

## Özgün Araştırma / Research Article

### AVRUPA FUTBOL ŞAMPİYONASINDA BAŞARI FAKTÖRLERİ

Ümit KUVVETLİ<sup>1</sup>

#### ÖZET

Bu çalışmada, UEFA Avrupa Erkekler Futbol Şampiyonalarında başarılı olabilmek için kritik olan faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 2000 ile 2020 yılları arasında düzenlenmiş olan altı Avrupa Futbol Şampiyonası'na katılan ülke milli takımları için çeşitli değişkenlerine ait veriler toplanmış ve lojistik regresyon ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, ülkelerin çeyrek finale ulaşmasında Şampiyonlar Ligi takımlarından gelen oyuncu sayısı ile ülkelerin FIFA ülkeler sıralamasındaki konumunun, yarı finale ulaşmasında ise Şampiyonlar Ligi ve UEFA Kupası son 16 turuna kalan takımlardan gelen oyuncu sayısının etkili olduğunu göstermektedir. Bu değişkenlere ek olarak, 5 büyük futbol liginden gelen oyuncu sayısı ile ülkelerin FIFA sıralamasındaki konumları, ülkelerin daha başarılı olma olasılığını pozitif yönde etkilerden, turnuva kadrosundaki farklı kulüp takımlarından gelen oyuncu sayısı ve milli takım antrenörünün yabancı uyruklu olması ülkelerin başarılı olma olasılığını negatif yönde etkilemektedir. Elde edilen sonuçlar başarı için kaliteli nüfusunun, ülke nüfusunun kalabalık olmasından daha gerekli olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Avrupa futbol şampiyonası, futbol, kadro kalitesi, lojistik regresyon

### SUCCESS FACTORS IN THE EUROPEAN FOOTBALL CHAMPIONSHIP

#### ABSTRACT

In this study, the aim was to determine the critical factors for success in UEFA European Men's Football Championships. Accordingly, data on various variables related to national teams participating in six European Football Championships held between 2000 and 2020 were collected and analyzed using logistic regression. The analysis results indicate that the number of players from Champions League teams and the position of countries in the FIFA rankings are influential in reaching the quarterfinals, while the number of players from teams of the Champions League and reaching the last 16 in UEFA Cup has an impact on reaching the semi-finals. In addition to these variables, the number of players from the top five major football leagues and the position of countries in the FIFA rankings positively affect the likelihood of countries being more successful, whereas the number of players from different club teams in the tournament squad and having a foreign national team coach negatively affect the probability of countries being successful. The results show that a high quality population is more necessary for success than a large population of the country.

**Keywords:** European football championship, football, logistic regression, squad quality.

#### 1.GİRİŞ

Futbol, tüm dünyadaki en popüler spor dalıdır. Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği'ne (FIFA) göre dünyada 5 milyardan fazla kişi futbolu takip etmekte ve bu kişilerin birçoğunun destekledikleri bir ulusal takım, bir yerel takım, bir dünya takımı ve bazı taraftarlar için ise bir oyuncu bulunmaktadır (FIFA, 2021). Dünya genelinde, futbol ve futbol ile ilgili tüm resmi organizasyonlar FIFA tarafından yönetilirken, her kıta özelinde futbolu kontrol eden kuruluşlar bulunmaktadır. Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (UEFA), Avrupa kıtasında kulüp ve ülke takımları düzeyinde futbolu yöneten ve çeşitli organizasyonlar düzenleyen en üst düzey kuruluştur.

<sup>1</sup> İzmir Bakırçay Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, İzmir/TÜRKİYE.  
umit.kuvvetli@bakircay.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9567-3675

UEFA, kendisine üye ülkelerdeki kulüplerin katıldığı Şampiyonlar Ligi, Avrupa Ligi ve Konferans Ligi olarak adlandırılan çeşitli uluslararası organizasyonlar düzenlemekle birlikte aynı zamanda ülkelerin ulusal takımlarının katıldığı Avrupa Futbol Şampiyonası'nın organizatörüdür. Avrupa Futbol Şampiyonası, dünya genelinde Yaz Olimpiyatları ve FIFA Dünya Kupası sonrasında futbol taraftarlarının en fazla takip ettiği uluslararası organizasyondur.

Avrupa Futbol Şampiyonası, 1960 yılından itibaren 4 yılda bir düzenlenmektedir. Şampiyonaya katılmak için Türkiye'nin de içinde bulunduğu 55 farklı ülke eleme maçları oynamakta ve elemeleri geçen takımlar şampiyonada oynamaya hak kazanmaktadır. Şampiyonaya katılan takım sayısı zaman içinde değişkenlik göstermiş ve 2016 Avrupa Futbol Şampiyonası'ndan itibaren 24 takım olarak belirlenmiştir.

Avrupa Futbol Şampiyonalarında takımlar çeşitli gruplara ayrılmakta, gruptan çıkmaya hak kazanan takımlar eleme turları oynamakta ve eleme turları sonucunda şampiyon ülke belirlenmektedir. Turnuvayı şampiyon olarak bitirmek elbette ki en büyük başarı olmakla birlikte, her ülke için başarı kriteri aynı değildir. Bazı ülkeler için şampiyonluk dışındaki her sonuç başarısızlık olarak kabul edilirken, bazı ülkeler için gruptan çıkmak veya şampiyonada çeyrek final oynamak başarı olarak paylaşılmaktadır. Turnuva sonucu ne olursa olsun, her ülke için bu turnuvada yer almak bir prestij ve gurur kaynağı olmaktadır.

