

GÜVENDİ - KESKİN

Spor Bilimleri

Araştırmaları

Editörler

Doç. Dr. Burcu GÜVENDİ

Doç. Dr. Burçak KESKİN

Spor Bilimleri Araştırmaları



akademisyen.com

ONLINE SİPARİŞ



AKADEMİSYEN KİTABEVİ
Halk Sokak No: 5/A Sıhhiye-Yenişehir/ANKARA
Tel: 0312 431 16 33 - 0312 432 21 84



akademisyenyayinevi



akademisyenktp



AKADEMİSYEN
KİTABEVİ

SPOR BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI

Editörler

Doç. Dr. Burcu GÜVENDİ

Doç. Dr. Burçak KESKİN



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-8399-91-2

Kitap Adı

Spor Bilimleri Araştırmaları

Editörler

Burcu GÜVENDİ

ORCID iD: 0000-0002-6170-9107

Burçak KESKİN

ORCID iD: 0000-0003-4313-7720

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

SPO000000

DOI

10.37609/akya.1347

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Basketbol Aktivitelerine Katılımın Sportmenlik ve Empati Üzerine Etkisi	1
	<i>Engin EFEK</i>	
Bölüm 2	Düzenli Step-Aerobik Egzersiz Programının Benlik Saygısı Üzerine Etkisi	17
	<i>Engin EFEK</i>	
Bölüm 3	E-Spor'un Spor Ekonomisindeki Yeri ve Önemi	29
	<i>Efecan TEZCAN</i>	
Bölüm 4	Engelli Bireylerin İletişim Becerileri, Kaynaştırma Eğitimi, Fiziksel Aktivite ve Sosyolojik Entegrasyonu.....	41
	<i>Esra KURT</i> <i>Coşkun RODOPLU</i> <i>Halime Nur YAYLA</i>	
Bölüm 5	Spor Sosyolojisinde Temel Yaklaşımlar	57
	<i>İbrahim ŞAHİN</i> <i>Damla ÖZSOY</i>	
Bölüm 6	Sporcu Beslenmesinde Besin Öğeleri	67
	<i>Sema ARSLAN KABASAKAL</i>	
Bölüm 7	Spor Analitiği	81
	<i>Sema ARSLAN KABASAKAL</i> <i>Yaren ÖZSOY</i>	
Bölüm 8	Yaşlılarda Terapatik Rekreasyon Uygulamaları	91
	<i>Sinan Erdem SATILMIŞ</i>	
Bölüm 9	Uyarlanmış Beden Eğitimi ve Spor.....	101
	<i>Yaşar YAŞAR</i>	
Bölüm 10	Spor Yönetiminde Çağdaş Yönetim Modellerinden: Öğrenen Organizasyona Dair Yaklaşımlar	107
	<i>Yavuz ÖNTÜRK</i> <i>Damla ÖZSOY</i>	

İçindekiler

Bölüm 11	Spor Yönetiminde Etik	115
	<i>Ebru ŞENEL</i>	
	<i>Burkay CEVAHİRCİOĞLU</i>	
Bölüm 12	Terapatik Rekreasyon	129
	<i>Muhammed Uhud TÜRKMEN</i>	

YAZARLAR

Arş. Gör. Sema ARSLAN KABASAKAL
Yalova Üniversitesi, Spor Bilimleri
Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-4552-9640

Dr. Öğr. Üyesi Burkay CEVAHİRCİOĞLU
Ordu Üniversitesi, Spor Bilimleri
Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-6281-9079

Dr. Öğr. Üyesi Engin EFEK
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve
Spor Eğitimi Bölümü, Sporda Psiko-Sosyal
Alanlar AD.
ORCID iD: 0000-0002-7889-8151

Dr. Öğr. Esra KURT
Bursa Uludağ Üniversitesi / Eğitim
Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri
Fakültesi
ORCID iD: 0000-0003-3947-0360

Dr. Öğr. Üyesi Yavuz ÖNTÜRK
Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri
Fakültesi
ORCID iD: 0000-0001-5472-8652

Arş. Gör. Damla ÖZSOY
Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri
Fakültesi Spor Yöneticiliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-1879-9370

Arş. Gör. Yaren ÖZSOY
Trakya Üniversitesi, Mühendislik
Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-0811-5748

Öğr. Gör. Coşkun RODOPLU
Bursa Teknik Üniversitesi
ORCID iD: 0000-0003-0613-900

Arş. Gör. Sinan Erdem SATILMIŞ
Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
ORCID iD: 0000-0002-1535-1669

Doç. Dr. İbrahim ŞAHİN
Yalova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi
ORCID iD: 0000-0002-5956-6274

