries. The data of the innovation indicators of SMEs in the Turkey and EU member countries for 2019 were obtained from European Statistics Office-Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>), OECD (<https://www.oecd.org>) and World Bank (databank.worldbank.org). The data of the countries regarding the criteria are presented in Table 3. Although it is aimed to compare the innovation capabilities of SMEs in Turkey and all EU countries in the study, many data of the indicators related to the innovation capabilities of some EU countries were not available, so they were not included in the study. The study was limited to the comparison of the innovation capabilities of SMEs in 23 EU countries and Turkey.

Criteria weights and relative rankings obtained by entropy method objectively. Criteria are listed according to their importance. The ranking of the criteria according to their weights "Firms co-operating on innovation activities with suppliers, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation) (0,135; 1)", "Product innovative firms with innovations that were new to the firm's market, as a percentage of total firms (0,094; 2)", "Marketing innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms (0,082; 3)", "Product and/or process and marketing and/or organizational innovations only (including enterprises with ongoing/abandoned innovation activities), as a percentage of total firms (0,081; 4)", "Organization and/or marketing innovative firms only, as a percentage of total firms (0,08; 5)", "Product innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms (0,072; 6)", "Organization innovative firms (regardless of any other type of innovation), as a percentage of total firms (0,07; 7)", "Product and/or process innovation-active firms only (product/process or ongoing/abandoned innovation activities), as a percentage of total firms (0,066; 8)", "Firms co-operating on innovation activities, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation) (0,065; 9)", "Product and/or process innovative firms (regardless of organizational or marketing innovation), as a percentage of total firms (0,056; 10)", "Product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation), as a percentage of total firms (0,055; 11)", "Innovative firms (product/process or

organizational/marketing), as a percentage of total firms (0,043; 12)”, “Innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned or organizational/marketing), as a percentage of total firms (0,042; 13)”, “R&D active product and/or process innovative firms, as a percentage of product and/or process innovation-active firms (product/process or ongoing/abandoned innovation activities, regardless of organizational or marketing innovation) (0,032; 14)”, “and Employment in innovative firms (product/process or organizational/marketing), as percentage of total employment (0,027; 15)”.

The MAUT method was used to compare and rank the innovation capabilities of SMEs on a national basis using the criterion weights determined by the ENTROPY method. The findings obtained are presented in the table. According to the findings, the ranking of the top 10 countries is Norway, Switzerland, Portugal, Finland, Belgium, Turkey, Austria, Germany, Greece and the Netherlands. The ranking of the countries in the last 5 is Spain, Latvia, Slovakia, Hungary and Poland. Turkey ranks 6th.