Bugüne kadar 16 kez düzenlenen Avrupa Futbol Şampiyonası'nda 10 farklı ülke kupayı kazanırken, sadece 17 farklı ülke yarı finale kalma başarısını göstermiştir. 2000 ve sonrasında düzenlenen 6 şampiyona dikkate alındığında ise, 13 farklı takımın yarı finale kaldığı görülmektedir. Bu durum, "Avrupa Futbol Şampiyonası'nda ülkelerin başarılı olmasını sağlayan faktörler nelerdir?" sorusunu akıllara getirmektedir. Literatürde herhangi bir Avrupa Futbol Şampiyonası ya da Dünya Kupası için başarıyı etkileyen faktörleri araştıran birçok çalışma (Bostancı vd, 2018; Lepschy vd, 2021; Almeida, 2019; Casal-Sanjurjo vd, 2021; Maneiro vd., 2019) olmasına karşın, birçok farklı turnuvayı birlikte analiz eden ve daha geniş perspektiften başarı faktörlerini araştıran çalışma sayısı (Çelik, 2020) oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, 2000 yılından günümüze kadar düzenlenmiş olan altı Avrupa Futbol Şampiyonası'na katılmış olan ülkelere ilişkin çeşitli değişkenlerden oluşan veri seti, lojistik regresyon analizi kullanılarak analiz edilmiş ve ülkelerin başarılı olmasını sağlayan faktörlerin neler olduğu sorusuna cevap aranmıştır.

## 2. LİTERATÜR

FIFA Dünya Kupası ve Avrupa Futbol Şampiyonası, ulusal takımların mücadele ettikleri en üst düzey futbol organizasyonlarıdır. Bu durum, araştırmacıların çeşitli açılardan bu organizasyonları incelemelerine sebep olmaktadır.

Literatürde yer alan bazı çalışmalar, bu organizasyonların, turnuvaların düzenlendiği ülke ekonomisine olan etkilerini araştırmış ve söz konusu etkinin kısa dönem için olumlu, uzun dönemde ise nötr olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Baade ve Matheson, 2004; Pillay ve Bass, 2008; Özaltaş vd., 2018). Avrupa Şampiyonaları ile ilgili olarak yapılan bir başka çalışmada ise Mutz (2019), şampiyona süresince Almanların mutluluk düzeyinin artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Avrupa Futbol Şampiyonası ve Dünya Kupası'nda takımların oyun anlayışını ve uygulanan taktikleri inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Kurak ve Açık (2018) EURO 2016'da ilk 4'e giren ülkelerin planlı hücum organizasyonlarını incelemiş ve bu takımların farklı oyun sistemlerini oynayabilme, oyuna hükmedebilme, hücum stratejilerini farklılaştırabilme gibi özellikleri ile diğer takımlardan ayırdıkları sonucuna ulaşmışlardır. Erdil ve arkadaşları (2013) ise 2010 Futbol Dünya Kupası'nı kazanan İspanya takımının performansını çeşitli göstergeler üzerinden incelemiş ve kupayı kazanmasına sebep olan faktörleri analiz etmişlerdir.

Futbolda kazanan takımların başarısını etkileyen faktörlerin neler olduğu sorusuna bilimsel cevap arayışı son yıllarda artış göstermektedir. Bu durumun temel sebebi, teknolojinin son yıllarda gösterdiği gelişim sonucu veriye ulaşım kolaylığıdır. Çok fazla değişkene ilişkin birçok verinin toplanması, istatistiğin futbolda daha fazla kullanılmasına sebep olmaktadır. Gürkan ve Müniroğlu (2018) EURO 2016'da oynanan maçlarda, kazanan takımlar ile kaybeden takımları şut sayısı, orta sayısı, pas sayısı, topa sahip olma oranı, kart sayısı vb. değişkenler açısından karşılaştırmışlardır. Benzer bir çalışma Dufour vd. (2017) tarafından Brezilya'da düzenlenen 2014 Dünya Kupası için gerçekleştirilmiş ve şut verimliliğinin takımlar arasındaki başarı farklılığının sebeplerinden biri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lepschy ve Wasche (2021) ise 2014 ve 2018 Dünya Kupaları maçlarını bir arada analiz ederek, takımların başarılarını etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Çalışmada topa sahip olma oranı, koşu mesafesi ve takımların piyasa değerlerinin başarı düzeyini etkilemediği, buna karşın savunma taktiklerinin başarıyı etkileyen en önemli faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, direkt oynamanın ve oyun presinin topa sahip olmaktan daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Her şampiyonanın ya da dünya kupasının özel olarak incelendiği çalışmaların yanı sıra, literatürde kupalarda elde edilen başarılarla genel açıdan yaklaşan çalışmalar da bulunmaktadır. Monsk ve Husch (2019), 1982-2006 arası düzenlenen Dünya Kupası maçlarını regresyon analizi ile incelemişlerdir. Takımların aldıkları sıralamanın bağımlı değişken olarak kabul edildiği çalışmada, kupada çeyrek finale yükselme olasılığını, turnuvanın düzenlendiği kıtadan kupaya katılmanın %26, seri başı olmanın ise %16 arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Sylla (2016) ise, 2006 ve 2010 Dünya Kupası verilerini, regresyon, diskriminant analizi ve Fisher sınıflama yöntemi ile analiz ederek takımların başarı düzeylerini tahmin etmeyi amaçlamıştır. Bir başka çalışmada ise, Çelik (2020) 1998 ile 2018 arasında düzenlenen 6 dünya Kupası'na katılan takımlara sağkalım analizi olarak koşullu tehlike kümesi modeli olan tabakalı Cox orantılı tehlikeler modeli uygulamış ve Dünya Kupası finallerinde yarı finale kalabilmek için önemli olan faktörleri belirlemiştir. Çalışmada ev sahibi olmanın ya da ev sahibi ile aynı kıtadan olmanın avantaj olduğu, ayrıca ülke nüfusunun fazla olmasının başarılı olma olasılığını arttırdığı buna karşın ise düşük gelirli ülke olmanın başarılı olma olasılığını düşürdüğü bulgularına ulaşılmıştır. Bu çalışmada ise, Avrupa Futbol Şampiyonalarında başarılı olmayı etkileyen faktörlerin Lojistik Regresyon kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Lojistik regresyon, kategorik bağımlı değişken ile çeşitli bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Lojistik regresyonun temel ilkesi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonu inceleyerek bir olayın meydana gelme olasılığını elde etmektir (Umar ve Bashir, 2019; Dougherty, 2002). Literatürde lojistik regresyon ile ilgili birçok kaynak bulunmaktadır (Lawal, 2003; Pham, 2006; Kuvvetli ve Firuzan, 2021). Bunun yanı sıra, lojistik regresyonun futbolun çeşitli alanlarında kullanıldığı birçok çalışma da literatürde yer almaktadır. Topçu ve Çilengiroğlu (2021), lojistik regresyonun yanı sıra karar ağacı yöntemleri kullanarak Türkiye Süper Ligi'nde ev sahibi takımların maçı kazanma ve kaybetme durumunu çeşitli değişkenlere göre modellemişlerdir. Lago (2007) lojistik regresyonu kullandığı çalışmasında, 2006 Dünya Kupası'nda eleme maçlarında şansın etkisinin grup maçlarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Casal vd.. (2015) 2010 Dünya Kupası, EURO 2012 ve 2010-2011 Şampiyonlar Ligi'nde oynanan 124 maçta gerçekleşen 1139 köşe vuruşunu inceledikleri çalışmalarında, üç veya dört oyuncunun katıldığı ve şutla sonuçlanan kornerlerin gol olma olasılığının, bir veya iki oyuncunun katıldığı kornerlere kıyasla 5 kat fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada, dinamik ataklarda gole ulaşma şansının, organize ataklara göre 1,56 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 2010 Dünya Kupası'nda oynanan maçlarda takımların defansif performanslarının incelendiği bir başka çalışmada ise Casal vd. (2016), 16-30 sn. arasında süren bir savunma geçişinin gol olma olasılığı 0,81 kat azalttığını belirlemişlerdir.