Arş. Gör. Ebru ŞENEL
Gümüşhane Üniversitesi Beden Eğitimi ve
Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi
ORCID iD: 0000-0003-4157-2382

Arş. Gör. Efecan TEZCAN
Gümüşhane Üniversitesi Beden Eğitimi ve
Spor Yüksekokulu
ORCID iD: 0000-0003-3284-6361

Arş. Gör. Muhammed Uhud TÜRKMEN
Gümüşhane Üniversitesi
ORCID iD: 0000-0003-2067-7935

Öğr. Gör. Yaşar YAŞAR
Şırnak Üniversitesi-Şırnak Meslek
Yüksekokulu
ORCID iD:0000-0003-2079-0444

Dr. Öğrencisi Halime Nur YAYLA
Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler
Enstitüsü, Sosyoloji Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-8349-084X

BÖLÜM 7

SPOR ANALİTİĞİ

Sema ARSLAN KABASAKAL¹
Yaren ÖZSOY²

Günümüzde teknoloji hızlıca gelişip büyümektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte toplumların yapısında ve yaşam koşullarında değişiklikler meydana gelmektedir. Bu gelişmeler bir çok alana etkilemekte ve kitle araçlarının gelişmesiyle beraber dünyaya hızlıca yayılmaktadır (Şimşek ve Devocioğlu, 2018).

Teknoloji alanındaki son gelişmeler ile beraber spor gelişip yenilenmektedir. Spora teknoloji entegre edilerek spor teknolojisi sistemleri oluşturulmaktadır. Spor teknolojileri ile spor ürünlerinin, spor organizasyonlarının, akıllı spor tesislerinin, sporda kullanılan teknolojik araçların, sporcu laboratuvarlarının gelişimi sağlanmaktadır. Bu gelişmeler spor endüstrisinin oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Devocioğlu ve Altungül, 2011). Spor teknolojisinin, spor endüstrisinde gelişim sağladığı alanlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Spor Teknolojisini Gelişim Sağladığı Alanlar (Şimşek ve Devocioğlu, 2018).

Spor Ürünlerinde Teknoloji	Spor Hizmetlerinde Teknoloji	Spor Organizasyonlarında Teknoloji
Giyilebilir Teknoloji Teknolojik Spor Ekipmanları Nanoteknolojik Ekipmanlar Egzersiz ve Antrenman Teknolojileri	Spor Yönetiminde Teknoloji Spor Pazarlamasında Teknoloji Spor Medya Teknolojileri Spor Eğitiminde Teknoloji	Akıllı Stadyumlar Güvenlik Teknolojileri Organizasyon Teknolojileri Paralimpik Oyunlarda Teknoloji

Spor Analitiği ve Algoritmalar

Teknoloji alanındaki gelişmeler sporu geliştirmektedir. Son teknolojik gelişmeler

¹ Arş. Gör., Yalova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
sema.kabasakal@yalova.edu.tr

² Arş. Gör., Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
yarenozsoyl@trakya.edu.tr

sporda performansı arttırmak, yaralanmaları önlemek, doğru kararlar verebilmek için spora uyarlanmıştır (Johansen ve ark., 2020). Yeni teknolojik bulgular, daha fazla veri toplama fırsatı verebilir ve yeni analiz yöntemlerinin uygulanmasını sağlayabilmektedir (Chen ve ark., 2018). Spor analitiği diğer bir adlandırmayla “Spor İstatistik” geçmiş ve güncel spor verilerinin toplanması ve analizi süreçlerinden oluşan; sporla ilgili karar vermeye, tahmine dayalı modelleme ve hesaplama yöntemlerini içeren bir bilimsel alandır (Gerrard ve Alamar, 2014; Silva, 2016). Spor analitiği ve tahminleri, her durum için farklı bir bakış açısıyla uygulanabilir ve birçok yöntemi içinde barındırarak günümüzde hızlıca büyümektedir (Gerrard, 2016). Spor verileri nitel veya nicel olabilir ve puanlama, video görüntüleri, demografik bilgiler, tıbbi raporlar gibi kaynaklardan toplanabilmektedir (Morgulev ve ark., 2018). Bu verileri analiz etmek için bazı karışık algoritmalar bulunmaktadır (Tablo 2). Bibliyografyaya dayalı spor analitiğinde kullanılan son teknoloji algoritmalarından bazıları, yapay sinir ağları, karar ağacı modeli, Bayes ağları, Destek Vektör Makineleri (SVM), Doğrusal ve Lojistik Regresyon, Kümeleme yoluyla denetimsiz öğrenmedir (Sarlis ve Tjortjis, 2020).