Literatürde, Dünya Kupası ve Avrupa Futbol Şampiyonaları ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra, çeşitli istatistiksel yöntemler aracılığıyla takımlar arasında karşılaştırma yapan, oyunun sonucunu etkileyen faktörleri analiz eden çalışmalar da bulunmaktadır. Dünya Kupası, Avrupa Şampiyonası gibi nadir düzenlenen organizasyonlara daha genel açıdan yaklaşan çalışma sayısı ise sınırlıdır. Bunun yanı sıra, bu amaç ile hazırlanan mevcut çalışmalarda takım kadrolarının başarı üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, Avrupa Futbol Şampiyonalarına katılan ülkelerin şampiyona kadrolarında yer alan oyuncuların oynadıkları kulüp takımlarının seviyeleri başta olmak üzere çeşitli faktörlerin, ülkelerin şampiyonalardaki başarıları üzerine olan etkisini araştırmaktadır. Bu yönü ile çalışma, literatürde şimdiye değin dikkate alınmamış değişkenlerin etkisini araştırması ile diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

### 3. VERİ ve YÖNTEM

#### 3.1. Veri

Bu çalışmada, 2000 yılı sonrası düzenlenen 6 Avrupa Futbol Şampiyonası'na ait veriler kullanılmıştır. 2000 öncesi düzenlenen 10 şampiyonanın 5 tanesine (1960-1976 arası) katılan ülke sayısı 4, diğer 5 tanesine (1980-1996 arası) katılan ülke sayısı ise 8 tanedir. 2000-2012 arası düzenlenen 4 turnuva 16, 2016 ve 2020 Avrupa Şampiyonalarına ise 24'er takım katılmıştır. Takım sayısının fazla olması ve verilerin ulaşılabilir olması sebebiyle çalışmada 2000 sonrası gerçekleştirilen turnuvalar tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Avrupa Futbol Şampiyonaları'nda başarı kavramı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Kimi ülkeler için turnuvaya katılım sağlamak başarı olarak kabul edilirken, kimi ülkeler için finali kaybetmek bile başarısızlık olarak addedilmektedir. Çalışmada, çeyrek finale ve yarı finale kalmak iki ayrı modelde başarı olarak tanımlanmış, modellerde çeyrek ve yarı finale kalan ülkeler 1, kalamayan ülkeler ise 0 olarak kodlanmış ve binary (ikili) regresyon kullanarak, ülkelerin çeyrek ve yarı finale kalma başarısını etkileyen faktörler araştırılmıştır.

Avrupa Futbol Şampiyonası'nda gruplar sonrası eleme maçları ile turnuva ilerlemekte ve finali kazanan takım şampiyon olmaktadır. Bu yöntem, bir üst tura yükselen takımların, diğer takımlara kıyasla daha başarılı olarak kabul edilmesini sağlamaktadır. Bu sebeple, binary regresyonun yanı sıra, takımların turnuvanın hangi kısmına ulaştıkları baz alınmış ve takımlar, çeyrek final öncesi elendi ise 1, çeyrek finalde elendi ise 2, yarı finalde elendi ise 3 ve final oynadı ise 4. seviye olacak şekilde gruplanmıştır. Böylece her başarı grubu, bir önceki grubun üstünde yer almış ve veri, ordinal (sıralı) regresyon için uygun hale getirilmiştir. Daha sonra, başarıyı etkileyen faktörler ordinal regresyon ile analiz edilmiştir.

**Tablo 1.** Bağımsız değişkenler ve açıklamaları

Değişkenler	Tanımı	Referans
<b>CL oyuncu sayısı</b>	Ülkelerin ilgili turnuva kadrosundaki oyuncuların kaç tanesinin, turnuva öncesi oynanan son sezonda UEFA Şampiyonlar Ligi'nde yer alan takımların kadrosunda bulunduğunu gösteren değişkendir.	UEFA
<b>UEL-16 oyuncu sayısı</b>	Ülkelerin ilgili turnuva kadrosundaki oyuncuların kaç tanesinin, turnuva öncesi oynanan son sezonda UEFA Avrupa Ligi'nde son 16 turuna yükselen takımların kadrosunda bulunduğunu gösteren değişkendir.	UEFA
<b>UEL oyuncu sayısı</b>	Ülkelerin ilgili turnuva kadrosundaki oyuncuların kaç tanesinin, turnuva öncesi son sezonda UEFA Avrupa Ligi'nde yer almış fakat son 16 turuna yükselme başarısını gösteremeyen takımların kadrosunda bulunduğunu gösteren değişkendir.	UEFA
<b>5 büyük lig oyuncu sayısı</b>	Ülkelerin ilgili turnuva kadrosundaki oyuncuların kaç tanesinin, Avrupa'nın 5 büyük liginde (İngiltere, İspanya, Almanya, İtalya ve Fransa) yer alan takımların (CL ve UEL takımları hariç) kadrosunda bulunduğunu gösteren değişkendir.	UEFA
<b>Takım sayısı</b>	Ülkelerin ilgili turnuva kadrosundaki oyuncuların kaç farklı kulüp takımının oyuncusu olduğunu gösteren değişkendir.	UEFA
<b>Antrenör milliyeti</b>	Ülkelerin milli takım antrenörünün milliyeti olarak tanımlanmıştır. Antrenörün milliyeti, antrenörlüğünü yaptığı ülke ile aynı ise 1, değil ise 0 olarak tanımlanmıştır.	UEFA
<b>Ülke tecrübe</b>	Ülke milli takımlarının daha önce katıldığı Avrupa Şampiyonası finalleri sayısı olarak tanımlanmıştır.	UEFA

<b>Ranking</b>	Ülke milli takımının Avrupa Şampiyonası finallerinin yapıldığı tarihteki FIFA sıralamasındaki konumudur.	FIFA
<b>Yarı final tecrübesi</b>	Ülke milli takımının daha önceki Şampiyonalarda oynadığı yarı final sayısı olarak tanımlanmıştır.	UEFA
<b>Ortalama yaş</b>	Turnuva kadrosunun yaş ortalaması olarak tanımlanmıştır.	UEFA
<b>Ortalama tecrübe</b>	Turnuva kadrosunun ortalama milli takım tecrübesi olarak tanımlanmıştır.	UEFA

### 3.2. Yöntem

Bu çalışmanın temel amacı, Avrupa Futbol Şampiyonalarında ülkelerin başarı durumunu etkileyen faktörlerin belirlenmesidir. Başarı, çeyrek ve yarı finale kalma ya da kalmama ile çeyrek final öncesi, çeyrek final, yarı final ve final oynama olarak sıralı şekilde tanımlandığı için çalışmada lojistik regresyon analiz kullanılmıştır.

Lojistik regresyon, kategorik bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Lojistik regresyonun temel ilkesi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonu inceleyerek bir olayın olasılığını elde etmektir (Umar ve Bashir, 2019). Lojistik regresyon, verileri doğrusal regresyonda olduğu gibi bir çizgi yerine bir lojistik eğriye uydurarak bir olayın meydana gelme olasılığını tahmin etmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Literatürde lojistik regresyon ile birçok kaynak bulunmaktadır (Lawal, 2003; Pham, 2006; Marques de Sa, 2007).

Lojistik regresyon modeli aşağıdaki gibidir;

$$\text{logit}(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_i X_i$$

Bu modelde P, takımların yarı finale kalma olasılığını,  $X_i$ , i. bağımsız değişkeni ve  $\beta_i$ , i. değişkene ait model katsayısını ifade etmektedir.  $\beta_i$  aynı zamanda OR (Odds Ratio) değerini belirleyen katsayıdır.

Lojistik regresyon, doğrusal regresyon analizinden farklı kılan unsur olasılık hesabına dayanmasıdır. Lojistik regresyonda kullanılan OR değeri,  $\exp(\beta_i)$  değerine eşittir ve i. bağımsız değişkenin, diğer tüm değişkenler sabit iken bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir. Bu değer 1'den büyük olması ülke takımının çeyrek veya yarı finale kalma olasılığının arttığını gösterir iken, 1'den küçük değerler olasılığın azaldığını ifade eder.

Çalışmada tüm hesaplamalar SPSS v.26 istatistiksel paket programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1 Binary (İkili) Regresyon Analizi

Analiz aşamasında, ilk olarak Avrupa Futbol Şampiyonaları'nda çeyrek finale yükselme "başarı" olarak tanımlanmış ve elde edilen modele ilişkin özet bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Modele dahil edilen değişkenler ve model sonuçları (başarı: çeyrek finale yükselme)

Değişkenler	$\beta$	Std. Hata	Wald	s.d	p	exp( $\beta$ )
CL oyuncu sayısı	,144	,069	4,357	1	,037*	1,155
UEL-16 oyuncu sayısı	,068	,101	,453	1	,501	1,070
UEL oyuncu sayısı	,047	,090	,271	1	,603	1,048
5 büyük lig oyuncu sayısı	,027	,087	,100	1	,752	1,028
Takım sayısı	,030	,067	,194	1	,660	1,030
Ülke tecrübe	-,076	,123	,380	1	,538	,927
Ranking	-,048	,024	3,891	1	,049*	,953
Yarı final tecrübesi	,039	,232	,028	1	,867	1,040
Ortalama yaş	,021	,072	,090	1	,764	1,022
Ortalama tecrübe	-,062	,042	2,152	1	,142	,940
Antrenör milliyeti (1)	,020	,592	,001	1	,973	1,020

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, \*\*\*\*p<0.10

Modele ilişkin katsayıların anlamlılığını gösteren Ki-kare değeri ( $\chi^2 = 26,344, p < 0,05$ ) modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenin tahmininde kullanılabileceğini göstermektedir. Modele ait Nagelkerke R kare değeri 0,279 olarak elde edilmiştir. Oluşturulan modelin uyum iyiliğini gösteren Hosmer ve Lemeshow testine göre ise ( $p=0,650$ ) model uyum iyiliği koşulunu sağlamaktadır.