Tablo 2. Veri analizinde kullanılan algoritma örnekleri (Sarlis ve Tjortjis, 2020)

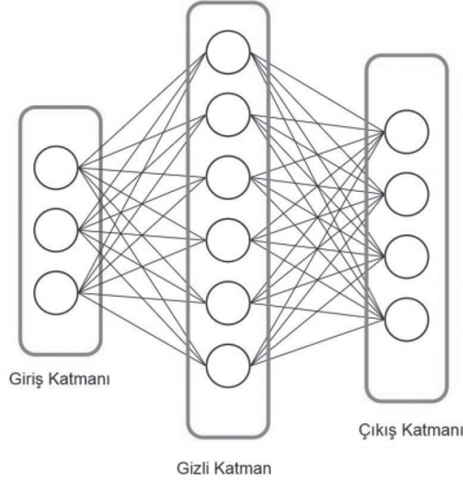
Yöntem	İçerik
Rastgele orman	Sınıflandırma ve regresyon modelidir.
Adaboost	Regresyon için genişletilebilen sınıflandırma algoritmasıdır.
Çok Katmanlı Algılayıcı (Multi-layer Perceptron-MLP)	Birden çok girdisi ve çıktısı olan nöronal algılayıcı ađ modelidir.
Radyal Temel Fonksiyonel Ađ (Radial Basis Function- RBF)	Merkez noktanın uzaklığına bağlı olarak değer artışları/azalmaları olan bir fonksiyon sınıfıdır.
Birliktelik Kuralı tabanlı modeller	Farklı veri kümeleri aracılığıyla gizli öğelerden ilişkileri çıkarmak için teknikleri kullanan algoritmalarlardır.

Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, yapay zekanın alt kümesi olan, makine öğrenmesinde yaygın olarak kullanılan bir modeldir. Bu model katmanlı yapıdan oluşmaktadır. Yapay sinir ağı mimarisi, giriş katmanı ve çıkış katmanı olmak üzere 2 katmandan oluşuyorsa tek katmanlı sinir ağı (single-layer neural networks), giriş katmanı ve çıkış katmanı arasında gizli katmanlar bulunuyorsa çok katmanlı sinir ağı (multi-layer neural networks) olarak tanımlanmaktadır (Uğuz, 2019).

Şekil 4’te sinir ağı örneği verilmiştir. Bu sinir ağında giriş katmanında 3 adet sinir hücresi, gizli katmanda 6 adet sinir hücresi ve çıkış katmanında 4 adet sinir

hücreleri bulunduğu görölmektedir (Johnson ve Picton, 1995).



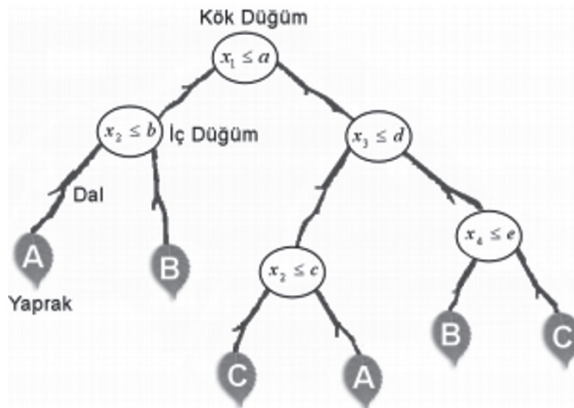
Şekil 1. Çok katmanlı sinir ağı

Yapay sinir ağlarında öğrenme için bazı önemli kriterler bulunmaktadır. Bunlar ağın eğitim süreci, çıktı değerlerinin oluşturulması ve yapay sinir ağının performansdır (Kennedy ve Chua, 1988).

Karar Ağacı Modeli

Karar ağaçları yaygın olarak kullanılan örüntü tanıma ve sınıflandırma algoritmalarından biridir (Safavian ve Landgrebe, 1991) Bu model sınıfları bilinen ve veriden yola çıkarak öğrenen ağaç şekli yapısına sahiptir. Karar ağaçlarında, tümevarım yönetimi kullanılmaktadır (SPSS, 1999).

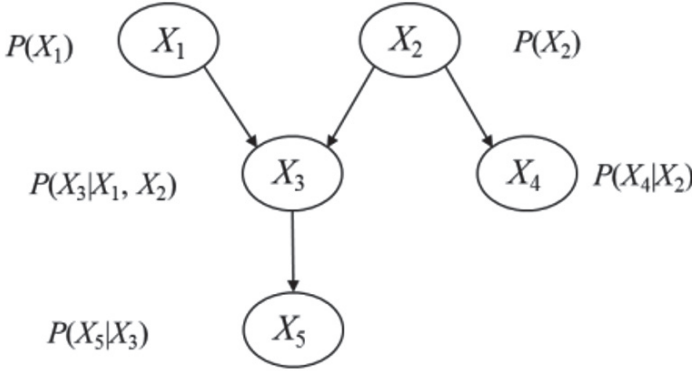
Şekil 2’de örnek bir karar ağacı yapısı gösterilmektedir. Bu karar ağacı 4 boyutlu özellik uzayına sahiptir ve üç sınıftan oluşmaktadır. (Kavzoğlu ve Çölkesen, 2010)