Oluşturulan modelin tahminleri ile gerçek sonuçlar arasındaki tutarlık incelendiğinde ise, modelin %68,8 oranında doğru atama yaptığı görülmektedir. Oluşturulan model, çeyrek finale kalamayan takımları %75, çeyrek finale yükselen takımları ise %60,4 oranında doğru tahmin edebilmektedir.

Lojistik regresyon modelinin temeli üstünlük oranına (odds ratio) dayanmaktadır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni kaç kat arttırdığını ya da azalttığını Exp ( $\beta$ ) değeri göstermektedir. Bir olayın meydana gelme olasılığının, meydana gelmeme olasılığına oranlanmasıyla üstünlük oranı elde edilmektedir. Kısacası, üstünlük oranı, bir olayın gerçekleşmesi olasılığı ile gerçekleşmemesi olasılığını karşılaştırır.

Pozitif katsayıların OR değeri doğrudan yorumlanırken, negatif katsayıların OR değeri doğrudan değil, 1/OR değeri elde edilerek yorumlanır (Oktay, Toksoy ve Çebi, 2016). Tablo 2 incelendiğinde, ülkelerin Şampiyonlar Ligi takımlarında oynayan oyuncu sayısı ve FIFA sıralamasındaki yerlerinin başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ) bir etkisinin bulunduğu, buna karşın diğer değişkenlerin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p > 0,05$ ) görülmektedir. Tablo 2’de istatistiksel olarak anlamlı olan değişkenlere ilişkin katsayılar incelendiğinde ise, takımların turnuva kadrosunda bulunan Şampiyonlar Ligi oyuncu sayısındaki her 1 artışın, takımların çeyrek finale yükselme olasılığını 1,155 kat arttırdığı (95%CL, 1,009-1,323) görülmektedir. Diğer anlamlı değişken olan FIFA sıralaması incelendiğinde ise, beklenenin aksine negatif bir etkinin olduğu anlaşılmaktadır. Takımların FIFA sıralamasında bir basamak yukarıda olması, çeyrek finale yükselme olasılığını 1,05 (1/0,953) (95%CL, 1,00-1,10) kat azaltmaktadır.

Çalışmada, çeyrek finalden sonra yarı finale yükselme “başarı” olarak tanımlanmış ve elde edilen modele ilişkin özet bilgiler Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Modele dahil edilen değişkenler ve model sonuçları (başarı: yarı finale yükselme)

Değişkenler	$\beta$	Std. Hata	Wald	s.d	p	exp( $\beta$ )
CL oyuncu sayısı	,186	,096	3,773	1	,052****	1,205
UEL-16 oyuncu sayısı	,306	,134	5,194	1	,023*	1,358
UEL oyuncu sayısı	,066	,125	,284	1	,594	1,069
5 büyük lig oyuncu sayısı	,078	,125	,388	1	,533	1,081
Takım sayısı	-,031	,087	,125	1	,724	,970
Ülke tecrübe	-,070	,148	,224	1	,636	,933
Ranking	-,018	,033	,290	1	,590	-,018
Yarı final tecrübesi	,177	,265	,444	1	,505	,177
Ortalama yaş	-,080	,098	,662	1	,416	-,080
Ortalama tecrübe	-,053	,051	1,071	1	,301	-,053
Antrenör milliyeti (1)	,013	,805	,000	1	,987	1,013

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ , \*\*\*\* $p < 0,10$

Modele ilişkin katsayıların anlamlılığını gösteren Ki-kare değeri ( $\chi^2 = 65,25, p < 0,05$ ) modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin, ülkelerin yarı finale ulaşip ulaşamayacağını tahmininde kullanılabileceğini göstermektedir. Modele ait Nagelkerke R kare değeri 0,589 olarak elde edilmiştir.



Oluşturulan modelin uyum iyiliğini gösteren Hosmer ve Lemeshow testine göre ise ( $p=0,531$ ) model uyum iyiliği koşulunu sağlamaktadır.

Oluşturulan modelin tahminleri ile gerçek sonuçlar arasındaki tutarlık incelendiğinde ise, modelin %78,6 oranında doğru atama yaptığı görülmektedir. Oluşturulan model, yarı finale kalamayan takımları %92, yarı finale yükselen takımları ise %29,2 oranında doğru tahmin edebilmektedir. Modelin yarı finale kalan takımları doğru tahmin etme olasılığının düşük olmasının temel sebebi, bu başarıyı yakalayan takım sayısının azlığıdır.

Tablo 3 incelendiğinde, ülkelerin Şampiyonlar Ligi takımlarında oynayan oyuncu sayısı ( $p<0,10$ ) ve UEFA Avrupa Ligi son 16 turuna kalan takımlarda oynayan oyuncu sayısı ( $p<0,05$ ) değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Takımların turnuva kadrosunda bulunan Şampiyonlar Ligi takımlarından gelen oyuncu sayısındaki her bir artış, ülkelerin yarı finale yükselme olasılığını 1,205 kat, Avrupa Ligi son 16 turuna yükselen takımlarından gelen oyuncu sayısındaki her bir artış ise, ülkelerin yarı finale yükselme olasılığını 1,358 kat arttırmaktadır.

#### 4.2. Ordinal (Sıralı) Regresyon Analizi

Ordinal regresyon analizi için oluşturulan modelin istatistiksel olarak anlamlı ( $\chi^2 = 56,15, p < 0,05$ ) ve veriye uyumunun yüksek olduğu (Pearson  $\chi^2 = 238,620, p > 0,0$ ) görülmüştür. Modele ait Nagelkerke R kare değeri ise 0,440 olarak elde edilmiştir.