Şekil 2. Karar Ağacı Yapısı

Bayes Ağları

Bayes ađlarında deđiŐkenler dűgűmler ile deđiŐkenler arasındaki olasılıksal bađımlılık iliŐkileri de oklar ile gűsterilmektedir. Bayes ađları ile yapılan analizlerde sadece tek deđiŐkene bađımlı kalınmayarak, yapılan gűzlemler ile ađın çıkarımları yenilenebilmektedir. YapılmıŐ olan tűm çıkarımların gűrsel bir grafik olarak aktarabilmesi de bu modelin yaygın kullanım sebepleri arasında yer almaktadır. AŐađıdaki Őekilde bayes ađları modeli őrneđi gűsterilmektedir. Bu őrnek beŐ deđiŐken kullanılarak oluŐturulmuŐ bayes ađından oluŐmaktadır (Őekil 3) (iniođlu ve Yorulmaz, 2013)



Şekil 3. Bayes Ağı őrneđi

Destek Vektűr Makineleri

Destek vektűr makineleri yaygın kullanılmakta olan sınıflandırma tekniklerinden biridir. Temel amacı iki boyutlu bir uzayda sınıflandırma yapmak ve hiper dűzlem içerisinde uygun olan sınıflandırmanın gerçekleŐmesini sağlamaktır (Uđuz, 2019)

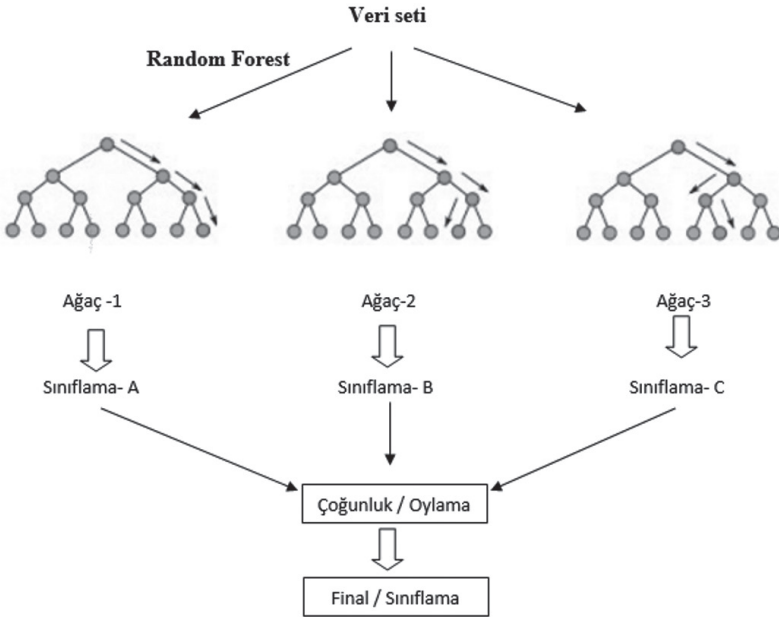
Kűmeleme

Denetimsiz űđrenme yűntemlerinden biri kűmeleme analizidir. Denetimsiz űđrenmede őrnekler gűzlemlenmektedir ve gűzlemlenen őrneklerin űzellikleri arasındaki benzerliklerden yola çıkılarak sınıfların tanımlanması gerçekleŐtirilmektedir. (Akpınar, 2000). Kűmeleme analizinin kullanılmasının avantajları arasında ۆlűlebilir olması, farklı ۆlek tűrlerinde ۆlűlmű veri setlerine uygulanabilmesi, deđiŐkenler belirlenirken alan bilgisinin en az seviyede edilebilmesi, verilerin giriŐ dűzenine duyarlı olmaması, gűrűntű verileri ile çalıŐabilmesi yer almaktadır

(Zhije Xu ve ark., 2005).

Rastgele Orman Modeli

Rastgele orman modeli, Karar Ağağlarının genişlemesi olarak kabul edilir. Optimal sonucu elde etmek için çoklu algoritmalar kullanıldığı için bir topluluk öğrenme yöntemidir. Hem sınıflandırma hem de regresyon görevleri için kullanılabilir. Yeni bir nesneyi sınıflandırmak için birden fazla Karar Ağacı oluşturularak çalışır. Her ağaç bir sınıflandırma sonucu verir ve sınıflandırmada en çok ağaç oyu ve regresyondaki ortalamayı dikkate alarak nesneyi sınıflandırmayı seçer. Dolayısıyla ilişkisiz karar ağaçları bir komite gibi çalışır. Özellikle daha büyük veri kümeleri olan problemler için önemli ölçüde daha iyi sonuçlar üreteceği neredeyse kesin olduğundan, Karar Ağacına kıyasla bir Rastgele orman modeli tercih edilir (Pantzalis, 2019).



Şekil 4. Rastgele Orman Modeli Örneği

Spor Analitiğinin Genel Kullanımları

Spor veri analitiği, çeşitli alanlarda çeşitli uygulamalarla gelişmekte olan bir araştırma alanıdır. Örneğin, bir sporcunun veya bir takımın performansının tahmini, sporcuların yeteneğinin tahmini ve olası bir spor yaralanmasının tahmini için çeşitli algoritmalar kullanılarak veri analitiği uygulanabilir (Apostolou ve Tjortjjs, 2019; Pantzalis ve Tjortjjs, 2020). Son 5 yılda, yaralanma risk değerlendirmesi ve

spor performansı tahmini için kullanılan ana yöntem yapay zeka yöntemlerinden biri olan yapay sinir ağı tekniği olmuştur. Yaralanma riskini değerlendiren çalışmaların %10'u ve spor performansı tahmin çalışmalarının %26'sı bu yöntemin kullanımını rapor etmektedir. Yaralanma risk değerlendirme çalışmaları için, karar ağacı modeli ve destek vektör makinesi sonraki en çok kullanılan teknik ve yöntemlerdir. Performans tahmini alanında, karar ağacı modeli, Markov süreci ve destek vektör makinesi en sık kullanılan yöntemlerdir. Algoritmaların yaralanma değerlendirmesi için kullanımı futbol, basketbol, Amerikan futbolu, Avustralya futbolu, hentbol branşlarında yaygın iken performans tahmini için kullanımı basketbol, futbol ve voleybol branşı üzerine yapılan çalışmalarda yaygındır (Claudio ve ark., 2019).

Spor analitiğinin en önemli konulardan biri, takımlarda ve oyuncularında performans analitiğinin belirlenmesidir. Bu analizler, takım kompozisyonu, oyuncu değerlendirmesi ve konu uzmanlarının, kolarının ve teknik personelin karar vermesi üzerinde doğrudan etkisi vardır (Vinué ve Epifanio, 2017). Performans analitikleri, bütçe maliyetlerini en aza indirmek, ekip değerini en üst düzeye çıkarmak ve akıştaki tüm süreçleri iyileştirmek için kritik derecede değerlidir (Kostakis ve ark., 2017).

Apostolou ve Tjortjis (2019) yaptığı çalışmada futbolcuların performansını belirlemek için sezon başına gol sayısının tahmini yapılmıştır. 2017-2018 yıllarının tahmini için 2016-2017 sezonu verileri, veri seti oluşturulmak üzere kullanılmıştır. Rastgele Orman Modeli, Lojistik Regresyon, MLP sınıflandırıcı ve Lineer Destek Vektör Makinesi (Lineer SVC) algoritmaları kullanılarak veri seti sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Sınıflandırma tekniklerinin başarı oranları çalışma kapsamında incelenerek en iyi sonuçların Rastgele Orman Modeli ve MLP sınıflandırıcı ve ardından Linear SVC tarafından verildiği belirlenmiş, en kötü sonuçların ise Lojistik Regresyon tarafından elde edildiği ortaya konulmuştur.

Pantzalis ve Tjortjis (2020), yaptıkları çalışmada takımın ve oyuncuların performanslarını tahmin etmek üzerine algoritmalar kullanarak bir sistem geliştirmişlerdir. Çalışmada Naive Bayes, Karar Ağacı Sınıflandırıcısı, Rastgele Orman Modeli, Destek Vektör Makineleri gibi bir çok algoritmadan yararlanılmıştır.

Özdemir ve Alemdar'ın yaptığı çalışmada 2017-2018 sezonu Türkiye Futbol Federasyonu Süper Lig maçlarından alınmış optik veriler Rastgele Orman Modeli yardımıyla sınıflandırılarak ma sırasında gerçekleşen gol, korner, serbest vuruş, ve penaltı gibi önemli anların, insan emeği olmadan, yorgunluk oluşturmadan, hızlıca tahmin edilebileceği otomatik bir sistem geliştirilmiştir (Özdemir ve Alemdar, 2018). Böylece spor medyasına kolaylık sağlanmıştır.