**Tablo 4.** Modele dahil edilen değişkenler ve model sonuçları (başarı adımları: gruptan çıkma, çeyrek final, yarı final ve final)

Değişkenler	$\beta$	Std. Hata	Wald	s.d	p	%95 GA	
						Alt Sınır	Üst Sınır
CL oyuncu sayısı	,138	,056	5,998	1	,014*	,028	,248
UEL-16 oyuncu sayısı	,378	,105	13,068	1	,000***	,173	,583
UEL oyuncu sayısı	,032	,063	,254	1	,614	-,091	,154
5 büyük lig oyuncu sayısı	,215	,069	9,548	1	,002**	,079	,351
Takım sayısı	-,082	,049	2,803	1	,094****	-,178	,014
Ülke tecrübe	-,048	,090	,280	1	,597	-,225	,129
Ranking	,029	,014	4,524	1	,033*	,002	,056
Yarı final tecrübesi	,001	,163	,000	1	,997	-,319	,320

Ortalama yaş	,130	,167	,608	1	,436	-,197	,458
Ortalama tecrübe	-,003	,029	,010	1	,920	-,060	,054
Antrenör milliyeti (0)	-,922	,497	3,438	1	<b>,064****</b>	-1,896	,053
Antrenör milliyeti (1)	0 <sup>a</sup>						

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Tablo 4 incelendiğinde, Şampiyonlar Ligi'nde yer alan, UEFA Avrupa Ligi'nde son 16 turuna kalan ve 5 büyük ligde (İngiltere, İspanya, Almanya, İtalya ve Fransa) yer alan ama Avrupa kupalarında yer almayan takımlardan gelen oyuncu sayıları ile ülkelerin FIFA sıralamasındaki konumunun %95, ülkelerin turnuva takımında yer alan oyuncuların oynadığı farklı takım sayısı ve antrenör milliyetinin ise %90 güvenle turnuvada elde edilen başarı üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu görülmektedir. Bu değişkenlerden antrenörün yabancı uyruklu olması ile farklı takımdan gelen oyuncu sayısı başarıyı negatif yönde etkilerden, diğer değişkenlerin başarı olasılığını arttırdığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, son 16 turuna kalmadan elenen UEFA Avrupa Ligi takımlarından gelen oyuncu sayısı, ülkelerin daha önce katıldıkları turnuva sayısı, ülkelerin daha önce Avrupa Şampiyonası finallerinde oynadıkları yarı final sayısı, takımın ortalama yaşı ve ortalama milli takım tecrübesinin ülkelerin başarısı üzerinde istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Değişkenlerin takımların başarısı üzerindeki etkisi incelendiğinde ise, ülkelerin turnuva kadrosunda, Şampiyonlar Ligi takımlarından gelen oyuncu sayısındaki her bir artışın, ülkelerin daha başarılı olma olasılığını (exp ( $\beta$ )) 1,15 kat arttırdığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, UEFA Avrupa Ligi son 16 turuna kalan takımlardan gelen her bir oyuncu, ülkelerin başarı şansını 1,46 kat, beş büyük ligden gelen (Şampiyonlar Ligi ve UEFA takımları olmayan takımlar) oyuncular ise 1,24 kat arttırmaktadır. Ayrıca, ülkelerin turnuva öncesi son FIFA sıralamasındaki konumundaki her 1 basamak yükselişin, turnuvadaki başarı olma olasılığını 1,03 kat yukarı taşıdığı görülmektedir. Buna karşın, ülkelerin turnuva kadrolarında kaç farklı takımdan oyuncu bulundurduğunun, başarı olasılığını negatif etkilediği ve farklı takım sayısındaki her bir artışın başarı olasılığını 1,08 kat azalttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ülkelerin yerli antrenör tercihinin, yabancı antrenör tercihinin göre başarı olasılığını 2,51 kat arttırdığı görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, 2000 ile 2020 yılları arasında düzenlenmiş olan altı Avrupa Futbol Şampiyonası finallerine katılan ülke milli takımlarına ait çeşitli değişkenleri kullanarak, Avrupa Futbol Şampiyonaları'nda başarıyı etkileyen faktörlerin tespit edilmesini amaçlamış ve bu amaç için lojistik regresyon analizinden yararlanmıştır.

Analiz sonuçları göstermektedir ki, Avrupa Futbol Şampiyonalarında kadro kalitesi, başarıyı etkileyen en önemli faktördür. Ülke milli takımları için, Avrupa futbolunun kulüp düzeyinde en önemli organizasyonları UEFA Şampiyonlar Ligi'nde ve UEFA Avrupa Ligi'nde son 16 turuna kalan veya Avrupa'nın en üst düzey liglerinde yer alan takımlardan gelen oyuncu sayısının fazlalığı, ülkelerin başarı olasılığını arttırmaktadır. Bu takımlardan gelen oyuncuların, sezon boyu üst düzey maçlarda yer almış olması, turnuvaya daha hazır halde katılmalarını sağlıyor olabilir. Ayrıca, söz konusu oyuncuların tecrübe ve yüksek rekabete alışkanlık açısından diğer oyunculardan pozitif yönde ayrışması, turnuva baskısını daha az hissetmelerine sebep olabilir.

Şampiyona öncesi FIFA sıralamasında üst sıralarda olan takımların turnuvalarda daha üst turlara yükselmesi beklenirken, bu beklentinin özellikle çeyrek final sonrası anlamını yitirdiği görülmektedir. Benzer şekilde, çeyrek final maçlarından itibaren (yarı final ve finale ulaşma) takımların başarılı olmasında, kadro kalitesi dışında turnuva öncesi bilinen hiçbir faktörün başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu aşamadan sonra başarı üzerinde takımların turnuva performanslarının, oyun kalitesinin, şans vb. diğer faktörlerin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Ülkelerin daha önceki turnuvalara katılım sayısının ve önceki turnuvalardaki başarı düzeyinin (yarı final oynama sayısı) her üç modelde de istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması, her bir turnuvanın önceki turnuvalardan bağımsız olduğunu ve ülkelerin her turnuvada tekrardan kendilerini kanıtlamak zorunda olduğunu göstermektedir.