Sporda ma sonucu ve lig tahminleri de veri analitikleri kullanılarak yapılan

bir uygulama halini almıştır. Tablo 3'te basketbol liginde ma sonuçları verileri ile tahminleme üzerine yapılmış olan çalışmaların rneği verilmektedir. Bu çalışmada farklı veri setleri ile kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin başarı oranlarını görmekteyiz.

Tablo 3. Basketbol liginde ma sonuçlarının tahminlerinin belirlenmesinde kullanılan algoritmalar ve başarı oranları		
Algoritma	Kaynak	Başarı Oranı
Yapay sinir ağları	Shi ve ark. (2013)	%73.11
	Ayyıldız (2018)	%90.0
Naive Bayes	Zimmermann (2016)	%65.9
	Miljkovic ve ark. (2010)	%67.0
Destek vektör makineleri	Harmandeep (2017)	%88.26
Çok katmanlı algılayıcılar	Torres (2013)	%68.44
Lojistik Regresyon	zdemir ve Ballı (2020)	%96.55

Türkiye Spor Toto Süper Ligi müsabakalarında ma sonuçlarını, takımların mağlubiyet, galibiyet, beraberlik durumlarını belirlemek üzere FutBA modeli geliştirilmiştir. Bu modelde Türkiye Spor Toto Süper Ligi verileri toplanarak uzmanlar yardımıyla değerlendirme yapılmış ve Bayes ağı kullanılarak model oluşturulmuştur. Bu modelde yapılacak olan maçların bilgileri girildiğinde model ma sonucuna ait olasılıklar hakkında tahmin yürütebilmektedir (Karabıyık ve Barboros, 2019).

Kılıç ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmada Türkiye Süper Liginde 2015/2016, 2016/2017 dönemi maçlarından elde edilen top kazanma, topu takım içerisinde tutma süresi, şut sayısı, atak süreleri verileri kullanılarak yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen bu model ile 2017/2018 dönemi maçlarının tahminleri yapılmış ve modelin başarısının % 94'n üzerinde doğruluk oranına sahip olduğu bulunmuştur (Kılıç ve ark., 2020).

Ayyıldız (2018) tarafında yapılan çalışmada 2015-2016 sezonuna ait Amerika Basketbol Ligi ma sonuçlarından oluşan veri seti yapay sinir ağları kullanılarak ma sonucu tahmin etme çalışması yapmıştır. Yapay sinir ağları ile yapılan bu çalışmada başarı oranı yüksek olarak gözlemlenmektedir. Yaklaşık %90 olarak başarı oranı olduğu gösterilmektedir. (Ayyıldız, 2018).

Constantinou ve arkadaşları (2013) 2011/2012 İngiltere Premier Ligi (EPL) sezonunun her futbol maçı için tahminler oluşturmak için Bayes ağı modeli geliştirmişler ve başarı oranı yüksek başka bir modelle karşılaştırmışlardır.

2016 yılında Sow ve arkadaşları tarafından destek vektör makineleri kullanıla-

rak Hamstring kas kuvveti tahmini üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada karşılaştırma amaçlı çok katmanlı algılayıcı ve tek karar ağacı kullanılmışlardır. Karşılaştırma yapmak için kullandıkları bu modellere göre destek vektör makineleri daha iyi performans göstermiştir (Sow ve ark., 2016).

Spor analitiği bunların dışında sporcu sağlığı alanında da kullanılmaktadır. Futbolda diz yaralanmalarının tespitini sağlayan yapay sinir ağı modelleri geliştirilmiştir (Qilin ve ark., 2016). Sporcularda taşikardi, bradikardi vb. kalp defektlerinin tespiti için EKG ve yapay sinir ağları kullanılarak kalp defekti tespit modeli tasarlanmıştır (Adetiba ve ark., 2017).

Norveç elit kadın futbol ligindeki oyuncular üzerinde yapılan çalışmada psikososyal stres faktörlerinin sporcularda oluşabilecek akut yaralanma veya aşırı kullanımla ilişkin yaralanma riskine etki edip etmediği araştırılmıştır. Çalışmada Bayes lojistik regresyon analizleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sporcularda, takım arkadaşlarından kaynaklanan stresinin akut yaralanma riskinin arttırdığı, antrenrden kaynaklanan stresin ise aşırı kullanımla ilişkili yaralanma riskini arttırdığı belirlenmiştir (Pensgaard ve ark., 2018).

Spor yaralanmalarının tahmini ile ilgili bir diğer çalışmada sporcularda antrenman yükünden dolayı oluşabilecek temassız yaralanmaları tespit etmek amaçlı hiyerarşik sınıflandırma modeli kullanılmıştır. Veriler, Ağustos 2016'dan Kasım 2017'ye kadar 21 oyuncuda 36 yaralanma olayını içermektedir. Giyilebilir teknolojilerden, anketlerden yararlanılarak sporcuların i ve dış antrenman yükü hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardan elde edilen veriler KNN (K-Nearest Neighbors) ve destek vektör makine algoritmaları kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda yaralanma riski taşıyıp erken müdahale edilmesi gereken sporcuları tanımlayacak bir sistem geliştirilmiştir (Naglah ve ark., 2018).

Sonuç olarak spor insanların hayatının önemli bir parçasıdır. Kimi insan için sağlıklı yaşam sürebilmek için bir faaliyet haline gelirken, kimisi için meslek halini, kimi insan için profesyonel sporları izlemek takip etmek önemli bir aktivite halini almıştır (Morgulev ve ark., 2018). Bu kadar önemli bir alandaki veri analiği spor ile ilgili bir çok alana olumlu katkı sağlamaktadır. Literatürde görüldüğü üzere spor analitiği büyük çoğunlukla ma sonuçları tahminleri, sporcuların ve takımların performans analizleri, spor yaralanmalarının tahmininde kullanılmaktadır. Spor analitiğinin yaygınlaşmasının en büyük faktörü teknoloji gelişimidir. Teknolojinin sporda gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile birlikte sporda veri elde etme süreci kolaylaşmış ve elde edilen veriler çoğalmıştır. Sporda elde edilen verilerin analitiğinin kullanılması spor pazarına olumlu etki yaratmış, bte-maaliyet kontrollerinin daha rahat yapılabilmesine, sporcuların perfor-

mans analizlerinden yola çıkararak sporcu seçimi ve sahada sporcuların daha etkili bir Őekilde konumlandırılmasına çok büyük olanak sağlamıştır. Bu gibi sebepler son dönemlerde spor analitiğine olan ilgiyi arttırarak bir çok algoritmanın sporda kullanımına olanak sağlamıştır.

Özetle spor teknolojisinin gelişimi spor analitiğinin yaygınlaşmasına yol açarak spor endüstrisinin ilerlemesini katkıda bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Adetiba, E., Iweanya, V. C., Popoola, S. I., Adetiba, J. N., & Menon, C. (2017). Automated detection of heart defects in athletes based on electrocardiography and artificial neural network. *Cogent Engineering*, 4(1), 1411220.
- Akpınar, H. (2000). Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 29(1), 1-22.
- Apostolou, K., Tjortjis, C. (2019). Sports Analytics algorithms for performance prediction. In *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* IEEE, ss:1-4.
- Ayyıldız, E. (2018). Amerika Basketbol Ligi (NBA) Ma Sonularının Yapay Sinir Ağları ile Tahmini. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 40-53.
- Chen, V. C., Kim, S. B., Oztekin, A., & Sundaramoorthi, D. (2018). Preface: Data mining and analytics. *Annals of Operations Research*, 263(1), 1-3.
- Claudino, J. G., Capanema, D. D. O., de Souza, T. V., Serrão, J. C., Machado Pereira, A. C., & Nassis, G. P. (2019). Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports: a systematic review. *Sports medicine-open*, 5(1), 1-12.
- Constantinou, A.C., Fenton, N.E., & Neil, M. (2013). Profiting from an inefficient Association Football gambling market: Prediction, Risk and Uncertainty using Bayesian networks. *Knowledge-Based Systems*, 50, 60-86.
- inicioğlu, E.N., Atalay, M., & Yorulmaz, H. (2013). Trafik kazaları analizi için bayes ağları modeli. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 41.
- Devecioğlu, S., Altungl, O. (2011). Spor Teknolojilerinde İnovasyon. *6th International Advanced Technologies Symposium*, 46, s:46-48.
- Gerrard, B. (2016). Moneyball and the role of sports analytics: A decision-theoretic perspective. In *N. American Society for Sport Management Conf*, ss:108-109.
- Gerrard, B., Alamar, B.C. (2014). Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers and Other Decision Makers. *Sport Management Review*, 17(2), 240-241.
- Harmandeep, K., Sushma, J. (2017). Machine Learning Approaches to Predict Basketball Game Outcome. 3rd International Conference on Advances in Computing, 1-7.
- Johansen, H.D., Johansen, D., Kupka, T., Riegler, M.A., & Halvorsen, P. (2020). Scalable Infrastructure for Efficient Real-Time Sports Analytics. In *Companion Publication of the 2020 International Conference on Multimodal Interaction*, ss: 230-234.
- Johnson, J., Picton, P. (1995). Mechatronics: designing intelligent machines. *Butterworth-Heinemann*, 2.
- Karabıynk, M., Barbaros, Y.E.T. (2019). Bayes ağları ile futbol analitiği: FutBA modeli. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(1), 121-131.
- Kavzoğlu, T., lkesen, İ. (2010). Karar ağaçları ile uydu görüntülerinin sınıflandırılması. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(1), 36-45.
- Kennedy, M.P., Chua, L.O. (1988). Neural networks for nonlinear programming. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, 35(5), 554-562.
- Kılıç, F., Aka, H., & Aktuğ, Z. B. (2020). Futbolda yapay sinir ağları modeli ile lig sıralaması tahmi-

ni. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 379-391.