Ülkelerin turnuva kadrolarının kalitesinin aksine ortalama yaş ve milli takım tecrübelerinin başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Turnuvada oynanan maçlar arasında iki ya da üç günlük dinlenme sürelerinin olması takımların kadro yaşının olumlu ya da olumsuz etkisini tolere ettiği düşünülmektedir.

Analiz sonuçları göstermektedir ki, ülkelerin kendi ulusundan bir teknik direktör ile katılması, başarı olma olasılığını 2,5 kat arttırmaktadır. Bununla birlikte, 2000 ile 2020 arası düzenlenen Avrupa Futbol Şampiyonalarında yer alan 112 ülkenin 94 tanesi, turnuvaya kendi ülkesinin vatandaşı olan bir teknik direktör yönetiminde katılmıştır. Bu veri, turnuvaya katılan ülkelerin yerli hoca tercihini açıklamakta kullanılabilir.

Analiz sonuçları genel olarak, turnuva öncesi bazı değişkenler kullanılarak, ülkelerin elde edeceği başarının önceden tahmin edilebileceğini ancak bu tahminlerin genel olarak çeyrek final sonrası anlamının azalacağını göstermektedir. Bu durum, aslında Avrupa Şampiyonalarında başarıya ulaşmanın kolay ve öngörülebilir olmadığını ve turnuva sırasında ortaya çıkan takım performansı, oyun kalitesi, kura şans, karşılaşılan rakip, sakatlık vb. faktörlerin başarıya direkt etki ettiği şeklinde yorumlanabilir. Avrupa Futbol Şampiyonalarının bu kadar fazla ilgi çekmesinin nedenlerinden bir tanesi olarak başarının garanti olmaması düşünülebilir.

Literatürde ülkelere ait nüfus, kişi başına düşen milli gelir vb. değişkenlerin ülkelerin uluslararası organizasyonlardaki başarısını etkilediğine ilişkin çeşitli çalışmalar (Celik, 2020; Wu vd., 2009; Li vd., 2015; Flegl & Andrade, 2018) bulunmaktadır. Bu çalışma ise, kadro kalitesinin Avrupa Futbol Şampiyonalarındaki başarı üzerinde etkili olduğu bulgusuna sahiptir. Bu iki bulgu birbiriyle ilişkili olup aslında nüfusun değil kaliteli nüfusun başarı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ülkelerin nüfusu arttıkça potansiyel sporcu sayısının arttığı bir gerçektir. Ülkelerin ekonomik olarak gelişmişliği ise, oyuncu seçmeleri ve oyuncu eğitimi ile tesis ve altyapı imkanlarına daha fazla kaynak yaratılmasına olanak sağlamaktadır (Bernard ve Busse; 2004). Bunların sonucu da daha başarılı sporcuların yetişmesine ve ülkelerin üst düzey takımlardaki oyuncu sayısının artışına sebep olmaktadır.

Avrupa Futbol Şampiyonalarında başarılı olmak birçok faktöre bağlı olmakla birlikte, (Bostancı vd., 2018; Lepschy vd., 2021; Hadi ve Göral, 2022; Gürkan ve Müniroğlu, 2018) bu faktörlerden biri olan kadro kalitesinin en azından turnuva öncesinde oldukça önemli olduğu görülmektedir. Bu durum, ülke milli takımlarının Avrupa Futbol Şampiyonalarında başarılı olmak için, Şampiyonlar Ligi'nde yer alan takımlar başta olmak üzere, üst düzey rekabet içerisinde olan takımlarda oynayan oyuncu sayılarını arttırmaları gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışma, sadece 6 Avrupa Futbol Şampiyonası verilerinin analiz sonuçlarına dayanmakta olup, bu durum çalışmanın sınırını oluşturmakta ve sonuçlar yorumlanırken bu sınır unutulmamalıdır. Önümüzdeki dönemlerde gerçekleştirilecek şampiyonalar sonucunda daha çok veriye ulaşılması, daha sağlıklı bulgulara ulaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca, 2000-2012 yılları arasında düzenlenen şampiyonaların 16, 2016 ve 2020 yıllarındaki şampiyonaların ise 24 takımla düzenlenmiş olması, çalışmanın dezavantajıdır. Bununla birlikte, başarıyı etkileyen faktörlerden kadro kalitesinin ilk defa modellenmesi, çalışmanın güçlü yanını oluşturmaktadır. Dünya'nın farklı kıtalarından ülkelerin katıldığı FIFA Dünya Kupası için benzer bir çalışmanın yapılması hem bu çalışma bulgularının karşılaştırılması hem de Dünya Kupası'nda başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi açısından bu konuda çalışan araştırmacılara fikir verebilir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makalenin yazar/yazarlarının, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **KAYNAKLAR**

- Akgül, B. M., Sarol, H. & Gürbüz, B. (2009). Rekreatif amaçlı hizmet veren spor işletmelerinin hizmet kalitesinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 33 – 39.
- Almeida, C. H. (2019). Comparison of successful offensive sequences in the group stage of 2018 FIFA World Cup. Eliminated vs. qualified teams. *Sci. Med. Football* 1, 1–7. doi: 10.1080/24733938.2019.1613557
- Baade, R. A. ve Matheson, V. A. (2004) The quest for the cup: assessing the economic impact of the World Cup, *Regional Studies*, 38(4): 343-354.

- Bernard, A. ve Busse, M. (2004) "Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals", *The Review of Economics and Statistics*, 86: 413-417.
- Bostancı, Ö., Mayda, M. H., Ceylan, L., Kaplan, A., Satıcı, A., & Yazıcı, Ö. (2018). 2016 UEFA European Championship: Pass and shot association. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(2), 319-327. doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2018.132.07>
- Casal C.A., Maneiro R., Ardá T., Losada J.L. & Rial A. (2015) Analysis of corner kick success in elite football, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 430-451, DOI: 10.1080/24748668.2015.11868805.
- Casal, C.A.; Andujar, M.Á.; Losada, J.L.; Ardá, T.; Maneiro, R. (2016). Identification of defensive performance factors in the 2010 FIFA World Cup South Africa. *Sports*, 4(54). <https://doi.org/10.3390/sports4040054>.
- Casal-Sanjurjo, C.A., Andujar, M.A., Arda, A., Maneiro, R., Rial, A., & Losada, J.L. (2021). Multivariate analysis of defensive phase in football: Identification of successful behavior patterns of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(3), 503-516. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.163.03>
- Çelik O.B. (2020) FIFA Dünya Kupasında Yarı Finale Giden Yol, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18 (3), 137-148.
- Dougherty (2002). *Introduction to econometrics*, London: Oxford University Press.
- Dufour, M., Phillips, J., & Ernwein, V. (2017). What makes the difference? Analysis of the 2014 World Cup. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 616-629. doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2017.123.06>
- Erdil, G., Bozkurt, S., İşleğen, Ç. ve Ölçücü, B. (2013) 2010 futbol dünya kupası'nda İspanya takımının kolektif performansının maçların kazanılmasında etkisi, *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 4(2): 5-12.
- FIFA (2021) *The Football Landscape*, <https://publications.fifa.com/en/vision-report-2021/the-football-landscape/> erişim tarihi: 17.04.2023
- Flegl, M., & Andrade, L. A., 2018, 'Measuring countries' performance at the Summer Olympic Games in Rio 2016'. *OPSEARCH*, vol. 55 no.3-4. <https://doi.org/10.1007/s12597-018-0347-8>
- Gürkan O. ve Müniroğlu S. (2018) 2016 Avrupa futbol şampiyonasındaki müsabakaların teknik-taktik açıdan Analizi, *Sportmetre*, 16(3), 101-108.
- Hadi G. Ve Göral K. (2022) UEFA Euro 2020: An analysis on the first goal and the first half lead in football matches, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 24(3), 227-232.
- Kurak K. ve Açak M. (2018) 2016 avrupa futbol şampiyonasında en başarılı dört takımın oyun sistemleri ile hücum varyasyonlarının incelenmesi, *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 71-91.
- Kuvvetli Ü. ve Firuzan A.R. (2021) Kent içi toplu taşımada belediye otobüslerinin karıştığı trafik kazalarının lojistik regresyon ile incelenmesi, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 321-336.
- Lago C. (2007) Are winners different from losers? performance and chance in the FIFA World Cup Germany 2006., *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(29), 36-47, DOI: 10.1080/24748668.2007.11868395.
- Lawal, B. (2003). *Categorical Data Analysis with SAS and SPSS Applications*. Lawrence Erlbaum Ass. London.
- Lepschy H, Woll A. ve Wäsche H (2021) Success factors in the FIFA 2018 World Cup in Russia and FIFA 2014 World Cup in Brazil. *Front. Psychol.* 12:638690. doi: 10.3389/fpsyg.2021.638690.

- Li, Y., Lei, X., Dai, Q., & Liang, L., 2015, 'Performance evaluation of participating nations at the 2012 London Summer Olympics by a two-stage data envelopment analysis' *European Journal of Operational Research*, vol. 243, no.3, pp. 964–973. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.12.032>
- Marques de Sa J.P., (2007). *Applied Statistics Using SPSS, Statistica, Matlab and R*, 2nd edition, Springer- Verlag, Berlin.
- Monks, J. ve Husch, J. (2009) The impact of seeding, home continent and hosting on FIFA World Cup results, *Journal of Sports Economics*, 12(3): 391–408.
- Maneiro R, Casal CA, Álvarez I, Moral JE, López S, Ardá A and Losada JL (2019) Offensive Transitions in High-Performance Football: Differences Between UEFA Euro 2008 and UEFA Euro 2016. *Front. Psychol.* 10:1230. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01230
- Mutz M. (2019) Life satisfaction and EUFA EURO 2016: findings from a nation-wide longitudinal study in Germany, *Applied Research Quality Life*, 14, 375-391.
- Oktaç, E., Toksoy, T. ve Çebi, K. (2016) Suriyeli mülteci algısının araştırılması: Erzurum Örneği, *Zafer Ofset Matbaacılık*, Erzurum.
- Özaltaş-Serçek, G., Özaltaş, H. N. ve Serçek, S. (2018) FIFA Dünya Kupasının Ekonomiye ve Turizme Etkileri, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 8(2/1): 69-79.
- Pham, H. (2006). *Handbook of Engineering Statistics*. Springer-Verlag. London.
- Pillay, U. ve Bass, O. (2008) Mega-events as a Response to Poverty Reduction: The 2010 FIFA World Cup and Its Urban Development Implications, *Urban Forum*, 19: 329-346.
- Sylla M.D.M. (2016) Prediction of the world cup soccer winner: using two statistical methods, Yüksek Lisans Tezi, North Dakota State University.
- Topcu D. ve Çilengiroğlu Ö.V. (2021) Futbol verilerinin karar ağaçları ve lojistik regresyon yöntemleri ile incelenmesi, *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 491-503.
- Umar İ.K. ve Bashir S. (2019) Investigation of the factors contributing to truck driver's involvement in an injury accident, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(3), 402-408.
- Wu, J., Liang, L., & Yang, F., (2009) Achievement and benchmarking of countries at the Summer Olympics using cross efficiency evaluation method' *European Journal of Operational Research*, vol. 197, no. 2, pp. 722–730. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.06.030>