- Kostakis, O., Tatti, N., & Gionis, A. (2017). Discovering recurring activity in temporal networks. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(6), 1840-1871.
- Miljković, D., Gajić, L., Kovaćević, A., & Konjović, Z. (2010). The Use of Data Mining for Basketball Matches Outcomes Prediction. *IEEE 8th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, 309-312.
- Morgulev E., Azar O.H., & Lidor R. (2018). Sports analytics and the big-data era. *Int. J. Data Sci. Anal.*, 5(4), 213-222
- Naglah, A., Khalifa, F., Mahmoud, A., Ghazal, M., Jones, P., Murray, T., Elmaghrabyk, A.S., & El-Baz, A. (2018). Athlete-customized injury prediction using training load statistical records and machine learning. In *2018 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT)* IEEE, ss: 459-464
- Özdemir, E., Alemdar, H. (2018). Predicting soccer events from optical tracking data. In *2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)* IEEE, ss: 1-4.
- Özdemir, E., Ballı, S. (2020). Türkiye Erkekler Basketbol Ligi Maç Sonuçlarının Makine Öğrenmesi Yöntemleri İle Tahmini. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 740 -752.
- Pantzalis V. (2019). Sports Analytics Algorithms for Performance Prediction. *International Hellenic University*. Yüksek Lisans Tezi. Danışman: Prof. Christos Tjortjis, ss: 65-66.
- Pantzalis, V.C., Tjortjis, C. (2020). Sports analytics for football league table and player performance prediction. In *2020 11th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* IEEE, ss: 1-8.
- Pensgaard, A. M., Ivarsson, A., Nilstad, A., Solstad, B. E., & Steffen, K. (2018). Psychosocial stress factors, including the relationship with the coach, and their influence on acute and overuse injury risk in elite female football players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), 1-4.
- Qilin, S., Xiaomei, W., Xiaoling, F., Yuanping, C., & Shaoyong, W. (2016). Study on knee joint injury in college football training based on artificial neural network. *RISTI (Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao)*, (E10), 197-211.
- Safavian, S.R., Landgrebe, D. (1991). A survey of decision tree classifier methodology. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics*, 21, 660-674.
- Sarlis, V., Tjortjis, C. (2020). Sports analytics—Evaluation of basketball players and team performance. *Information Systems*, 93, 1-19.
- Shi, Z., Zimmermann, A., & Moorthy, S. (2013). Predicting NCAAAB match outcomes using ML techniques some results and lessons learned. In *ECML/PKDD 2013 Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics*.
- Silva R.M. (2016). Sports Analytics. *Simon Fraser Üniversitesi*. Danışman: Prof. Dr. Tim Swartz & Prof. Dr. Boxin Tang Doktora Tezi, İstatistik ve Aktüerya Bilimi.
- Sow, B., Akay, M. F., Abut, F., Çetin, E., Yarım, İ., & Alak, H. (2016). Destek Vektör Makinelerini Kullanarak Hamstring Kas Kuvveti Tahmini için Yeni Regresyon Modelleri. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31, 153-160.
- SPSS. (1999). AnwerTree Algorithm Summary. *SPSS White Paper*, USA.
- Şimşek, A., Devocioğlu, S. (2018). Spor Endüstrisinde Yeni Teknolojilerin Görünümü. *Uluslararası Beden Eğitimi Spor Rekreasyon ve Dans Dergisi*, 1, 20-36
- Torres, R.A. (2013). Prediction of NBA games based on Machine Learning Methods. University of Wisconsin Madison.
- Uğuz, S. (2019). Makine öğrenmesi teorik yönleri ve Python uygulamaları ile bir yapay zekâ ekolü. *Nobel Yayıncılık*, Ankara, 1. Basım.
- Vinué, G., Epifanio, I. (2017). Archetypoid analysis for sports analytics. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(6), 1643-1677.
- Xu, Z., Wang, L., Luo, J., & Zhang, J. (2005). A modified clustering algorithm for data mining. In *2005 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, ss: 741-744.
- Zimmermann, A. (2016). Basketball predictions in the NCAAAB and NBA: Similarities and differences. *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal*, 9(5), 350-364.